

## 2 Grundlagen

In diesem Kapitel wird der interdisziplinäre Rahmen für die Einordnung und Beurteilung technischer Systeme zur Unterstützung, Assistenz und Hilfe von Personen (z.B. Hilfe- und Pflegebedürftige), so genannten Unterstützungssystemen, geschaffen. Dazu werden die Perspektiven der Ingenieurwissenschaft, Techniksoziologie, Philosophie, Sozialwissenschaft, Rechtswissenschaft und Wirtschaftswissenschaft in die Überlegungen mit einbezogen. Zunächst erfolgt die Schärfung des Verständnisses von Unterstützungssystemen, wobei grundlegende Einflussgrößen und Anforderungen an derartige Systeme aufgeführt werden, um sie als Unterstützungssysteme bezeichnen zu können. Anhand von zwei konkreten Handlungszusammenhängen wird anschließend die Herangehensweise einer bedarfsorientierten Technikentwicklung beschrieben. Nach dem bis zu diesem Punkt die Frage leitend war, welche Technik die Menschen wollen bzw. wollen sollen, fällt in den philosophischen Aufgabenbereich die Frage danach, was der Mensch sein sollte, sofern er sich als Mensch verstehen will. Es folgt daher die kritische Diskussion möglicher negativer Einflüsse auf das menschliche Selbstverständnis durch den Einsatz von Unterstützungssystemen. Natürlich kann auch mit dem vorgestellten Ansatz der technikkritischen philosophischen Anthropologie kein „objektives“ Menschenbild begründet werden, aber es werden Wege der philosophischen und damit logischen Argumentation aufgezeigt, die dabei unterstützen, eine ethisch-moralische Begründung für ein normatives Menschenbild zu liefern.

Da Unterstützungssysteme Mensch und Technik multidirektional, dynamisch und interaktiv miteinander verbinden und in Beziehung setzen, finden sich hier eine Vielzahl von Schnittstellen. Dass deren Funktion nicht ausschließlich als neutraler Mittler beschrieben werden kann, leuchtet ein. Die Begründung ihrer sinnstiftenden Wirkung wird in einem weiteren Abschnitt aufgezeigt. Neben der philosophischen Annäherung an die Grundlagen von Unterstützungssystemen werden im Rahmen des Kapitels zudem sozial- und ingenieurwissenschaftliche Zugänge zur Klassifikation von Unterstützungssystemen vorgestellt. Hierdurch können in Zukunft entsprechende Systeme bedarfsorientiert und zielgerichtet entwickelt und bewertet werden.

Schließlich werden in weiteren Beiträgen sowohl die juristischen Herausforderungen als auch die wirtschaftlichen Chancen bei der Entwicklung und durch die Nutzung von Unterstützungssystemen aufgezeigt. Die juristische Bewertung derartiger Systeme hebt auf die unterschiedlichen Anforderungen ab, die sich aus Rechtsgebieten wie Datenschutz, Produktsicherheit, Arbeits- und Verfassungsrecht ergeben, um daraus einen gesetzgeberischen Handlungsbedarf abzuleiten. Die volkswirtschaftlichen Auswirkungen des demografischen Wandels und einer verbreiteten Nutzung von Unterstützungssystemen mit Fokus auf die resultierende Möglichkeit einer Entlastung der Sozialsysteme sind Gegenstand der Betrachtung des letzten Abschnitts.

## **2.1 Technik, die die Menschen wollen – Unterstützungssysteme für Beruf und Alltag – Definition, Konzept und Einordnung**

**R. Weidner, T. Redlich und J. P. Wulfsberg**

### **2.1.1 Einleitung**

Im Jahr 2030 werden in Deutschland 37 % der Erwerbstätigen zwischen 50 und 65 Jahre alt sein und über 37 % der Bevölkerung der Altersgruppe über 60 Jahre angehören [1]. Die (älteren) Menschen wünschen sich eine dauerhafte Erhaltung ihrer Gesundheit, um länger selbstständig am alltäglichen Leben partizipieren zu können. Unternehmen jeglicher Art stehen vor der Herausforderung, geeignetes Personal zu finden, das langfristig verfügbar ist und die tätigkeitsspezifischen Anforderungen erfüllen kann. Eine Strategie, um erstens die beruflichen Anforderungen länger erfüllen zu können und zweitens die Teilhabe alternder bzw. körperlich eingeschränkter Personen in allen Lebensbereichen zu ermöglichen, liegt in der Entwicklung und Bereitstellung technischer Unterstützungssysteme.

Entsprechende Systeme, die den Menschen präventiv und operativ, angepasst an individuelle Bedürfnisse und spezifische Tätigkeiten, unterstützen, stellen einen vielversprechenden Ansatz dar. Sie müssen die individuellen Anforderungen des Menschen (z.B. Größe, Funktionalitäten und Bedienbarkeit) sowie der Unternehmen (z.B. Qualität, Auslegung und Verfügbarkeit) erfüllen und dürfen den Menschen beim Gebrauch nicht behindern, einschränken und verletzen. Im nachfolgenden Abschnitt werden zunächst die Ausgangssituation und bereits entwickelte Systeme bzw. Ansätze zur Unterstützung des Menschen im Berufs- und Alltagsleben aufgezeigt. Darauf aufbauend werden wesentliche Forschungsfragen abgeleitet und Ansätze für zukünftige Unterstützungssysteme aufgezeigt.

### **2.1.2 Ausgangssituation**

In nahezu allen Lebenssituationen ist eine zunehmende Verbindung bzw. Interaktion von Mensch und Technik spürbar. Teilweise wird diese Entwicklung als „Technikabhängigkeit“ konnotiert. Überwiegend wird Technik allerdings in „guter“ Absicht z.B. zur Erhöhung von Komfort und Bequemlichkeit sowie aufgrund der gegenüber dem Menschen vorteilhaften bzw. überlegenen Eigenschaften technischer Systeme (u.a. Ausdauer, Wiederholgenauigkeit und Präzision) genutzt.

Verschiedene Anwendungen können als Indizien einer zunehmenden Verbindung zwischen Mensch und Technik betrachtet werden:

- Mobiltelefon, tragbare Computer und Wearables (Konsumgüterindustrie),
- Implantate, wie Zähne und Hüftgelenke (Medizintechnik),
- Intelligentes Haus und Drahtlosnetzwerke (Kommunikationstechnik),
- Mensch-Roboter-Kollaboration (Produktionstechnik),
- Geräte für Hilfs- und Pflegebedürftige, wie der computergestützte Rollstuhl und die Greifzange (Pflege und Rehabilitation).

Bei den genannten Anwendungen konnte ein stetiger Veränderungsprozess beobachtet werden: Mensch und Technik sind schrittweise „zusammengewachsen“. Die entsprechende Entwicklung im Bereich der Produktion kann wie folgt dargestellt werden:

- Der Mitarbeiter führt seine Arbeit eigenständig unter Zuhilfenahme von Werkzeugen durch.
- Der Mitarbeiter wird durch den Einsatz von vollautomatisierten Systemen, wie Industrieroboter, entlastet, indem das technische System eine fest programmierte Aufgabe verrichtet.
- Der Industrieroboter wird mit Sensorik ausgestattet, um die technische Intelligenz und dadurch die Flexibilität zu verbessern.
- Mensch-Roboter-Kollaboration: Schrittweise Zusammenlegung von Arbeitsaufgaben von Mensch und Roboter in einem Arbeitsraum, in der Regel jedoch zeitlich getrennt. Die Aufgabenverteilung erfolgt nach den individuellen Fähigkeiten und Fertigkeiten.
- Hybridisierung von biomechanischen und technischen Elementen in einem System (Mensch, technische Systeme, Werkzeuge und weitere Funktionalitäten) mit Hoheit beim Menschen. Hierbei werden die Elemente seriell und/oder parallel angeordnet, um den Mitarbeiter aufgaben- und personenangepasst zu unterstützen. Die individuellen Fähigkeiten und Fertigkeiten des Menschen sowie der technischen Elemente können bei diesem Ansatz zeitgleich ausgenutzt werden.

Entlang dieses Entwicklungsstrangs können folgende Arten von Hilfesystemen voneinander abgegrenzt werden:

- Technische Systeme, die eine Person **substituieren** und dadurch zu einer Entlastung führen (Technik führt die Aufgabe für den Menschen aus), und
- technische Systeme, die dem Menschen bei der Ausführung seiner Aufgaben **unterstützen** ohne ihn dabei zu ersetzen (Mensch behält die Hoheit und wird durch die Technik angemessen unterstützt).

Unter Berücksichtigung der vorangegangenen Argumente und Systematisierungen wird dieser Arbeit die folgende Definition von Unterstützungssystemen zu Grunde gelegt:

Bei einem technischen System handelt es sich um ein Unterstützungssystem, wenn

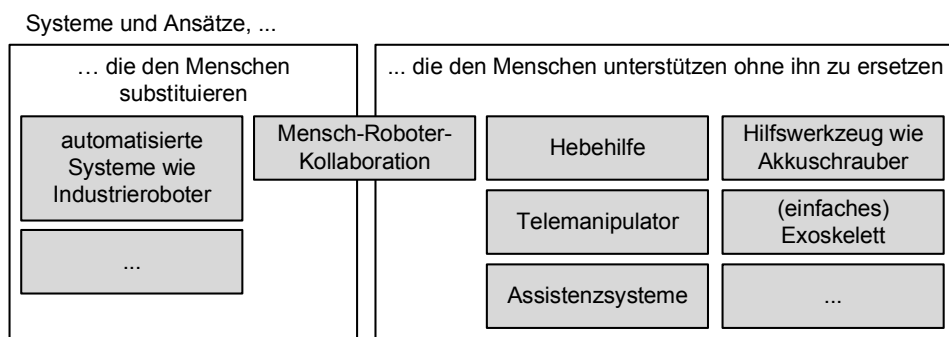
1. es den Menschen bei Tätigkeiten unterstützt, ohne ihn ganz oder teilweise zu substituieren,
2. es dem Menschen die Hoheit über die Ausführung überlässt (Sollwertvorgabe durch Bediener, keine Zwangsvorgaben),
3. es sich bei dem Menschen um den Systembediener handelt und
4. vom System keine Gefahr für den Bediener und für Dritte ausgeht.

### 2.1.3 Aktuelle Ansätze und Systeme aus dem Stand der Technik Berufsleben

Im Bereich der Produktion existieren sowohl die genannten Substitutionslösungen als auch technische Unterstützungssysteme im Sinne der o.g. Definition. Eine Unterstützung kann durch Hilfsmittel und Werkzeuge realisiert werden. Werkzeuge können hierbei z.B. Drehmomentschlüssel und Akkuschauber darstellen.

Bei der Ausführung von Arbeiten in gefährlichen Umgebungen und im Bereich der Chirurgie lassen sich Teleanipulatoren als Hilfsmittel einsetzen, die durch den Menschen gesteuert werden. Bei Handhabungsaufgaben mit großen Lasten und großen Bauteilen finden durch den Menschen bediente Balancer bzw. Hebehilfen ihren Einsatz. Der Ansatz der Mensch-Roboter-Kollaboration kann im Zwischenbereich zwischen den frei programmierbaren Automaten und den manuellen Arbeitsplätzen eingeordnet werden. Mit diesem Ansatz wird angestrebt, die Arbeitsaufgaben zwischen Mensch und Maschine in einem Arbeitsraum aufzuteilen, so dass ein simultanes Arbeiten möglich ist. Technische Systeme übernehmen in der Regel kraftraubende Handhabungsaufgaben sowie Aufgaben mit vielen Wiederholungen. Die kooperierenden Arbeiten von Mensch und Maschine an einem Werkstück sind dabei mit Stand der Technik strikt räumlich oder zeitlich getrennt. Erste Ansätze für eine räumliche und zeitliche Kooperation werden aktuell erforscht [2]. Die Automatisierung wird vor allem bei Aufgaben mit hohem Wiederholcharakter und geringer Produktvarianz vorangetrieben. Einsatz hierbei finden verstärkt Roboter mit serieller und paralleler Kinematik, die unter Umständen durch eine sensorgestützte Sollwertvorgabe im Regelkreis ergänzt werden. Technische Systeme wie Roboter und Hebehilfen entlasten den Mitarbeiter durch Übernahme verschiedenster Tätigkeiten und können somit die Ergonomie verbessern bzw. gewisse Aufgaben überhaupt erst ermöglichen. Darüber hinaus wurden eine Reihe unterschiedlicher Assistenzsysteme mit verschiedenen Schwerpunkten entwickelt, z.B. Assistenz mit Hilfe von Datenbrillen. Vereinzelt kommen im produzierenden Umfeld auch (einfache) Exoskelette zur Kraftsteigerung zum Einsatz. Eine neue Systemlösung stellen Unterstützungssysteme nach dem Ansatz des Human Hybrid Robot (HHR) dar [3]. Hierbei handelt es sich um eine logische Weiterentwicklung der klassischen Mensch-Roboter-Kollaboration. Diese Systeme sind durch eine serielle und/oder parallele Kopplung von biomechanischen und technischen Elementen charakterisiert (intelligente Kopplung des Menschen mit technischen Systemen, Werkzeugen und Funktionalitäten).

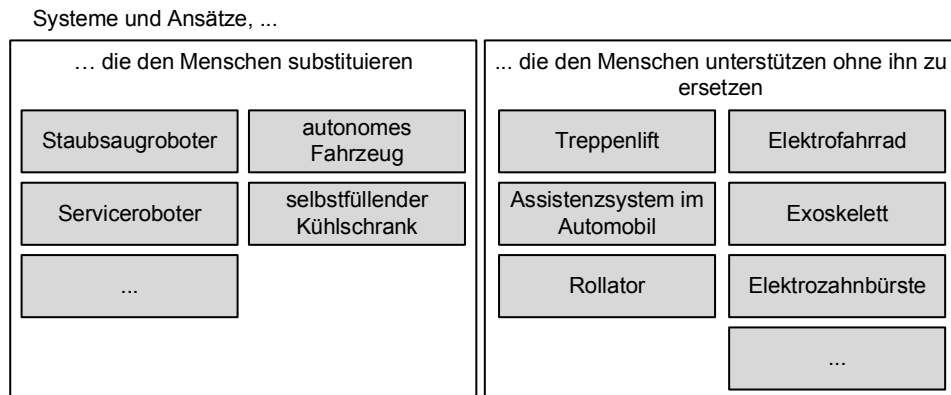
Zusammenfassend lässt sich in den vergangenen Jahren auch im industriellen Bereich eine engere Verknüpfung von Mensch und Maschine feststellen. Die Entwicklung ist vereinfacht in **Abb. 2.1** dargestellt.



**Abb. 2.1:** Unterstützungssysteme für das Berufsleben

### Alltagsleben

Auch für das Alltagsleben existieren zahlreiche Substitutionslösungen wie auch technische Unterstützungssysteme im Sinne der Definition. Zu den Systemen, die Menschen aller Altersgruppen unterstützen können zählen bspw. Treppenlifte, Elektrofahrräder, Spurhalteassistenten im Automobil, Exoskelette, Rollatoren, Elektrozaunbürsten etc. Als Substitutionslösungen können in diesem Bereich insbesondere autonome Maschinen wie Staubsaugroboter oder Serviceroboter, selbstfüllende Kühlschränke oder autonome Kraftfahrzeuge angesehen werden (**Abb. 2.2**).

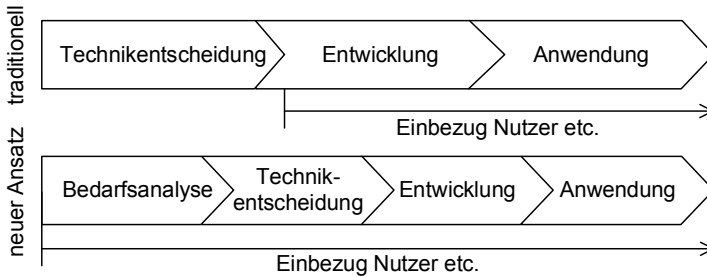


**Abb. 2.2:** Systemlösungen für die Unterstützung im Alltagsleben

#### 2.1.4 Handlungsbedarf und Forschungsfragen

In der Vergangenheit wurden unterschiedliche Systemlösungen für die Unterstützung sowie für die Entlastung durch Übernahme von Aufgaben (Substitution des Menschen durch Maschinen) entwickelt. Die Technologieentwicklung wurde in der Regel technologiegetrieben auf Basis einer vorangegangenen groben Bedarfsanalyse durchgeführt. Hierbei wurden Nutzer teilweise bereits frühzeitig in den Entwicklungsprozess einbezogen, doch die Entscheidung nach der Art der Technik war bereits zuvor getroffen (**Abb. 2.3** oben). Dies konnte dazu führen, dass eine Technologie entwickelt wurde, die nach technischen und ökonomischen Kriterien einen Vorteil bieten könnte, aber durch den (potentiellen) Anwender zum einen nicht akzeptiert (passiv) und zum anderen nicht genutzt (aktiv) wird. Um das eigentliche Potenzial neuer Technologien besser ausschöpfen zu können, besteht die Möglichkeit, die beschriebene Vorgehensweise so zu modifizieren (**Abb. 2.3** unten), dass bereits früher Anforderungen und Bedürfnisse von Nutzern aufgegriffen und einbezogen werden können (partizipativer Ansatz). Dies hat wiederum zur Folge, dass vor der Technikentscheidung eine umfangreiche Bedarfsanalyse gemeinsam mit dem Nutzer durchzuführen ist.

Bei einer derartigen Modifikation des Entwicklungsvorgehens gelangt der (potentielle) Nutzer stärker in den Mittelpunkt. Diese Vorgehensweise lässt nicht nur die Entwicklung bedarfsgerechter Technologien erwarten. Durch die Berücksichtigung von nicht ausschließlich ökonomischen (Unternehmensgewinn, Kostenreduktion, Effizienzsteigerung), sondern vielmehr auch weiteren gesellschaftlich relevanten Zielgrößen (z.B. Akzeptanz,



**Abb. 2.3:** Gegenüberstellung von Ansätzen für eine Technologieentwicklung

Lebensqualität, Selbstständigkeit, Freiheit, Glück) kann ein globales Optimum im Sinne zusätzlicher volkswirtschaftlicher Leistungssteigerung bzw. gesellschaftlicher (nicht-monetärer) Wertschöpfung erreicht werden.

Aus den beschriebenen Gründen ergeben sich folgende Forschungsfragen:

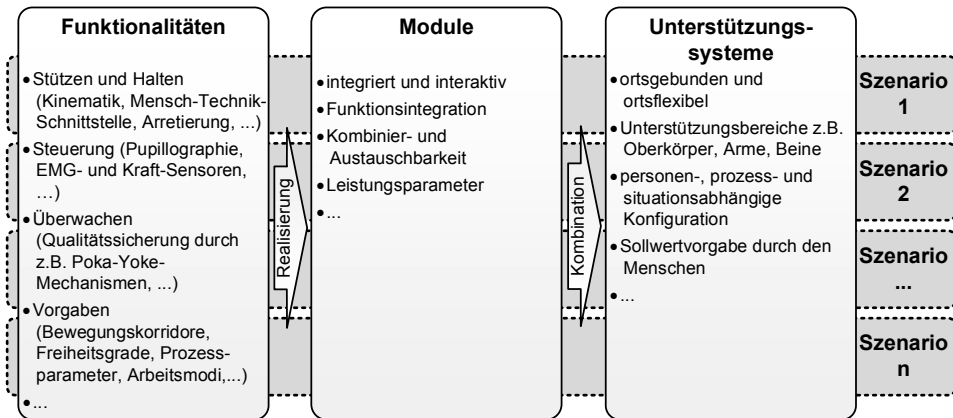
- Bei welchen Aufgaben und Tätigkeiten wünscht sich der (ältere) Mensch eine Unterstützung?
- Wie könnte eine Unterstützung aussehen bzw. welche Art von Systemen lassen sich hierfür einsetzen?
- Wie kann die passive Akzeptanz und die aktive Aneignung entsprechender Systeme gesteigert werden?
- Wie können Nutzer bei der Technikentwicklung integriert werden?
- Wo liegen Grenzen und was sind Potenziale entsprechender Systeme?

### 2.1.5 Unterstützungssysteme der Zukunft

Die im vorherigen Abschnitt beschriebene Änderung in der Vorgehensweise bedingt eine Anpassung der Entwicklungsschritte. Darüber hinaus wird die Entwicklung allgemeingültiger und Szenario unabhängiger Technologien angestrebt, d.h. die Entwicklung einer Technik, die sich in unterschiedlichen Kontexten im Alltags- und Berufsleben nutzen lässt. Um Technik entwickeln zu können, die gesellschaftlich akzeptiert und genutzt wird, werden auf Basis des ermittelten Bedarfs Unterstützungsfunktionalitäten definiert (Abb. 2.4). Diese sind in Hardware- und Software-Modulen umzusetzen. Hierbei sind Standards für z.B. Schnittstellen einzuhalten, um eine Kombinier- und Austauschbarkeit zu gewährleisten. Mit Hilfe der vorentwickelten Module, die sich in einem Baukastensystem zusammenfassen lassen, können ortsungebundene und ortsfeste Unterstützungssysteme aufgebaut werden. Diese können sowohl den kompletten menschlichen Körper als auch nur Teilbereiche davon unterstützen. Die Konfiguration erfolgt dabei individuell angepasst an die Person bzw. an die auszuführende Aufgabe.

Die technischen Systeme sollen zusätzlich so gestaltet werden können, dass sich der Unterstützungsgrad, d.h. die „Stärke“ und der „Umfang“, individuell einstellen lässt. Unterscheiden lassen sich dabei der

- personenabhängige (d.h. in Abhängigkeit zu den individuellen Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie Wünschen und Bedürfnissen),



**Abb. 2.4:** Angestrebtes Entwicklungsvorgehen [4]

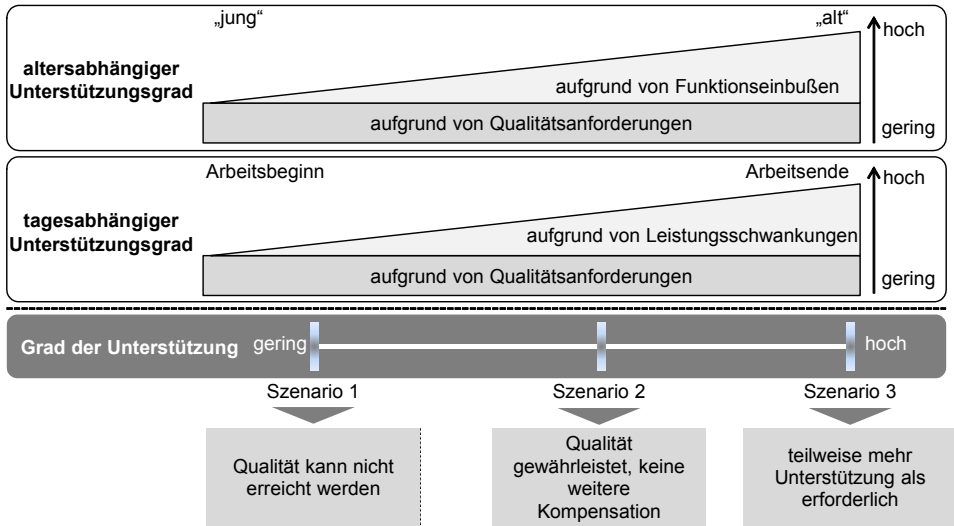
- aufgabenabhängig (d.h. in Abhängigkeit von prozessrelevanten Anforderungen und personenunabhängig) und
- zeitabhängig (d.h. in Abhängigkeit von z.B. Arbeitszeit und -dauer)

Unterstützungsgrad. Verdeutlicht wird dieser Zusammenhang beispielhaft in **Abb. 2.5** oben am Beispiel der Produktion. Betrachtet wird hierbei neben einer aufgabenabhängigen Unterstützung, die erforderlich ist, um überhaupt die Qualitätsanforderungen erfüllen zu können, ein Unterstützungsgrad in Abhängigkeit des Alters der Mitarbeiter zum einen (hierfür wird angenommen, dass gewisse Funktionseinbußen im Alter vorliegen) und aufgrund von zirkadianen Leistungsschwankungen zum anderen. Durch an die Person und Aufgabe anpassbare technische Systeme ergeben sich prinzipiell unterschiedliche Lösungsansätze mit verschiedenen Unterstützungsgraden. Drei Beispiele sind in **Abb. 2.5** unten illustriert:

- Szenario 1: Geringe Unterstützung, sodass weder altersabhängige, tagesabhängige noch aufgabenrelevante Aspekte kompensiert werden können.
- Szenario 2: Mittlerer Unterstützungsgrad, sodass aufgabenrelevante Anforderungen erfüllt werden können, aber nicht alle altersbedingten Funktionseinbußen und tagesabhängige Leistungsschwankungen ausgeglichen werden.
- Szenario 3: Maximal mögliche Unterstützung, sodass teilweise ein zu hoher Grad der Unterstützung vorherrschen kann.

### 2.1.6 Zusammenfassung und Ausblick

Die demografischen Entwicklungen, die zunehmende Arbeitsdichte, das verlängerte Erwerbsleben und die gestiegenen Anforderungen führen zu einem erhöhten Unterstützungsbedarf im Berufs- und Alltagsleben. Zu deren Kompensation wurden in der Vergangenheit bereits eine Reihe von Ansätzen und Systemen entwickelt, die den Menschen entlasten und unterstützen sollen. Hierbei handelt es sich um Systeme, die den Menschen unterstützen ohne ihn zu ersetzen oder um Systeme, die den Menschen durch die Abnahme von Aufgaben entlasten (Substitution). Häufig besitzen derartige Systeme eine geringe gesellschaftliche Akzeptanz. Dies kann auf das Entwicklungsvorgehen zurückgeführt



**Abb. 2.5:** Exemplarische Unterstützungsgrade inkl. denkbarer Szenarien am Beispiel der Produktion

werden; (potentielle) Nutzer werden zwar in den Entwicklungsprozess einbezogen, um die individuellen Anforderungen aufzugreifen, die Entscheidung welche Art von Technologie entwickelt werden soll, ist jedoch vorab gefällt worden.

Im vorangegangenen Abschnitt wurde ein neuer Ansatz für die Entwicklung von „Technik, die die Menschen wirklich wollen“ aufgezeigt. Ausgangspunkte der Technikentwicklung entsprechend dieses Ansatzes sind die individuelle wie auch gesellschaftliche Akzeptanz. Hierfür wird zum einen eine Vorgehensweise vorgeschlagen, mit der potentielle Nutzer früher im Entwicklungsprozess berücksichtigt werden können und zum anderen die technischen Systeme so gestaltet werden, dass sie sich an den jeweiligen Nutzer und Aufgabe anpassen lassen. Hiermit verbunden ist auch die Möglichkeit, den Unterstützungsgrad individuell anpassen zu können.

## Literatur

- [1] Statistisches Bundesamt: 12. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung, Berlin, 2008.
- [2] Thomas, C.; Busch, F.; Kuhlenkötter, B.; Deuse, J.: Ensuring Human Safety with Offline Simulation and Real-time Workspace Surveillance to Develop a Hybrid Robot Assistance System for Welding of Assemblies, in: Enabling Manufacturing Competitiveness and Economic Sustainability, Springer, 2011, S. 464-470.
- [3] Weidner, R.; Kong, N.; Wulfsberg, J. P.: Human Hybrid Robot: a new concept for supporting manual assembly tasks, in: Production Engineering, 7(6), 2013, S. 675-684.
- [4] Weidner, R.; Wulfsberg, J. P.: Aufbau und Implementierung eines aktiven Gelenkarms für Human Hybrid Robots (HHR), in: wt Werkstattstechnik online, 104, 2014, Nr. 3, Düsseldorf, Springer-VDI-Verlag, S. 174-179.



## 2.2 Was sollen wir wollen – Möglichkeiten und Grenzen der bedarfsorientierten Technikentwicklung

M. Decker und N. Weinberger

### 2.2.1 Einleitung

Die Frage, welche Technik Menschen „wirklich“ wollen, scheint besonders im Nachhinein vergleichsweise leicht zu beantworten. Beispielsweise kann in einer Umfrage explizit danach gefragt werden, welche Technik Menschen in ihrem Alltag benutzen, welche ihnen unentbehrlich vorkommt und welche Technik sie sich vielleicht angeschafft haben, diese letztendlich aber nicht anwenden. Schwieriger ist die Frage *ex ante* zu beurteilen. Das hängt zum einen damit zusammen, dass nicht alle Menschen darin geübt sind, ihren Bedarf an technischer Unterstützung zu formulieren. Man kann zwar allgemein danach fragen, in welchen Handlungszusammenhängen ihres Alltags Probleme auftreten, jedoch bedarf es einer beträchtlichen Transferleistung, um für diese Probleme mögliche technische Lösungen vorschlagen zu können. Des Weiteren ist bekannt, dass neue technische Möglichkeiten auch entsprechende Bedarfe nach diesen Möglichkeiten erst wecken. So darf die Möglichkeit, mit dem Mobiltelefon kurze Textnachrichten zu verfassen und zu versenden als ein solches Phänomen angesehen werden. Es ist wenig wahrscheinlich, dass *ex ante*, bspw. bei einer Umfrage zur Nutzung von Mobiltelefonen, ein Bedarf zur Versendung von Textnachrichten über das Mobiltelefon, explizit geäußert worden wäre. *Ex post* wird von Nutzern von Mobiltelefonen das Versenden von Textnachrichten als eine zentrale Funktion dieser Technologie angesehen. Sie ließen bei einer solchen Umfrage auch sicherlich keinen Zweifel daran, dass sie diese Funktion des Mobiltelefons nicht missen möchten, und sie somit „wirklich“ wollen. Ob die Nutzung dieser Technologie in der Art und Weise, wie wir sie in unserer Gesellschaft nun beobachten können, gesellschaftlich wünschenswert ist oder nicht steht auf einem anderen Blatt und soll hier nicht weiter behandelt werden [1].

Klassisch darf es als zentrales Element der Ingenieurskunst angesehen werden, dass neue Technologien so entwickelt bzw. bestehende Technologien so verändert werden, dass sie in die Handlungszusammenhänge des Alltags eingebunden werden. Hier kann von einem *Technology Push*<sup>1</sup> gesprochen werden, denn die Technikentwicklung wird aus den Ingenieurwissenschaften heraus betrieben. Dabei kann es eine verfolgenswerte Strategie sein, eine bestehende Technik um zusätzliche technische Möglichkeiten zu erweitern, um damit den Nutzwert der Technik zu erhöhen. Obiges Beispiel aus der Mobiltelefonie stellt einen solchen Fall dar: Die Möglichkeit des Versendens von Textnachrichten hat den Nutzwert des Mobiltelefons erhöht. Doch obwohl es in der Technikentwicklung nach dem *Techno-*

---

<sup>1</sup> Bei Nemet (2009) finden sich ein historischer Abriss und eine kritische Beleuchtung der Technology Push- und Demand Pull Perspektiven. [2]

logy Push Modell durchaus üblich ist, Nutzer in den Entwicklungsprozess zur Identifizierung wünschenswerter technischer Möglichkeiten und deren Praktikabilität einzubinden, bleibt im *Technology Push* Modell die (weiter) zu entwickelnde Technik „gesetzt“.

Eindeutiger scheint die Frage: „welche Technik wollen wir wirklich?“ zu beantworten zu sein, wenn im Vorhinein der Bedarf an einer bestimmten Technik artikuliert wird. Das heißt „wirklich wollen“ wird so interpretiert: eine Technik wird dann wirklich gewollt, wenn der Wunsch eine solche Technik anwenden zu können, bereits vor der Entwicklung der Technik explizit geäußert wird. Geht man davon aus, dass neue Technologien selten für Einzelpersonen entwickelt werden, dann kann man das „wirklich“ wollen auch als einen Konsens in einer Nutzergruppe interpretieren. Aus der Größe der potentiellen Nutzergruppen und der Stabilität des Konsenses in dieser Nutzergruppe könnte man das ökonomische Potenzial der Technologie abschätzen.

Diese bedarfsorientierte Vorgehensweise kann dem Gedanken eines *Demand Pull*-Modells zugeordnet werden. Allerdings stellt die Bedarfserhebung in einem konkreten Handlungskontext in diesem Zusammenhang schon das Ende einer thematischen Hinführung dar. Denn *Demand Pull* zielt zunächst auf die Entwicklung von Technologien, die dazu geeignet sind, Lösungsansätze für drängende gesellschaftliche Probleme anbieten zu können. Als solche Problemlagen können die sogenannten „Grand Challenges“ moderner Gesellschaften verstanden werden. Das Abstraktionsniveau dieser gesellschaftlichen Herausforderungen spielt sich dabei auf der Höhe eines „demographischen Wandels“ ab, dem Thema des Wissenschaftsjahres 2013, oder „Lernen und Arbeiten in einer smarten Welt“ oder „Plurale Gesellschaft auf der Suche nach Zugehörigkeit und Distinktion“<sup>2</sup>.

Dieser Abstraktionsgrad ist aber offensichtlich zu hoch, um als Anfangspunkt für eine bedarfsorientierte Technikgestaltung dienen zu können. Es bedarf dagegen eines Herunterbrechens dieser gesellschaftlichen Herausforderungen in einzelne Handlungskontexte, die in Bezug auf die Herausforderungen relevant sind. Diese Relevanz wird aus den Beschreibungen der gesellschaftlichen Herausforderungen abgeleitet.

Der Bezugspunkt für die in diesem Beitrag beschriebene Bedarfserhebung ist der demographische Wandel. Hier kann heute davon ausgegangen werden, dass die zugrunde liegenden Argumentationsmuster bereits hinreichend bekannt sind. Sie können daher in der gebotenen Kürze dargestellt werden: In den nächsten Jahren und Jahrzehnten wird der Anteil älterer Menschen an der Gesamtbevölkerung stark zunehmen. Hinzu kommt, dass die durchschnittliche Lebenserwartung im Vergleich zum letzten Jahrhundert aufgrund medizinischer Verbesserungen erheblich gesteigert werden konnte. Dieser Trend, so wird vermutet, hält an. So wird bspw. innerhalb der nächsten fünfzig Jahre eine weitere Steigerung um sieben bis 11 Jahre erwartet. Damit verbunden ist auch eine Veränderung im Rahmen der Krankheitsverläufe im Alterungsprozess zu verzeichnen. Insgesamt wird eine Zunahme im Krankheitsspektrum hin zu chronisch-degenerativen und -funktionellen Erkrankungen angenommen [3]. In diesem Zusammenhang ist auch die Zunahme der Demenz zu sehen. Allein in Deutschland leiden bereits jetzt etwa 1,2 Mio. Menschen an einer

---

<sup>2</sup> Dies sind zwei von sieben gesellschaftlichen Herausforderungen, die das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) für das Jahr 2030 genannt hat.

Technische Unterstützungssysteme

Weidner, R.; Redlich, T.; Wulfsberg, J.P. (Hrsg.)

2015, VIII, 226 S. 56 Abb., Hardcover

ISBN: 978-3-662-48382-4