

Ein Röckchen für Emma

Mit ihren Kulleraugen wirkt sie sympathisch, aber sie braucht etwas zum Anziehen, finden die Bewohner einer Demenz-WG. Die Rede ist von einem Roboter namens Emma, der bei den Senioren für Unterhaltung sorgt. Welche Rolle technische Innovationen wie diese künftig in der Pflege spielen könnten, skizziert [Bärbel Triller](#).

Einmal in der Woche freuen sich die Bewohnerinnen und Bewohner der Demenz-Wohngemeinschaft der Diakonie Altholstein auf einen besonderen Vormittag. Immer am Mittwoch von zehn bis elf Uhr kommt Emma zu Besuch. Zu Liedern von Heinz Rühmann und Freddy Quinn wird gesungen und getanzt. Jede Menge Rate-Spaß hat Emma auch noch im Gepäck. Ist das Auto auf dem Foto eine Ente oder ein Käfer? Je öfter solche Bilderrätsel wiederholt werden, umso besser erinnern sich die Senioren, weiß Einrichtungsleiterin Ingrid Fritsch.

Das klingt nach einer unterhaltsamen Runde unter Senioren, und doch läuft hier einiges anders ab. Denn Emma ist keine Pflegefachkraft aus Fleisch und Blut, sondern ein kleiner Roboter, und das Gepäck ist ein Tablet-PC. Emma ist ein humanoider

Roboter, den ein japanisch-französisches Unternehmen unter dem Namen Pepper auf den Markt gebracht hat. Emma/Pepper ist etwa 1,20 Meter hoch, 28 Kilogramm schwer, hat einen weißen Körper mit einer glatten Kunststoffoberfläche und steht auf einem stabilen Sockel mit Laufrädern. Zwei große dunkle Augen blicken das Gegenüber aus einem kugelrunden Kopf an. Die beweglichen Arme gehen in Hände mit fünf Fingern über. Das Tablet ist auf Brusthöhe montiert. Das Innenleben von Emma besteht aus Hightech. Vom Kopf bis zu den Laufrädern ist umfangreiche Sensorik montiert. Eine individuell programmierbare Software steuert die Komponenten. Die Arme und Hände können die menschliche Gestik imitieren. Mikrofone und Lautsprecher finden im Kopf Platz. Kameras dienen der Gesichtserkennung. Emma kann Menschen mit Namen anspre-

chen und einfache Dialoge führen. Aus den Lautsprechern hinter den Ohren ertönt zur Freude der Bewohner die Musik. Trotz Hightech: Emma verfügt über einen hohen Niedlichkeitsfaktor. Die zwölf Bewohner der Demenz-WG in Kiel-Gaarden sind ganz begeistert von der kleinen Gestalt. „Sie würden Emma am liebsten ein Röckchen stricken“, sagt Ingrid Fritsch.

Ein Ingenieur passt die Software für den Praxiseinsatz an. Dass Emma so gut ankommt, dafür sorgt Hannes Eilers, Ingenieur für Robotik an der Fachhochschule (FH) Kiel. Er programmiert Emma für die Bedürfnisse der Seniorinnen und Senioren. Ende 2016 verständigten sich die Diakonie Altholstein und die FH Kiel auf das gemeinsame Projekt. Bei der Diakonie war man neugierig darauf, technische Innovationen zu erproben. „Wir wollen maßgeblich an der Entwicklung von moderner Technik in der Pflege beteiligt sein und den Einsatz steuern können“, erklärt Benjamin Seidel, Leiter der Geschäftsbereiche Senioren und Pflege. In der FH Kiel kam die Idee gut an. „Technik, die im Labor funktioniert, muss nicht immer eine praxistaugliche Lösung sein“, erklärt Eilers.

Seit Februar 2017 ist Emma in der Kieler Wohngemeinschaft unterwegs. Ingenieur Eilers ist jeden Mittwoch dabei, beobachtet das Verhalten und die Reaktionen der Bewohner auf den kleinen Roboter. Stimmen Funktionalitäten und Nutzungsverhalten der Bewohner nicht überein und äußern die Mitarbeiter besondere Wünsche, passt Eilers die Software an. Wenn möglich sofort oder in der Woche zwischen den Besuchen. „Wir haben

festgestellt, dass Ältere einen Touchscreen anders bedienen“, erklärt Eilers. Sie tippen nicht, sondern wischen oder erwarten eine Schalterfunktion. Diese Bedienweise konnte die Software aber nicht umsetzen. Also änderte Eilers das Programm. „Im Labor wäre ich nicht so schnell auf den Gedanken gekommen.“

Technik soll die Selbstbestimmung fördern. Bundesweit erforschen Wissenschaftler in zahlreichen Projekten den Einsatz von Robotersystemen und technischen Assistenzen in der Pflege. Unter dem Schlagwort Pflege 4.0 lassen sich innovative Technologien zusammenfassen, die helfen sollen, die Folgen des demografischen Wandels in der Pflege abzufedern. Immer weniger Pflegekräfte, so die Prognose, müssen künftig eine steigende Zahl von zunehmend hochaltrigen und multimorbiden Pflegebedürftigen versorgen, bei hohen Ansprüchen an die Qualität. Techniklösungen sollen dazu beitragen, die Selbstbestimmung und die Lebensqualität von Pflegebedürftigen zu stärken, Pflegefachkräfte und pflegende Angehörige zu entlasten und mehr Raum für menschliche Zuwendung zu schaffen. Verbunden ist damit die Vorstellung, dass die Kosten für die sozialen Sicherungssysteme nicht ins Uferlose steigen.

Pflege 4.0 ist Teil der Hightech-Strategie der Bundesregierung. Auf der Webseite www.technik-zum-menschen-bringen.de stellt das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) Projekte vor, die komplexe Hightech-Produkte in den Feldern „Intelligente Mobilität“, „Digitale Gesellschaft“ und „Gesundes Leben“ entwickeln. Die Basis dafür bilden Schlüsseltechnologien wie Informations- und Kommunikationstechnik, Elektronik, Robotik und Bionik (letztere arbeitet daran, biologische Phänomene in Technik umzusetzen). Das Forschungsprogramm „Technik zum Menschen bringen“, soll die generationsübergreifende Mensch-Technik-Interaktion fördern. Dabei steht die Leitidee „einer hilfsbereiten, nutzerorientierten, bedarfsgerechten und an der Menschenwürde orientierten Technik“ im Fokus. Im Zeitraum von 2016 bis 2020 will das BMBF pro Jahr rund 70 Millionen Euro für die Förderung der Mensch-Technik-Interaktion bereitstellen.

Zahlreiche Lösungen sind in der Testphase. Die möglichen Einsatzfelder in der Altenpflege sind vielfältig. Entwickelt, erprobt oder bereits im Einsatz sind Lösungen, die sich vorwiegend auf Aufgaben in den Anwendungsfeldern Sicherheit, Assistenz, Kommunikation und Beschäftigung konzentrieren. Zahlreiche Lösungen befinden sich noch in der Entwicklungs- und Testphase. „In der Pflegepraxis ist die Hightech noch längst nicht in dem Maße angekommen wie es die Darstellung einzelner Leuchtturm-Projekte suggeriert“, sagt Professor Dr. Stefan Görres, Pflegewissenschaftler an der Universität Bremen.

Das gilt auch für die vor allem medial gehäufteten Meldungen über Roboter. „Von den Darstellungen in Film und Fernsehen sind wir weit entfernt“, sagte Dr. Birgit Graf auf der Jahrestagung der Deutschen Ethikkommission zum Thema „Autonome Systeme. Wie intelligente Maschinen uns verändern“ im Juni 2017. Die Ingenieurin leitet die Gruppe Haushalts- und Assistenzroboter am Stuttgarter Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung.

Roboter erobern den Gesundheitsbereich

Rehabilitation

- Körpergetragene Systeme (Exoskelette)
- Stationäre Trainingsgeräte
- Mobile Trainingsgeräte

Unterstützung des (Pflege-)Personals

- Logistik/fahrerlose Transportsysteme (Beispiel: Intelligenter Pflegewagen)
- Reinigungs-/Desinfektionsroboter
- Intelligente Pflegehilfsmittel (Beispiel: Robotische Hebehilfen)
- Telepräsenz- und Diagnoseroboter (ermöglichen ferngesteuerte Interaktion mit Nutzer vor Ort)
- Emotionale Roboter (mit Kindchenschema, werden als niedlich empfunden, reagieren auf Verhalten der Nutzer, Beispiele: Robbe Paro, JustoCat)

Unterstützung älterer und pflegebedürftiger Menschen zu Hause

- Kommunikations- und Interaktionsroboter
- Mobilitätshilfen (Beispiel: Robotische Gehhilfen)
- Handhabungshilfen (Beispiel: Roboterarm für den Rollstuhl)
- Komplexe Assistenzroboter (radgetrieben, mit einem oder zwei Armen für Hol- und Bringdienste, Beispiel: Care-O-bot)

Quelle: Stiftung Münch/Barbara Klein, Birgit Graf, Inga Franziska Schlömer, Holger Roßberg, Karin Röhrich, Simon Baumgarten (Hrsg.): Robotik in der Gesundheitswirtschaft. Medhochzwei Verlag, Heidelberg, 2018.

Das Tanzen überlässt sie den anderen, aber Roboter Emma hat die Musik im Gepäck.



Im vertrauten Umfeld mobil. Im häuslichen Bereich ist der Einsatz von Technik und Assistenzsystemen (Ambient Assisted Living) derzeit am weitesten fortgeschritten. Gemäß dem Grundsatz „ambulant vor stationär“ stehen zahlreiche Anwendungen zur Verfügung, die es Älteren und Pflegebedürftigen ermöglichen sollen, länger in ihrem vertrauten Umfeld wohnen zu können.

Mit Sensoren ausgestattete Notrufsysteme wie Sturzmatten und Fußböden reagieren auf Bewegungsabläufe in der Wohnung. Bei Abweichungen von der Tagesroutine setzen sie automatisch Notrufsignale ab. Abschalteneinrichtungen steuern elektrische Geräte wie Herde und Rollläden. Medikamentenboxen mit Alarmfunktion erinnern an die tägliche Tabletteneinnahme. Sensoren, verpackt in Uhrenarmbändern oder verbaut in der Toilette, erfassen die Vitaldaten der Bewohner und übermitteln die Werte zur Beurteilung an medizinische und pflegerische Zentren. Sensorgestützte Trinkassistenten erinnern Menschen daran, ausreichend Flüssigkeit zu sich zunehmen und dokumentieren die getrunkenen Mengen. Und Geruchssensoren informieren über hygienische Bedarfe.

Damit ältere Menschen mobil bleiben, werden in diversen Projekten Online-Plattformen erprobt, die die Vernetzung in den Quartieren unterstützen und die soziale Teilhabe fördern sollen. GPS-Tracker, die satellitengestützt den Aufenthaltsort bestimmen, sollen (nicht nur) Menschen mit Demenz einen sicheren Bewegungsspielraum ermöglichen. Verlässt jemand die als sicher definierte Zone, löst ein Gerät automatisch Alarm aus und setzt eine individuell abgestimmte Versorgungskette in Gang.

Telepräsenz-Robotik überbrückt Entfernungen. In mehreren Bundesländern wird erprobt, ob die Telemedizin hilft, die medizinisch-pflegerische Versorgung in ländlichen Regionen sicherzustellen. Statt in der Praxis begegnen sich Arzt und Patient per Video, besprechen gesundheitliche Probleme und Therapien. Müssen Verbände gewechselt oder Spritzen gesetzt werden, erledigt diese Arbeit eine Pflegefachkraft. Der Arzt kann per Video zugeschaltet werden und die Arbeiten prüfen. Hausbesuche macht er nur noch im Notfall.

Telepräsenz-Robotik könnte zudem helfen, Lücken in der Betreuung von Pflegebedürftigen und Menschen mit Demenz auszugleichen. Angehörigen ist es nicht immer möglich, durchgehend präsent zu sein. Mobile Plattformen mit Tablet und Mikrofon könnten diese Lücken teilweise schließen – die Effekte von Telepräsenz in der Pflege werden in verschiedenen Projekten erforscht.

Transportroboter sammeln Wäsche ein. In der stationären Pflege sollen Roboter beispielsweise die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter entlasten. In den Zukunftsszenarien der Forscher fahren Transportroboter autonom die Flure entlang, sammeln Wäschesäcke ein, transportieren Essen und übernehmen nachts Patrouilletouren auf den Fluren der Wohnbereiche. Entdecken sie herumirrende Personen, informieren sie automatisch die Nachtwache.

Der Intelligente Pflegewagen, der in Kürze Marktreife erlangen soll, ist ebenfalls ein robotisches System, das nach Anforderung per Smartphone-App autonom zum gewünschten Standort fahren kann. Der Verbrauch der an Bord befindlichen Utensilien wird von der Pflegekraft per Scan dokumentiert, und die Verwaltung erhält automatisch einen Überblick über den aktuellen Lagerbestand. Zeitraubende Laufwege, um Material zu beschaffen, sollen mit dem Intelligenzen Pflegewagen reduziert werden, so die Idee der Entwickler. Weiterhin wird an multifunktionalen Personenliftern geforscht. Mithilfe von Sensoren erkennt der Lifter selbstständig die Lage der aufzunehmenden Person, nimmt autonom die notwendigen Geräteeinstellungen vor und bringt sich in Position.

Die Pflege gilt zudem als ein Bereich, in dem Exoskelette künftig den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern schweres Tragen und Heben erleichtern könnten. Exoskelette sind mit Sensoren und Elektromotoren ausgestattete äußere maschinelle Stützen, die dem Träger wesentlich mehr Kraft verleiht. In der Industrieproduktion werden Exoskelette bereits erprobt. Eine schlankere Variante ist eine mit Elektronik bestückte Stoffweste, die nicht nur Pflegekräften schweres Arbeiten vereinfachen und Gesundheit und Rücken schonen soll.

Exoskelette könnten den Pflegekräften das Heben und Tragen erleichtern.



„Bedürfnisse von Nutzern berücksichtigen“

Prof. Dr. Frank Weidner ist Direktor des Deutschen Instituts für angewandte Pflegeforschung, Köln.

Herr Professor Weidner, wie groß ist die Akzeptanz von technischen Innovationen in der Pflege?

Frank Weidner: Einerseits gibt es Entwicklungspotenziale und -prozesse, um technische Innovationen in den Pflegealltag zu bringen. Andererseits wird immer wieder zu Recht beklagt, dass es meist bei Insellösungen bleibt. Wenn neue Technologien auf den Markt kommen, sind es häufig nur einzelne Gerätschaften oder Systeme, die oft nur in einer Einrichtung oder nur durch eine Berufsgruppe oder von einem Kostenträger umgesetzt und finanziert werden. Dies erklärt auch, dass die Akzeptanz von neuer technischer Hard- oder Software sowohl unter Patienten und Pflegebedürftigen als auch unter beruflich Pflegenden noch zu wünschen übrig lässt. Viele neue technische Entwicklungen berücksichtigen die Bedürfnisse und Kompetenzen von Nutzerinnen und Nutzern noch nicht ausreichend.

Welche Änderungen im Berufsbild bringt der Technikeinsatz mit sich?

Weidner: Es ist nicht zu erwarten, dass neue Technologien zu revolutionären Entwicklungen in der Pflege führen werden. Die Pflege bleibt eine personenbezogene Dienstleistung. In der Gesellschaft herrscht das Bild der empathisch Pflegenden vor. Zudem wird in Pflegeausbildung und -studium noch zu wenig auf technische Themen, Ansätze und Kompetenzen abgehoben. Das Berufsbild wird sich deshalb nur ganz allmählich verändern.

Welche Chancen und Risiken sehen Sie für die Pflege?

Weidner: Damit neue Technologien ihre Potenziale entfalten können, sollten die Bedürfnisse und Kompetenzen von Pflegenden und Gepflegten umfassender in die Entwicklung einbezogen werden. Dann ließe sich professionelle Pflege smarter planen, effektiver und vernetzter umsetzen, schlanker dokumentieren und pfiffiger evaluieren. Auch bestehen Chancen einer verbesserten Transparenz in der Versorgung und einer gezielten Teilhabe von Pflegebedürftigen und Patienten an Versorgungsprozessen, aber auch an sozialen und gesellschaftlichen Ereignissen. Die Risiken einer verstärkten Technisierung liegen auch auf der Hand: Immer dann, wenn neue Technologien an den Bedürfnissen und Wünschen der Betroffenen vorbeigehen und anderen Intentionen folgen, drohen Deprofessionalisierung, Instrumentalisierungen oder Datenmissbrauch. Das löst Vertrauenskrisen bei den Akteuren aus, und dann sind sie nicht mehr für Innovationen zu gewinnen. ■

Die Fragen stellte Bärbel Triller.

Japan macht es vor. Die Pflegerobbe Paro, entwickelt in Japan, hat die Labore vor einigen Jahren verlassen. Die kleine robotische Maschine mit weißem Fell wird mittlerweile in der Betreuung von Menschen mit Demenz eingesetzt. Mit Erfolg, so die Erfahrung von Pflegepraktikern. Japan ist wesentlich stärker vom demografischen Wandel betroffen als Deutschland und gilt weltweit als das führende Roboterland. Heute gehören dort Serviceroboter in Geschäften und Hotels zum Alltag. In Altenheimen sind Unterhaltungsroboter wie Emma im Einsatz.

In Deutschland sind Roboter in der Industrie bereits weit verbreitet und auch im Operationssaal keine Seltenheit mehr. Neu ist jedoch, dass Roboter häufiger zu Testzwecken im Service und im Handel eingesetzt werden. Oder den Rasen im Vorgarten mähen. Dadurch rücken sie verstärkt in die öffentliche Wahrnehmung.

Häufig fällt dabei auch das Schlagwort Big Data: Die innovativen Produkte der hochkomplexen Informationstechnologien können große Mengen an Daten aufnehmen, verarbeiten, vernetzen und weitergeben. Dass Informationen an jedem Ort gesammelt und ohne Verzögerung zur Verfügung gestellt werden können, wird durch mobile Geräte wie Smartphones und Sensoren begünstigt. Durch ihre Miniaturgrößen sind sie unauffällig und vielfältig einsetzbar. Gegenstände des Alltags und digitale Informationstechnik verschmelzen zu smarten Objekten. Die rasante Entwicklung wirft viele Fragen auf, die in Wissenschaft, Politik und Gesellschaft zum Teil kontrovers diskutiert werden. Während die einen die Arbeitserleichterung loben, bedeutet für andere der Einsatz von Technik einen Verlust von Menschlichkeit. Manche Kritiker befürchten, dass die Roboter den Menschen beherrschen und letztendlich ersetzen könnten.

Daten als neue Währung. Was für Akteure in Industrie und Wirtschaft ein erfolgversprechendes Geschäftsmodell ist – mit Big Data Kunden individuell adressieren –, bedeutet für Kritiker die Preisgabe der Privatsphäre. Am 25. Mai 2018 tritt die überarbeitete Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) in Kraft. „Das Regelwerk ist zwar nicht revolutionär, schafft aber EU-weit einheitliches Recht“, sagt Nicolas Woltmann, wissenschaftlicher Assistent der Forschungsstelle Robotrecht an der Universität Würzburg. Die Forschungsstelle beschäftigt sich seit 2010 mit den rechtlichen Herausforderungen, die die technische Entwicklung von autonomen Systemen hervorruft. Der Datenschutz, so Woltmann, sei derzeit ein riesiges Problemfeld, besonders im gesundheitlichen Bereich. Hier gelte es die Selbstbestimmungsrechte der Betroffenen zu stärken. „Die DSGVO wird in dieser Hinsicht zumindest erhöhte Transparenz- und Auskunftspflichten für datenverarbeitende Unternehmen etablieren“, sagt Woltmann. Bei den Haftungsfragen sei eine „dogmatische Verschiebung der Verantwortlichkeit hin zu den Herstellern und Entwicklern neuer Technologien“ zu erkennen. Die Sachlage ist kompliziert. Denn zwischen dem Inverkehrbringen von Produkten und dem Entstehen eines Schadens schein es oft niemanden mehr zu geben, der erwähnenswerten Einfluss auf das Geschehen nehmen konnte, erklärt Woltmann. Auch für den Endabnehmer sei es immer weniger nachvollziehbar, wieso die Technik sich in einer bestimmten Situation verhalten hat, wie

sie sich verhalten hat. Das sei sogar für den Hersteller nicht einfach, etwa im Fall lernfähiger Systeme.

Experten entwickeln ethische Leitlinien. „Wir wissen wenig über die Konsequenzen und die Vor- und Nachteile, die der Technikeinsatz in der Pflege mit sich bringen könnte“, sagt Pflegewissenschaftler Stefan Görres. Die Forschung in Deutschland sei in diesen Fragen noch nicht sehr weit. Dem technischen Wandel mit seinen moralischen Fragen sind Experten aus verschiedenen Disziplinen in der Studie „Ethische Fragen im Bereich Altersgerechte Assistenzsysteme“ (2013) unter der Leitung von Pro-



Lust auf ein Bilderrätsel? Über einen Touchscreen bietet Emma Beschäftigung an.

fessor Dr. Arne Manzeschke nachgegangen. Der Theologe leitet die Fachstelle für Ethik und Anthropologie im Gesundheitswesen an der Ludwig-Maximilians-Universität München. Als ein Ergebnis dieser Studie legten die Experten 15 ethische Leitlinien vor. Diese sollen als Orientierung dienen und Sensibilität schaffen für ethisch orientiertes Handeln und Entscheiden im Umgang mit Assistenzsystemen im Alltag von älteren Menschen. Neben Datenschutz und Haftung werden auch Dimensionen wie Teilhabe, Sicherheit, Privatheit und Anwenderfreundlichkeit genannt. Die Experten definieren in der Studie „ethische Kippunkte“. Das sind „jene heiklen Übergänge, an denen die technisch positiven Effekte und moralisch vorzugswürdigen Momente altersgerechter Assistenzsysteme in ihr Gegenteil umschlagen“. Falls die Hightech-Produkte privat bezahlt werden müssen: Wie kann zum Beispiel geregelt werden, dass jeder das Assistenzsystem erhält, das er, unabhängig von seiner finanziellen Lage, benötigt? Und wo wird die Grenze zwischen Lifestyle- und Medizinprodukten gezogen? Wird durch den Technikeinsatz das Personal tatsächlich entlastet oder entsteht durch den Wartungsbedarf ein erhöhter Personalbedarf, der wiederum Kosten verursacht?

Roboter können Menschen nicht ersetzen. Dass Roboter und technische Assistenzsysteme Pflegekräfte ersetzen könnten, wird oft befürchtet. Bisherige Studien kommen, je nach Methodenauswahl, zu unterschiedlichen Ergebnissen. Einige Untersuchungen gehen von einem relativ geringen Substituierungspotenzial für Beschäftigte in der Pflege aus. Wie sich das Berufsbild der Pflege durch den Einsatz von Technik ändern wird, lässt sich derzeit noch nicht absehen (siehe Interview auf Seite 32).

Pflegepraktiker wie Catia Hemmerling, die im niedersächsischen Bergen ein Altenheim leitet, verfolgen die Technik-Debatte sehr genau. Hemmerling lehnt Technik per se nicht ab, aber die aktuelle Entwicklung, in der Roboter eine immer größer werdende Rolle zu spielen scheinen, beobachtet sie mit Skepsis. „Wenn ich nach meinem Bauchgefühl gehe, ist das ein Absturz für die Pflege“, sagt die Heimleiterin. Pflege habe für sie etwas mit Persönlichkeit und Intuition zu tun. Das könne ein noch so toller Roboter nicht leisten.

Forschungsministerium finanziert Praxiszentren. Um aber systematisch zu untersuchen, was Roboter und andere neue Technologien in der Pflegepraxis leisten können, hat in Oldenburg das Pflegeinnovationszentrum (PIZ) eröffnet. Im Verbund mit vier Pflegepraxiszentren in Baden-Württemberg, Bayern, Berlin und Niedersachsen soll das PIZ die Zusammenarbeit zwischen Forschung und Praxis stärken. Das BMBF fördert das Projekt bis zum Jahr 2022 mit 20 Millionen Euro.

In Kiel hatte Einrichtungsleiterin Ingrid Fritsch anfangs Bedenken, als sie gefragt wurde, ob sie sich den Einsatz eines Roboters in der Demenz-WG vorstellen könnte. Nun ist sie überrascht von der positiven Reaktion der Bewohner. Auch die Mitarbeiter bewerteten den Robotereinsatz als Gewinn. Die Diakonie Altholstein will das Emma-Projekt deshalb fortführen. „Die Mitarbeiter sollen durch den Roboter unterstützt, nicht ersetzt werden“, betont Geschäftsführer Benjamin Seidel. Nach Projektende werde man die Chancen und Risiken, die der Einsatz von technischer Assistenz für Pflegebedürftige und Personal mit sich bringen könnte, sehr genau abwägen. ■

Bärbel Triller ist freie Journalistin in Hannover und schreibt über Gesundheits- und Pflege Themen. **Kontakt:** btriller@arcor.de

Web- und Lesetipps

- www.technik-zum-menschen-bringen.de Website des Bundesministeriums für Bildung und Forschung
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.): **Service-Robotik: Mensch-Technik-Interaktion im Alltag.** Ergebnisse einer repräsentativen Befragung, 13. April 2016. **Download:** www.technik-zum-menschen-bringen.de > Umfrage
- Arne Manzeschke, Karsten Weber, Elisabeth Rother, Heiner Fangerau: **Ethische Fragen im Bereich Altersgerechter Assistenzsysteme.** 2013. **Download:** www.ttn-institut.de > ttn-Top-Themen > Ambient Assisted Living
- www.robotik-in-der-pflege.de Website des Projektverbundes ARIA
- Stiftung Münch/Barbara Klein, Birgit Graf, Inga Franziska Schlömer, Holger Roßberg, Karin Röhrich, Simon Baumgarten (Hrsg.): **Robotik in der Gesundheitswirtschaft.** Medhochzwei Verlag, Heidelberg, 2018.