

# Policy Brief

04/13

## Mit Robotern gegen den Pflegenotstand

Der demografische Wandel ist in den Industrieländern in vollem Gange. Laut Prognosen des Statistischen Bundesamts wird die Bevölkerung in Deutschland im Jahre 2050 auf 68,5 Millionen schrumpfen, davon etwa 40 Prozent älter als 60 Jahre. Der Pflegenotstand wird sich dadurch dramatisch verstärken. Roboter können diesem Problem erfolgreich entgegensteuern. Bereits heute werden technische Systeme entwickelt, die älteren Personen mit nachlassenden geistigen und körperlichen Kräften das selbstbestimmte Leben in den eigenen vier Wänden wesentlich erleichtern. Der Trend geht in Richtung intelligenter Systeme, die aus Beobachtungen der Umgebung lernen und Entscheidungen generieren können. Die Zukunft wird in der Pflege nicht den humanoiden Robotern gehören, sondern lernenden Sensorsystemen, die unsichtbar in die Infrastruktur der Umgebung eingebaut sind.

### **Hauptthese: Robotik wird dem aufkommenden Pflegenotstand erfolgreich entgegenwirken.**

Heutige Roboter und Assistenzsysteme sind in der Lage, pflegebedürftige Personen in ihrem Alltag zu unterstützen. Gängig sind bereits Systeme zur automatischen Sturzdetektion, intelligente Rollstühle, medizinische Überwachungssysteme etc. Ihre steigende Autonomie, die immer lernfähigerer Software zu verdanken ist, erweitert das Spektrum der Funktionalitäten und Einsatzbereiche. Künftig werden solche Systeme mit einem noch höheren Gewinn für die Betroffenen und die Gesellschaft eingesetzt werden können. Schon in wenigen Jahren werden sie aus dem Pflegealltag nicht mehr wegzudenken sein, womit der sogenannte „Point of no return“ erreicht werden wird.

### **These 1: Die nahe Zukunft wird in der Pflege nicht den humanoiden Robotern gehören, sondern vielen auf eine konkrete Aufgabe spezialisierten lernfähigen Assistenzsystemen.**

Die Hardware-Einschränkungen in der Robotik sind heutzutage noch enorm. Software, die maschinelles Lernen realisiert, ist deutlich leistungsfähiger und billiger. Gegenwärtig steckt innerhalb der Pflege das größte Potenzial im Einsatz von solchen intelligenten Systemen, die möglichst wenig komplexe und teure Hardware benötigen. Verteilte Sensorsysteme oder Smart-

phones etwa können Bewegungsprofile von Personen mit Demenz lernen und, bei symptomatischen Abweichungen, Warnsignale auslösen.

### **These 2: Angehörige von pflegebedürftigen Personen werden durch den Einsatz von Robotern deutlich entlastet.**

Die Belastung durch eine schwerstpflegebedürftige Person kann für die Familie unerträglich sein. Ein Experiment, bei dem Personen mit Demenz und ihre Partner 48 Stunden mit einem erinnernden Assistenzsystem verbrachten, resultierte in einer deutlichen Entlastung der Pflegenden. Der Ehemann musste nicht alle zehn Minuten daran erinnert werden, welches Jahr und welcher Monat heute ist. Diese Entlastung und Entspannung bringt Vorteile für die ganze Familie.

### **These 3: Robotik ermöglicht ein längeres, selbstbestimmtes Leben.**

Robotik bietet die Freiheit, zu wählen, ob man länger in der eigenen Wohnung leben möchte. Ihre Verfügbarkeit bietet diese Option zusätzlich an, zwingt die Menschen aber im Allgemeinen nicht dazu, sie zu nutzen.

### **These 4: Robotersysteme können als Vorsorge-maßnahme für Ältere eingesetzt werden.**

Intelligente Assistenzsysteme für ältere Personen

**Dr. Susanne Beck**  
Associate 2012/2013

**Prof. Dr. Marcin Grzegorzek**  
Fellow 2012/2013

**Christina Lichtenthäler**  
Associate 2012/2013

**Dr. Jakob Macke**  
Associate 2012/2013

**Claudia Muhl**  
Associate 2012/2013

**Ulrich Reiser**  
Associate 2012/2013

**Dr. Ingo Scholz**  
Fellow 2012/2013

**Benjamin Seibel**  
Associate 2012/2013

**Iris Urban**  
Associate 2012/2013

ohne Pflegebedarf erfreuen sich sehr großer Akzeptanz. In solchen Systemen liegen enorme Potenziale. Zum einen können ältere Bevölkerungsgruppen auf diese Weise länger mobil, sozial aktiv und schließlich gesünder bleiben. Zum anderen können die Kosten für Roboter für Schwerstpflegebedürftige durch die Kostenersparnis in diesem Bereich ausgeglichen werden. Darüber hinaus kann man auf diese Weise die Technikkompetenz bei älteren Personen erhöhen.

**These 5: Senioren haben keine Angst vor Technik.**

Die Akzeptanz für technische Systeme steigt bei älteren Menschen rasant, wenn Informationsveranstaltungen und Workshops organisiert werden, die diese Systeme den Nutzern näherbringen. Detaillierte Information über bestehende oder geplante Produkte und ihre alltäglichen Funktionen ist für eine aussagekräftige Akzeptanzbewertung unumgänglich.

**These 6: Der Einsatz von Robotik in der Pflege ermöglicht einen intensiveren sozialen Umgang mit dem Patienten.**

Der Einsatz von intelligenten Assistenzsystemen im Pflegealltag verschafft dem Pflegepersonal und der Familie zusätzliche Zeit, die sie mit den Pflegebedürftigen für einen intensiveren sozialen Kontakt verwenden können.

**Handlungsempfehlung 1: Alle Interessengruppen (Stakeholder) müssen von Anfang an in die Entwicklung von Pflegerobotern mit eingebunden werden, um bedarfsorientierte Lösungen herzustellen.**

Die Akzeptanz von Pflegerobotern wird nur dann gegeben sein, wenn sich Nutzer von Anfang an an der Konzipierung der Systeme und ihrer Schnittstellen beteiligen. Vielschichtige, breite Studien mit einer möglichst großen Anzahl freiwilliger Versuchspersonen müssen durchgeführt werden. Neben Laboruntersuchungen sind auch Feldstudien in der eigenen Wohnung, in Pflegeheimen

und in Kliniken notwendig, um eine realistische Einschätzung der Sachlage zu ermöglichen. Erst auf Basis dieser Erkenntnisse können Pflegesysteme so gestaltet werden, dass technische und soziale Komponenten ineinandergreifen und einander sinnvoll ergänzen.

**Handlungsempfehlung 2: Technologie darf nicht aufgezwungen werden (z. B. von Krankenkassen).**

Kognitive Robotik in der Pflege wird die Möglichkeit bieten, länger in der eigenen Wohnung zu bleiben. Diese Lösung darf aber vom Gesundheitssystem nicht aufgezwungen werden. Die Diversität der persönlichen Bedürfnisse ist auch im hohen Alter sehr groß. Pflegerobotik darf nicht zulasten alternativer, sozialer Lebensformen (betreutes Leben, Wahlverwandtschaften etc.) eingesetzt werden.

**Handlungsempfehlung 3: Datenschutz muss umfassend gewährleistet sein. In der Lernphase kognitiver Systeme werden viele persönliche Daten gespeichert und verarbeitet.**

Dies führt zu schwierigen rechtlichen Problemen: Wer darf diese sensiblen Daten einsehen und auswerten, wo und wie lange sollten sie gespeichert werden? Diese Aspekte müssen nicht nur in die Gestaltung der Produkte, sondern auch in entsprechende gesetzliche Regelungen zum Schutz der Daten einfließen. Dabei sollten die Systeme individuell justierbar bleiben, um Bedürfnisse vorsichtiger sowie risikofreudiger Menschen berücksichtigen zu können. Der Datenschutz sollte auch Interessen einbeziehen, die bei der Installation solcher Geräte noch nicht absehbar sind, ohne die technische Entwicklung zu stark zu behindern.

**Handlungsempfehlung 4: Die Frage der Haftung im Schadensfall muss geregelt werden.**

Für Schäden, die durch autonome Maschinen herangerufen werden, existieren noch keine eindeu-

tigen Regelungen. Diese können die Rechtssicherheit erhöhen. Ein Modell hierfür könnte – neben anderen Mechanismen – eine Art „elektronische Person“ sein, die äquivalent zur „juristischen Person“ die Verantwortungsverteilung reguliert.

**Handlungsempfehlung 5: Die Technologiekompetenz in der Bevölkerung muss gesteigert werden.**

Damit die Nutzer die Folgen des Einsatzes von kognitiven Systemen abschätzen können, muss die Technologiekompetenz in der Bevölkerung gesteigert werden. Dies erfordert strukturierte Programme für ältere, nicht pflegebedürftige Personen.

**Handlungsempfehlung 6: Der Einsatz von intelligenter Pflegerobotik darf nicht zur Wegrationalisierung des Pflegepersonals führen.**

Die durch den Einsatz von intelligenten Pflegerobotern gewonnene Zeit soll dem Pflegepersonal für sozialen Kontakt mit den Patienten zur Verfügung stehen und nicht als Einsparmöglichkeit durch Personalkürzungen verstanden werden.

**Handlungsempfehlung 7: Hinsichtlich der Frage der Wirtschaftlichkeit muss der Gesamtnutzen für die Gesellschaft betrachtet werden.**

Oft werden Pflegeroboter von potenziellen Privatkäufern aus Kostengründen abgelehnt. Dabei sind die Kosten der herkömmlichen Pflege, die teilweise von der Pflegeversicherung übernommen werden, ebenfalls sehr hoch. Sinnvolle Pflegeroboter müssen daher über die Pflegeversicherung finanziert werden.

**Pflege im demografischen Wandel**

Da die Deutschen immer älter werden, steigt die Zahl altersbedingt pflegebedürftiger an. Gleichzeitig herrscht ein akuter Mangel an Ärzten und Pflegepersonal. Laut einer Studie<sup>1</sup> von WifOR und PricewaterhouseCoopers werden 2020 knapp

56 000 Ärzte in Deutschland fehlen. Auch beim Pflegepersonal wird es in Zukunft enorme Lücken geben. In zehn Jahren bleiben 140 000 nicht-ärztliche Stellen unbesetzt. 2030 werden sogar 800 000 Krankenschwestern, Pfleger und andere nichtärztliche Fachkräfte fehlen. Die Folgen werden nicht nur für den Einzelnen zu spüren sein, sondern auch einen enormen volkswirtschaftlichen Schaden anrichten: Laut der Studie wird dieser 2030 etwa 35 Milliarden Euro betragen.

Die oben genannten Zahlen belegen, dass die herkömmliche Pflege in naher Zukunft nicht mehr realisierbar sein wird. Der Einsatz von technischen Systemen in diesem Bereich wird zur Notwendigkeit. Die Akzeptanz der Gesellschaft kann man mit Systemen gewinnen, die das selbstständige und unabhängige Leben in den eigenen vier Wänden bis ins hohe Alter ermöglichen. Im Moment können sich aber nur wenige Menschen in Europa vorstellen, von sensorischen Systemen überwacht zu werden und vielleicht sogar Hinweise bezüglich ihrer Lebensführung von solchen Assistenzsystemen entgegenzunehmen.

**Funktionalität und Anwendungen von Pflegerobotern**

Ziel der Systementwicklung kognitiver Assistenzsysteme und Pflegeroboter ist die Unterstützung eines selbstbestimmten Lebens. Die im Folgenden erläuterten Aspekte stellen dabei die wichtigsten Anwendungsgebiete dieser Technologie dar.

**Erhaltung der Mobilität:** Durch technische Assistenzsysteme kann die individuelle Mobilität älterer Menschen verbessert werden. Dies ist besonders dann begrüßenswert, wenn ein höheres Maß an Autonomie und damit einhergehend der Erhalt und Ausbau von sozialer Interaktion gewährleistet werden kann. Beispielsweise könnte ein intelligenter Rollstuhl immer zur Stelle sein, wenn er gebraucht wird. Jedoch birgt ein über-

mäßiger Einsatz von Assistenzsystemen zur Erhaltung der Mobilität die Gefahr einer Rückbildung körperlicher Fähigkeiten bei den betroffenen Personen.

**Physische Assistenz:** Das Beispiel des Staubsaugerroboters „Roomba“ zeigt, wie technische Systeme physische Hilfestellung im Alltag leisten können.

**Staubsaugerroboter „Roomba“:** „Roomba“ ist eine Serie von autonomen Staubsaugerrobotern, die 2002 auf den Markt kam und von der Firma iRobot verkauft wird. Mithilfe mehrerer einfacher Sensoren navigiert „Roomba“ selbstständig in einer normalen häuslichen Umgebung und ist in der Lage, Hindernisse zu umfahren. Bis Februar 2011 wurden sechs Millionen Exemplare dieses Roboters verkauft.

Gerade bei Handlungen, die älteren Personen besondere Probleme bereiten (Körperhygiene, Arbeiten im Haushalt, Nahrungsaufnahme etc.), ist die Unterstützung durch derartige Systeme besonders erstrebenswert. Zugleich ist der Anwender jedoch den Einschränkungen der Funktionalität solcher Roboter ausgesetzt, was mit einem verringerten Wohlbefinden einhergehen kann. Der Verlust sozialer Interaktion durch den Wegfall menschlicher Unterstützung kann sich gerade in diesem Bereich als problematisch erweisen.

**Monitoring:** Monitoring-Systeme können kontinuierlich und präzise medizinisch relevante Daten wie zum Beispiel Blutdruck, Herzschlag, Sauerstoffsättigung des Bluts oder den Stresslevel erfassen. Sie können auch Ereignisse wie den Sturz eines Menschen detektieren oder typische Bewegungsprofile von Personen mithilfe eines in der Wohnung verteilten Sensorsystems erlernen. Siehe Beispiel.

#### **Fußbodensensoren für Seniorenwohnungen:**

Die Firma Future-Shape GmbH bietet einen berührungsempfindlichen Bodenbelag namens „SensFloor“ an, dessen 50 x 50 cm große Sensorflächen unter beliebigen Oberflächen wie Teppich oder Fliesen verlegt werden können. Die Sensoren erlauben es, durch Auswertung von Bewegungsmustern auf die unterschiedlichsten Ereignisse innerhalb einer damit ausgestatteten Wohnung zu schließen. Neben dem Erkennen von Stürzen können so auch Türen automatisch geöffnet oder der Elektroherd abgeschaltet werden. Die Kosten des Systems schlagen derzeit mit 10 000 bis 13 000 Euro für eine normale Seniorenwohnung mit 50 Quadratmetern zu Buche.

Im Fall einer automatisch festgestellten deutlichen Abweichung von der gelernten Norm könnte so ein System auf eine Zustandsverschlechterung der pflegebedürftigen Person schließen und bestimmte Aktionen (z. B. die Benachrichtigung einer Notstelle) selbsttätig durchführen. Jedoch entsteht auf diese Weise eine problematische Überwachungssituation, die subjektiv als Eingriff in die Privatsphäre empfunden und bei mangelnder Datensicherheit missbraucht werden kann.

**Medizinische Behandlung / Rehabilitation:** Technische Behandlungsverfahren (Beatmung, Dialyse, neuronale Stimulation) und Trainingsmaßnahmen (Muskelaufbau, Kondition) können zur Verbesserung des Gesundheitszustands und des körperlichen Wohlbefindens beitragen. In der Neurorehabilitation sind häufige und gleichmäßige Wiederholungen der beste Weg zum Erfolg. Physiotherapeuten können eine ständige Betreuung körperlich und vor allem zeitlich oft nicht leisten. In diesem Bereich existieren bereits unterstützende Robotersysteme. Ein Roboter, der zum täglichen Training animiert, gepaart mit einem System, welches die richtige Durchführung

der Übungen kontrolliert, wäre in diesem Kontext sehr hilfreich. Jedoch ist auch hier der mögliche Verlust von Eigenständigkeit zu bedenken, insbesondere bei kognitiven Robotersystemen, die selbstständig Entscheidungen über Behandlungsverfahren treffen können.

**Unterstützung von Kommunikation und sozialer Interaktion:** Videotelefonie-Systeme oder auch sensorische Prothesen können dazu beitragen, kommunikative Fähigkeiten zu erhalten und auszubauen. Ein Telepräsenzsystem unterstützt nicht nur die soziale Kommunikation mit Angehörigen. Auch Pflegepersonal oder Ärzte können sich über ein solches System einen viel besseren Eindruck vom Zustand des Patienten verschaffen. In Interaktion mit den bereits genannten Monitoring-Systemen kann so auch die medizinische Versorgung verbessert werden. Die Simulation von Sozialkontakten durch kognitive Robotersysteme muss hingegen als sehr problematisch angesehen werden.

### Entwicklungspotenziale der Pflegerobotik

In den vergangenen Jahrzehnten wurden durch Universitäten, Forschungseinrichtungen und Firmen aus aller Welt unzählige Forschungsprototypen, Funktionsmuster und Technologiedemonstratoren im Bereich kognitiver Roboter vorgestellt. Siehe Beispiel.

**Haushaltsassistent „Care-O-bot 3“:** Der Service-roboter „Care-O-bot 3“ wurde 2008 am Fraunhofer IPA als Prototyp für einen zukünftigen Haushaltsassistenten entworfen. Im Rahmen von Forschungsprojekten wurde er bereits in ersten Praxisversuchen zur Unterstützung der Pflegekräfte und zur Assistenz zu Hause unter Einbindung von Angehörigen und Pflegedienstleistern erprobt.

Bis heute gibt es (weltweit) jedoch nur sehr wenige Beispiele für erfolgreiche Umsetzungen solcher

Systeme in praktische Anwendungen im Gesundheits- und Pflegesektor. Im Folgenden widmen wir uns den zu erwartenden Entwicklungspotenzialen kognitiver Roboter und technischer Assistenzsysteme. Konkret betrachten wir folgende Fragen:

- Können Pflegeroboter in Zukunft wirtschaftlich eingesetzt werden?
- Können sie dergestalt entwickelt und genutzt werden, dass sie von allen Beteiligten (Ältere, Angehörige, Pflegekräfte, Ärzte etc.) akzeptiert werden?
- Sind Systeme, die diesen Anforderungen der Wirtschaftlichkeit und Nutzerakzeptanz genügen, auch technisch umsetzbar?

**Wirtschaftlichkeit:** Wenn man nur die ersetzte Arbeitskraft mit den Anschaffungs- und Wartungsaufwänden vergleicht, weisen Pflegeroboter im Moment kein Einsparpotenzial auf. Allerdings spielen im Kontext des demografischen Wandels und des Arbeitskräftemangels weitere, weiche und schwer quantifizierbare Faktoren eine Rolle<sup>2,3</sup>. Zu berücksichtigen sind hier Faktoren wie die Entlastung der Angehörigen, die Abfederung des Pflegenotstands oder der spätere Übergang in höhere Pflegestufen. Es muss auch berücksichtigt werden, dass wir uns derzeit am Anfang eines technologischen Umbruchs befinden. Die Studie „Robotics for Healthcare“<sup>4</sup> im Auftrag der EU stellte 2008 fest, dass sich die Forschung bisher hauptsächlich mit Systemen für Menschen mit schweren Behinderungen beschäftigte. Ein wesentlich größeres Marktpotenzial steckt jedoch in Assistenzsystemen für Menschen mit nur geringem Hilfebedarf. Dadurch würde sich die Assistenzrobotik als Industrie etablieren, was zu sinkenden Preisen führen würde.

**Nutzerakzeptanz:** Die Einschätzung der Nutzerakzeptanz für Roboter ist in Deutschland derzeit

Gegenstand zahlreicher Studien<sup>5</sup>. 40 Prozent der befragten Senioren lehnen zwar Servicerobotik im Alltag ganz spontan ab. Der hohe Prozentsatz von 56 Prozent der Senioren, die der Anwendung unterstützender Systeme im Alltag spontan zustimmen, zeigt jedoch, dass Serviceroboter zukünftig eine große Rolle spielen können. Die Akzeptanz ist besonders dann gegeben, wenn durch ein unterstützendes System weiterhin ein selbstständiges Leben und damit die eigene Autonomie und Sicherheit gewährleistet werden können. So würde sich die große Mehrheit der Befragten für den Einsatz eines Serviceroboters in den eigenen vier Wänden entscheiden, wenn aufgrund eines Unfalls oder anderer Gebrechen der Umzug in ein Alten- oder Pflegeheim die Alternative wäre.

Bestimmte Voraussetzungen müssen jedoch erfüllt sein, um Serviceroboter für die Nutzer attraktiv werden zu lassen. An erster Stelle hierbei steht der individuelle Nutzen, der deutlich erkennbar sein muss. Das System soll sich sowohl auf die gewohnten Lebensumstände (Wohnung, Alltag) als auch auf die mit dem Alterungsprozess einhergehenden Veränderungen der körperlichen (Sensomotorik) und geistigen (Kognition) Fähigkeiten des Nutzers anpassen können und Unterstützung bei verschiedensten Tätigkeiten und Situationen bieten. Dabei soll die Kommunikation mit realen Personen gefördert bzw. beibehalten werden können. Einfache Bedienbarkeit und Kontrollmöglichkeit der Systeme, gesicherter Datenschutz, Rechtssicherheit im Schadensfall und nicht zuletzt akzeptable Kosten für Anschaffung und Unterhalt der Systeme bilden weiterhin die Grundlage für eine steigende Akzeptanz bei den möglichen Nutzern.

**Technische Umsetzbarkeit:** Die Bedingungen in der Wohnung einer pflegebedürftigen Person ändern sich ständig. Gegenstände werden verschoben oder das Licht aus- bzw. eingeschaltet. Im Gegen-

satz zu Industrierobotern, wo man die Bedingungen sehr gut kontrollieren kann, müssen Pflegeroboter lernfähig sein und sich der ständig ändernden Umgebung kontinuierlich anpassen können. Daraus resultiert die typischerweise sehr hohe Komplexität der Systeme, sowohl was die Hardware als auch die Software angeht.

Eine einfache und intuitive Möglichkeit zur Interaktion mit der Maschine ist für die Nutzerakzeptanz entscheidend. Derzeitige technische Lösungen zur verbalen Kommunikation und zur Gestenerkennung funktionieren allenfalls unter Laborbedingungen zuverlässig. In der Praxis treten dagegen viele Störeinflüsse auf, die die Erkennung und Verarbeitung von natürlicher Sprache sowie die eindeutige Deutung einer Geste erschweren.

Bei der Entwicklung von Assistenzsystemen und insbesondere Servicerobotern steht im Bereich der Forschung zunächst die Funktionsentwicklung im Vordergrund. Die sichere Gestaltung der Geräte ist dagegen häufig von nachgelagerter Bedeutung. Wenn Forschungsergebnisse in praktische Anwendungen überführt werden, müssen Sicherheitsmaßnahmen nachgerüstet werden, was oft erst ab einem bestimmten Marktvolumen rentabel ist. Andererseits kann eine fehlende Sicherheitszertifizierung den Markteintritt eines Prototypen extrem erschweren.

Die hohe softwaretechnische Komplexität intelligenter Robotersysteme ergibt sich vor allem aus den zahlreichen Abhängigkeiten zwischen den Softwarekomponenten untereinander und der Hardware. So beeinflusst z.B. die Anzahl der Armgelenke und die Position der Sensoren einen Großteil der Steuerungssoftware. Zudem erschweren fehlende Schnittstellenstandards für Robotikkomponenten die Austauschbarkeit von Software auf unterschiedlichen Robotern, was sich als großes Innovationshemmnis erweist.

In naher Zukunft sind grundsätzlich eher teilautonome Systeme zu erwarten, die vor allem



niederwertigere Funktionen wie die kollisionsfreie Bewegung selbstständig ausführen können. Komplexere kognitive Funktionen und Entscheidungen können dann menschlichen Nutzern überlassen werden. Dies kommt auch dem Wunsch vieler Nutzer entgegen, jederzeit Kontrolle über das intelligente System zu haben. Weiterhin sind zur Begrenzung der Komplexität zunächst eher spezialisierte als generalistische Systeme zu erwarten.

### Ethische und rechtliche Implikationen

Die Entwicklung neuer Technologien ist oft nicht nur von sachgerechter Kritik, sondern auch von irrationaler Ablehnung begleitet. Deshalb ist es wichtig, die Argumente rational zu beleuchten und so Transparenz zu schaffen. Bisher sind ethische und rechtliche Aspekte der Nutzung von Robotern in der Altenpflege weitgehend ungeklärt. Selbst die Probleme sind noch nicht umfassend definiert.

**Die allgemeine Sorge:** weniger menschliche Interaktion. Die Sorge, dass beim vermehrten Einsatz von Technologie menschliche Fürsorge hier entfällt und im schlimmsten Fall Werte des sozialen Miteinanders verlorengehen, ist sicherlich berechtigt. Wir wissen bisher nicht, wie sich ein Mensch verändert, der hauptsächlich mit Robotern interagiert. Deshalb ist es wichtig, beim Einsatz von Robotern Kompensation zu garantieren, indem menschliche Interaktion an anderer Stelle intensiviert wird, die empathisch und humorvoll ist sowie die Kreativität anregt. Die Systeme sollten als reine Assistenzsysteme genutzt werden. Neben aller berechtigten Skepsis sollte auch nicht in Vergessenheit geraten, dass schon heute – insbesondere in den Pflegeeinrichtungen – die Pflege in hohem Maß technisiert ist. Hilfsmittel, wie etwa ein elektronischer Rollstuhl, erfahren bereits gesellschaftliche Akzeptanz und sind Beispiele für den gelungenen Einsatz von Assistenzsystemen. Kognitive Systeme könnten noch wesentlich umfassendere Funktionen

erfüllen, doch natürlich ist ein sensibler Umgang mit entsprechenden Bedenken nötig. Diese Fragen kann nicht das Recht beantworten, sondern nur die Ethik und die Gesellschaft insgesamt.

**Spezielle moralische und rechtliche Probleme:** Es ist gerade Aufgabe eines Assistenzsystems in der Pflege, auf Abweichungen vom Normalverhalten des Patienten zu reagieren, z. B. indem es eine regungslos liegende Person durch Warnsignale oder autonome Bewegungen des Bettgestells aufzuwecken versucht, die zuständige Pflegestation informiert und dieser Videoaufnahmen von der schlafenden Person übermittelt. Im geschilderten Fall (siehe Beispiel) wäre dies aber gerade nicht notwendig. Im Gegenteil: Ein Ansprechen der schlafenden Person über ein Audiointerface, um ihr Wohlbefinden zu erfragen, würde sie wahrscheinlich nur stören.

**Fallbeispiel zum Überwachungssystem:** Frau Müller ist an einer Grippe erkrankt und nach langem Wachliegen endlich tief eingeschlafen. Ihr Körper erholt sich. Das Überwachungssystem erfasst eine Verweildauer von mehr als neun Stunden im Bett, obwohl für Frau Müller durchschnittlich nur 7,5 Stunden Schlaf pro Nacht die Regel sind. Da dies darauf hinweisen könnte, dass sie bewusstlos geworden ist und medizinische Hilfe benötigt, wird systemintern eine erste Warnstufe aktiviert.

In einer tatsächlichen Notsituation wäre es aber nicht nur sinnvoll, sondern sogar zwingend erforderlich, die Lebenszeichen der betreffenden Person zu überprüfen und mit ihr in direkten Kontakt zu treten.

**Das moralische Dilemma im Einzelfall:** Die Maschine steht hier vor einem moralischen Dilemma. Zwar spricht aus technischer Sicht vieles dafür, dass sich die Probleme durch intelligentes Design auf

wenige, extreme Fälle reduzieren lassen. Doch das bedeutet gerade nicht, dass keine moralisch kniffligen Situationen mehr entstehen werden – kein noch so ausgereiftes technisches System, keine noch so große Datenmenge können die Notwendigkeit, Entscheidungen auch mit Blick auf moralische Werte und rechtliche Regelungen zu treffen, ausblenden. Auf welche Werte und Regeln soll die Maschine dann zurückgreifen?

**Datenschutz:** Zudem kann schon diese Art der technischen Gestaltung moralische Fragen aufwerfen. Ein Anspruch an lernende Systeme ist, dass sie durch immer mehr Daten ihre Entscheidungsgrundlage stetig optimieren, damit ihre Fehlerrate sinkt (adaptives Lernen). Das umfasst eine überwachte Lernphase, die entweder weniger zuverlässig ist oder aber diverse „Fehlalarme“ auslöst, bevor die Bewertung stabil wird. Zumindest in der Lernphase, aber auch später, wird deshalb eine Vielzahl persönlicher Daten gesammelt, z. B. Bewegungsprofile, Schlafdauer oder Ernährungsgewohnheiten. Es gibt keine nichteinsehbare Zone, selbst das bislang als Rückzugsort geltende Bett wird videoüberwacht. Ein noch stärkerer Eingriff in die Intimsphäre ist die Erfassung von Gesundheitsdaten, um signifikante Abweichungen zu erkennen und ärztlichen Rat einholen zu können. Dies führt zu schwierigen rechtlichen Problemen: Wer darf diese sensiblen Daten einsehen und auswerten, wo und wie lange sollten sie gespeichert werden? Diese Aspekte müssen nicht nur in die Gestaltung der Produkte, sondern auch in entsprechende gesetzliche Regelungen zum Schutz der Daten einfließen. Dabei sollten die Systeme individuell justierbar bleiben, um Bedürfnisse vorsichtiger sowie risikofreudiger Menschen berücksichtigen zu können. Der Datenschutz sollte auch Interessen einbeziehen, die bei Installation solcher Geräte noch nicht absehbar sind, ohne die technische Entwicklung zu stark zu behindern.

**Transparenz und Erhalt der Autonomie:** Individuell anpassbar sollten Assistenzsysteme auch bezüglich der Möglichkeit sein, Laien zu erklären, auf welcher Basis sie ihre Entscheidungen treffen. Dadurch wird es den Nutzenden ermöglicht, diese nachzuvollziehen und die Parameter gegebenenfalls zu verändern. Dass die Autonomie des Nutzers derartiger Geräte im Vordergrund stehen sollte, ist auch mit Blick auf eine andere Gefahr von Bedeutung: die verstärkte Abhängigkeit von Geräten, die wir weder umfassend verstehen noch steuern können, sondern bei denen wir auf Experten angewiesen sind. Denn hierdurch könnte unser Leben weniger frei und selbstbestimmt werden, obwohl durch den Einsatz dieser Technologie das Gegenteil intendiert ist.

**Haftung im Schadensfall:** Das Auftreten technischer Fehler oder plötzlicher Fehlfunktionen als Folge von defekten Teilen ist bei jedem Gerät möglich. Deshalb sollten Schutzmechanismen konstruiert und verpflichtend implementiert werden. Praktische empirische Studien können die Funktionalität wissenschaftlich überprüfen, weshalb breite Studien mit einer möglichst großen Anzahl freiwilliger Versuchspersonen durchzuführen sind (Laboruntersuchungen, aber auch Feldstudien in der eigenen Wohnung, in Pflegeheimen und in Kliniken). Überdies besteht hier dringender Gesetzgebungsbedarf, da bezüglich der Haftung autonomer Maschinen noch keine eindeutigen Regelungen existieren. Nur durch explizite gesetzliche Festsetzung kann hier Rechtssicherheit geschaffen werden. Ein Modell hierfür könnte – neben anderen Regelungsmechanismen – eine Art „elektronische Person“ sein, die äquivalent zur „juristischen Person“ Verantwortungsverteilung reguliert.



## Fußnoten

- 1 Dennis A. Ostwald, Tobias Ehrhard, Friedrich Bruntsch, Harald Schmidt und Corinna Friedl: „Fachkräftemangel. Stationärer und ambulanter Bereich bis zum Jahr 2030“, PricewaterhouseCoopers AG, [www.pwc.de/de/gesundheitswesen-und-pharma/assets/fachkraeftemangel.pdf](http://www.pwc.de/de/gesundheitswesen-und-pharma/assets/fachkraeftemangel.pdf)
- 2 Martin Hägele, Nikolaus Blümlein, Oliver Kleine: „Wirtschaftlichkeitsanalysen neuartiger Service-robotik – Anwendungen und ihre Bedeutung für die Robotik-Entwicklung“, Fraunhofer-Gesellschaft, 2011
- 3 Heidrun Becker, Mandy Scheermesser, Michael Früh, Yvonne Treusch, Holger Auerbach, Richard Alexander Hüppi, Flurina Meier: „Robotik in Betreuung und Gesundheitsversorgung“, vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich, 2013
- 4 Maurits Butter, Arjan Rensma, Joey van Boxsel, Sandy Kalisingh, Marian Schoone, Miriam Leis, Gert Jan Gelderblom, Ger Cremers, Monique de Wilt, Willem Kortekaas, Axel Thielmann, Kerstin Cuhls, Anna Sachinopoulou, Ilkka Korhonen: „Robotics for Healthcare“, European Commission, DG Information Society, 2008
- 5 Sibylle Meyer: „Mein Freund der Roboter; Servicerobotik für ältere Menschen – eine Antwort auf den demografischen Wandel?“, VDE-Verlag, 2011

## Impressum

Alle Rechte vorbehalten.  
Abdruck oder vergleichbare Verwendung von  
Arbeiten der *stiftung neue verantwortung*  
ist auch in Auszügen nur mit vorheriger schrift-  
licher Genehmigung gestattet.

© stiftung neue verantwortung, 2013

stiftung neue verantwortung e. V.  
Beisheim Center  
Berliner Freiheit 2  
10785 Berlin  
T. +49 30 81 45 03 78 80  
F. +49 30 81 45 03 78 97  
[www.stiftung-nv.de](http://www.stiftung-nv.de)  
[info@stiftung-nv.de](mailto:info@stiftung-nv.de)

Konzept und Gestaltung:  
Prof. Dr. h. c. Erik Spiekermann  
Edenspiekermann AG

Layout:  
enoto Medienbüro Berlin, [www.enoto.net](http://www.enoto.net)

Schlusslektorat:  
Heike Buhrmann, Frauke Franckenstein

Kostenloser Download:  
[www.stiftung-nv.de](http://www.stiftung-nv.de)

## Über das Projekt „Kognitive Robotik“

Mit einem neunköpfigen Team von Experten aus den Bereichen Ingenieurwissenschaften, Jura, Philosophie, Neurowissenschaften und Soziologie untersuchen wir im Projekt „Kognitive Robotik“, wie der Roboter unseren Alltag in der Zukunft verändert haben wird und was wir tun können, damit die damit einhergehenden Veränderungsprozesse gesellschaftspolitisch eingebettet werden. Als eins der Anwendungsszenarien erforschen wir das im gesellschaftspolitischen Diskurs immer wieder präsenste Thema des Pflegenotstands in Deutschland im Kontext der Entwicklungen im Bereich kognitiver Robotik. In Zeiten alternder Gesellschaften und der damit verbundenen rasanten Steigerung der Pflegekosten wäre es auf der einen Seite natürlich erwünscht, kognitive Maschinen in diesem Bereich einzusetzen. Auf der anderen Seite würde ein solcher Einsatz viele ethische Fragen mit sich bringen. Die Fragen, die beim Einsatz intelligenter Assistenzsysteme in der Pflege aufkommen, betreffen die technische und wirtschaftliche Realisierbarkeit, sind aber auch gesellschaftlicher, ethischer und rechtlicher Natur. Neben der Pflege erforschen wir auch die gesellschaftlichen Folgen des Einsatzes intelligenter Maschinen in der Arbeitswelt.

**Weitere Informationen und Publikationen des Projekts unter:**  
[www.stiftung-nv.de/Kognitive\\_Robotik](http://www.stiftung-nv.de/Kognitive_Robotik)

## Über die stiftung neue verantwortung

Die *stiftung neue verantwortung* ist ein gemeinnütziger, unabhängiger und überparteilicher Think Tank in Berlin mit einem Alumni-Netzwerk in ganz Deutschland. Die Stiftung erarbeitet auf unkonventionellen Wegen pragmatische Lösungsansätze für drängende gesellschaftliche Herausforderungen und fördert dabei die Zusammenarbeit zwischen den Sektoren Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft in Deutschland. Durch ihre Fellow- und Associateships ermöglicht sie den intensiven Austausch junger Expertinnen und Experten sowie Praktikerinnen und Praktikern aus allen Sektoren.

**Weitere Informationen unter:** [www.stiftung-nv.de](http://www.stiftung-nv.de)