



Facetten des Demografischen Wandels

Neue Sichtweisen auf einen gesellschaftlichen
Veränderungsprozess

Impressum:

Institut für Innovation und Technik der
VDI/VDE Innovation + Technik GmbH
www.iit-berlin.de

Steinplatz 1
10623 Berlin

Layout
André E. Zeich, VDI/VDE-IT

Druck
Feller, Teltow

Dezember, 2011

Inhalt

Vorwort	5
Europäische Perspektiven der Forschung zum demografischen Wandel	
Christian Wehrmann	7
Assistierte Pflege von morgen	
Christine Weiß	10
Assistenzrobotik für eine alternde Gesellschaft – Träumen Roboter vom demografischen Wandel?	
Axel Sigmund	17
Ein neues Internet für ältere Menschen?	
Maxie Lutze	20
Älter werden – mit allen Sinnen	
Catherine Ley/Simone Ehrenberg-Silies	24
Der demografische Wandel als Katalysator der Wissensgesellschaft	
Dr. Marc Bovenschulte	28
Demografie und Entwicklung: Das Einlösen der demografischen Dividende	
Dr. Wenke Apt	32

Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,

der demografische Wandel hat sich zu einem bestimmenden Thema entwickelt. Er prägt die Bundespolitik ebenso wie Unternehmensplanungen, und in vielen Gemeinden und Regionen ist er sowieso längst ein existenzielles Top-Thema. Darüber hinaus hat er Eingang in die populäre Kultur gefunden und ist damit endgültig in der Mitte unserer Gesellschaft angekommen. Als Gradmesser für das Maß der Aufmerksamkeit können die beständig ansteigenden Publikationen zum Thema dienen, die von wissenschaftlichen Studien, Büchern und Artikeln über Boulevardbeiträge und TV-Serien bis hin zu Blogs & Co. reichen. Nüchterne Analysen folgen im medialen Wechselspiel auf aufgeregte Meldungen und mit einem Augenzwinkern versehene Bücher beerben ihre provozierenden Vorgänger in den Bestsellerlisten. Wozu dann noch eine weitere Veröffentlichung zum Thema, ist der demografische Wandel denn noch nicht ausreichend durch die medialen Mühlen gedreht worden?

Die vorliegende Publikation will erst gar nicht den Versuch unternehmen, den demografischen Wandel als Gesamtphänomen zu erklären und in seinen Auswirkungen zu beschreiben. Vielmehr wird hier der Blick auf Bereiche gelegt, die im allgemeinen Rauschen des Blätterwaldes meist untergehen. Die Autorinnen und Autoren des Bereichs Demografischer Wandel der VDI/VDE-IT haben sich daher in kompakten Beiträgen auf Facetten des Themas konzentriert, die meist nur am Rande der politischen und medialen Aufmerksamkeit stehen, dabei aber sehr wohl maßgeblich für den Umgang mit dem demografischen Wandel und der Nutzung seiner Potenziale werden können. Einen Anspruch auf Vollständigkeit haben wir dabei nicht.

Wie nicht anders zu erwarten, prägt die inhaltliche Ausrichtung der VDI/VDE-IT das hier behandelte Spektrum – Themen wie Technik, Europa und Innovation bilden einen erkennbaren Schwerpunkt. Doch gerade das Beiseiteschieben der tagespolitisch bestimmenden Blöcke im demografischen Wandel und die Eröffnung von Nischen können dazu beitragen, neue Sichtweisen auf diesen noch für viele Jahre bestimmenden gesellschaftlichen Veränderungsprozess zu entwickeln.

Wir wünschen Ihnen eine interessante Lektüre und würden uns freuen, dabei das ein oder andere „Aha!“ her vorzurufen.

Für das Team des Bereichs Demografischer Wandel,
Marc Bovenschulte

Christian Wehrmann (christian.wehrmann@vdivde-it.de)

Europäische Perspektiven der Forschung zum demografischen Wandel

Im kommenden Jahr feiert der UN-Aktionsplan zum Altern, der 2002 in Madrid verabschiedet wurde, seinen 10. Geburtstag. Das Jahr 2012 wird auch das Europäische Jahr für aktives Altern und die Solidarität zwischen den Generationen sein. Die demografischen Herausforderungen Europas dürften dann im Zentrum zahlreicher Aktivitäten und Initiativen aus Brüssel stehen. Auch auf dem Feld der Forschungs- und Innovationspolitik zeichnet sich bereits seit längerem ab, dass der demografische Wandel – als gesellschaftliche Herausforderung für die meisten Industriestaaten – verstärkt Aufmerksamkeit erfährt und die Ausrichtung der kommenden Programme und Instrumente in diesem Politikfeld maßgeblich bestimmen wird. Es lohnt sich daher für Forscher und Unternehmen, frühzeitig einen Blick auf die laufenden Vorbereitungen dieser Maßnahmen zu werfen.

Horizon 2020

Das künftige EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation trägt seit dem Sommer 2011 den Namen „Horizon 2020“.¹ Das Programm soll die bisherigen Forschungs- als auch Innovationsinstrumente der Europäischen Kommission (einschließlich des Europäischen Technologieinstituts) unter einem Dach vereinen. Es ersetzt das bisherige 7. Forschungsrahmenprogramm, das 2013 endet, und wird von 2014 bis 2020 laufen. In den nächsten Monaten wird die Kommission ihren Entwurf des Programms vorlegen. Dieser wird dann in 2012 und 2013 das Europäische Gesetzgebungsverfahren durchlaufen und im Europäischen Parlament und im Rat der Europäischen Union beraten und verabschiedet werden. Bemerkenswert am bisher vorliegenden Entwurf des Programms ist die Tatsache, dass dieses – ebenso wie bereits jetzt die deutsche Hightech-Strategie der Bundesregierung – stärker auf gesellschaftliche Herausforderungen ausgerichtet sein wird. Neben der „Schaffung einer exzellenten Forschungsbasis (in der Grundlagenforschung, durch wissenschaftlichen Nachwuchs und ein leistungsfähiges Wissenschaftssystem), der „Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit Europas“ (vor allem im Bereich der Schlüsseltechnologien) hat Horizon 2020 die „Bewältigung großer gesellschaftlicher Herausforderungen“ zum Ziel (3-Säulen-Prinzip). Wie schon in der deutschen Hightech-Strategie haben die Themen des demografischen Wandels auch hier ihren Ort.

Der demografische Wandel als Teil der sechs gesellschaftlichen Herausforderungen im aktuellen Entwurf von Horizon 2020:

- 1. Gesundheit, demografischer Wandel und Wohlbefinden**
2. Lebensmittelsicherheit, nachhaltige Landwirtschaft und Bioökonomie
3. Sichere, saubere und effiziente Energie
4. Intelligenter, grüner und integrierter Verkehr
5. Klimaaktion und Ressourceneffizienz inkl. Rohstoffe
- 6. Integrative, innovative und sichere Gesellschaften**

In den Herausforderungen „Gesundheit, demografischer Wandel und Wohlbefinden“ sowie „Integrative, innovative und sichere Gesellschaften“ hat Forschung zum demografischen Wandel damit in Zukunft eine zentrale Verankerung und Sichtbarkeit im künftigen EU-Rahmenprogramm. Dies trägt auch der Tatsache Rechnung, dass der demografische Wandel ein auf unterschiedliche gesellschaftliche Bereiche übergreifendes Phänomen darstellt (mit Auswirkungen auf das Gesundheits- und Pflegesystem, den Arbeitsmarkt, das Bildungssystem, die Entwicklung urbaner und ländlicher Räume und Infrastrukturen sowie allgemein das Zusammenleben der Generationen), das sich auch in der Forschung dem einzelwissenschaftlichen Zugriff entzieht und – dort wo technische oder soziale Innovationen als Antwort auf die Herausforderungen dieses gesellschaftlichen Wandels gefragt sind – mehr denn je interdisziplinäre und grenzüberschreitende Forschungsansätze nötig macht. Die konkrete Ausgestaltung der Arbeitsprogramme in Horizon 2020 wird zeigen müssen, ob das künftige Rahmenprogramm diesem Anspruch gerecht werden kann. Mit der Verankerung in den gesellschaftlichen Herausforderungen von Horizon 2020 ist allerdings ein Weg beschritten, der Anlass zu Optimismus gibt.

¹ <http://ec.europa.eu/research/horizon2020>

Die Europäische Innovationspartnerschaft zum aktiven und gesunden Altern

In der 2010 vorgestellten EU 2020-Strategie² (als Nachfolgerin der Lissabon-Strategie) schlägt die Kommission unter dem Titel „European Innovation Union“ (innovations-)politische Maßnahmen vor, die gleichfalls auf die Lösungen gesellschaftlicher Probleme wie den Klimawandel, schwindende Rohstoffressourcen oder die alternde Gesellschaft gerichtet sind. Ein konzeptioneller Teil der Innovation Union sind die so genannten Europäischen Innovationspartnerschaften (European Innovation Partnerships - EIP), die Lösungen zu den übergeordneten gesellschaftlichen Herausforderungen bereitstellen sollen - vor allem über die beschleunigte Verwertung und Markteinführung relevanter Forschungs- und Entwicklungsergebnisse im jeweiligen Anwendungsfeld. In diesem Sinne sollen die EIP gleichermaßen zur Lösung gesellschaftlicher Probleme wie zur Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit Europas beitragen.

Als erste Pilot-Plattform wird derzeit die Innovationspartnerschaft zum aktiven und gesunden Altern (European Innovation Partnership on Active and Healthy Ageing – EIP-AHA)³ entwickelt. Ressortübergreifend sind hier die Generaldirektionen Informationsgesellschaft, Gesundheit und Verbraucherschutz sowie Forschung der Kommission eingebunden. In einem Lenkungsausschuss, dem neben der Kommission verschiedene Stakeholder (Mitgliedsstaaten, Forschungseinrichtungen, Regionen/Kommunen, Unternehmen, Branchenverbände sowie Organisationen der Zivilgesellschaft) angehören, wird seit Anfang 2011 ein Aktionsplan erarbeitet, der konkrete Maßnahmen definieren soll. Dabei stehen die Implementierung von politischen Initiativen und die Markteinführung von Technologien, Produkten und Dienstleistungen im Vordergrund, die einem aktiven und gesunden Altern dienen (etwa durch Erhöhung der Zahl gesunder Jahre älterer Menschen). Im Vordergrund stehen dabei die Themen „Behandlung und Pflege“ sowie „Prävention und Diagnose“ (altersspezifischer Erkrankungen) sowie „unabhängiges und selbstbestimmtes Leben im Alter“. Weiterhin wird auch die Verbesserung der Rahmenbedingungen zur Einführung entsprechender Produkte und Verfahren (z. B. Kosten-Nutzen-Analysen von Assistenzsystemen, erleichterte europaweite Zulassung innovativer Medizinprodukte) in der EIP-AHA behandelt. Die Partnerschaft sieht sich dabei vor allem

als Plattform, die die unterschiedlichen Stakeholder zusammenbringt und mit ihnen konkrete Aktionen (z. B. Piloteinführung von Assistenzsystemen in verschiedenen Regionen Europas) plant und auch umsetzt. Die Kommission betont dabei, dass es sich bei der EIP nicht um ein weiteres Forschungsförderinstrument (neben dem Forschungsrahmenprogramm) handelt, sondern dass die Implementierung der Maßnahmen im Verbund mit den Stakeholdern (als Public-Private-Partnership) geschehen soll (was freilich nicht ausschließt, dass auch Ressourcen aus dem Rahmenprogramm hier zum Einsatz kommen). Der Lenkungsausschuss wird seinen Aktionsplan bis Ende 2011 vorlegen, denn pünktlich in 2012, dem Jahr des aktiven Alterns, soll er umgesetzt werden.

Die Initiative zur gemeinsamen Programmplanung „Länger und besser leben – Möglichkeiten und Probleme des demografischen Wandels“

Im Jahr 2008 hat der Rat der Europäischen Union – einem Vorschlag der Kommission folgend – die Mitgliedsstaaten der EU aufgefordert, gemeinsame Planungen der Forschungsprogramme in strategisch bedeutsamen Bereichen umzusetzen. Dieser Ansatz der gemeinsamen Programmplanung (Joint Programming) hat das Ziel, die Zusammenarbeit und Kooperation der nationalen Forschungsprogramme in Europa voranzutreiben. Ausschlaggebend war dabei vor allem die Erkenntnis, dass der Löwenanteil der Forschungsförderung in der Gemeinschaft auf der nationalen Ebene durch die Mitgliedsstaaten erbracht wird. Joint Programming hat also das Ziel, die nationalen Forschungsbemühungen der EU-Mitgliedsstaaten stärker zusammenzuführen und zu koordinieren, um den Einsatz von Forschungsmitteln in Europa effektiver und effizienter zu gestalten. Dies soll in einem strukturierten und strategischen Prozess geschehen, bei dem die beteiligten Mitgliedsstaaten gemeinsame Visionen und strategische Forschungsagenden entwickeln. Nach dem Willen der Mitgliedsstaaten sollen sich so gesellschaftliche Herausforderungen (wie z. B. die Alterung der Gesellschaft) effektiver angehen und bewältigen lassen. Seit dem Jahr 2008 sind deshalb in unterschiedlichen Feldern 10 so genannte Joint Programming Initiativen (JPI) entstanden, die gemeinsame Programmplanungen von Mitgliedsstaaten, etwa in der Erforschung neurodegenerativer Erkrankungen (Alzhei-

² <http://ec.europa.eu/europe2020/index-de.htm>

³ http://ec.europa.eu/research/innovation-union/index_en.cfm?section=active-healthy-ageing

mer) oder des Klimawandels umsetzen wollen. Ihnen allen gemeinsam ist, dass sie einer flexiblen Geometrie folgen, das heißt, den Mitgliederstaaten (oder assoziierten Staaten) der EU ist es freigestellt, sich an einer JPI zu beteiligen oder eben auch nicht. Ebenfalls steht den Mitgliedern einer JPI die mögliche operative Umsetzung der Programmplanung offen - was sowohl einen generellen Austausch über nationale Forschungsprioritäten und punktuelle Zusammenarbeit als auch gemeinsame, grenzüberschreitende Ausschreibungen oder die Etablierung eines gemeinsamen Programmes (nach Art. 185 des EU-Vertrages) beinhalten kann. Im Jahr 2010 hat Deutschland, dem Beispiel anderer Staaten folgend, die Initiative zur Etablierung einer Joint Programming Initiative zum demografischen Wandel ergriffen. Die JPI „More Years, Better Lives: The Challenges and Potentials of Demographic Change“⁴ hat das Ziel, die nationalen Forschungsaktivitäten der europäischen Staaten zum demografischen Wandel zu bündeln und zu koordinieren. Im Zentrum stehen dabei 5 Forschungsgebiete von zentraler Bedeutung für die Gestaltung des demografischen Wandels in den kommenden Jahrzehnten:

- ▶ Gesundheit und individuelle Leistungsfähigkeit
- ▶ Sozial- und Wohlfahrtssysteme
- ▶ Arbeit und Produktivität
- ▶ Bildung und Lernen
- ▶ Wohnungs- und Hausbau, Stadt-Land-Entwicklungen und Mobilität.

Insgesamt 13 Mitgliedsstaaten (neben Deutschland sind gegenwärtig Dänemark, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Italien, die Niederlande, Österreich, Polen, Schweden, die Schweiz, Spanien und die Türkei beteiligt) haben sich bisher in der JPI zusammengefunden und entwickeln derzeit, gemeinsam mit 5 Arbeitsgruppen und 65 europäischen Experten und Wissenschaftlern, eine Forschungsagenda, die dem interdisziplinären Charakter und den zahlreichen forschungsrelevanten Facetten des demografischen Wandels Rechnung trägt und die transnationale Koordinierung der nationalen Forschungsprogramme und konkrete gemeinsame Aktivitäten leiten soll. Der Rat der europäischen Union hat der JPI „More Years, Better Lives“ am 30. September 2011 auf Empfehlung der Kommission seine Zustimmung gegeben und ihre Relevanz für die künftige europäische Forschungs-

landschaft der nächsten Jahre hervorgehoben. Es wird deshalb erwartet, dass weitere Länder der JPI beitreten werden, was ihren Einfluss im europäischen Gefüge der Forschungsförderung nochmals steigern dürfte.

Das gemeinsame Programm „ Ambient Assisted Living“

Eine Beschreibung aktueller Programme zur demografie-relevanten Forschung wäre nicht vollständig ohne das gemeinsame Programm für altersgerechte Assistenzsysteme (AAL Joint Programme - AAL JP).⁵ Das Programm existiert bereits seit 2008 und hat eine Laufzeit bis 2013. Dieses Förderprogramm auf Basis des Artikels 185 des EU-Vertrages ist ein von mehreren Partnerstaaten betriebenes Förderprogramm und erhält eine Ko-Finanzierung der EU. Es ist somit ein gemeinsames Förderprogramm in Europa, aber kein EU-Förderprogramm. Die Maßnahme fördert Projekte, die älteren Menschen in deren häuslicher Lebensumgebung Assistenzfunktionen – intelligente IT-Produkte und damit verbundene Dienstleistungen - zur Verfügung stellen soll. Zielsetzung ist es, Menschen im Alltag zu unterstützen und eine möglichst uneingeschränkte Teilhabe am gesellschaftlichen Leben zu erlauben. Gegenwärtig gehören 23 Staaten (davon 20 EU-Mitglieder) dem so genannten AAL Verein als Träger des Programms an. Die Mitglieder stellen 35 - 40 Millionen € eigene Fördermittel pro Jahr für das Programm bereit, die EU-Kommission beteiligt sich ihrerseits mit bis zu 25 Millionen € pro Jahr. Insgesamt wird damit in der 6-jährigen Laufzeit ein Gesamtvolumen des Programms von ca. 700 Millionen € erreicht. Bisher wurden in 3 Ausschreibungen 35 Projektkonsortien mit 97 deutschen Projektpartnern gefördert. Auf die deutschen Projektteilnehmer entfiel dabei eine Fördersumme von 23 Millionen € (bereitgestellt durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung und die Europäische Kommission). Das AAL JP ist dabei nicht als Parallelinstrument zum Rahmenprogramm konzipiert, sondern konzentriert sich auf Entwicklungsaktivitäten mit einer Marktreife von zwei bis drei Jahren. Damit liegt das AAL JP zwischen dem EU-Rahmenprogramm (Time to Market: 6 bis 7 Jahre) und marktnäheren Innovationsaktivitäten. Die Chancen für die Fortführung des Programms über 2013 hinaus dürfen als positiv eingeschätzt werden.

⁴ <http://www.jp-demographic.eu>

⁵ <http://www.aal-europe.eu/>

Ausblick

Der Überblick über aktuelle und kommende Programme und Initiativen im Bereich der europäischen Forschung zum demografischen Wandel wird manche Forscher und Unternehmen möglicherweise mit gemischten Gefühlen zurücklassen. Positiv kann ohne Zweifel vermerkt werden, dass dem demografischen Wandel als einer der zentralen gesellschaftlichen Herausforderungen der kommenden Jahrzehnte endlich auch in den europäischen Programmen und Fördermaßnahmen die Bedeutung eingeräumt wird, die ihm zukommt. Es wird eines der maßgeblichen Themen der nächsten Jahre sein. Allerdings gilt auch: Viele der skizzierten Programme und Maßnahmen sind noch in der Vorbereitung - bis Horizon 2020, EIP-AHA und die JPI konkrete Aktivitäten fördern, wird noch einige Zeit vergehen. Zeit, die allemal nötig ist, um die künftig noch buntere, damit aber auch unübersichtlichere EU-Landschaft der Fördermöglichkeiten besser zu strukturieren. Denn genauso wie sich die Kommission für die Zukunft des Europäischen Forschungsraums eine Vereinfachung der individuellen Projektbeantragung und Mittelvergabe für die Antragsteller auf die Fahnen geschrieben hat, werden Kommission und die Mitgliedsstaaten gut daran tun, die geplanten Maßnahmen und Initiativen in den nächsten Monaten und Jahren aufeinander abzustimmen und ein kohärentes Gesamtbild der EU-Forschungs- und Innovationsmaßnahmen zu entwickeln. Hier sollen sich auch Wissenschaftler, Forschungsinstitute, Unternehmen und Akteure der Zivilgesellschaft bereits jetzt aktiv einbringen. Die Kommission ist bemüht, hier durch entsprechende Instrumente (Stakeholder-Workshops, öffentli-

che Konsultationen) auf Empfang zu schalten. Auch in Brüssel weiß man, dass sich der Forschungsraum in Europa nur mit den gesellschaftlichen Akteuren und nicht gegen sie gestalten lässt. Das gilt ganz besonders für eine Gesellschaft im demografischen Wandel.

Christine Weiß (christine.weiss@vdivde-it.de)

Assistierte Pflege von morgen

Im März 2011 hatte das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) eine Online-Befragung bei der VDI/VDE Innovation + Technik GmbH in Auftrag gegeben. Ziel war es, den Bedarf für Assistenzsysteme in der Pflege zu erfassen. 326 Experten nahmen an der Online-Umfrage teil. Die Befragung ergab, dass dem ambulanten Pflegebereich, insbesondere der häuslichen Versorgung, mit Abstand die höchste zukünftige Bedeutung beigemessen wird. Neurodegenerative Erkrankungen, wie z. B. Demenz, werden am relevantesten eingeschätzt. Assistenzsystemen wird eine breite Einsatzmöglichkeit in der Pflege attestiert, vor allem IKT-Lösungen. Dabei werden eher Schrittinnovationen basierend auf vorhandenen Produkten bevorzugt, z. B. Notruf oder Pflegedokumentation. Die wichtigsten Nutzer von Assistenzsystemen sind Patienten, Angehörige und Pflegepersonal. Über den Einsatz von Assistenzsystemen entscheiden in erster Linie Angehörige, Kranken- und Pflegeversicherung und Pflegedienstleister. Ein wesentliches Ergebnis war, dass bei den Experten ein sehr hohes persönliches Interesse und eine hohe Erwartung an die Bedeutung des Themas "Assistierte Pflege von morgen" für die Zukunft vorhanden sind.

Der demografische Wandel verändert zusehends unsere Gesellschaft. Die durchschnittliche Lebenserwartung hat sich in Deutschland seit 1871 mehr als verdoppelt. Gleichzeitig ist die Geburtenzahl, die 1964 mit fast 1,2 Millionen Geburten ihren Höhepunkt erreicht hatte, kontinuierlich gesunken – auf heute rund 673.000 im Jahr. Die Folge dieser Entwicklung: Schon 2035 wird Deutschland weltweit eine der ältesten Bevölkerungen überhaupt haben. Mehr als die Hälfte der Menschen hierzulande wird dann 50 Jahre und älter sein, ein Drittel sogar älter als 60.¹

Etwa 2,3 Millionen Pflegebedürftige gibt es zurzeit in Deutschland – Tendenz stark steigend. Nach aktuellen Prognosen wird sogar ein Anstieg auf 4,7 Millionen bis 2050 erwartet. Dies fordert schon jetzt viel von Angehörigen, Pflegekräften und vom Gesundheits- und Pflegesystem. Die meisten Pflegebedürftigen werden von Angehörigen betreut, und hier überwiegend von Frauen. Mehr als 20 Prozent dieser Pflegenden gehen arbeiten, knapp die Hälfte davon sogar in Vollzeit. Kamen im Jahr 2005 auf 100 Erwerbsfähige im Alter von 20 bis 64 Jahren vier Pflegefälle, werden es im Jahr 2020

bereits 5,8 sein und 2050 sogar 12. Hinzu kommt: Die Pflegebedürftigen werden – statistisch gesehen – immer weniger Angehörige haben, auf deren Pflege sie bauen können. Hier fordert die sinkende Geburtenzahl, Kinderlosigkeit und Single-Dasein ihren Tribut.

Dadurch wird die professionelle Pflege eine noch größere Bedeutung erlangen. Aus heutiger Sicht ist deshalb anzunehmen, dass der Pflegemarkt der Zukunft eine Boom-Phase erleben wird. Derzeit sind hier knapp 545.000 Vollzeit-Beschäftigte tätig, 2030 wird es schon über eine Million sein. Dieser Entwicklung steht aber ein eher sinkendes Angebot an qualifizierten Pflegekräften gegenüber, deren Durchschnittsalter ebenfalls ansteigt. Unregelmäßige Arbeitszeiten, ein hohes Arbeitspensum und besondere physische und psychische Belastungen kennzeichnen schon heute vielfach die Arbeit in der Pflege.²

Der neue Pflegebedürftigkeitsbegriff als Chance für assistierte Pflege

Am 29.01.2009 hat der vom Bundesministerium für Gesundheit (BMG) einberufene Beirat seinen Abschlussbericht mit Empfehlungen für einen neuen Pflegebedürftigkeitsbegriff vorgelegt. In Zukunft soll nicht mehr der Zeitaufwand für personelle Hilfen erfasst werden, sondern der Grad der Selbstständigkeit einer Person. D. h. die Pflege soll nicht mehr defizitorientiert sondern bedarfsorientiert sein: Selbstständigkeit fördern, Abhängigkeit mindern und umgebende Strukturen stärken. Berücksichtigt wird auch der besondere Hilfe- und Betreuungsbedarf von Menschen mit kognitiven oder psychischen Einschränkungen, was im Rahmen der bisherigen Pflegeversicherung nicht möglich war.³

Die sich daraus ergebenden Herausforderungen verlangen nach neuen Lösungsansätzen. Solche Ansätze können technische Assistenzsysteme sein, die die Beteiligten in unterschiedlichen Bereichen ihrer pflegerischen Arbeit unterstützen. Insbesondere die ohnehin schon mit dauernder Leistungsverdichtung konfrontierten Pflegekräfte sollen durch den Einsatz von technischen Assistenzsystemen entlastet werden, um mehr Raum für menschliche Zuwendung und individuelle Ansprache zu geben. Assistierte Pflege adressiert aber nicht nur die Pflegedienstleister, sondern auch die Patienten selbst und ihre Angehörigen.

¹ Statistisches Bundesamt Deutschland: 12. Koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung, 2009

² Statistisches Bundesamt Deutschland: Pflegestatistik – Pflege im Rahmen der Pflegeversicherung – Ländervergleich – Ambulante Pflegedienste, 2009

³ Bundesministerium für Gesundheit: Bericht des Beirats zur Überprüfung des Pflegebedürftigkeitsbegriffes, 2009

Um den Bedarf für eine gezielte Fördermaßnahme zum Thema „Assistierte Pflege von morgen“ zu erheben, hat das BMBF eine Online-Umfrage in Auftrag gegeben. Die Befragung war vom 11.03. bis 01.04.2011 im Internet geöffnet. Das Spektrum reichte von Fragen zur Organisation und Person, übergeordneten Fragen zur Perspektive der Pflege, über Fragen zu Assistenzsystemen bis zu Innovationsbarrieren.

Wer hat sich an der Online-Befragung beteiligt?

326 Personen haben an der Online-Umfrage teilgenommen. Davon ca. doppelt so viel Männer (216) als Frauen (110). 60 Prozent der Teilnehmer sind zwischen 30 und 50 Jahren alt. 12 Prozent sind jünger und 28 Prozent älter (nur 4 Prozent sind älter als 65 Jahre). Mitarbeiter von KMU, MU und GU haben relativ ausgewogen teilgenommen. Allerdings arbeiten die meisten Teilnehmer in kleinen bis mittleren Abteilungen bzw. Organisationseinheiten (40 Prozent zusammen mit 1 bis 9 Mitarbeitern; 44 Prozent zusammen mit 10 bis 49 Mitarbeitern). 24 Prozent der Teilnehmer haben Ihre Ausbildung im Bereich der Pflege absolviert. Die Träger der freien Wohlfahrtspflege zeigen in der Umfrage, aber auch sonst, das höchste Interesse in der Branche am Thema (z. B. Johanniter, DRK). Die anderen 76 Prozent haben sehr unterschiedliche berufliche Hintergründe: u. a. Ingenieur- und Naturwissenschaften (darunter viele Informatiker), Wirtschaftswissenschaften, Sozial- und Geisteswissenschaften und Medizin. Die Teilnehmer kommen sowohl aus

der Fachebene, als auch aus der Leitungsebene (u. a. 50 Geschäftsführer und Vorstände, 40 Pflegedienstleiter und 20 Professoren). Die Teilnehmer kommen überwiegend aus den alten Bundesländern (Schwerpunkt BW, NRW, Berlin, Bayern, Hessen).

Welche Versorgungsform wird zukünftig an Bedeutung gewinnen?

Das Prinzip ambulant vor stationär ist bei der Pflegeversicherung in § 43 Abs. 1 SGB XI gesetzlich normiert: „Die Pflegeversicherung soll mit ihren Leistungen vorrangig die häusliche Pflege und die Pflegebereitschaft der Angehörigen und Nachbarn unterstützen, damit die Pflegebedürftigen möglichst lange in ihrer häuslichen Umgebung bleiben können. Leistungen der teilstationären Pflege und der Kurzzeitpflege gehen den Leistungen der vollstationären Pflege vor.“ Auch die Teilnehmer der Befragung sehen den ambulanten Bereich als wesentlichen Treiber der technisch assistierten Pflege. Daneben wurden Aspekte wie neue Wohnformen (z. B. Mehrgenerationenwohnen, Demenz-WGs), informelle Netzwerke (Familie, Freunde, Nachbarn) und Bürgerzentren genannt.

Fakt ist: Die Wohnung wird als Pflegestandort immer bedeutender. Der Wunsch nach dem Verbleib in der häuslichen Umgebung ist auch bei Pflegebedürftigkeit gegeben. Jeder zweite Deutsche wünscht sich auch im Falle einer Pflegebedürftigkeit zuhause bleiben zu können.

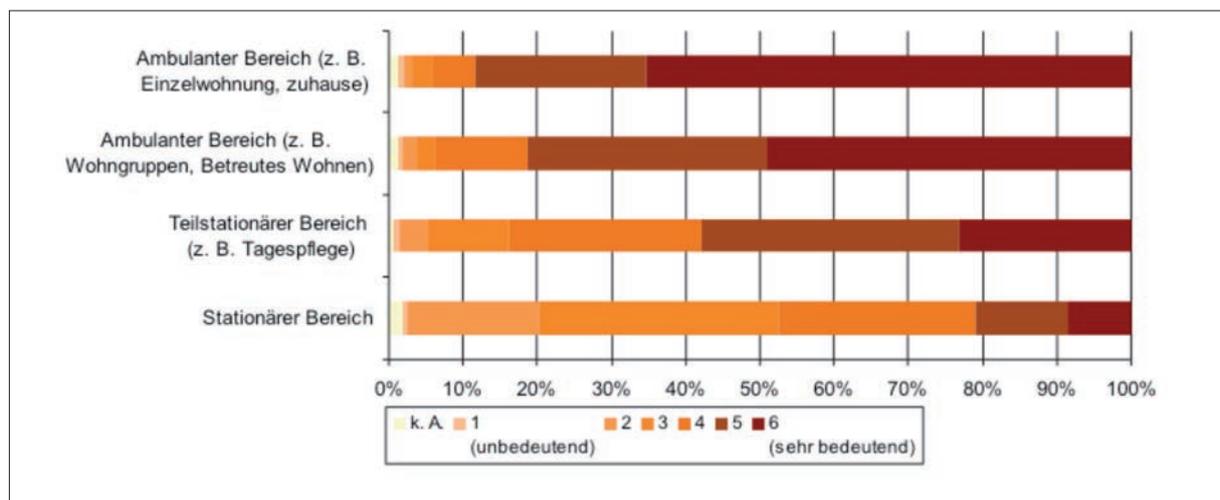


Abbildung 1: Welche Versorgungsform wird zukünftig an Bedeutung gewinnen? (Quelle: VDI/VDE-IT)

Wo liegen in der Zukunft die Herausforderungen der Pflegebranche?

Die wesentlichen drei Nennungen im Fragebogen sind Herausforderungen, die heute schon deutlich zu spüren sind: Immer mehr Pflegebedürftige, im Verhältnis immer weniger Fachkräfte und ein hoher Kostendruck bestimmen heute schon die Branche. Auch der Bedarf hinsichtlich Aus- und Weiterbildung, Vernetzung der Versorger, aber auch das Image des Pflegeberufs wurden hoch bewertet. Des Weiteren gab es Einzelnennungen zur Entlastung pflegender Angehöriger, Vereinbarkeit Pflege und Beruf, neues Altersbild, barrierearme Quartiere und sektorenübergreifende Versorgungskonzepte

Welche Anwendungen für Assistenzsysteme werden wichtig?

Ein bereits wesentliches technisches Angebot im häuslichen Bereich ist der Hausnotruf. Daher ist es nicht verwunderlich, dass dieses Assistenzsystem als Nummer 1 bewertet wurde. Herausforderungen hier sind Weiter-

entwicklungen hinsichtlich der ambienten Erkennung von Notsituationen. Aber schon auf Platz 2 und 3 sind Themen zur Vernetzung und Kommunikation der in die Pflege involvierten Personen genannt. Die Nennung der Unterstützung schwerer körperlicher Arbeit in der Pflege findet sich auch im oberen Feld. Dagegen befindet sich die Pflegerobotik, die teilweise diese Aufgabe übernehmen könnte, eher im hinteren Bereich. Dies trifft auch auf die emotionale Robotik zu (z. B. die Pararobbe).

Als Einzelnennungen gab es noch Forderungen nach einer Unterstützung der alltäglichen Sicherheit (z. B. automatische Herdabschaltung, Brandmelder, Zugang), Präventionsangeboten (z. B. Ernährung, Medizin), Medikamentengaben und Erinnerungsfunktionen.

Die relative Dominanz der IKT-Lösungen gepaart mit Sensorik ist zum einen dem realen Bedarf geschuldet, zum anderen sind diese Schlüsseltechnologien die ursprüngliche Grundlage von AAL (Ambient Assisted Living). Hier spielen zukünftig die Sensorfusion und Benutzerschnittstellen eine entscheidende Rolle. Aber provokativ gesagt: Mit einem App auf dem iPhone lässt

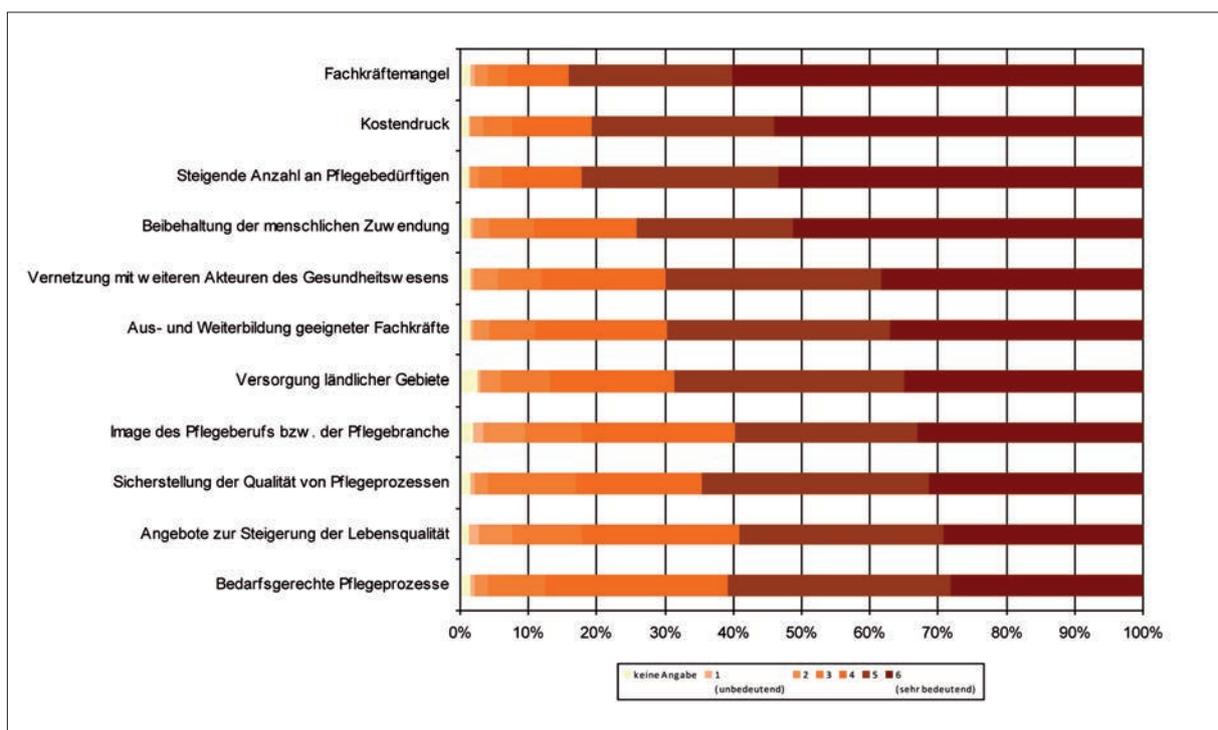


Abbildung 2: Wo liegen in der Zukunft die Herausforderungen der Pflegebranche? (Quelle: VDI/VDE-IT)

sich noch kein 80 kg schwerer Patient aus dem Bett heben! Hier ist noch Bedarf für intelligente Systeme, die auch schwere körperliche Aufgaben am Patienten übernehmen können.

Innovationshürden für technische Assistenzsysteme?

Die wesentlichen Bedenken, die in Bezug auf den Einsatz von Assistenzsystemen in den Sinn kommen sind: Wer bezahlt es? Wer will es? Wer kennt es? Was taugt es? Hier muss sich Technik die Sinnfrage stellen lassen. Die Hürden sind tatsächlich enorm hoch. Es gibt nur wenige Produkte, die den langen steinigen Weg bis in den Markt gefunden haben: z. B. LOC.SEN der Firma Scemtec, SmartFloor der Firma FutureShape, PAUL der Firma Cibek und der Smart Living Manager der gleichnamigen Firma.

Diese Marktpioniere sehen sich großen Anforderungen gegenüber. Diese wurden in der Umfrage in Einzelnen thematisiert: Fehlende Standards/Interoperabili-

tät, fehlende Geschäftsmodelle, Mangel an qualifizierten Anbietern, sinkende Finanzkraft der Senioren.

Bei Altersgerechten Assistenzsystemen wird es noch länger eine Diskrepanz geben zwischen gesellschaftlichem Bedarf und individueller Nachfrage. Während der Bedarf immer manifester wird, ist die Nachfrage nach wie vor stockend. Hier bedarf es noch geeigneter staatlicher Fördermaßnahmen, die Lücke zu schließen.

Aber auch positive Beispiele aus dem Ausland, z. B. aus den Niederlanden, sind noch nicht bekannt. So ist der überwiegende Teil der Befragten über den internationalen „Stand der Technik“ nur wenig informiert.

Wir starten aber nicht bei Null: Erste Projektbeispiele für assistierte Pflege

Im Rahmen der Bekanntmachung „Altersgerechte Assistenzsysteme für ein gesundes und unabhängiges Leben - AAL“ (2009 – 2013) werden Lösungen für ein selbstbestimmtes Leben zuhause entwickelt, die auf neuen

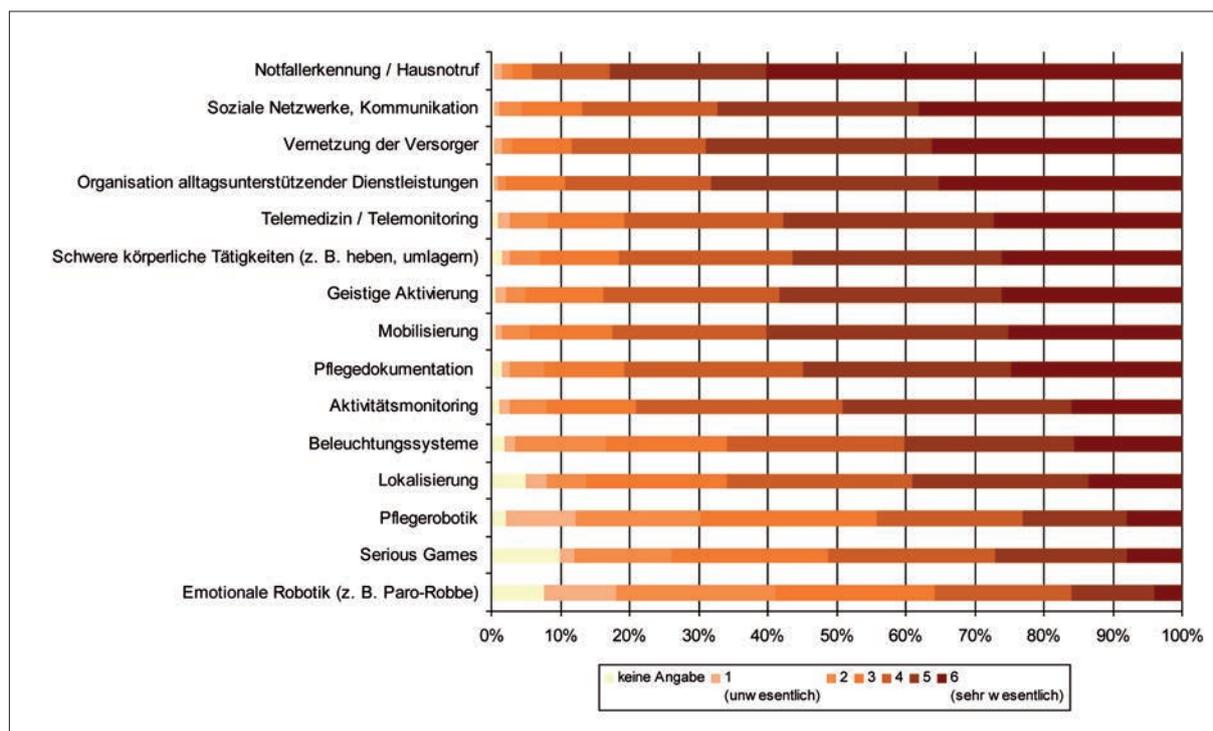


Abbildung 3: Welche Anwendungen für Assistenzsysteme werden wichtig? (Quelle: VDI/VDE-IT)

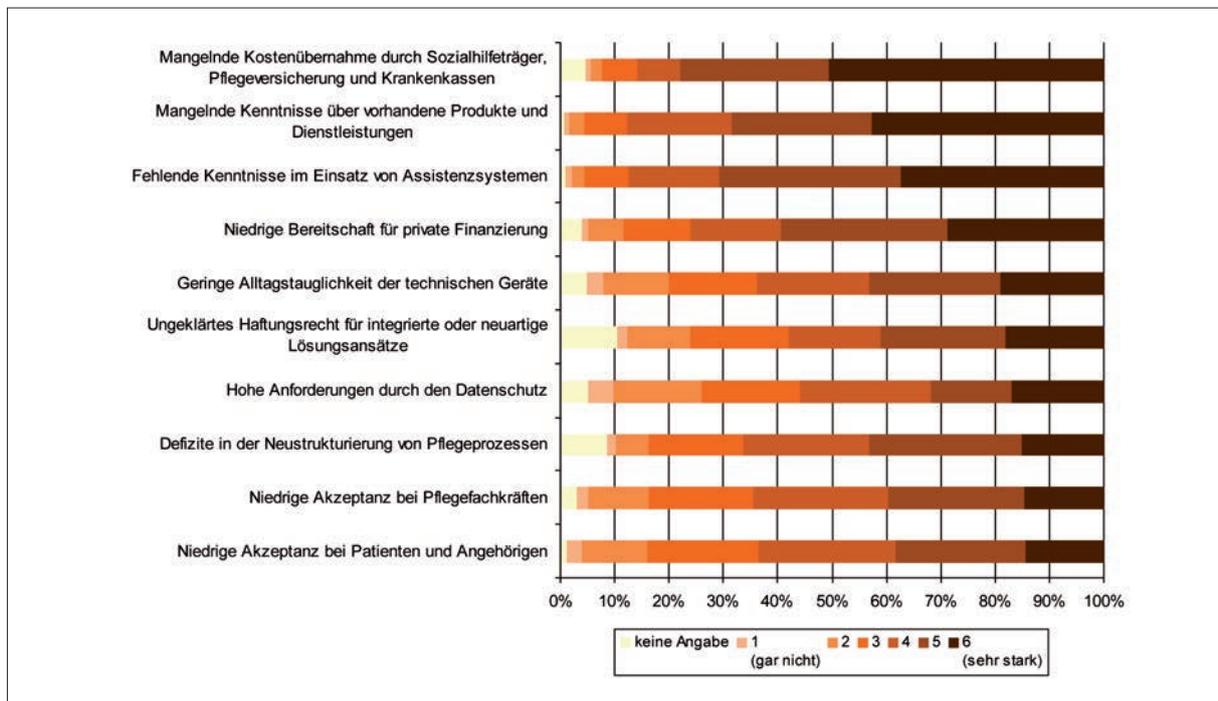


Abbildung 4: Innovationshürde für technische Assistenzsysteme (Quelle: VDI/VDE-IT)

Technologien und innovativen Dienstleistungsangeboten basieren. Dabei werden regionale Netzwerke aus Anbietern von Gesamtsystemen, Unternehmen, Dienstleistern, der Wohnungswirtschaft, Ärzten, Krankenkassen, Nutzern und der Landespolitik zusammengebracht. Die Förderung umfasst 18 Forschungsprojekte mit einem Fördervolumen von rund 45 Millionen Euro. Darunter befinden sich auch wegweisende Projekte im Bereich Pflege, u. a. „SAMDY – ein sensorbasiertes adaptives Monitoringsystem für die Verhaltensanalyse“ und „Daily Care Journal – ein sensorgestütztes Assistenzsystem für Pflegenetzwerke zur Erfassung von Aktivitäten und existenziellen Erfahrungen des täglichen Lebens“.

Projektbeispiel 1: Bessere Pflege durch Entlastung des Personals (2009-2013)

Sobald die Pflegekraft die Wohnung verlassen hat, ist der Senior wieder auf sich allein gestellt. Sollte sich der Gesundheitszustand plötzlich verschlechtern, bleibt dies zunächst unbemerkt. Im Projekt SAMDY (2009-2013) entsteht deshalb ein Frühwarnsystem, das die Pflegedienste rund um die Uhr über sich abzeichnende gesundheitliche Veränderungen oder potenzielle Gefahrensituatio-

nen der unterstützten Personen informiert. Gleichzeitig soll SAMDY das Pflegepersonal von pflegerisch nicht relevanten Tätigkeiten wie Dokumentation und Abrechnung entlasten.

Das Frühwarnsystem besteht aus verschiedenen in der Wohnung und im Bett installierten Sensoren sowie einer Daten verarbeitenden Zentralstation. Die Sensoren können das Schlaf- und Wachverhalten, die Bedienung der Hausgeräte sowie Atmung und Puls messen. Die Daten werden dabei drahtlos erfasst, in der Zentralstation aufbereitet und über eine Kommunikationsverbindung an das Pflegepersonal weitergeleitet. Der Pflegedienst hat somit jederzeit einen Überblick über schleichende gesundheitliche Veränderungen des Patienten. Im Notfall kann rechtzeitig eingegriffen werden.

Ein weiterer Vorzug ist die Verbesserung des Dokumentationsprozesses sowie die Abrechnung von pflegerischen Leistungen. Die gesetzlichen Vorgaben zwingen das Pflegepersonal zurzeit, einen erheblichen Anteil ihrer Zeit in Dokumentation und Abrechnung zu investieren. Diese „pflegerisch verlorene Zeit“ schafft nicht nur große Frustrationen beim Personal, sondern stellt auch einen erheblichen Kostenfaktor dar. Daher sollen die gewon-

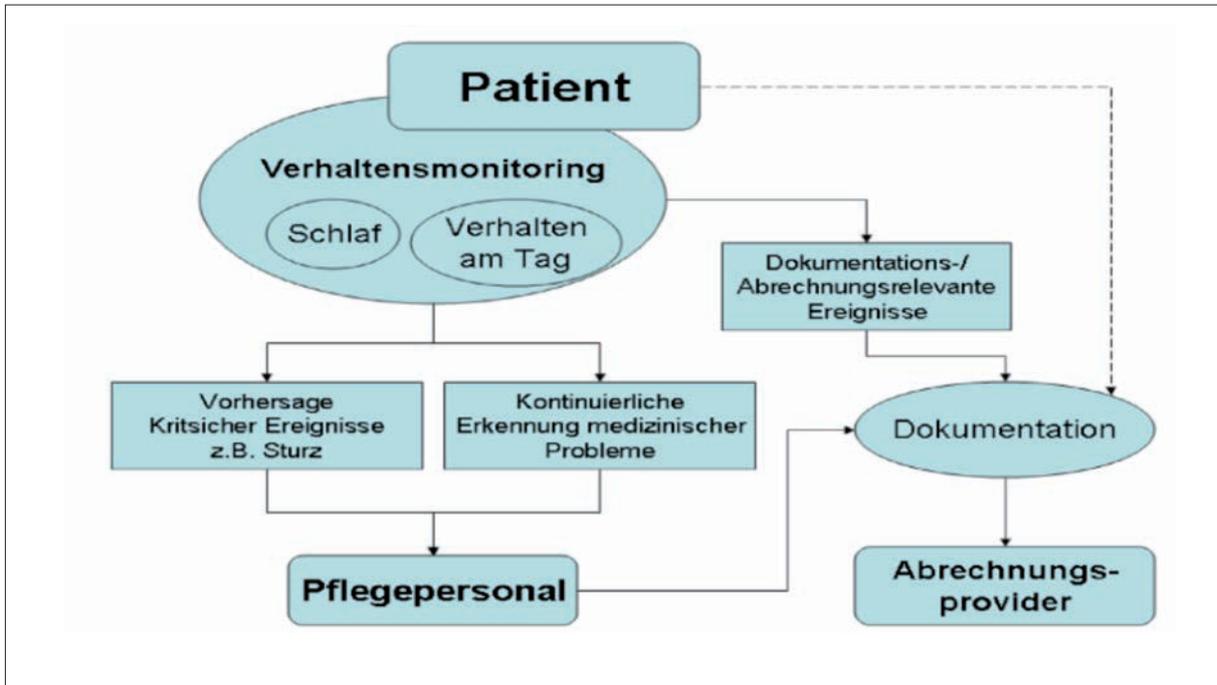


Abbildung 5: BMBF-Projekt „SAMDY – Sensorbasiertes adaptives Monitoringsystem für die Verhaltensanalyse von Senioren“ (Quelle: Fraunhofer-Institut IMS)

nenen Daten künftig direkt in die Dokumentation der Pflegeleistungen eingespeist und für die spätere Abrechnung automatisch erfasst werden. Denn so bleibt am Ende mehr Zeit für die zwischenmenschliche Zuwendung.

Ein Schwerpunkt der Projektarbeiten liegt auf der Integration der verschiedenen Komponenten zu einem Gesamtsystem. SAMDY wird als ein offenes System angelegt, d. h. es werden Schnittstellen zu externen Systemen und Dienstleistungsangeboten wie telemedizinischen Diensten

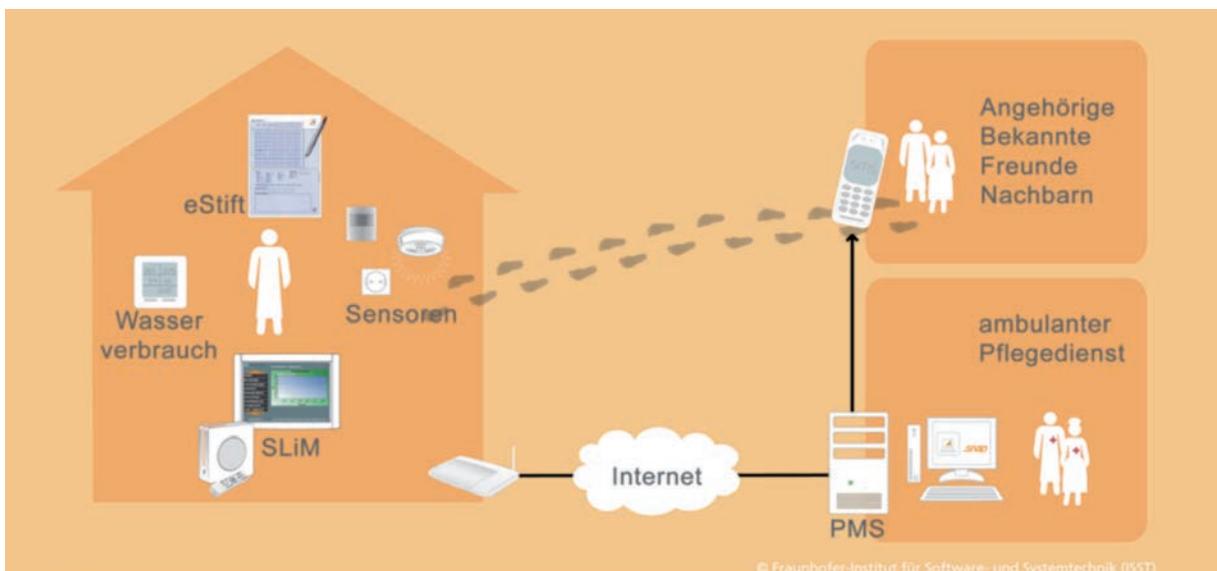


Abbildung 6: BMBF-Projekt „Daily Care Journal“ (Quelle: Fraunhofer-Institut ISST)

oder Kommunikationssystemen geschaffen bzw. geöffnet. Koordiniert wird das Projekt vom Sozialwerk St. Georg in Gelsenkirchen. Projektpartner sind das Fraunhofer IMS, Scemtec Automation GmbH, Klinikum Duisburg, inHaus GmbH und akquinet AG.

Projektbeispiel 2: Bessere Pflege durch Vernetzung der Versorger (2009 – 2013)

Pflege wird oft von vielen unterschiedlichen Personen - von professionellen Pflegekräften und Ärzten bis zu Angehörigen und Nachbarn - geleistet. Damit die Betreuung optimal aufeinander abgestimmt werden kann, muss jeder Beteiligte wissen, was die jeweils anderen getan haben. Deshalb braucht es eine durchgängige Betreuungs- und Pflegedokumentation, in der alle medizinischen, pflegerischen und alltäglichen Leistungen festgehalten werden.

Aus diesem Grund fördert das BMBF das Projekt Daily Care Journal, das eine leicht zugängliche und für jeden Pflegenden bedienbare „elektronische Pflegeakte“ entwickelt, die jeder direkt in der Wohnung des Pflegebedürftigen bearbeiten kann. So soll erreicht werden, dass aus den fragmentierten Blickwinkeln der einzelnen Pflegenden ein möglichst umfassendes und objektives Gesamtbild über das tägliche Leben des Pflegebedürftigen entsteht.

Um für die Betreuungs- und Pflegedokumentation aber nicht übermäßig viel Zeit zu verwenden, sollen hier gleichzeitig intelligente Unterstützungstechniken ausprobiert werden. Etwa eine digitaler Stift, mit dem ein Computer auf einfache und schnelle Weise mit Informationen gefüttert werden kann. So können etwa Vitalwerte mit dem Stift direkt in eine Papiertabelle eingetragen werden, die dann auch zeitgleich in die elektronische Pflegedokumentation übernommen werden. Ergänzend liefern Sensoren automatisch Einträge in das elektronisch geführte Pflegejournal, das direkt auf dem heimischen Fernsehgerät des Pflegebedürftigen einsehbar ist.

Die verschiedenen technischen Komponenten wie Zusatzgeräte für den Fernseher, Sensoren, der digitale Stift, das Pflegemanagement-System und die Verbrauchswernerfassung existieren bereits. Jetzt werden sie in dem Projekt gezielt zusammengebracht. Das Projekt

wird von der Firma Euregon AG koordiniert. Projektpartner sind Johanniter Unfall-Hilfe e.V., aibis Informationssysteme Potsdam GmbH, Telematic Solutions International GmbH und das Fraunhofer ISST.

Fazit und Ausblick

Die Ergebnisse der Online-Befragung und Erkenntnisse aus laufenden Förderprojekten sind in die Bekanntmachung „Assistierte Pflege von morgen - Technische Unterstützung und Vernetzung von Patienten, Angehörigen und Pflegekräften“ eingegangen. Im Mittelpunkt der vom 28.06. bis 26.09.2011 veröffentlichten Fördermaßnahme steht eine bedarfsorientierte ambulante Versorgung pflegebedürftiger Menschen auch in strukturschwachen Regionen. Dabei sollen technische Assistenzsysteme als Basis neuer Pflegeansätze eingesetzt werden. Wesentlich ist eine rasche Überführung der Forschungs- und Entwicklungsergebnisse in den Markt, so dass diese auch der heutigen Generation älterer Menschen zugutekommen. Das BMBF stellt ein Fördervolumen von ca. 15 Millionen Euro für die Bekanntmachung zur Verfügung.

Gute Pflege ist für viele ältere Menschen eine wichtige Grundlage dafür, trotz chronischer Krankheiten und vieler Beeinträchtigungen eine vergleichsweise hohe Lebensqualität zu empfinden. Sie spielt im Zusammenspiel mit der ärztlichen Therapie nicht nur eine tragende Rolle bei der gesundheitlichen Versorgung, sondern ist auch ein Eckpfeiler der sozialen Sicherung im Alter. Neue Konzepte und Hilfsmittel müssen entwickelt werden, um diese Entwicklung nachhaltig gestalten zu können.

Axel Sigmund (axel.sigmund@vdivde-it.de)

Assistenzrobotik für eine alternde Gesellschaft – Träumen Roboter vom demografischen Wandel?¹

Die Meinungen zum Einsatz von Robotern in Interaktion mit Menschen – besonders außerhalb der Arbeitswelt – sind sehr divergierend. Auch für Probleme, die mit dem demografischen Wandel einhergehen oder abzusehen sind, werden Serviceroboter als Lösung in die Diskussion gebracht. Einerseits werden sie als Erhöhung der Autonomie von älteren Menschen im Alltag, Ersatz für nicht vorhandene Angehörige oder möglichen Ausweg aus dem Arbeitskräftemangel im Pflegebereich gesehen. Andererseits bestehen teils erhebliche Vorbehalte gegenüber autonomen technischen Systemen im menschlichen Alltag. In der folgenden Übersicht wird die Bandbreite des Einsatzes von robotischen Systemen in Verbindung mit demografischem Wandel anhand des aktuellen Stands der Diskussion aufgezeigt.

Von der Servicerobotik zur Assistenzrobotik

Allgemein werden unter Servicerobotik (teil-)autonome Systeme verstanden, die Dienstleistungen für Menschen erbringen. Die Besonderheit ist, dass Serviceroboter auch außerhalb des gewissermaßen angestammten industriellen Einsatzes für die Verrichtung von Dienstleistungen eingesetzt werden können. Sie können stationär oder mobil und mit unterschiedlichsten Antriebsarten ausgestattet sein. Sie bewegen sich in meist komplexen, schwach strukturierten Umgebungen wie z. B. einer Wohnung und müssen intuitiv von technisch nicht ausgebildeten Personen bedienbar sein.

Die Technik hat vor mehr als zehn Jahren Visionen zum Themenfeld Servicerobotik präsentiert, die sehr hohe Erwartungen erzeugt haben. Diese sind bis heute zum größten Teil noch nicht in käuflichen Produkten eingelöst. Viele grundsätzliche Probleme, wie der lauffähige Zweibeinroboter schienen damals technisch gelöst zu sein. Bis heute sind jedoch nur einfache Haushaltsgeräte mit zusätzlicher Sensorik und Aktorik auf dem Markt erhältlich, die mehr oder weniger autonom einzelne, einfache Tätigkeiten im Haushalt verrichten. Bekannt sind Haushaltsroboter, wie z. B. Staubsaugerroboter, Rasenmäroboter, Bodenwischroboter und Überwachungsroboter. Der humanoide Roboter, der neben Put-

zen und Einkaufen auch noch ohne Tränen Zwiebeln schneidet und den Geschirrspüler ausräumt, ist noch fern der Marktreife. Noch gibt es eine Vielzahl technologischer, ökonomischer und auch gesellschaftlicher Barrieren, die einer schnellen Verbreitung von solchen Servicerobotiksystemen im Wege stehen.

Technische Komplexität

Robotische Systeme sind sehr komplex und erfordern in der Forschung und Entwicklung eine hohe Interdisziplinarität. In der Servicerobotik ist die Zusammenarbeit unterschiedlichster Disziplinen zwingend erforderlich. Nur durch die Zusammenführung verschiedener Technologien, wie der Informations- und Kommunikationstechnologie, Mechatronik, Antriebstechnik, Materialforschung - aber auch Erkenntnissen der Psychologie, Kognitionsforschung und vielen anderen Bereichen sind derartige Systeme realisierbar.

Der Einsatz von Robotern im häuslichen Umfeld mit seinen sich ständig verändernden Gegebenheiten bereitet den Ingenieuren noch heute an vielen Stellen Kopfzerbrechen. Einfaches Beispiel ist der Umgang mit sich im Raum bewegenden Personen oder umgestellten Möbeln. Die technologisch dahinter verborgenen Funktionen wie 3D-Mustererkennung in Echtzeit oder Lernfähigkeit sind immer noch Gegenstand der Forschung und sind noch nicht robust genug für den langfristigen Einsatz im Alltag. Auch das sichere Greifen von unterschiedlichen Gegenständen mit Manipulatoren ist nach wie vor nicht gelöst. Gleichzeitig sind die Systemkosten nach wie vor sehr hoch. Bei Preisen für einfache Roboterplattformen von mehreren zehntausend Euro bleibt auch die Finanzierung solcher Systeme nach wie vor ungeklärt.

Ethische Bedenken

Der Begriff des Roboters ist emotional sehr aufgeladen. Das Feld spannt sich von Technikverliebtheit über Bilder aus Fiktion (Literatur und Film), den Erkenntnissen und Erfahrungen aus der industriellen Produktion bis hin zu ethischen Vorbehalten. Hierin liegt immer noch ein großer Forschungsbedarf. Sowohl die Forschung über robotische Systeme als auch deren Hersteller müssen noch

¹ frei nach Philip K. Dick

einiges an Überzeugungsarbeit leisten, bis solche Systeme ihren festen Platz in Haushalten finden werden. Aber es hat bereits ein Paradigmenwechsel stattgefunden: die Erforschung robotischer Assistenzsysteme ist bereits deutlich nutzerorientierter geworden². Für die direkte Interaktion zwischen Mensch und Roboter gilt es, die bereits begonnene Untersuchung der Sicherheits- und der rechtlichen Aspekte weiter zu intensivieren³ und den gesellschaftlichen Rahmen für den Einsatz solcher Systeme zu schaffen.

Soziale Robotik

Innerhalb der nicht-industriellen Anwendungen lässt sich die Assistenzrobotik in zwei Gruppen unterteilen:

Erstens Haushaltsroboter, die haushaltsnahe Dienstleistungen erbringen und zweitens soziale Roboter, die personenbezogene Dienstleistungen und Unterstützung bereitstellen. Der Begriff soziale Robotik umfasst alle robotischen Systeme, die dem Menschen helfen, sich in seiner Welt – meist im häuslichen Bereich – zu orientieren und mit seiner Umwelt zu kommunizieren. Das sind im einfachsten Fall autonome Plattformen mit einem Computer und Internetzugang als Tor zur „Außenwelt“ über die verschiedenste Dienste bereitgestellt werden können. Das kann Kommunikation (Unterhaltung, soziale Vernetzung), Navigation, Mobilitätshilfe, kognitive Anregung, Spielgerät oder ähnliches sein.

Wie dieses Tor aufgestoßen werden kann und welche konkreten Anwendungen und Dienstleistungen sich damit erschließen, zeigen im Folgenden einige Anwendungsfelder für Assistenzroboter, die in der Diskussion um den demografischen Wandel von besonderer Relevanz erscheinen. Die Auswahl ist subjektiv und schließt Auslassungen und Überschneidungen nicht aus.

Kommunikationsroboter

Assistenzroboter für die soziale Einbindung älterer Menschen sind Kommunikationsplattformen, die meist mehrere Funktionalitäten und Anwendungen in sich vereinen. Das beginnt meist mit E-Mail und Videotelefonie über Internetzugang, bis hin zur gesundheitlichen Über-

wachung, Notfallmanagement und kognitivem Training. Viele dieser Funktionen sind bereits in der einen oder anderen Form als eigenständige Geräte verfügbar oder befinden sich in der Entwicklung. Die Übertragung der Grundfunktionen in ein autonomes System, das durch seine Beweglichkeit und zusätzliche „Intelligenz“ (z. B. in Form von Kontextsensitivität) einen deutlichen Mehrwert darstellt, wird bereits in einigen Forschungsprojekten untersucht. Hürde ist bisher, dass die Grundkosten für eine solche Roboterplattform noch sehr hoch sind.

Pflegerobotik

Gerade die Unterstützung in der Pflege wird allgemein als ein wichtiges Problemfeld im demografischen Wandel gesehen. Der prognostizierte Anstieg der Pflegebedürftigen und Rückgang der Pflegenden stellt die Pflege älterer Menschen vor besondere Herausforderungen. Für die Unterstützung der Pflegebedürftigen in ihrer Selbstständigkeit und die körperliche und psychologische Entlastung der Pflegenden werden assistive Roboter oft als Lösung vorgeschlagen. In der Entwicklung befinden sich kraftunterstützende Systeme wie intelligente Bett-, Sitz-, Aufstehsysteme, Hebe- und Waschroboter. In Pflegeeinrichtungen kommt der Einsatz von z. B. Transportsystemen hinzu. In einer Umfrage zur „Assistierten Pflege von morgen“ messen nur zehn Prozent der Befragten dem Thema Pflegerobotik überhaupt keine Bedeutung bei (siehe auch Kapitel „Assistierte Pflege“). Das heißt im Umkehrschluss, der Einsatz von Robotern in der Pflege wird bei den Befragten nicht so kritisch gesehen, wie er allgemein immer dargestellt wird.

Therapierobotik

Unter dem Begriff der Therapierobotik lassen sich alle Systeme fassen, die von der Prävention bis zur Therapie von kranken oder stark eingeschränkten Senioren reichen. Dies können robotische Systeme sein, die telemedizinische Funktionalitäten, die Unterstützung von körperlich eingeschränkten Personen oder kognitives Training von Älteren beinhalten.

In der Therapierobotik gibt es zwei Spezialfelder von besonderer Relevanz:

² z.B. Projekte mit robotischen Systemen im AAL Kontext

³ z.B. forscht die Universität Würzburg zur Zeit in einem von der DFG geförderten Projekt zu „Robotik und Recht“

Rehabilitationsrobotik

Die Rehabilitationsrobotik unterstützt die Wiedererlangung von körperlichen und geistigen/kognitiven Funktionen. Durch solche Systeme kann die Therapie, zum Beispiel nach einem Schlaganfall, nachhaltig verbessert werden. Ziel muss es sein, mobile Systeme zu entwickeln, die über Telerehabilitation die Therapie zu Hause unterstützen⁴. Die Rehabilitationsrobotik zielt dabei nicht auf einen Ersatz des Therapeuten, sondern soll es den Betroffenen ermöglichen, auch außerhalb der Therapiezeit ihre Übungen kontrolliert durchzuführen.

Emotionale Robotik

Robben und andere Tiere sind Systeme aus der emotionalen Robotik. Sie haben sich von einem Spielzeug zu einem Therapiesystem gewandelt. Der Einsatz der Robbe Paro und des Dinosauriers Pleo wird zurzeit in einigen Einrichtungen getestet. Erste Erfolge mit Patienten mit schwerer Demenz sind veröffentlicht. Weitere Studien müssen nun zeigen, worin das Geheimnis des Erfolgs liegt und wie nachhaltig die erzielten Effekte sind.

Ausblick

Aus technologischer Sicht gilt es vor allem, Vorhandenes weiter voran zu treiben. Dies betrifft wesentlich verbesserte und neue Rechner- und Softwaretechniken. Die Entwicklung intelligenter Sensoren und neuartiger Aktoren bleibt eine Daueraufgabe im Bereich der Robotik.

Die weitere Vernetzung aller an der Roboterforschung beteiligten Disziplinen und eine weiter verbesserte Einbindung der Endanwender in allen Phasen der Entwicklung sind zwingend notwendig. Dies erhöht die Akzeptanz für solche Systeme und bringt erst die realistischen Anwendungsszenarien hervor, die einer möglichen Vermarktung vorausgehen.

Es müssen Aus- und Weiterbildungskonzepte zur Akzeptanzförderung und der Abbau von Barrieren vorangetrieben werden. Nur wenn die realistischen Möglichkeiten der assistiven Robotik verstanden sind, wird es auch klare Definitionen für ihren Einsatz geben können. Die Bedienung und Wartung dieser Systeme muss so einfach

und intuitiv gestaltet sein, dass der Schulungsaufwand minimal ist. Die technische Komplexität darf für die Anwender nicht offensichtlich sein.

Ob assistive Roboter eine von vielen Lösungen für den demografischen Wandel darstellt, bleibt zu klären. Es ist aber sehr wahrscheinlich, dass sich durch die Vielseitigkeit der Systeme viele Einsatzmöglichkeiten bieten. Dafür bedarf es eines abgestimmten gesellschaftlichen Rahmens. Jeder Technologiesprung hat Bedenkenträger auf den Plan gerufen. Bei Einführung der Eisenbahn galten Reisegeschwindigkeiten über 30 Stundenkilometern als gesundheitsschädlich. Wer heute mit 220 Stundenkilometern mit dem Auto oder Zug dahinstrast, macht sich darüber keine Gedanken mehr. Ähnlich kann sich die Haltung gegenüber Assistenzrobotern entwickeln. Gleichwohl müssen Sinn und Grenzen einer neuen Technologie intensiv betrachtet werden. Dafür werden Systeme benötigt, die für die Anwender verständlich sind, bei denen die Kosten im Verhältnis zum persönlichen Nutzen stehen. Sie müssen robust sein und der Nutzer darf nie das Gefühl eines Kontrollverlustes bekommen. Hier bestehen noch viele Möglichkeiten zur Akzeptanzforschung.

FET Flagship

Momentan gibt es auf europäischer Ebene sechs FET Flagship Pilots⁵ aus denen im Jahr 2012 zwei Projekte für ein FET Flagship ausgewählt werden sollen. Einer dieser sechs Piloten ist das „Robot Companion for Citizens“-Projekt. Ziel ist es, ein großes europäisches Konsortium zu bilden, das dann in einem Zeitraum von zehn Jahren Assistenzroboter von neuem Format entwickelt. Unter diesem gemeinsamen Dach könnten die teilweise fragmentierten Forschungen zusammengefasst werden, um endlich die ersehnte Umsetzung zu leistungsfähigen und akzeptablen sozialen robotischen Systemen und finanzierbaren marktnahen Lösungen in Angriff zu nehmen.

⁴ Im Projekt Motiontherapie@home wurde vom BMBF ein Bewegungstrainer gefördert, mit dem ein robotisches Telerehabilitationskonzept umsetzbar wäre

⁵ http://cordis.europa.eu/fp7/ict/programme/fet/flagship/home_en.html

Maxie Lutze (maxie.lutze@vdivde-it.de)

Ein neues Internet für ältere Menschen?

Als Tim Berners-Lee¹ 1998 seine Idee für ein „Internet für alle“ postulierte, konnte sich wohl kaum jemand vorstellen, wie schnell sich das neue Medium entwickeln und Menschen und Gesellschaft beeinflussen würde. Seither ist das Internet zu einem substanziellen Instrument für Informationssuche, Wissenserwerb sowie Kommunikations- und Unterhaltungsaktivitäten geworden. Doch es zeigt sich auch, dass „das Netz“ von unterschiedlichen Bevölkerungsgruppen und in unterschiedlichen Ländern mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten und Präferenzen angenommen wurde und wird. Eine besondere Herausforderung scheint es für ältere Menschen zu sein, die keine „natürliche“ Affinität zu Technik im Allgemeinen und Informations- und Kommunikationstechnik im Speziellen haben. Die Nutzerperspektive hat sich damit längst verschoben: Von „kinderleicht“ zu „seniorleicht“.

Die jüngsten politischen Unruhen im arabischen Raum unterstreichen die Rolle der Medientechnologien im Hinblick auf die Menschenrechte, wie die freie Rede und Meinungsäußerung. Der Versuch, den Zugang zu partizipativen Medien zu unterbinden und damit der Verbreitung von Informationen entgegenzuwirken, wurde in diesem Zusammenhang vielfach kritisiert. Der Artikel 19 der allgemeinen Erklärung der Menschenrechte lässt das Internet entsprechend zu einem Teil des Menschenrechts werden: „Jeder Mensch hat das Recht auf freie Meinungsäußerung; dieses Recht umfasst die Freiheit, Meinungen unangefochten anzuhängen und Informationen und Ideen mit allen Verständigungsmitteln ohne Rücksicht auf Grenzen zu suchen, zu empfangen und zu verbreiten.“² Unter Berufung auf diese Rechtslage ist Finnland das erste Land, das im Jahr 2010 ein Grundrecht auf einen Breitband-Internetzugang eingeführt hat. Ein Anspruch, der wohl trotz Breitbandstrategie der Bundesregierung³ in Deutschland bis auf Weiteres nicht erfüllt werden kann.

Wenn jeder das Recht hat, das Internet frei zu nutzen, um Informationen zu erhalten, dann ergibt sich in diesem Zusammenhang auch die Frage, ob die Internetnutzung nur den Jungen vorbehalten ist, oder ob und wie dabei nicht auch der stetig steigende Anteil älterer Men-

schen in der Bevölkerung einbezogen werden muss. Die Agenda verweist zwar auf das Recht eines jeden, Zugriff auf Informationen zu erhalten – aber können und wollen auch alle mit Hilfe des Mediums Internet davon Gebrauch machen? Die Analyse der Internetnutzung in Deutschland zeigt einen kontinuierlichen Anstieg der Nutzerzahlen. Der Vergleich jüngerer und älterer Bürger, unterstreicht dabei einen langsameren Anstieg für die ältere Generation.

Die Suche nach Gründen für diese Tendenz lässt zwei mögliche Betrachtungsweisen zu:

- ▶ Die erste zieht in Betracht, dass ältere Menschen das Internet nutzen wollen, sie aber bedingt durch Faktoren des Nutzungskontexts (z. B. technikbedingte Zugangsbarrieren, unverständliche Website-Strukturen etc.) davon abgehalten werden. Demgegenüber kann die Nutzungsabstänze auch in der Darbietung der inhaltlichen Ausrichtung der Themen begründet liegen, wenn diese weder interessant noch relevant für die Zielgruppe sind.
- ▶ Die zweite Annahme geht davon aus, dass ältere Menschen ihr Recht altersbedingt nicht ausüben wollen. Zwei weitere Fragen, die sich direkt aufdrängen, sind folglich: Möchten ältere Menschen das Internet überhaupt nutzen? Und Welche Aktivitäten können die Internetnutzung von Älteren unterstützen und fördern?

Nur wenn Menschen einen tatsächlichen Bedarf haben, das Internet zu nutzen, sind sie motiviert, sich mit diesem Medium auseinanderzusetzen. Es sollten also die kontextuellen und inhaltlichen Aspekte der Internetnutzung beleuchtet werden, damit die Bedürfnisse älterer Menschen bei der Internetnutzung festgestellt werden können.

Internet in Südkorea

Wer in Südkorea in die U-Bahn steigt, ist plötzlich von zahlreichen Menschen umgeben, die konzentriert mit einem Smartphone interagieren. Verlässt man sie dann wieder,

¹ Der britische Physiker Tim Berners-Lee hat am CERN Forschungszentrum Anfang der 1990er Jahre die Hypertext Markup Language (HTML) entwickelt und gilt als Begründer des World Wide Web.

² UN General Assembly, Universal Declaration of Human Rights, 10 December 1948, 217 A (III), <http://www.unhcr.org/refworld/docid/3ae6b3712c.html>

³ Siehe dazu <http://www.zukunft-breitband.de/>

passiert man auf dem Bahnsteig menschengroße Touch-Screens, die zum Surfen einladen und Wegbeschreibungen, U-Bahnpläne sowie Werbung darbieten. Zwangsläufig entsteht der Eindruck, dass die Affinität zur Technik und Internetnutzung verbreiteter ist als in Deutschland. Die These, die sich sogleich anbietet, geht davon aus, dass die Internetnutzung insgesamt weiter verbreitet und damit die Zahl der Nutzer höher ist als in Deutschland. Gleichzeitig kann angenommen werden, dass die Nutzung des Internets auch weniger altersabhängig ist als in Deutschland. Folglich lohnt sich der Blick nach Südkorea, um gegebenenfalls Rückschlüsse von dem dortigen Nutzungsverhalten für die Steigerung der Verbreitung unter Älteren in Deutschland zu ziehen. In Südkorea zeigt sich ein Leapfrogging-Effekt bezüglich der Verbreitung des Internets. Dieser resultiert aus einer starken staatlichen Verpflichtung sowie politischen Maßnahmen, die die Verbreitung des Internets über das Land ebenso wie zahlreiche geförderte Einrichtungen, die Älteren den Umgang mit Computer und Internet näher bringen wollen. Das Land ist weithin als High-Tech-Industrie mit enormen Fortschritten bei technologischen Entwicklungen⁴ angesehen. Beide Aspekte scheinen auf unterschiedliche Arten des Umgangs mit dem Thema neue Medien zu reflektieren, insbesondere im Hinblick auf das Internet. Gleichzeitig bietet es Indikatoren, die zeigen, dass Internet nicht nur in einem anderen Kulturkontext eingesetzt wird, sondern auch im Zusammenhang mit unterschiedlichen Bedürfnissen steht. Bei den technischen Voraussetzungen für den Internetzugang ist Südkorea weltweit führend. Mit einer Verfügbarkeit von Breitbandverbindungen in über 95 % der Haushalte und 77,8 % der Bevölkerung (über 3 Jahre), die im Internet surft, scheint die Affinität der Koreaner zu diesem Medium hinreichend belegt. Die Betrachtung der Gruppen der über 50-Jährigen ergibt jedoch, dass sie nur mit 38 % an der Internetnutzung beteiligt sind. Vergleichbare statistische Angaben zur Altersstruktur deutscher User besagen, dass 2010 bereits fast 50 %⁵ das Internet nutzten. Die geringe Präsenz der über 50-jährigen Koreaner im Internet ist jedoch begleitet von einem höheren Grad der täglichen Nutzung mit bis zu 58 % und einem breiteren Spektrum der verwendeten Funktionalitäten, zu denen neben E-Mail und Homebanking auch der Umgang mit nutzergenerierten Inhalten gehört und die Nutzung von sozialen Netzwerken bei 30 % liegt.⁶

Welche Bedürfnisse haben ältere Menschen im Netz?

In einer aktuellen Studie⁷ wurden 284 jüngere und ältere Teilnehmer aus Deutschland und Südkorea untersucht, um Einstellung und Nutzungsverhalten zum Internet festzustellen. Die anhand eines Fragebogens gewonnenen Ergebnisse zeigen auf, dass sich die vier Gruppen hinsichtlich ihrer Einstellung unterscheiden. Die jüngeren Teilnehmer beider Kulturen drücken ihre Bedürfnisse erwartungsgemäß in inhaltlichen Dimensionen aus, d. h. sie interessieren sich z. B. für den Austausch von Wissen ebenso wie für Interaktionen in sozialen Netzwerken. Hervorzuheben ist dabei, dass sich die jungen Koreaner offenbar stärker mit dem Gedanken von Open Contents (freiverfügbarer, kostenloser Bereitstellung von Inhalten) identifizieren und gerne über das Internet zu Anderen Kontakte knüpfen. Für jüngere Deutsche steht vor allem der Wissensaustausch bei der Internetnutzung im Vordergrund. Zudem werden Informationen zu Freunden und Bekannten gesucht und ausgetauscht sowie Wissensspiele genutzt.

Bei den älteren Teilnehmern hingegen gliedern sich die Bedürfnisse in zwei Kategorien: Zum einen sind es technische Aspekte, die bei der Internetnutzung relevant sind. Datensicherheit und Unsicherheiten gegenüber dem Medium sind für deutsche Ältere weniger relevant als erwartet. Es ist vor allem die mangelhafte Anpassung der Technik an ihre Nutzungskompetenzen, die sie von der Internutzung abhält. Interessant ist, dass die Zielgruppe eine spezifische Anpassung von Internetinhalten an die Nutzergruppe 50plus als wenig nützlich betrachtet. Auch ältere Koreaner haben Probleme beim Umgang mit dem Internet. Sie fühlen sich vor allem durch die vielfache Darbietung von Websites in englischer Sprache behindert und durch die große Anzahl von Werbeinhalten bei der Internetnutzung gestört.

Wer nun aber glaubt, dass Ältere ausschließlich Probleme mit dem Internet assoziieren, der irrt. Beide Gruppen der Älteren zeigen vor allem auch ähnliche Bedürfnisse in Bezug auf verfügbare Inhalte des Internets. Ältere Deutsche wollen entsprechende Kommunikations-

⁴ International Telecommunication Union (2003): Gauging ICT potentials around the world: ITU releases the first global Digital Access Index, http://www.itu.int/ITU-D/ict/dai/material/DAL_ITUNews_e.pdf

⁵ Initiative D21 (2010): (N)ONLINER Atlas 2010: Eine Topographie des digitalen Grabens durch Deutschland. Nutzung und Nichtnutzung des Internets, Strukturen und regionale Verteilung, <http://www.initiated21.de/wpcontent/uploads/2010/06/NONLINER2010.pdf>

⁶ Korea Internet and Security Agency (2010): Survey on the Internet Usage, <http://isis.kisa.or.kr/eng/board/index.jsp?pagelD=040100&bbsId=10&itemId=314&pageIndex=1>

⁷ Lutze, M. (2011): A New Internet for Elderly People? A Cultural Study on Needs Analysis among Young and Elderly People in Germany and South Korea.

möglichkeiten des Internets nutzen, um mit Familienmitgliedern in Kontakt zu treten. Die älteren Koreaner sind insbesondere auf gute Einkaufsmöglichkeiten aus und betrachten das Internet als Möglichkeit, sich mit anderen zu ihren Interessen und Ideen auszutauschen. Anmerkungen der Probanden im Laufe der Studie ergaben darüber hinaus, dass ältere Koreaner das Internet nutzen wollen, um Informationen zum Leben der Menschen auf anderen Kontinenten zu erhalten.

Herausforderungen und Perspektiven für weitere Untersuchungen

Wie die erwähnte Studie zeigt, haben ältere Menschen bei der Internetnutzung sehr spezifische Bedürfnisse. Die Erkenntnis, dass Technologien für ältere Menschen angepasst werden müssen, ist nicht ganz neu. Aber gerade deshalb ist zu befürworten, dass Forschungspotenzial viel stärker für eine nutzergerechte Gestaltung von Technik eingesetzt werden muss. Kognitive Aspekte und mentale Modelle bei der Nutzung müssen ebenso berücksichtigt werden, wie auch motorische, visuelle und akustische Veränderungen, die mit zunehmendem Lebensalter relevant werden können.

Wenig Beachtung wird derzeit noch der Differenzierung nach Alterskohorten geschenkt. Bei der Erfassung von Bedürfnissen der Internetnutzung und motivationalen Aspekten ebenso wie bei der Entwicklung von Technik und Interaktionsdesign wird häufig von den Älteren gesprochen. Die Schnittmarke 50plus hat sich in diesem Zusammenhang eingeprägt und wird folglich vielen Untersuchungen zugrunde gelegt. Kohorten-orientierte Untersuchungen weisen jedoch darauf hin, dass mit zunehmendem Alter auch die Zahl derjenigen, die das Internet nutzen, sinkt.⁸ Wichtig wäre demnach, den Fokus auf eine differenziertere Betrachtung des Alters zu legen, wie es auch in anderen Disziplinen der Fall ist. Denn die Annahme, dass eine 50-jährige mit einer 80-jährigen Person vergleichbar sei, ist ungefähr ebenso realistisch, wie die Nutzungsmotivatoren eines 10-jährigen Kindes denen eines 40-jährigen Menschen gegenüber gestellt werden können.

Zudem ist das Lebensalter nicht allein ausschlaggebend für die Nutzung des Internets. Der Segmentierungsansatz der MedienNutzerTypologie⁹ ordnet Menschen entsprechend einer Reihe weiterer Typisierungsvariablen in 10 Mediennutzertypen. Dazu gehören Freizeitverhalten, Themeninteressen und Kleidermode, Lebensziele, Grundwerte, Persönlichkeitseigenschaften, musikalische Präferenzen und sozio-demografische Faktoren.

Wer nun meint, dass sich die Internetnutzungsproblematik bei Älteren perspektivisch relativiert, da die Älteren der Zukunft die heutigen Jüngeren sind und das Internet bereits beruflich und privat nutzen, unterschätzt einen weiteren entwicklungsrelevanten Faktor. Untersuchungen, die ein variierendes Nutzungsverhalten in den jeweiligen Alterskohorten belegen, spiegeln auch einen Unterschied in der Affinität der Nutzung wider. Dieser Unterschied impliziert, dass Varianzen bei der Techniknutzung allgemein und der Internetnutzung im Speziellen auch in Zukunft relevant bleiben werden. Es wird also detaillierter zu klären sein, welche Bedürfnisse ältere Menschen haben und wie diese inhaltlich und hierarchisch strukturiert sind.

Es geht nicht allein um Online oder Offline. Es geht um die Gräben im Netz

Auf der Abschlusskonferenz der vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie geförderten Initiative „Internet erfahren“¹⁰ unterstrich Dr. Verena Metz-Mangold, Vizepräsidentin der deutschen UNESCO-Kommission, dass angesichts steigender Internet-Nutzerzahlen die Diskussionen der Internetnutzung sich nicht darauf beschränken ließe, wer im Netz ist und wer nicht. Wichtiger ist vielmehr die Klärung der Frage: Wer kann auf welche Weise von der Internetnutzung profitieren? Verschiedene Studienergebnisse verweisen aber eben auch darauf, dass die Aktivitäten, denen ältere Menschen im Internet nachgehen, limitiert sind. Die Präferenz vieler Senioren, über Email zu kommunizieren, ist zwar ein Verknüpfungspunkt zum Internet, lässt aber eine der zentralen Aufgaben des Netzes – Informationen und Wissen zu verbreiten – unberücksichtigt. Die Teil-

⁸ Initiative D21 (2010): (N)ONLINER Atlas 2010: Eine Topographie des digitalen Grabens durch Deutschland. Nutzung und Nichtnutzung des Internets, Strukturen und regionale Verteilung, <http://www.initiaved21.de/wpcontent/uploads/2010/06/NONLINER2010.pdf>

⁹ Oehmichen, E., & Ridder, C.-M. (2010): Die MedienNutzerTypologie 2.0: Aktualisierung und Weiterentwicklung des Analyseinstruments. Baden-Baden: Nomos

¹⁰ <http://www.bmwvi.de/BMWi/Navigation/Technologie-und-Innovation/Digitale-Welt/Digitale-Gesellschaft/internet-erfahren.html>

habe an einer Informations- und Wissensgesellschaft existiert also nur dann wirklich, wenn Menschen, die sich im Netz aufhalten, wissen, wie und wo sie (relevantes) Wissen finden können.

Wie lassen sich also Medienkompetenz vermitteln und ein „seniorleichter“ Zugang zum Netzwissen auch für verbliebene Nonliner und Nur-E-Mail-Nutzer schaffen? Die jüngsten Untersuchungen in Gesundheits- und Medizinforschung verweisen darauf, dass es per se für die Nutzung von Internettechnologien keine Altersbeschränkungen gibt.

Für die meist jüngeren Forscher im Technologiebereich ist es aber nicht einfach, Empathie für die relevanten Interaktionsmuster der älteren Zielgruppen zu entwickeln. Durch Feldversuche, wie das kürzlich erprobte Tragen eines Altersanzugs, können Einschränkungen in Bewegungsabläufen nachvollziehbar werden. Aber psychische wie kognitive Eigenschaften und altersbedingte Veränderungen lassen sich kaum simulieren. Forschungsvorhaben, die den Anwenderbezug in den Mittelpunkt stellen und Marktrelevanz erlangen wollen, sind somit gefordert, die älteren Nutzergruppen von Anbeginn in ihre Analysetätigkeit einzubinden. Den demografiebedingten Herausforderungen haben sich über Deutschland und Korea hinaus auch viele andere Nationen zu stellen. Dies spricht deutlich für eine Stärkung der internationalen Forschungs- und Entwicklungskooperationen im Feld „Netzkompetenz für ältere Menschen“.

Simone Ehrenberg-Silies und Catherine Ley (simone.ehrenberg@vdivde-it.de / catherine.ley@vdivde-it.de)

Älter werden – mit allen Sinnen

Zum Älterwerden gehört häufig ein schleichender Funktionsverlust der wesentlichen Sinnesorgane. Am auffälligsten ist dies bei den sogenannten Fernsinnen. Glücklicherweise verfügen wir mittlerweile zur Kompensation dieser altersbedingten Degeneration sowohl über technische als auch medizinische Lösungen, um einen Funktionsverlust auszugleichen oder zumindest abzumildern. Anders sieht es bei den sogenannten Nahsinnen aus. Auch diese Sinne lassen im Laufe des Lebens nach. Eine Kompensation oder Wiedergewinnung durch technische Lösungen steckt hier jedoch oft noch in den Kinderschuhen.

Umso wichtiger ist es, die Forschungsanstrengungen in diesem Bereich zu stärken und visionäre Anwendungs- und Technologieszenarien zu entwickeln. Das Leitbild ist, die Selbstständigkeit älterer Menschen zu fördern, ihre Abhängigkeit zu mindern und die sie umgebenden Strukturen zu stärken. Vielversprechende Ansätze existieren bereits, sowohl mit Blick auf ambiente als auch mit Blick auf körpernahe Technologien.

Die Sinneswahrnehmung des Menschen wird in der Regel unterteilt in Nah- und Fernsinne. Die Nahsinne – das Riechen, Schmecken, Tasten, die Wahrnehmung von Bewegungen und Körperempfindungen und der Gleichgewichtssinn beziehen sich auf die Wahrnehmung des Körpers. Sie sprechen vor allem die Hirnstammfunktionen an und treten in der Ontogenese des Menschen früher auf als die Fernsinne. Über die Fernsinne – Sehen und Hören – erweitert der Mensch seine Reichweite und nimmt Kontakt zu seiner Umwelt auf, ohne diese direkt zu berühren.¹

Fernsinne lassen sich gut kompensieren – bei Nahsinnen ist dies schwieriger

Aus der Forschung ist bekannt, dass Erkrankungen der Augen mit dem Alter zunehmen; ab dem 45. bis 50. Lebensjahr steigt beispielsweise die Gefahr, an einer altersabhängigen Makuladegeneration (AMD) zu

erkranken.² Auch das Gehör wird im Laufe des Lebens schlechter; in der Altersgruppe der über 80-Jährigen sind fast 60 Prozent von hochgradiger Schwerhörigkeit betroffen.³ Die klassische Medizintechnik hat in vielen Bereichen der Fernsinne schon Hightech-Lösungen parat. So gibt es z. B. für Hörverluste eine Reihe von maßgeschneiderten Lösungen vom einfachen Hörgerät bis zum Cochlea-Implantat. Aber auch bei der Wiedergewinnung der Sehkraft werden große Fortschritte erzielt. Wenngleich viele Ansätze noch weit von einem klinischen Einsatz entfernt sind, zeigen beispielsweise Studien zu Retina-Implantaten erste vielversprechende Ergebnisse. Einige der transplantierten Patienten waren nach der Operation in der Lage, Objekte des täglichen Lebens (z. B. die Zeiger einer Uhr, Messer oder Gabel) zumindest schemenhaft wieder wahrzunehmen.⁴

Auch auf dem Gebiet der Nahsinne wird aktuell in unterschiedlichsten Forschungsprojekten an einer Kompensation oder Wiedergewinnung der schwindenden Sinnesfunktionen geforscht; dies gestaltet sich aber ungleich schwieriger als bei den Fernsinnen.

Probleme mit dem Gleichgewichtssinn – gut erforscht, aber noch nicht in Balance

Die Degeneration des Gleichgewichtssinns im Alter ist eine der zentralen Ursachen für Stürze. In der Altersgruppe der über 65-Jährigen stürzt etwa ein Drittel jedes Jahr. Mit steigendem Alter nimmt die Sturzfrequenz zu: bei den über 80-Jährigen sind es fast die Hälfte, die einmal pro Jahr stürzt. Zwar verläuft die Mehrzahl der Stürze folgenlos, etwa 10 Prozent fallen jedoch so unglücklich, dass sie ärztlich behandelt werden müssen; 2,5 Prozent der Stürze sind so gravierend, dass es zu einer Krankenhauseinweisung kommt. Neben den körperlichen Folgen eines Sturzes sind auch die psychosozialen Auswirkungen beträchtlich. Viele Ältere entwickeln nach einem Sturzereignis große Angst, erneut zu stürzen und schränken deshalb ihre Aktivitäten und ihr Mobilitätsverhalten erheblich ein. Dies führt zu einer weiteren Abnahme der lokomotorischen Fähigkeiten – ein Teufelskreis beginnt.⁵ Um diesen zu durchbrechen

¹ Vgl. Auler-Rasmus, C. (o.J.): Psychomotorik erleben und erfahren.

² Vgl. hierzu <http://retina-implant.de/de/glossary/default.aspx> (abgerufen am 27.10.11).

³ Vgl. Hesse, G./Laubert, A. (2005): Hörminderung im Alter – Ausprägung und Lokalisation, in: Deutsches Ärzteblatt, 102: A 2864–2868 [Heft 42].

⁴ Vgl. Wrobel W.-G. (2010): The Value of Retinal Implants, in: Biomed Tech 2010; 55 (Suppl. 1).

⁵ Vgl. Pierobon, A./Funk, M. (2007): Sturzprävention bei älteren Menschen: Risiken – Folgen – Maßnahmen, S. 7-9.

und den Älteren auch nach einem Sturz neue Sicherheit zu geben, wird an ambienten Lösungen geforscht, die eine Unterstützung bei der Vermeidung von Sturzfolgen bieten. Beispielsweise kommen schon heute Sturzdetectoren in Verbindung mit automatischen Alarmsystemen zum Einsatz (z. B. ein Teppich mit Fallsensorik oder körpernahe Sensoren), die ein schnelles Auffinden der gestürzten Person ermöglichen. Zur Prävention von Stürzen werden zudem Systeme entwickelt, die darauf abzielen, über längere Zeiträume bestimmte Bewegungsmuster via Videomonitoring von gefährdeten Personen zu erheben, z. B. Schrittbreite, Schrittsymmetrie und Stehbalance. Treten Abweichungen zu diesen sturzrelevanten Parametern auf, können rechtzeitig Vorsichtsmaßnahmen ergriffen werden.⁶

Geschmacks-, Geruchs- und Temperatursinn – bisher unnachahmlich

Der Alterungsprozess macht auch nicht vor den Geschmacksknospen der Zunge und den Riechfasern der Nase halt. Dabei sind in Bezug auf den Geschmack nicht alle Grundgeschmacksarten (süß, sauer, salzig, bitter, umami) gleichermaßen betroffen, sondern besonders salzig und umami.⁷ Aber nicht nur altersbedingt werden Geruchs- und Geschmackssinn schlechter, dies kann ebenfalls eine Nebenwirkung von Medikamenten sein.⁸ Was auch immer die Ursachen sein mögen, letztlich beeinträchtigt die Degeneration dieser beiden „Genusssinne“ die Lebensqualität erheblich. Zusätzlich zu dieser eher hedonistischen Komponente haben Riechen und Schmecken jedoch auch eine bedeutende lebenserhaltende Funktion: Sie unterstützen die Detektion von verdorbenen Speisen und lassen Gefahrenquellen, auf die beispielsweise Rauch und beißende chemische Gerüche hindeuten, schneller erkennen. Zumindest mit Blick auf diese überlebenswichtigen Warnfunktionen existieren Ansätze für die technologische gestützte Kompensation, z. B. in Form von Geruchssensoren, sogenannten „elektronischen Nasen“.⁹

Neben den genannten sinnlichen Beeinträchtigungen, wirkt sich im Alter die Degeneration des Temperatur-

sinns zusätzlich erschwerend aus. Dieser Sinn ermöglicht uns die richtige Einschätzung von Hitzequellen oder der Raumtemperatur.

Ein ultradünner, durchsichtiger Handschuh, der den Träger sowohl vor thermischen und mechanischen Risiken schützt sowie gleichzeitig das Tastgefühl des Tragenden verbessert, wäre hier eine sinnvolle Erfindung, die ihren Ursprung in der Textil- und Faserforschung haben könnte.

Wahrnehmung von Körperempfindungen – Schmerz lass nach

Die Abnahme des Schmerzempfindens ist bei Weitem eine der gefährlichsten Entwicklungen bei älteren Menschen, denn es unterstützt uns darin, gesundheitsgefährdende Entwicklungen unseres Körpers rechtzeitig wahrzunehmen und entsprechend zu reagieren. Ursächlich dafür sind die allmähliche Abnahme nozizeptiver Strukturen am Ort der Schmerzentstehung und eine Verminderung der zentralen Präsenz der unterschiedlichen Schmerzverarbeitungszentren des Gehirns. Auch die sinkende Nervenleitgeschwindigkeit trägt zu diesem Phänomen bei. Ebenfalls werden Signale, die auf kardiovaskuläre Degenerationen hindeuten, häufig nicht mehr wahrgenommen. Verstärkt werden die Schäden durch die Folgen chronischer Erkrankungen, wie beispielsweise des Diabetes mellitus. Als Konsequenz eines verringerten Schmerzempfindens bemerken ältere Menschen beispielsweise nach Stürzen einen Knochenbruch nicht oder nicht rechtzeitig, um diesen noch adäquat behandeln zu können.¹⁰ Besonders gravierend ist ein Effekt, der unter dem Begriff „Underreporting of pain“ bekannt ist. Hier geht es darum, dass Ältere von Schmerzen Betroffene oft der Ansicht sind, dass diese Schmerzen zum Alter dazugehörten und deshalb ertragen werden müssten¹¹. Um Vitalparameter wie Herzfrequenz, Blutdruck, Körpertemperatur und Atemfrequenz unabhängig vom Körperempfinden zu erfassen und dadurch Risikosituationen zu vermeiden, gibt es mittlerweile Telemonitoring-Systeme, die eine dauerhafte oder anlassbezogene Überwachung

⁶ Vgl. Tolar, M./Wagner, I. (2008): Assistive Technologien. Studie im Auftrag des Bundeskanzleramts, S. 14-15.

⁷ Vgl. Derndorfer, E. (2009): Geschmackspräferenzen und -sinne im Alter, in: *Ärztwoche*, Ausgabe 23/2009.

⁸ Vgl. Klimek, L./ Moll, B./Kobal, G. (2000): Riech- und Schmeckvermögen im Alter, in: *Deutsches Ärzteblatt* 97, Heft 14, A-914.

⁹ Vgl. <http://dw-online.de/pages/de/news2576> (Zugriff: 31. Oktober 2011).

¹⁰ Vgl. <http://www.geriatriezentrum.de/schmerzundalter.htm>¹¹ Vgl. Pierobon, A./Funk, M. (2007): Sturzprävention bei älteren Menschen: Risiken – Folgen – Maßnahmen, S. 7-9.

¹¹ Vgl. Bäuerle, P. (2009): Editorial zum Themenheft Schmerz, in: *Psychotherapie im Alter*, Jahrgang 2009, Heft 4.

ermöglichen. In ähnlicher Weise tragen Anwendungen aus der Biofeedback-Forschung dazu bei, dass Körpersignale computergestützt an den jeweiligen Patienten zurück gemeldet werden können. Dem Patienten wird somit die Möglichkeit eröffnet, selbst durch vorher erlernte Verhaltensweisen in Gefahrensituationen intervenieren zu können. Ist beispielsweise der Blutdruck zu hoch, kann hierauf beispielsweise mit Entspannungstechniken reagiert werden.¹²

Verbesserung des Tastsinns – schwer zu fassen

Neben den bereits genannten Sinnen spielen Berührung und Tastsinn eine für das menschliche Wohlempfinden zentrale Rolle. Umso belastender ist eine Verschlechterung der Tastschärfe, die bereits zwischen dem 40. und 50. Lebensjahr um etwa die Hälfte abnimmt. Folgen hiervon sind Probleme bei der Erledigung simpler Alltagsaktivitäten wie Knöpfe schließen, Schnürsenkel binden oder mit Kleingeld hantieren. Interessanterweise bleibt die Abnahme des Tastsinns im Alter in der Regel relativ lange unbemerkt. Ist eine ältere Person beispielsweise nicht mehr in der Lage, die Knöpfe eines Hemdes zu schließen, wird dies häufig mit abnehmenden motorischen Fähigkeiten der Hände erklärt und nicht mit einer Abnahme des Tastsinns. Glücklicherweise gibt es im Alltag zahlreiche Möglichkeiten, den Verlust taktiler Fähigkeiten zu kompensieren, etwa durch die Nutzung von Klettverschlüssen anstatt Knöpfen. Der altersbedingte Verlust des Tastsinns ist zudem nur teilweise irreversibel. So konnten Studien zeigen, dass Ältere zur Bewältigung von bestimmten Aufgaben andere Gehirnregionen als Jüngere aktivieren, um altersbedingte Defizite auszugleichen. Auch konnte gezeigt werden, dass Ältere mit einem aktiven Lebensstil einen wesentlich besseren Tastsinn haben als immobile Ältere.¹³

Lösungen für die Wiederherstellung oder Überbrückung des Tastsinns mit technischen Assistenzsystemen gibt es bisher jedoch nicht. Einen interessanten Ansatz könnten erste Ergebnisse aus der Roboterforschung bieten, der es

gelungen ist, eine sensible künstliche Haut zu entwickeln. Diese ermöglicht es dem Roboter, Berührungen wahrzunehmen.¹⁴ Eine Verknüpfung dieser Ergebnisse mit der Forschung zu smarten Textilien oder Polymerverbindungen könnte den Weg zur Kompensation des Verlusts bzw. der Degeneration des Tastsinns ebnen.

Berühren und berührt werden

Ebenso wichtig, wie die Fähigkeit zu berühren und somit die Welt im wahrsten Sinne des Wortes „fassbar“ zu machen, ist das Empfangen von Berührungen.

Alte Menschen leiden jedoch häufig an einem Mangel an körperlicher Zuwendung und damit Körperempfinden. Hier gibt es Ansätze für „emotionale“ Assistenzsysteme wie therapeutische Sensorkuscheltiere (z. B. die Roboterrobbe Paro des Japaners Takanori Shibata). Mit Paro konnten in der Demenz-Therapie in Deutschland bereits gute Erfahrungen gemacht werden. Die Idee, einen therapeutischen Roboter einzusetzen, baut auf tiertherapeutischen Ansätzen auf. Der Vorteil einer tierähnlichen Robbe besteht darin, dass diese die für den Einsatz in Pflegeeinrichtungen notwendigen hygienischen Rahmenbedingungen ungleich besser erfüllt als jedes Tier¹⁵. Assistenzsysteme dieser Art übermitteln eigenständig Emotionalität und wecken Emotionen beim Nutzer. Ein anderer Ansatz wären Systeme, bei denen die technischen Geräte lediglich Übermittler von Gefühlen zwischen zwei Menschen sind, die beispielsweise weit voneinander entfernt wohnen. Erste Ansätze hierzu gibt es in der Forschung bereits. Es kann allerdings stark bezweifelt werden, dass sich der Prototyp einer in Japan erfundenen Kussmaschine, die über ein Ein- und Ausgabegerät das Gefühl eines Kusses übermitteln soll¹⁶, am Markt durchsetzen würde.

¹² Vgl. Deutsche Gesellschaft für Biofeedback e.V., <http://www.dgfbf.de/index.php/de/bioundneurofeedback/grundlagen> (Zugriff: 2. Dezember 2011).

¹³ Dinse, H.R. (2009): Gehirne begreifen und erfassen. Tasten – der unterschätzte Sinn, in: Rosenzweig, R. (Hrsg.): Nicht wahr?! Sinneskanäle, Hirnwindungen und Grenzen der Wahrnehmung, S. 155-158.

¹⁴ Vgl. <http://www.g-o.de/wissen-aktuell-13637-2011-06-30.html>

¹⁵ „Emotionale Robotik in der Demenz-Therapie“, <http://www.alzheimer-forschung.de/forschung/aktuelles.htm?showid=3288>

¹⁶ Vgl. <http://kaji-lab.jp/ja/index.php?research#elec>, auch: <http://www.diginfo.tv/2011/05/02/11-0090-r-en.php> und <http://www.heise.de/tr/artikel/Verriss-des-Monats-Seiberspace-1253153.html>

Technisch machbar – aber auch gewünscht?

Sicherlich, der technische Fortschritt macht einiges möglich und bringt uns dem Zukunftsszenario eines selbstbestimmten, langen Lebens in guter Gesundheit und eines erträglicheren Lebens in altersbedingter Krankheit näher. Es ist jedoch äußerst fraglich, ob wir der Vereinsamung im Alter tatsächlich mit Roboterkuscheltieren begegnen wollen oder eher eine menschliche, soziale Lösung suchen möchten.

Über all dem schwebt letztendlich die Frage: Wie wollen wir leben?

Die Antworten hierauf können auf gesellschaftlicher und individueller Ebene durchaus unterschiedlich ausfallen. So spielen kulturelle Unterschiede eine nicht zu unterschätzende Rolle. Dies wird am ehesten sichtbar, wenn es um den Einsatz humanoider Roboter in der Pflege geht. Während solche Vorstellungen im buddhistisch und shintoistisch geprägten japanischen Kulturraum auf geringen Widerstand treffen – zumal im Shintoismus nicht zwischen unbelebten Gegenständen ohne Seele und belebten mit Seele unterschieden wird – erschüttert die Vorstellung einer prinzipiellen Ersetzbarkeit des Menschen durch die Maschine das Fundament abendländisch geprägter Wertvorstellungen.¹⁷

Überhaupt ist es gerade die Vorstellung einer „Entmenschlichung“¹⁸, die den Einsatz von Technologien auf Vorbehalte stoßen lässt. Doch nicht immer läuft es in der Realität tatsächlich auf die Konfrontation Mensch oder Maschine hinaus. So überzeugte Paro vor allem dadurch, dass sie als Brückenbauer zwischen demenzkranken Patienten und Pflegepersonen fungierte, die Kommunikation zwischen beiden also positiv unterstützte und keinesfalls substitutiv eingesetzt wurde.¹⁹ Auch für einen sehr intimen Bereich – der Hygiene und Körperpflege für Pflegebedürftige – konnte eine qualitative Studie zeigen, dass Technik unter Umständen sowohl für die Pflegekraft als auch von dem zu Pflegenden als Erleichterung gesehen wird.²⁰ Technik scheint in diesem Bereich als neutrale Alternative akzeptabel zu sein, die eine stark schambehaftete Tätigkeit übernehmen kann, ohne

dabei das Pflegepersonal komplett ersetzen zu können oder zu sollen.

Im Übrigen ist die generelle Bereitschaft, sich durch technische Assistenzsysteme unterstützen zu lassen, nicht unbedingt vom Alter abhängig. Kleinere empirische Erhebungen kommen zu dem Schluss, dass zum Beispiel die im Laufe des Lebens erworbene Technikkompetenz – insbesondere die Erfahrung mit Computern – für eine Akzeptanz von technischen Unterstützungslösungen zentraler als das Lebensalter ist.²¹ Die fortschreitende Durchdringung der Gesellschaft und das Aufkommen der ersten Generationen 50+, die bereits ansatzweise mit Computern aufgewachsen ist, lassen vermuten, dass die Affinität zu assistiven Lösungen in den nächsten 10 Jahren noch einmal deutlich zunehmen wird. Gleichzeitig ist zu beobachten, dass Computer als Repräsentanten einer ganzen Reihe von Geräten aus dem Bereich Kommunikation, Unterhaltung etc. immer einfacher und „natürlicher“ zu bedienen sind. Die explosionsartige Verbreitung von intuitiv bedienbaren touch-screen-basierten Tablets ist ein Indiz hierfür. Darüber hinaus dürfte die Konvergenz von technischer und gesellschaftlicher Entwicklung (Computer werden immer „menschlicher“ – Menschen werden immer geübter im Umgang mit Computern) diesen Prozess weiter beschleunigen und spätestens mit dem Eintritt der „digital natives“ ins Rentenalter seinen vorläufigen Höhepunkt erreichen.²²

Unabhängig davon, wie sich Technikakzeptanz und -affinität in den nächsten Jahrzehnten verändern, technologische Entwicklungen zur Prävention und zur Kompensation der Degeneration von Nahsinnen werden immer nur im Spannungsfeld zwischen technisch Machbarem und gesellschaftlich Wünschbarem entstehen können. Nach welcher Seite das Pendel des wissenschaftlichen Fortschritts im Einzelfall ausschlagen wird, wird sich zeigen. Fest steht jedoch, dass uns FuE auch mit Blick auf die Nahsinne einer Zukunft näher bringen werden, in der altersbedingte Funktionsverluste ausgeglichen werden können. Vielleicht tragen technologische Entwicklungen auf diese Weise sogar ein klein wenig dazu bei, dass das Bild vom Alter und Altern irgendwann nicht mehr zuerst mit Defiziten assoziiert wird.

¹⁷ Vgl. Ying Ying, L./ t'Hof, C. van/ Est, R. van (2009): Beyond the Surface. An Exploration in Healthcare Robotics in Japan, S. 13.

¹⁸ „Emotionale Robotik in der Demenz-Therapie“, <http://www.alzheimer-forschung.de/forschung/aktuelles.htm?showid=3288>

¹⁹ „Emotionale Robotik in der Demenz-Therapie“, <http://www.alzheimer-forschung.de/forschung/aktuelles.htm?showid=3288>

²⁰ Meyer, S. (2011): Mein Freund der Roboter. Serviceroboter für ältere Menschen – eine Antwort auf den demografischen Wandel? Berlin/Offenbach.

²¹ Vgl. etwa Grauel, J./Spellerberg, A. (2007): Akzeptanz neuer Wohntechniken für ein selbständiges Leben im Alter, in: Zeitschrift für Sozialreform, Jahrgang 53, Heft 2, S. 191-215.

²² Für weitere Informationen zur Internetnutzung Älterer siehe auch den Artikel von M. Lutze in diesem Band.

Dr. Marc Bovenschulte (marc.bovenschulte@vdivde-it.de)

Der demografische Wandel als Katalysator der Wissensgesellschaft

Mit Blick auf die zukünftige wirtschaftliche Entwicklung geht es vor dem Hintergrund des demografischen Wandels zentral um die Aufrechterhaltung von Innovationsfähigkeit und Produktivität in einer älter werdenden Gesellschaft. Aber ist Innovation nicht Sache der Jüngeren? Wie soll mit alternden Belegschaften „das Neue“ in die Welt kommen? Die Vermutung ist, dass insbesondere Netzwerkstrukturen die Speerspitze einer produktiven Wissensgesellschaft bilden können, da diese aufgrund ihrer Charakteristika auf gleichsam „eigenlogische“ Weise mit dem demografischen Wandel umgehen und die Potenziale Älterer nutzen können.

Nach landläufiger Meinung muss der demografische Wandel geradezu zwangsläufig dazu führen, dass die Ausgaben für die Systeme der Alters- und sozialen Sicherung explodieren während gleichzeitig die produktive Basis, und damit die Einnahmeseite des Staates abnimmt. Tatsächlich ist eine solche Entwicklung nicht unwahrscheinlich, wenn die heutige Verteilung von Arbeit unverändert beibehalten wird. Dabei zeichnet sich bereits zunehmend eine Neu- und Umverteilung der Arbeitszeit ab, die die tägliche oder wöchentliche Arbeitszeit reduziert, aber die Lebensarbeitszeit verlängert. Durch die geringere tägliche bzw. wöchentliche Arbeitszeit erhöht sich zum einen die Vereinbarkeit von Familie und Beruf und kann somit indirekt auch die Geburtenrate erhöhen.

Zum anderen können die durch die steigende Lebenserwartung hinzugewonnenen gesunden Jahre zumindest teilweise für produktive und erfüllende Arbeit genutzt werden. Allerdings ist es noch längst nicht selbstverständlich, dass die aus dem Älterwerden resultierenden Änderungen des individuellen Leistungsprofils der Beschäftigten bei der Wahl der Arbeiten optimal berücksichtigt und eingesetzt werden.

Aus heutiger Sicht werden alternde Belegschaften oft mit sinkender Leistungs- und Innovationsfähigkeit sowie steigenden gesundheitlichen Problemen in Verbindung gebracht. In diesem Zusammenhang ist es notwendig

anzuerkennen, dass bestimmte Aspekte des kognitiven Alterns ab einem vergleichsweise frühen Stadium beginnen; dies betrifft vor allem die Geschwindigkeit der Informationsverarbeitung oder die Fähigkeit, verschiedene Ereignisse gleichzeitig zu koordinieren. Der Rückgang der Reaktions- und Verarbeitungsgeschwindigkeit beginnt im Regelfall zwischen dem 30. und 35. Lebensjahr.

Dennoch sind Individuen selbstverständlich auch weiterhin in der Lage, Neues zu lernen und zu verarbeiten. Ein Grund dafür ist die ausgleichende Wirkung von Wissen und Erfahrung. Die Kenntnisse und Erfahrungen sind Fähigkeiten, die ihren Höhepunkt erst im mittleren Erwachsenenalter erhalten und oftmals bis ins hohe Alter stabil sind. Erfahrungswissen kann altersbedingte Einbußen in der Reaktionsfähigkeit und Schnelligkeit im Treffen von Entscheidungen gut kompensieren. Es lässt sich also ein Übergang von der „flüssigen“ hin zur „kristallinen“ Intelligenz beobachten.

Zudem zeigen aktuelle Untersuchungen, dass das durchschnittliche Alter von Inventoren, die bahnbrechende Erfindungen machen, bei fast 40 Jahren liegt. Ähnliches lässt sich über die Altersverteilung von Nobelpreisträgern feststellen (Abb. 1).¹ Und auch Gründer von Hochtechnologie-Start-ups sind in Deutschland im Schnitt gut 40 Jahre alt und damit älter als noch Mitte der 90er Jahre, aber zugleich jünger als der US-Schnitt.² Dies legt den Schluss nahe, dass auch FuE sehr wohl auch von älteren Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen erfolgreich geleistet werden kann. Dies gilt insbesondere für die sogenannten „konzeptuellen Innovatoren“, deren Potenzial sich erst im Laufe des Lebens voll entwickelt und die sich damit von den „experimentellen Innovatoren“ unterscheiden, die insbesondere in jungen Jahren große Sprünge machen.³ Darüber hinaus dürfte in der Mobilisierung von Frauen – wie im gesamten Arbeitsmarkt – ein gewaltiges Potenzial für die Innovationsfähigkeit liegen, das bisher aus tradierten Gründen weitgehend ausgeklammert wird und das gemeinsam mit älteren Kolleginnen und Kollegen dem demografischen Wandel viel von seinem Schrecken nehmen dürfte.

¹ Jones, B. F. (2010): Age and Great Invention. *The Review of Economics and Statistics*, 92(1), 1 – 14

² Metzger, G.; Heger, D.; Höwer, D.; Licht, G. (2010): High-Tech Gründungen in Deutschland – Zum Mythos des jungen High-Tech Gründers. ZEW, Mannheim³ Vgl. Hesse, G./Laubert, A. (2005): Hörminderung im Alter – Ausprägung und Lokalisation, in: *Deutsches Ärzteblatt*, 102: A 2864–2868 [Heft 42].

³ Remolins, E. (2011): Innovar sin importar la edad que se tenga. *La Nación*, Buenos Aires, 16.08.2011

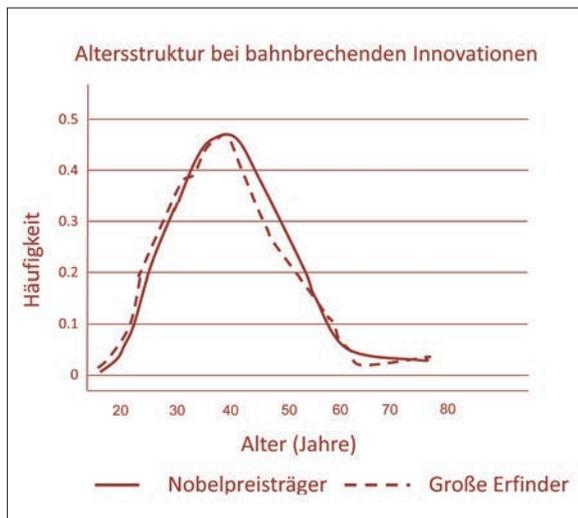


Abbildung 1: Altersverteilung von Nobelpreisträgern und Urhebern bahnbrechender Erfindungen (Patente). Die Verläufe beider Kurven sind einander im hohen Maße ähnlich. (Quelle: Jones, B. F., 2010), die Scheitelpunkte fallen zudem in etwa zusammen mit dem Durchschnittsalter der Gründerinnen und Gründer von Hochtechnologie-Start-ups.

In der Studie „Der innovative Ältere“ wird unter der augenzwinkernden Kapitelüberschrift „Jugend forscht“ die Situation in den FuE-Abteilungen deutscher Unternehmen zusammengefasst: „Egal wohin wir geführt wurden, ob in die Rohbauentwicklung eines Automobilbauers oder in einen Bereich für Simulations- und Virtualisierungstechniken eines weiteren Autoproduzenten, ob in die unterschiedlichsten Entwicklungsabteilungen von mittelständischen Maschinenbau- und Elektronikunternehmen oder in die für IT bzw. Produktkonzeption zuständigen Bereiche von Finanzdienstleistern, überall sahen wir uns einer Phalanx fast ausschließlich jüngerer Mitarbeiter gegenüber.“⁴

Die betriebliche Praxis, in der gemeinhin Kreativität und Innovation fest in den Händen junger Menschen sind, ist inzwischen bereits erkennbar in Bewegung geraten und wird sich allein schon aufgrund des sich abzeichnenden Nachwuchsmangels zwangsläufig weiter bewegen müssen. Zum einen haben gerade wirtschaftliche Sektoren mit hohen FuE-Aufwendungen und einer hohen Nähe zur Wissenschaft zukünftig einen deutlichen Personalbedarf, um den Know-how-Vorsprung ihrer wissensintensiven Produkte langfristig sicherzustellen und so auf dem Weltmarkt bestehen zu können. In diesem Kontext

erweist sich die Globalisierung nicht als Einbahnstraße: Gerade gut ausgebildete, junge Menschen sind heute weltweit mobil. Politik, Unternehmen und Wissenschaftseinrichtungen müssen gemeinsam Wege finden, um diesen hochqualifizierten Nachwuchskräften im internationalen Wettbewerb um die besten Köpfe ein attraktives Angebot machen zu können. Es ist keineswegs so, dass die Welt vor Deutschland Schlange steht und sich nichts Schöneres vorstellen kann, als hier zu arbeiten. Andere Länder sind mindestens genauso attraktiv.

Zum anderen zeigt sich, dass Innovation nicht zwangsläufig gleichzusetzen ist mit übersprühender Kreativität, sondern ein hohes Maß an Sachverstand, Kontextualisierung und Erfahrung erfordert – in den seltensten Fällen basieren Innovationen auf spontanen Eingebungen. Die genannten Kompetenzen entwickeln sich erst im Laufe des Berufslebens und sind nicht unabhängig vom Lebensalter. Vielmehr muss im Entwicklungsprozess dafür gesorgt werden, immer wieder neue Anreize zu setzen, neues Wissen zu erwerben und Perspektivwechsel vorzunehmen. Für das Individuum ergibt sich hier – eng verbunden mit dem Erhalt der individuellen geistigen und körperlichen Fitness – die Notwendigkeit, das Potenzial für Kreativität und Innovationsfähigkeit aktiv weiterzuentwickeln.

Dem aktiven Wissensmanagement kommt somit eine immer stärkere Bedeutung zu: Neuestes Wissen der Jüngeren und Erfahrungs- und Orientierungswissen der Älteren sind als wechselseitig wertvoll zur Lösung beruflicher Aufgaben anzuerkennen. Der Aufbau altersheterogener Entwicklergruppen kann diese Erkenntnis fördern und das Innovationspotenzial auf hohem Niveau halten. Denn Innovation ist im Regelfall keine Einzelleistung eines Genies, sondern wird in kooperativen und interaktiven Kontexten erzeugt. Hier gibt es keinen offensichtlichen Grund, weshalb dies auf ein bestimmtes Lebensalter beschränkt sein sollte.

Trotz der geschilderten Ein- und Aussichten sind Unternehmen auch heute noch oftmals von einer defizitären Antizipation und Anpassung an den demografisch bedingten Umwälzungsprozess gekennzeichnet. Der Wandel wirft vielfältige für sie unmittelbar relevante Fragen auf:

⁴ Grewer, H.G., Matthäi, I., Reindl, J. (2006): Der innovative Ältere – Warum die Entwickleruhr länger als sieben Jahre tickt. ISO-Institut Saarbrücken.

- ▶ Wie lassen sich Kompetenzen und Erfahrungswissen älterer Menschen sichtbar machen, so dass aktiv darauf zurückgegriffen wird?
- ▶ Wie kann auch älteres Personal in Innovationsprozesse bzw. im Produktentstehungsprozess im Unternehmen integriert werden? Welche Strukturen und Anreize müssen gegeben sein?
- ▶ Welche Maßnahmen müssen getroffen werden, damit ältere Mitarbeiter mit neuen Entwicklungen Schritt halten können und durch den permanenten Wandel nicht erschöpfen?
- ▶ Wie lassen sich Innovatoren dauerhaft motivieren, um kontinuierlich an Innovationsprozessen teilzuhaben. Wie hängt dies mit anderen Einflussfaktoren wie etwa der Personalpolitik zusammen?
- ▶ Durch welche Maßnahmen lässt sich gezielt das bisher weitgehend ungenutzte Potenzial weiblicher Innovatoren nutzen?
- ▶ Welche Anreize müssen geschaffen werden, damit Unternehmen Ältere bei der Produkt- und Serviceentwicklung stärker in den Blick nehmen?

Aus dem exemplarischen Fragenkatalog geht hervor, dass insbesondere zwei Aspekte für eine hohe Innovationsfähigkeit älterer Belegschaften zentral zu sein scheinen: Die Aufrechterhaltung, Entwicklung und Aktualisierung von individuellen Kompetenzen und die Flankierung durch eine daran angepasste Arbeitsorganisation. Beiden Konzepten ist gemeinsam, dass sie faktisch das Gegenteil eines streng normierten und kleinteilig segmentierten Arbeitsprozesses sind, wie er auch heute noch stilbildend für die Industrie ist. Vielmehr erfordern die Konzepte ein hohes Maß an Flexibilität (vom Prozess ebenso wie von den Beschäftigten), sie müssen Individualität zulassen (Aufgaben und Profile) und sie bedingen ein Aufweichen von scharf voneinander abgegrenzten Einheiten. Hier bietet sich gerade für FuE-Abteilungen eine große Chance, da deren Tätigkeiten ohnehin nicht tayloristisch organisiert sind; das Nutzen von Freiheitsgraden gehört hier zum Tagesgeschäft.

Das sich für den Arbeitsprozess ergebende Bild gleicht somit eher einem ineinander verlaufenden Aquarell – eine Situation, wie sie auch in etlichen Klein- und insbesondere Handwerksbetrieben Realität ist, in denen die fallweise Selbstorganisation der Arbeit („Kannst du hier

mal eben mit anfassend?“) zur beständig wechselnden Routine gehört. Doch gerade in derartigen Arbeitskontexten wird der positive Effekt des Erhalts von persönlicher Kompetenz durch hohe physische Belastungen meist wieder aufgebraucht – ein Kleinunternehmen hat oftmals schlichtweg nicht ausreichend Masse, um alle älteren Beschäftigten in weniger belastende Tätigkeiten der Planung, Abrechnung etc. ausweichen zu lassen.

Dennoch dürfte eine hohe Flexibilität sowohl in der Arbeitsorganisation als auch mit Blick auf die individuelle Bereitschaft und Fähigkeit ein wesentlicher Schlüssel für den Erhalt jedweder „Leistungsfähigkeit“ in alternden Belegschaften zu sein. Dies bedingt jedoch, dass entsprechend ein Lernen im Prozess der Arbeit stattfinden muss und die Arbeitssysteme folglich als Lernsysteme zu verstehen sind. Dabei ist eine Besonderheit zu beachten, die sich aus dem Umstand ergibt, dass in der Deutschen Industrie ein hochentwickeltes „learning by doing“ bzw. „training on the job“ stark ausgeprägt ist und dieses unmittelbar zur Leistungs- und Innovationsfähigkeit der Unternehmen beiträgt: „Das informelle Lernen im Unternehmen hat einen größeren Einfluss auf dessen Innovationskraft als der formelle Bildungsabschluss seiner Mitarbeiter⁵.“ Dabei stellt es keinen Widerspruch dar, dass informelle Inhalte dennoch in formalen Prozessen erlernt werden, da „informell“ keineswegs mit „unbewusst“ oder „zufällig“ übersetzt werden kann – ganz im Gegenteil. Vielmehr zeigt der Wert informellen Lernens, dass die Innovationsfähigkeit und die damit verbundene „absorptive capacity⁶“ von variablen Inputs bestimmt wird, die nicht nur von einigen Vordenkern oder zentralen „gatekeepern“ abhängen, sondern von dem Unternehmen/der Organisation als solche. Diese Erkenntnis deckt sich mit dem Umstand, dass auch das betriebliche Innovations-Management genau auf dieser Grundannahme beruht: Innovation ist zwar Chef-Sache und muss entsprechend gewollt und gefördert werden. Sie muss aber von dem gesamten Unternehmen aufgegriffen und mit Leben gefüllt werden, um Ergebnisse hervorzubringen.

Zu vermuten wäre dabei, dass die Fähigkeit zur Nutzung der „absorptive capacity“ mit der Anzahl der Wechselbeziehungen zunächst ansteigt, bis der positive Trend in Abhängigkeit von individuellen Konstellationen sein

⁵ Honsel, G. (2011): Lernen ist entscheidend, nicht Bildung. Interview mit E. A. Hartmann. *Technology Review* (Deutsche Ausgabe), Oktober 2011, S. 88

⁶ Cohen, W., Levinthal, D. (1990): Absorptive Capacity: A new Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35 (1), 128 – 152

Maximum erreicht und sich gegebenenfalls aufgrund einer Überlast wieder umkehrt. Allerdings ist zu vermuten, dass insbesondere KMU selten den Zenit der Aufnahmekapazität erreichen oder gar überschreiten, solange ein halbwegs gerichteter Prozess aufrechterhalten wird. Vielmehr dürfte es eine Herausforderung für etliche KMU sein, einen ausreichend vorstrukturierten Wissenszufluss zu erhalten und systematisch zu integrieren, da sie selbst nicht über eine entsprechende Variationsbreite verfügen – weder mit Blick auf die Prozesse noch mit Blick auf die Inhalte. Um diesen Unternehmen dennoch Wege zu bieten, auf denen „das Neue in die Welt kommt“ und um ihre „absorptive capacity“ zu entwickeln/zu nutzen, sind somit firmenübergreifende Kontexte notwendig.

Mit Blick auf die Ausgangsfrage, wie mit alternden Belegschaften die Innovations- und Leistungsfähigkeit von Unternehmen aufrechterhalten werden kann, darf daher vermutet werden, dass Netzwerkökonomien und kollaborative Strukturen grundsätzlich gut geeignet sind, die aus dem demografischen Wandel resultierenden Herausforderungen zu bewältigen: Hohe Flexibilität und situativ wechselnde Akteurskonstellationen, Austausch von Informationen und Schaffung einer gemeinsamen Wissensbasis, Integration heterogener Akteure sowie pro-aktives Handeln sind seit jeher Charakteristika von Netzwerken und zudem eine Voraussetzung für die Entwicklung der „absorptive capacity“. Und zwar sowohl auf organisationaler als auch auf individueller Ebene. Entsprechend kann erwartet werden, dass Netzwerke und Cluster ältere Arbeitnehmerinnen und -nehmer ohne Schwierigkeiten integrieren, an sich binden und ihr Wissen beständig nutzen und aktualisieren.

So paradox es auch klingen mag: Gerade in innovativen und leistungsfähigen Clustern, Netzwerken oder auch in regionalen Innovationssystemen dürfte der demografische Wandel wie ein Katalysator der Wissensgesellschaft wirken, da derartige Kooperationsstrukturen bereits über die notwendigen Mechanismen zur Nutzung und Mehrung des (informellen) Wissens verfügen. Diese Mechanismen, die über weite Strecken der gleichen Logik folgen wie diejenigen, die zur Aufrechterhaltung der Innovationsfähigkeit in alternden Belegschaften erforderlich sind, können ein ganzes Paket an aktiv implementierten Maßnahmen umfassen. Beispiele hierfür sind

- ▶ überbetriebliche Projekt-Teams in wechselnden Konstellationen,
- ▶ temporäre Personalausleihen zwischen den Unternehmen,
- ▶ Schnittstellen-Wissen zwischen den Netzwerkakteuren,
- ▶ Innovations-Mentoren.

Die Katalysatorwirkung des demografischen Wandels besteht darin, die eingeschlagenen Wege nicht nur halberzig, sondern in aller Konsequenz zu beschreiten und die damit verbundenen Potenziale nicht erst langfristig und mit einer Verzögerung zur wirtschaftlichen/technologischen Entwicklung zu realisieren. Ein solcher vom demografischen Wandel ausgehender Impuls kann die generelle Entwicklung der Innovationskultur befördern, die nicht darauf hinausläuft, immer mehr zu arbeiten. Vielmehr sollte sich diese neue Qualität in der Fähigkeit ausdrücken, „anders“ zu arbeiten und daher mit dem gleichen Mitteleinsatz mehr und bessere Ergebnisse zu erzielen.

Dr. Wenke Apt (wenke.apt@vdivde-it.de)

Demografie und Entwicklung: Das Einlösen der demografischen Dividende

Mit der fortschreitenden Alterung in den westlichen Industriestaaten richtet sich der Blick nach Osten und Süden: Werden die jüngeren Entwicklungs- und Schwellenländer ihr demografisches Potenzial als Grundstein für nachhaltiges Wirtschaftswachstum nutzen und damit einen größeren Anteil zur Weltwirtschaft und globalen Arbeitsteilung beitragen?

Eine Vielzahl von Entwicklungs- und Schwellenländern verfügt heute über eine junge Altersstruktur mit einem großen Jugendanteil. Die Kapazität von Regierung und Verwaltung ist jedoch vielerorts beschränkt und kann den zunehmenden Bedarf an Bildung, Beschäftigung und Gesundheit nicht decken. So entwickelt sich in vielen Staaten mit einer großen Jugendbevölkerung ein explosiver Mix aus wirtschaftlicher Perspektivlosigkeit, geringer gesellschaftlicher Teilhabe und schwacher Staatlichkeit.

Das Zeitfenster für effektive Interventionen ist jedoch begrenzt. In vielen Entwicklungs- und Schwellenstaaten in Afrika, Asien und Lateinamerika ist das Wachstum der Jugendbevölkerung bereits auf dem Höhepunkt (siehe Abbildung 1). Die demografisch bedingten Wachstums- wie Konfliktpotenziale sind daher in den nächsten 10 bis 15 Jahren am größten. Im Zeitverlauf wird das enorme demografische Potenzial abnehmen. Den heute 120

Ländern mit einem extremen (>34%) bzw. hohen (>20% ≤ 34%) Bevölkerungsanteil Jugendlicher stehen im Jahr 2030 noch 79 und im Jahr 2050 nur noch 48 Länder gegenüber.

Jugend und Konflikt

Die Existenz von *youth bulges*, meist definiert als ein überproportional großer Anteil von 15- bis 24-Jährigen an der Erwachsenenbevölkerung von 15 Jahren oder älter, wird in der Konfliktforschung als Indikator für ein erhöhtes Konfliktpotenzial betrachtet. Eine einfache Kausalhypothese als Formel »*youth bulge* = Konflikt« greift jedoch zu kurz. So haben einige Länder mit einem großen Bevölkerungsanteil Jugendlicher zwar eine auffallend hohe Konflikttätigkeit (z. B. Somalia, Irak, Afghanistan, Sudan, Pakistan), andere jedoch ein niedrigeres Konfliktniveau als ihre junge Bevölkerungsstruktur erwarten ließe (z. B. Sambia, Malawi, Burkina Faso, Tansania, siehe Abbildung 2). Dies ist ein starkes Anzeichen, dass *youth bulges* keine monokausale Erklärung für das Entstehen von Konflikten liefern.¹

Ebenso bedeutend für die Entstehung von Jugendgewalt sind strukturelle Rahmenbedingungen und Entwicklungsmuster, der spezifische Kontext von Staat und Gesellschaft und Risiken in der Erfahrungswelt des Ein-

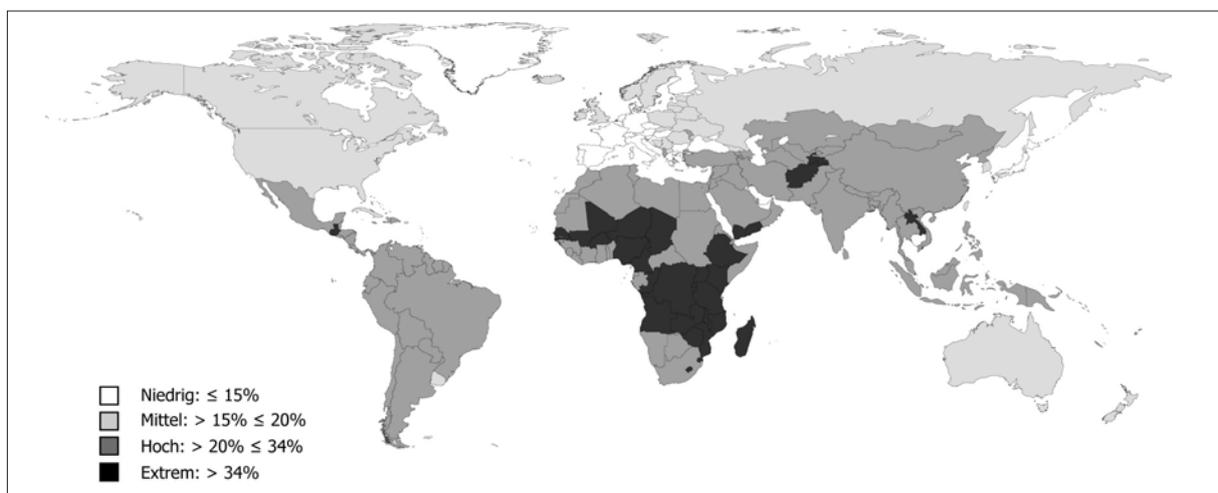


Abbildung 1: Anteil der Jugendbevölkerung (15–24 Jahre) an der Erwachsenenbevölkerung (15+ Jahre) im Jahr 2010. Daten: UN Population Database, eigene Berechnung und Darstellung.

¹ Wagschal, Uwe et al (2008). „Ein demografischer Frieden? Der Einfluss von Bevölkerungsfaktoren auf inner- und zwischenstaatliche Konflikte“, in: Zeitschrift für Politikwissenschaft, 18. Jahrgang, Heft 3, S. 353–383.

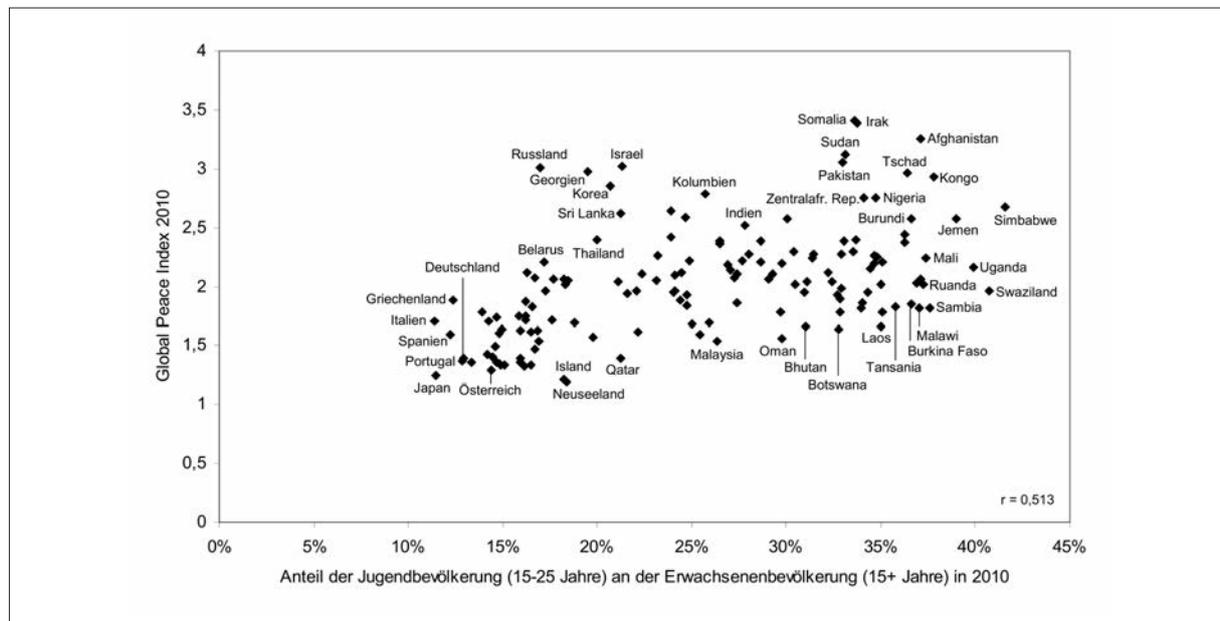


Abbildung 2: Global Peace Index und Anteil der Jugendbevölkerung (15–24 Jahre) an der Erwachsenenbevölkerung (15+ Jahre) im Jahr 2010, Daten: Institute for Economics and Peace/ UN Population Database, eigene Berechnung und Darstellung.

zelen wie beispielsweise persönliche Gewalterlebnisse, soziale Entwurzelung oder mangelnde Anerkennung. Die Respektierung wirtschaftlicher, sozialer, kultureller wie auch bürgerlicher und politischer Rechte spielt daher in diesem Zusammenhang eine Schlüsselrolle. So hat sich beispielsweise gezeigt, dass demokratische Regierungen am besten in der Lage sind, entwicklungspolitische Ziele wie die Senkung der Kindersterblichkeitsrate oder die Verbesserung des Bildungsniveaus voranzubringen.² Gleichzeitig begünstigen rechtsstaatliche Grundregeln und inklusive Marktstrukturen eine chancengerechte und nachhaltige menschliche Entwicklung.

In der Konfliktforschung wird die *youth-bulge*-These vor allem anhand von Motiven und Ressourcen auf der individuellen Ebene operationalisiert. Wirtschaftliche Stagnation und Unterbeschäftigung gelten als maßgebliche Motive zur Konfliktteilnahme. Eine relative Deprivation, also eine Diskrepanz zwischen Wahrnehmung der eigenen Lage und den legitimierbaren Ansprüchen, verschärft noch das latente Gewaltpotenzial.³ Folglich können eine mangelnde gesamtgesellschaftliche Kohäsion und Inte-

gration als Zündstoff für innenpolitische Konflikte ausreichen. Demnach führte die wirtschaftliche Marginalisierung von Jugendlichen in alternden Staaten wie China, Frankreich, Griechenland und Spanien in den letzten Jahren immer wieder zu Protesten und sozialen Unruhen.⁴

Ein *youth bulge* erhöht jedoch die Brisanz eingeschränkter Beteiligungsmöglichkeiten. Aufgrund der Größe ihrer Altersgruppe treffen die Jugendlichen wiederholt auf institutionelle Engpässe, da Einrichtungen wie die bestehenden Bildungssysteme oder Arbeitsmärkte meist nicht auf die Aufnahme einer so großen Anzahl Jugendlicher vorbereitet sind. Besonders fatal wirken *youth bulges*, wenn ein gewisses Wohlstandsniveau erreicht ist und ein relativ hohes Humankapital existiert, beispielsweise im Anschluss an eine tertiäre Bildungsexpansion. Dann sind die Opportunitätskosten eines Systemerhalts für gut ausgebildete und nach Status strebende Jugendliche besonders hoch.⁵

Um zu vermeiden, das Konfliktpotenzial von *youth bulges* allein auf Basis der Motivfaktoren zu überschätzen, wird die Verfügbarkeit ermöglichender Ressourcen in die

² Leahy, Elizabeth et al. (2007). "The Shape of Things to Come - Why Age Structure Matters to a Safer, More Equitable World", Washington D.C., 96 Seiten; Sippel, Lilli et al. (2011). Afrikas demographische Herausforderung. Wie eine junge Bevölkerung Entwicklung ermöglichen kann. Berlin-Institut für Bevölkerung und Entwicklung, 80 Seiten.

³ Apt, Wenke (2011). „Aufstand der Jugend: Demographie liefert Hinweise auf Konfliktpotentiale.“ SWP-Aktuell 2011/ A 16.

⁴ Sciubba, Jennifer Dabbs (2011). "The Future Faces of War: Population and National Security", Praeger, Santa Barbara (CA), S. 24.

⁵ Urdal, Henrik (2006). "A Clash of Generations? Youth Bulges and Political Violence", in: International Studies Quarterly, 50 (3), S. 607–629.

Risikoanalysen einbezogen. Dazu zählen strukturelle Anreize, Möglichkeiten und Mittel, welche die personale und materielle Ausstattung aufständischer Bewegungen erlauben. Dabei stellt ein *youth bulges* ein immenses Reservoir für die Rekrutierung potenzieller Kämpfer dar, während schwache staatliche Strukturen und natürlicher Ressourcenreichtum den Aufbau und die Weiterentwicklung von Rebellenorganisationen vereinfachen.⁶

Jugend als Motor von Wachstum und Innovation

Neben den Risiken für die menschliche Sicherheit besteht die Gefahr, das gesellschaftliche und wirtschaftliche Entwicklungspotenzial einer großen Jugendbevölkerung ungenutzt zu lassen. Dieses Wachstumspotenzial ergibt sich aus dem steigenden Bevölkerungsanteil im erwerbsfähigen Alter. Wenn dieses Arbeitskräfteangebot und der niedrige Preis für den Produktionsfaktor Arbeit mit erhöhten Spar- und Investitionsquoten zusammentreffen, kann sich eine große Jugendbevölkerung positiv auf die gesellschaftliche und wirtschaftliche Entwicklung auswirken. Dafür notwendig sind jedoch eine langfristige Entwicklungsstrategie für den Auf- und Ausbau von Infrastruktur wie auch Reformen des Bildungs-, Gesundheits-, Sozial- und Wirtschaftssystems.

Tatsächlich zeigen Analysen der OECD, wie stark sich in den vergangenen 20 Jahren die wirtschaftlichen Gewichte zwischen den Weltregionen verschoben haben. So betrug der Anteil der Nicht-OECD-Staaten an der Weltwirtschaft (gemessen in Kaufkraftparitäten) im Jahr 2000 lediglich 40 Prozent. Mittlerweile ist dieser Anteil auf 49 Prozent angestiegen, und die OECD prognostiziert, dass er bis zum Jahr 2030 auf 57 Prozent zunehmen wird.⁷ Im Vergleich zu den 1990er Jahren hat sich die Zahl der Entwicklungs- und Schwellenländer mit starkem Wirtschaftswachstum verfünffacht und die Zahl der armen Länder halbiert. Insbesondere Indien und China weisen ein drei- bis viermal höheres Wachstum als die OECD-Staaten auf.⁸

Zum Teil ist diese positive Wirtschaftsentwicklung auf die günstige Altersstruktur zurückzuführen. So wurde beispielsweise berechnet, dass die demografische Entwicklung in den ostasiatischen Tigerstaaten Südkorea, Taiwan, Hongkong und Singapur bis zu 40 Prozent des Wirtschaftswachstums während der 1990er Jahre ausgemacht hat.⁹ Heute ist der Anteil der erwerbsfähigen Bevölkerung in Schwellenländern wie Indien, Indonesien, Malaysia, Thailand, den Philippinen oder Vietnam sehr groß, die Versorgungslast für Pensionäre jedoch gering, und der Anteil der unter 15-Jährigen geht mittlerweile zurück. In einer Vielzahl von Ländern in Nordafrika (Ägypten, Algerien, Libyen), im Nahen Osten (Iran, Irak, Jordanien, Saudi-Arabien, Syrien), in Lateinamerika (Bolivien, Guatemala, Paraguay) und Subsahara-Afrika (Botsuana, Ghana, Namibia, Republik Kongo, Simbabwe, Sudan, Swasiland, Zentralafrikanische Republik) liegen die durchschnittlichen Geburtenraten dagegen höher und sind erst in den späten 1980er Jahren zurückgegangen. Die Folge ist ein nachhaltiger Anstieg der Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter zwischen 15 und 64 Jahren, der voraussichtlich bis in die 2030er Jahre anhalten wird. In den jüngsten Ländern der Welt, die abgesehen von Afghanistan, dem Jemen und Osttimor, ausschließlich in Subsahara-Afrika liegen, ist die durchschnittliche Geburtenrate noch sehr hoch, das Bevölkerungswachstum enorm und der Anteil nicht erwerbsfähiger Kinder und Jugendlicher überdurchschnittlich hoch. In Niger, dem weltweit „jüngsten“ Land, ist beispielsweise die Hälfte der Einwohner unter 15 Jahre alt, und auf 100 Menschen im erwerbsfähigen Alter kommen 109 Personen, die wirtschaftlich versorgt werden müssen.¹⁰

Die breite Spanne in den demografischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen deutet auf höchst unterschiedliche Entwicklungsperspektiven und Interventionsmöglichkeiten hin. Während in den sehr jungen Entwicklungsländern erst noch die gesellschaftlichen, politischen und wirtschaftlichen Entwicklungsvoraussetzungen geschaffen werden müssen, können andere Schwellen- und Entwicklungsländer von einer sogenannten „demografischen Dividende“ profitieren: Infolge des

⁶ Urdal (2006), ebenda.

⁷ OECD (2010), *Perspectives on Global Development 2010: Shifting Wealth*, Paris, S. 15f.

⁸ IMF (2010), *World Economic Outlook. Rebalancing Growth*, Washington D.C., S. 216.

⁹ Bloom, David E. et al. (2003). *The demographic dividend: A New Perspective on the Economic Consequences of Population Change*, Santa Monica 2003, S. 45.

¹⁰ Sippel, Lilli et al. (2011). *Afrikas demographische Herausforderung. Wie eine junge Bevölkerung Entwicklung ermöglichen kann*. Berlin-Institut für Bevölkerung und Entwicklung, 80 Seiten.

Geburtenrückgangs erhöht sich das Arbeitskräfteangebot, und die Abhängigkeitsquote sinkt.¹¹ Das Wachstum der Erwerbsbevölkerung und der niedrige Preis für den Produktionsfaktor Arbeit sowie die wachsende Sparquote und die relativ sinkende Versorgungslast für die nichterwerbstätige Bevölkerung im jungen und höheren Alter können sich positiv auswirken.¹² Eine „demografische Dividende“ fällt jedoch nicht automatisch in jedem Land mit einem Geburtenrückgang an. Entscheidend sind gesundheits-, bildungs- und arbeitsmarktpolitische Maßnahmen, welche die Voraussetzungen dafür schaffen, die wachsende Zahl von Personen im Erwerbsalter in den Wirtschaftskreislauf einzubeziehen und ihnen eine adäquat entlohnte Beschäftigung zu verschaffen. Besonders wichtig ist dabei der Ausbau der Erwerbspersonennachfrage. Bleibt die Aufnahmekapazität des Arbeitsmarktes gleich, führt das Überangebot an neuen Arbeitskräften zu hoher Arbeitslosigkeit, Frustration und politischen Unruhen, wie zuletzt in den nordafrikanischen Staaten.

Verschiedene Studien zeigen, dass die „demografische Dividende“ umso größer ausfällt¹³:

- ▶ je offener die Märkte des betroffenen Landes sind,
- ▶ je mehr es für Bildung ausgibt,
- ▶ je flexibler die Arbeitsmärkte sind,
- ▶ je besser die Beschäftigten sozial abgesichert sind,
- ▶ je weniger Schulden der Staat für reine Konsumausgaben macht und
- ▶ je besser der Finanzsektor entwickelt ist.

Darüber hinaus wurde ein Zusammenhang zwischen verschiedenen Indikatoren der menschlichen Entwicklung und dem wirtschaftlichen Wachstumspotenzial von Gesellschaften festgestellt. Ein wachsender Bevölkerungsanteil im erwerbsfähigen Alter und eine gute öffentliche Gesundheit – gemessen durch die allgemeine Lebenserwartung bei Geburt – fördern wirtschaftliches Wachstum.¹⁴ Gleichermaßen hat sich gezeigt, dass die wirtschaftliche Entwicklung eher mit einem Rückgang

von Geburtenraten einhergeht. In Ländern mit niedriger Fertilität ist das Pro-Kopf-Einkommen deutlich höher als in anderen Ländern. Der Bildungsstand der Bevölkerung spielt ebenso eine wichtige Rolle: Ein steigender Anteil von Menschen mit Sekundarbildung bzw. Hochschulbildung hat sich insbesondere in Ländern mit mittlerem Entwicklungsstand positiv auf Wohlstand und Wachstum ausgewirkt.¹⁵

Entgangene demografische Dividende in Nordafrika?

Jene Staaten, die den Erwartungen ihrer großen Jugendbevölkerung nicht nachkommen können, müssen mit aufständischer Gewalt und politischer Instabilität rechnen. Die Unruhen in den jugendreichen Ländern Nordafrikas und des Nahen Ostens im Frühjahr 2011 waren dafür ein eindrucksvoller Beweis. In den meisten arabischen Staaten beträgt der Anteil der Jugendbevölkerung (15–24 Jahre) an der Erwachsenenbevölkerung (über 15 Jahre) zwischen 24 und 31 Prozent. Wirtschaftliche Stagnation und Unterbeschäftigung trieb die Jugendlichen auf die Straße. Die Proteste waren Ventil für unerfüllte Wohlstandshoffnungen einer neuen, selbstbewussten und zum Teil globalisierten Generation.

In Ägypten, Jordanien, Libyen und Tunesien hatte sich die gesamtwirtschaftliche Situation seit 2008 verschlechtert. Das Wirtschaftswachstum war in allen Staaten rückläufig. Diese wirtschaftliche Stagnation stand im Zusammenhang mit einer hohen Jugendarbeitslosigkeit. In Ägypten betrug diese 49%, in Libyen 27% und in Tunesien 31%. Besonders betroffen von der Arbeitslosigkeit waren Hochschulabsolventen: In Algerien fanden 21% keine Arbeit, in Ägypten waren es 43% und in Marokko 17%.¹⁶ Die Arabische Arbeiterorganisation schätzt, dass die arabischen Länder in den nächsten 10 Jahren etwa 85 Milliarden Dollar zur Bekämpfung der hohen Arbeitslosigkeit investieren müssten. Damit könn-

¹¹ Die Abhängigkeitsquote beschreibt das Verhältnis der wirtschaftlich abhängigen Altersgruppen zur Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter. Dabei wird zwischen dem Kinder- und Jugendquotienten (Verhältnis der Bevölkerung unter 15 bzw. 20 Jahren zur Erwerbsbevölkerung), dem Altenquotienten (Verhältnis der älteren Bevölkerung ab 65 Jahren zur erwerbsfähigen Bevölkerung) und dem zusammengefassten Gesamtquotienten unterschieden.

¹² Bloom, David E. et al. (2003). „The demographic dividend: A New Perspective on the Economic Consequences of Population Change“, Santa Monica 2003, S. 106

¹³ Zusammengefasst von: Loewe, Markus (2007). Eine demographische Dividende für die Entwicklungsländer? Konsequenzen des weltweiten Alterungsprozesses. Deutsches Institut für Entwicklungspolitik, Analysen und Stellungnahmen, 6/2007.

¹⁴ Bloom, David E. et al. (2003). The demographic dividend: A New Perspective on the Economic Consequences of Population Change, Santa Monica 2003, S. 45.

¹⁵ Sippel, Lilli et al. (2011). Afrikas demographische Herausforderung. Wie eine junge Bevölkerung Entwicklung ermöglichen kann. Berlin-Institut für Bevölkerung und Entwicklung, S. 37.

ten 18 Millionen neue Jobs geschaffen werden. Der Internationale Währungsfonds hat berechnet, dass allein ein Land wie Ägypten – mit einer Bevölkerung von 85 Millionen Menschen, davon etwa 17 Millionen Jugendliche zwischen 15 und 24 Jahren – in den nächsten Jahren mehr als 9 Millionen neue Jobs schaffen müsste, um die aktuellen und zukünftigen Arbeitssuchenden zu beschäftigen.¹⁷

In vielen Ländern der Region hatte die Kombination aus einem kostenfreien Universitätszugang und einer Einstellungsgarantie für Hochschulabsolventen im öffentlichen Sektor zu einem starken Anstieg der tertiären Bildungsbeteiligung geführt. In Ägypten stieg der Anteil der Studenten von 12% im Jahr 1991 auf 29% im Jahr 2007. Auch in Algerien, im Iran und in Tunesien hatte sich die Bildungsbeteiligung an Universitäten im gleichen Zeitraum verdoppelt bzw. verdreifacht. Da ein Großteil der nordafrikanischen Studenten jedoch geistes- und sozialwissenschaftliche Studienfächer (37% bzw. 31%) und nur vergleichsweise wenige Studenten ein technisches oder ingenieurwissenschaftliches Studium (18%) absolvierten, besteht ein deutliches Missverhältnis zwischen dem Qualifikationsprofil der Absolventen und den Bedarfen am Arbeitsmarkt.¹⁸

Um den demokratischen Wandel in den nordafrikanischen Staaten zu unterstützen haben die Länder der Europäischen Union beschlossen, die Wirtschaft in der Region stärker fördern. Dabei sollten zuerst die beiden strukturellen Hauptursachen der hohen Jugendarbeitslosigkeit adressiert werden: erstens die unzureichende Arbeitskräfte-nachfrage und zweitens die Diskrepanz zwischen den qualifikatorischen Fähigkeiten der Arbeitssuchenden und des vorhandenen Arbeitsplatzangebots. Letztere könnte durch Angebote zur berufsfachlichen Weiterqualifizierung und einer staatlichen Arbeitsverwaltung und –vermittlung vermindert werden. Zur Steigerung der Arbeitskräftenachfrage greifen Maßnahmen, die ausschließlich auf die Förderung von Jugendbildung und Jugendarbeit abzielen, jedoch zu kurz. Vielmehr bedarf es umfassender institutioneller Reformen, welche

eine wettbewerbsfähige Industrie, flexible Arbeitsmärkte, offene Gütermärkte und verlässliche Investitionsbedingungen schaffen. Kurzfristige Initiativen sollten daher auf der Mikroebene Existenzgründungen durch Darlehen, Zuschüsse und betriebswirtschaftliche Beratung unterstützen. Langfristige Maßnahmen sollten auf die Attraktivität der Region als Wirtschafts- und Investitionsstandort abzielen. Wichtige Standortfaktoren umfassen die Infrastruktur von Transport und Logistik, Elektrizität und Telekommunikation, die Qualifikation lokaler Arbeitskräfte und die politische Stabilität.¹⁹ Mit diesen Maßnahmen ließe sich auch in den nordafrikanischen Staaten die demografische Dividende noch realisieren.

¹⁶ World Bank (2011). "World Development Indicators", online: <http://data.worldbank.org/indicator>; UNDP (2011). "International Human Development Indicators", online: <http://hdr.undp.org/en/statistics/>; UNDP (2010). "Der wahre Wohlstand der Nationen: Wege zur menschlichen Entwicklung", online: http://www.dgwn.de/fileadmin/user_upload/PUBLIKATIONEN/UN_Berichte_HDR/HDR/HDR_2010/HDR-2010Vollversion.pdf.

¹⁷ IMF (2011). „Competitiveness and Job Creation in MENA“. online: http://www.imf.org/external/region/mcd/youthdialog/rt/RatnaSahay_CairoUniversity.pdf

¹⁸ Kronfol, Nabil M. (2011). "The Youth Bulge and the Changing Demographics in the MENA Region: Challenges and Opportunities?" The WDA-HSG Discussion Paper Series, University of St. Gallen, S. 27f.

¹⁹ Apt, Wenke (2011). „Aufstand der Jugend: Demographie liefert Hinweise auf Konfliktpotentiale.“ SWP-Aktuell 2011/ A 16.



Das Institut für Innovation und Technik (iit) ist eine Einrichtung der VDI/VDE Innovation und Technik GmbH (VDI/VDE-IT). Das iit bietet kompetente Ansprechpartner für die in sieben Sektionen organisierten Themenfelder Innovationssysteme und Cluster, Evaluationen, Innovationsbegleitung, Erfolgsbedingungen kollaborativer Forschung und Entwicklung, Safety and Security Systems, Innovation Life Sciences und Technische Bildung.

Für die Bearbeitung unserer Projekte stehen mehr als 70 wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der VDI/VDE-IT zur Verfügung. Deren Fachkompetenzen umfassen verschiedenste natur-, ingenieur-, sozial- und wirtschaftswissenschaftliche Disziplinen. So fließt die mehr als 30-jährige Erfahrung der VDI/VDE-IT in die Arbeit des iit ein.

Der demografische Wandel hat sich zu einem bestimmenden Thema entwickelt. Er prägt die Bundespolitik ebenso wie Unternehmensplanungen, und in vielen Gemeinden und Regionen ist er längst ein existenzielles Top-Thema. Die vorliegende Publikation will den demografischen Wandel nicht als Gesamtphänomen erklären, sondern lenkt den Blick auf Facetten des demografischen Wandels, die nicht im Fokus der Diskussion stehen. Gerade das Beiseiteschieben der tagespolitisch bestimmenden Blöcke im demografischen Wandel und die Eröffnung von Nischen können dazu beitragen, neue Sichtweisen auf diesen noch für viele Jahre bestimmenden gesellschaftlichen Veränderungsprozess zu entwickeln. Dazu gehören Themen wie die assistierte Pflege von morgen, Assistenzrobotik für eine alternde Gesellschaft, ein neues Internet für ältere Menschen, der demografische Wandel als Katalysator der Wissensgesellschaft oder die europäischen Perspektiven der Forschung.