

Zeitschrift: Regio Basiliensis : Basler Zeitschrift für Geographie
Herausgeber: Geographisch-Ethnologische Gesellschaft Basel ; Geographisches Institut der Universität Basel
Band: 47 (2006)
Heft: 3

Artikel: Nanotechnologie als Unterstützung für ein unabhängiges Altern
Autor: Staub, Annick
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1088356>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 15.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Nanotechnologie als Unterstützung für ein unabhängiges Altern

Annick Staub

Zusammenfassung

In den Bemühungen, die Chancen für ein unabhängiges Altern zu verbessern, rücken neue Technologien immer stärker in den Fokus der Forschung. Zwei Stossrichtungen werden verfolgt: Einerseits ist dies der Umgang älterer Menschen mit neuen Technologien, der Lernfähigkeit im Alter sowie der Verbreitung der Adoption von neuen Technologien im Alter; andererseits sind es die Möglichkeiten der Nanotechnologie für den Einsatz im Seniorenmarkt, welche die Eigenständigkeit unterstützen und relative Sicherheit im Alleinsein schaffen sollen. Dieser Beitrag stellt verschiedene Beispiele nanotechnologischer Entwicklungen vor, welche den Alltag älterer Menschen erleichtern sollen.

1 Einführung

Der demographische Ausblick auf die nächsten zwanzig Jahre zeigt die Vision einer alternden Gesellschaft – eine Vision von Menschen in hohem Alter zwar, aber nicht zwangsläufig von passiven oder hilfsbedürftigen Personen. Medizin, erlebter Wohlstand, Emanzipation und nicht zuletzt der Sozialstaat Schweiz favorisieren und ermöglichen ein aktives, gutes und schönes Altern in Unabhängigkeit. Das Bild des Menschen im Alter hat sich bereits massiv geändert – Beispiele wie die Studie “Generation Gold” (Frick 2005) zeigen diesen gesellschaftlichen Wandel und die Bemühungen einer neuen Generation von Alten, welche ihre wirtschaftliche und soziale Unabhängigkeit schon in jüngeren Jahren mitgestaltete und dieses Lebensmuster der Unabhängigkeit auch im hohen Alter bewahren möchte. Kollektive Unterbringungen wie in einem Heim sind nicht Teil dieser Zukunftsvorstellung. Schon heute leben 42 % der über 80-Jährigen selbstständig (Höpflinger 2005). Individualität und Unabhängigkeit gelten als höchstes Gut. Sorgte ehemals noch die eigene Familie für die Unterstützung ihrer älteren Mitglieder, so übernimmt heute ein institutionalisiertes soziales Netzwerk diese Funktion. Bei einer Erkrankung wie beispielsweise der Demenz sind solche Angebote zwar unterstützend, oft jedoch ungenügend: Meist ist eine minimale ständige Kontrolle des Patienten nötig, da sich durch Verwirrtheit und Vergessen Probleme stellen, deren Ursache zwar klein (man vergisst zum Beispiel ein Medikament einzunehmen), deren Folgen

Adresse der Autorin: Annick Staub, Departement Umweltwissenschaften, Universität Basel, Geographisches Institut, Abteilung Humangeographie/Stadt- und Regionalforschung, Klingelbergstr. 27, CH-4056 Basel; E-Mail: annick.staub@stud.unibas.ch. Privat: Schulstrasse 9, CH-4127 Birsfelden

jedoch schwerwiegend sein können. Registrierungen mittels Sensoren und Kameras an strategischen Punkten in der Wohnung können schon heute einer Vertrauensperson via Handy oder Internet mitteilen, wie sich die zu betreuende Person bewegt und was sie tut. Im Grunde wird mit solcher technischer Unterstützung jedoch ein externes Monitoring betrieben, bei dem sich Fragen nach dem Daten- und Personenschutz ergeben.

Errungenschaften aus der Nanotechnologie sollen nun noch einen Schritt weiter führen. Die Nanotechnologie versetzt Alltagsgegenstände durch Manipulation ihrer Oberflächen technisch in die Lage, ihr Umfeld “wahrzunehmen”, zu interpretieren und schliesslich auf dieses einzuwirken. Diese einzelnen Alltagsgegenstände stehen zudem miteinander in Kommunikation und funktionieren somit als System. Der Mensch im Alterungsprozess kann sich nun diese Möglichkeiten zu Nutzen machen, in dem der Raum und die sich in ihm befindlichen Objekte als stets verfügbare Assistenz fungieren. Die Eigenständigkeit im Alter kann dadurch wesentlich verlängert werden, selbst bei Krankheiten wie der Demenz, denn der so genannte intelligente, lernfähige Raum vermag sich den Bedürfnissen seiner Bewohner anzupassen.

Die den Patienten umgebenden Objekte können durch nanotechnologische Bestückung die Funktion der ständigen Betreuung übernehmen, denn die nanotechnologischen Zusatzfunktionen in den Alltagsgegenständen “kommunizieren” miteinander, mit dem Bewohner und mit externen Betreuungspersonen. Die Idee dabei ist, dass die Technologie nicht als solche wahrgenommen wird, obwohl sie überall eingesetzt wird und “arbeitet”. Man spricht dabei vom ubiquitären Berechnen (*ubiquitous computing*), weil diese Hochtechnologie auf extrem leistungsstarken, aber quasi unsichtbaren Computereinsatz basiert.

Diese Technik wird jederzeit und überall zugänglich eingesetzt, unaufdringlich in das alltägliche Umfeld integriert, und unbewusst oder intuitiv bedient.

Die so genannte “Intelligente Umgebung” operiert interaktiv und stellt eine neue Qualität in der Mensch-Technik-Beziehung her: Der Mensch wendet sich nicht mehr nur explizit an die Technik, um irgendeine spezifische Aufgabe ausführen zu lassen, sondern die Technik kann, als Resultat der von ihr erlernten Verhaltensmuster des Menschen, eigene Vorschläge an den Menschen herantragen. Dadurch wird Technik zur stets verfügbaren elektronischen Assistenz (Sohn 2006), welche das Leben im Alter erheblich erleichtern kann. Dabei wird Unterstützung massgeschneidert und abgestuft oder erhöht nach dem jeweiligen Selbstständigkeitsgrad einer Person eingesetzt.

2 Im Haushalt verfügbare Nanotechnologie

“Nanotechnologische Assistenz will intelligente Umgebungen und Alltagsgegenstände schaffen, die mit digitaler Logik, Sensorik und der Möglichkeit zur drahtlosen Vernetzung ausgestattet ein ‘Internet der Dinge’ bilden. Darin verschwindet der Computer als eigenständiges Gerät und geht in den Objekten der physischen Welt auf” so äussert sich F. Mattern, Direktor des Instituts für “*Pervasive Computing*” der ETH Zürich (zit. in Sohn 2006). Wichtig dabei ist, dass Dinge im Haushalt beispielsweise drahtlos miteinander vernetzt sind und kommunizieren, ihre Funktion als elektronisches Gerät jedoch nicht wahrgenommen wird und daher das Alltagsleben nicht stört. Mit anderen Worten, es ist ein Merkmal der nanotechnologischen Assistenz im Haushalt, dass man weder sie selbst noch ihren Zweck als “Gerät” erkennt. Die Entwicklung in Bezug auf Design, Funktion und Bedienung oder Kompatibilität mit andern Geräten hat also einen hohen Stellenwert, ebenso wie die Ausgereiftheit der Anpassungsfähigkeit des Gerätes an die sich ständig ändernden Bedürfnisse des Benutzers.

Was nun sind die Merkmale der nanotechnologischen Assistenz im Haushalt? Die Nanowissenschaften befassen sich mit Objekten und Materialien im Massstab von 0.1 und 100 Nanometern (nm), wobei 1 nm äquivalent zu einem Milliardstel Meter (10^{-9} m) ist. Dies entspricht der Grösse von Atomen und Molekülen. Um eine Vorstellung von dieser kleinen Grössenordnung zu bekommen, dient der Durchmesser eines Haares mit circa 80,000 nm. Nanowissenschaften bewegen sich somit in einem Grenzbereich, in welchem Oberflächeneigenschaften gegenüber den Volumeneigenschaften der Materialien eine immer grössere Rolle spielen und quantenphysikalische Effekte zunehmend Gewicht bekommen. Um dies kurz auszuführen, sei erwähnt, dass sich die elektromagnetischen und optischen Eigenschaften eines Materials mit dessen Masse verändern können, ebenso wie sich der Schmelzpunkt des Materials auf Nanoebene verringert.

Nanowissenschaften forschen also auf der Ebene von Molekülen und Atomen und manipulieren die Eigenschaften von Materialien im Nanometerbereich. Es können Oberflächen und Materialien aus einzelnen Atomen bzw. Molekülen rekonstruiert werden. Gegenwärtig nehmen Nanomaterialien, welche zumeist auf chemischem Weg oder mittels mechanischer Methoden hergestellt werden, eine gewichtige Rolle ein. Einige dieser Materialien sind bereits kommerziell verfügbar und werden in handelsüblichen Produkten eingesetzt. Ein Beispiel ist der wasserabweisende Autolack. Der Forschungsschwerpunkt liegt auf einer weiteren Miniaturisierung der Halbleiterelektronik und der Optoelektronik sowie der industriellen Erzeugung neuartiger Werkstoffe. Dabei lassen die minimalen Dimensionen der Nanowissenschaften und die Möglichkeiten, welche damit verbunden sind, die Idee des unabhängigen Alterns in greifbare Nähe rücken.

2.1 Alltagsobjekt als Medium

Nanotechnologie, welche Materialien auf atomarer und molekularer Ebene verändern und damit auch deren Eigenschaften mutieren kann, erlaubt, steuerbare Elemente in Oberflächen zu integrieren. Oberflächen sind damit nicht mehr nur Hüllen von Objekten, sondern haben Funktionalität. In Kombination mit anderen Wissenschaften scheinen sich hier schier unbegrenzte Anwendungsmöglichkeiten aufzutun. Die Medizin erhofft sich beispielsweise durch die Verwendung von Oberflächen aus Nanostrukturen langlebigere und biokompatible Implantate zu entwickeln oder steuerbare Nanopartikel als Wirkstofftransporter oder -depot einzusetzen, um so zielgerichtet Tumore bekämpfen zu können. Für das unabhängige Altern in erster Linie interessiert die digitale und programmierbare Manipulation von Materialien auf atomarer und molekularer Ebene: Ein Netz kleinster Datenträger-Einheiten (Sensoren und Mikrochips) wird derart in eine Oberfläche integriert, dass es weder von aussen wahrnehmbar ist, noch die Grundfunktion des Materials beeinträchtigt. Im Gegenteil, die Materie wird durch die technologischen Fähigkeiten des Empfindens, ferner die Möglichkeit der Wahrnehmung und Erkennung sowie der Datenverarbeitung und -übermittlung aufgewertet. Die Technologie ist also eingebettet in Alltagsgegenstände. Mittels drahtloser Datenübermittlung stehen die diversen Zellen dieser "*embedded technology*" zudem einerseits miteinander in Kommunikation, andererseits als geschlossenes System auch mit externen Datenempfängern. Für die praktische Umsetzung bedeutet dies, dass eine Mehrzahl von Materialien nanotechnologisch ausgerüstet werden können, so z. B. ein Tisch, ein Spiegel oder ein Wasserhahn.

2.3 Das intelligente häusliche Umfeld

Was kann man von einem Raum erwarten, in welchem nicht nur die Objekte zusätzlich zur herkömmlichen Funktion Informationsvermittler sind, sondern auch die Architektur an sich? Das nanotechnologische System des Raumes nimmt wahr, mit welcher Aktivität die Bewohner beschäf-

tigt sind, individualisiert und interpretiert dieses Ergebnis und bietet zeitgleich seine Unterstützung und Zusammenarbeit an (Tangelder et al. 2005). Der Einsatz der nanotechnologischen Assistenz ist sehr vielfältig. Ein Beispiel hierfür ist die Energieeinsparung: Leuchtet der Fenstergriff mittels LED-Zellen (*Light Emitting Diode*) auf, wird hiermit signalisiert, dass die Aussentemperatur gesunken ist und die Wärme in der Wohnung nun – anstelle der Klimaanlage – durch Öffnen der Fenster gesenkt werden könnte. Bleiben wir beim Beispiel des Fensters: Die Imitation der Oberflächenstruktur der Blätter der Lotus-Blüte, welche sich durch äusserst geringe Benutzbarkeit und hohe Selbstreinigung auszeichnet (Lotuseffekt; Hartmann 2006, 85), führte zu der Entwicklung von superhydrophoben Materialien – beispielsweise zu Fenstern, welche durch diesen Effekt kaum gereinigt werden müssen. Die in der Oberfläche eines Gegenstandes eingebetteten nanotechnologischen Computersysteme (*embedded computer systems*) sind durch spezielle Software lernfähig. Dies bedeutet, dass Verhaltensmuster der Bewohner erkannt, registriert und gespeichert werden. Diese Eigenschaft nutzt etwa die Regulierung der Raumtemperatur, welche energiesparend den Raum erst auf den Zeitpunkt temperiert, zu dem der Bewohner üblicherweise nach Hause kommt. Die Objekte können dem Bewohner ebenfalls gewisse Dinge melden, z. B. die vergessene Kühltür zu schliessen oder Medikamente einzunehmen.

Der “*thinking carpet*” (www.vorwerk-teppich.de) ist ein weiteres Beispiel eines nanotechnologisch ausgerüsteten Haushaltsgegenstandes, der Begeisterung auslöste: Der “denkende Teppich” ist druckempfindlich, registriert also, ob jemand auf ihm läuft oder ob ein Objekt oder eine Person auf dem Teppich liegt. Andererseits erkennt er, wohin sich die laufende Person bewegt und befreit den Weg zum Ziel: Türen werden geöffnet und Lichter eingeschaltet oder ein Alarm wird ausgelöst, falls jemand vom Fenster her in den Raum tritt. Der Teppich, äusserlich ein handelsüblicher, hat ein Innenleben aus einem sich selbst organisierenden Netzwerk von Mikrochips. Selbstorganisierend meint: Fällt ein Sensor aus, können sich die benachbarten Prozessoren anhand ihrer Positionsbestimmung einen neuen Verbindungsweg rund um die defekte Region suchen und die Funktionalität aufrechterhalten. Die nach dem Prototypen des “denkenden Teppichs” entwickelte zweite Generation von Bodenbelägen nennt sich *smart floor* und ist eine textile Unterlage, die mit elektronischen Radiofrequenz-Identifikationskomponenten (*Radio Frequency Identification (RFID)-Chips*) bestückt ist. Dies helfen insbesondere, andere elektronisch betriebene Gegenstände auf der Unterlage zu positionieren und zu bewegen. So können sich RFID-Roboter auf der Bodenfläche zielgenau orientieren und beispielsweise automatisierte Reinigungs- oder Transportfunktionen in Gebäuden übernehmen.

3 Die Technik und das Alter

Das Potenzial solcher nanotechnologisch ausgerüsteter Alltagsgegenstände wird in seinen Applikationen als gross erachtet. Solche Errungenschaften können das Leben und die alltäglichen kleinen und grösseren Probleme von älteren Menschen signifikant und quasi-automatisch, d. h. ohne bewusste Wahrnehmung der Person im Haushalt, erleichtern. Diese vollautomatische und quasi nicht vom Menschen wahrnehmbare Technologie ist dann besonders geeignet, wenn ein älterer Mensch ohnehin nur schwer den Zugang zur Technik findet. Denn hier ist die Technik intuitiv, spontan und instinktiv bedienbar. Der Lernprozess, welcher für den Umgang mit der überall verfügbaren nanotechnologischen Ausrüstung von Haushaltsgegenständen erforderlich wäre, kann also nicht verglichen werden mit jenem, den man von der üblichen Technik her kennt. Am besten ist dies an einem Szenario zu veranschaulichen, wobei ein fiktives älteres Ehepaar, Herr und Frau Schweizer, beobachtet wird. Es ist Nacht und beide schlafen – ihr Bett ist mit Sensoren ausgestattet (Mori et al. 2004), welche neben den Bewegungen auch die Körperfunktionen gesondert regi-

strieren. Treten Unregelmässigkeiten auf, beispielsweise Atemstillstand bei Frau Schweizer, so bewegt sich ihre Betthälfte, um sie zum Atmen zu animieren. Reagiert sie nicht, versucht der Raum weiteres: Das Licht geht an, der Wecker klingelt. Auch Herr Schweizer wird nun wach – notfalls wird ein externer Alarm ausgelöst. Im weiteren Verlauf der Nacht muss Herr Schweizer auf die Toilette und sitzt auf. Der Raum hat gelernt: Mit grosser Wahrscheinlichkeit muss die Person ins Bad. Die im Boden integrierten LED-Zellen leuchten den kürzesten Weg dorthin, die Tür schwingt selbst auf und die Beleuchtung ist dezent. Dies mag banal erscheinen, ist aber im Falle eines Demenz-Patienten elementar, denn selbst einfache Aufgaben wie ins Bad zu gehen und schliesslich den Rückweg zum Bett zu finden, stellen sich als problematisch heraus. Morgens steht Frau Schweizer auf und geht ins Bad. Der Spiegel (*Infinite Interactive Mirrors* 2006) erkennt sie und erinnert daran, ein Medikament vor dem Frühstück einzunehmen. Auf dem Weg in die Küche die Treppe hinunter erhöht ein dezenter Signalton auf der letzten Stufe ihre Aufmerksamkeit: Die Erfahrung zeigt, dass viele Stürze an dieser Stelle passieren. Als sie die Milch aus dem Kühlschrank nimmt, erscheint eine Frage auf der Kühlschranktür: “Dies ist die letzte Milch – soll das Produkt auf die Einkaufsliste gesetzt werden?” Heute wird Frau Schweizer den ganzen Tag ausser Haus sein und Herr Schweizer ist für sich selbst und das Haus verantwortlich. In diesem Fall besteht kein Grund zur Beunruhigung, denn in seiner Kleidung sind Lokalisierungssensoren eingewoben. Falls er also einen Spaziergang unternehmen möchte und dabei – wie typisch für Demenzerkrankte – die Orientierung verliert, kann seine Ehefrau ihn jederzeit orten. Vielleicht kann ihm aber auch die Jacke mittels Leuchtfäden am Ärmel suggerieren, in welche Richtung er nun zu gehen hat, um den Heimweg zu finden. Wenn Herr Schweizer keine Anstalten macht, sein Mittagessen zuzubereiten, wird ihm dies mittels des Displays am Fernsehen gemeldet: Oft vergessen alte Menschen, und speziell an Demenz erkrankte, zu essen. Sie ernähren sich oft ungenügend und/oder ungesund. In der Küche wählt Herr Schweizer dann auf dem Display des Küchenschrankes ein Menü aus. Kochen ist eine multiple Aufgabe, bei welcher verschiedene Komponenten (Geräte, Zutaten, etc.) in Kombination mit der Dimension Zeit stehen. Herr Schweizer wird dabei Schritt für Schritt angeleitet: Es leuchten die jeweils erforderlichen Griffe an den Schränken auf, um den Suchprozess zu verkürzen. Die Stresssituation Kochen bedeutet für einen Demenzpatienten immer auch hohes Sicherheitsrisiko. Selbstständiges Kochen wird somit zu einem Problem, welches durch die Möglichkeiten der Nanotechnologie erheblich verringert werden kann.

Embedded computer technologies, wie beschrieben, können selbstverständlich nicht auf alle eintretenden Fälle eine Lösung bereithalten. Dennoch ist das Potenzial, welches ein solches System anbietet, schon heute gross und zeigt sich fähig, mit den Bedürfnissen der Bewohner quasi mitzuwachsen.

3.1 Interaktion des Menschen mit nanotechnologisch ausgerüsteten Alltagsgegenständen

Es stellt sich nun die Frage nach der Reaktion des Menschen, vor allem des Menschen in fortgeschrittenem Alter, auf eine ihn gänzlich umschliessende Technik. *T. Shibata* (2000) beschreibt, wieso der Mensch die Maschine nicht nur akzeptiert, sondern auch emotional auf sie reagiert und sich mit dieser in eine Beziehung setzt; man nennt dies Kopplung zwischen Mensch und Maschine. Artefakte können beim Menschen Empfindungen auslösen, welche zwar nicht genauer definierbar oder messbar, jedoch nützlich sind. *Shibata* (2000) beschreibt das Beispiel von PARO, einem Exemplar aus der Welt der Roboter-Haustiere (*robo-pet*, www.aist.go.jp 2006). PARO ist ein Roboter, welcher in Form und Bewegung eine junge Robbe imitiert. Er besitzt ein Nervenkostüm aus Sensoren, durch welches er über Tast- und Gleichgewichtssinn verfügt, sieht und hört. Seine Form macht sich den Disneyeffekt zunutze und die Bewegungen wirken weich und natürlich.

Durch eine spezielle Software, welche ihm erlaubt zu lernen, kann er seinen Namen erkennen oder Verhaltensmuster seines Besitzers identifizieren. PARO entwickelt durch seine Erfahrungen eine eigene Persönlichkeit, hat seinen Tagesrhythmus und agiert spontan ohne Stimulation. Entwickelt für die Pet-Therapie konnte er bereits enorme Erfolge verzeichnen – sei dies in Zusammenarbeit mit alten Menschen oder mit Kindern (Marti et al. 2006). Die Tatsache, dass der Haustier-Roboter lernfähig ist, hat jedoch einen viel bedeutenderen Effekt: Er reagiert nicht, sondern agiert und löst damit Emotionen aus – die Beziehung Mensch–Maschine wird interaktiv.

4 Fazit

Die Statistik zeigt, dass der Mensch nie älter als gegenwärtig wurde und dass es ihm dabei nie besser ging. Das hohe Alter bringt jedoch auch Erkrankungen mit sich, welchen bislang durch einen früheren Tod kein grosses Gewicht beigemessen wurde: Es sind dies vor allem Erkrankungen des Gehirns und der Verlust der kognitiven Fähigkeiten. Der physisch relativ gesunde Mensch gleitet dadurch in eine unerwünschte Abhängigkeit. Die Nanotechnologie öffnet derzeit mit ihren neuen Errungenschaften Anwendungen, so auch im Gesundheitswesen oder im Wohnungsbau sowie bei der Ausstattung des Wohnumfelds. Die Anwendbarkeit scheint kaum Grenzen zu kennen, und die utopisch anmutenden Ideen sind bereits vielfach in Prototypen umgesetzt worden, welche in ihrer kommerziellen Anwendung und weiten Verbreitung interessante Perspektiven öffnen, das eigenständige Wohnen im Alltag älterer Menschen zu erleichtern oder zu verlängern.

Literatur

- Frick K. 2005. *Generation Gold. Wie sich Werte, Wünsche und Lebensstile zwischen 50 und 80 verändern*. Gottlieb Duttweiler Institut für Wirtschaft und Gesellschaft. Rüschlikon /Zürich, 1–75.
- Hartmann U. 2006. *Faszination Nanotechnologie*, München, 1–166.
- Höpflinger F. 2005. *Traditionelles und neues Wohnen im Alter*. Zürich, 1–171.
- Infinite Interactive Mirrors 2006. www.interactivemirror.net. Infiniti Division. Nissan North America. [Stand: 06.07.2006].
- Marti P., Baciagalupo M., Giusti L., Mennecozzi C. & Shibata T. 2006. Socially Assistive Robotics in the Treatment of Behavioural and Psychological Symptoms of Dementia. *BioRob 2006*. (<http://www.biorob2006.org>) [Stand: 06.07.2006]
- Mori T., Noguchi H., Takada A. & Sato T. 2004. Sensing Room. Distributed Sensor Environment for Measurement of Human Daily Behavior. *Graduate School of Information Science and Technology, University of Tokyo*. (<http://www.unl.im.dendai.ac.jp>) [Stand: 06.07.2006]
- Shibata T. 2000. Emergence of emotional behaviour in robot-human interaction. *Colloquium "Cognitive Science Brown Bags"*. AILab, Department of Information Technology, University of Zürich. (<http://www.ifi.unizh.ch/ailab/events/brownbags>) [Stand: 06.07.2006]
- Sohn G. 2006. *Informatisierung des Alltags nicht aufzuhalten – Vorteile für Mensch und Maschine durch ständig verfügbare Sensorik und Kommunikationstechnik*. In: <http://www.neuenachricht.de> (<http://www.ne-na.de>; Suchbegriff: Sensorik) [Stand: 06.07.2006]
- Tangelder J.W.H., Schouten B.A.M. & Bonchev S. 2005. A multi-sensor architecture for human-centered smart environments. In: *Proc. CAID&CD 2005 Conference, 2005*. (<http://www.bsik-bricks.nl/publications/2005/PDC1.html>) [Stand: 06.07.2006]

Internetquellen

- http://www.vorwerk-teppich.de/sc/vorwerk/home_de.html. [Stand: 06.07.2006].
- <http://www.paro.jp>. Seal-type robot "PARO" to be marketed with best healing effect in the World. http://www.aist.go.jp/aist_e/latest_research/2004/20041208_2/20041208_2.html [Stand: 06.07.2006].
- <http://www.smart-its.org>. (A collaboration of Lancaster University University of Karlsruhe, Interactive Institute & VTT. The project is part of the European initiative "The Disappearing Computer") [Stand: 06.07.2006]

Ausgewählte weiterführende Literatur zum Thema "Wohnen im Alter"
zusammengestellt von Prof. Dr. Rita Schneider-Sliwa, Basel

- Arend M. & Höpflinger F. 1997. *Zur Wohnversorgung und Wohnsituation älterer Menschen in der Schweiz. – Nationales Forschungsprogramm 32 "Alter"*. Zürich. Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung, 1–56.
- Blonski H. et al. 1997. *Wohnformen im Alter: ein Praxisratgeber für die Altenhilfe*. Weinheim, 1–264.
- Deutsches Zentrum für Altersfragen 1998. *Wohnen im Alter: Zweiter Bericht zur Lage der älteren Generation in der Bundesrepublik Deutschland*. Berlin, 1–549.
- Höpflinger F. 2001. Altsein in der Schweiz – Entwicklung und Gegenwart. In: Pro Senectute Schweiz (Hrsg.): *Unterwegs zu einer Gesellschaft des langen Lebens Band 10: Hat die Solidarität der Generationen Zukunft?* Zürich, 6–26.
- Höpflinger F. & Stuckelberger A. 1999a. *Demographische Alterung und individuelles Altern: Ergebnisse aus dem nationalen Forschungsprogramm "Alter/Vieillesse/Anziani"*. Zürich, 1–349.
- Höpflinger F. & Stuckelberger A., in Zusammenarbeit mit H.-M. Hagmann 1999b. *Alter/Anziani/Vieillesse. Hauptergebnisse und Folgerungen aus dem Nationalen Forschungsprogramm NFP32*. Bern, 1–74.
- Kohli M. & Künemund H. 2000. Die Grenzen des Alters – Strukturen und Bedeutung. In: Perri-Chiello P. & Höpflinger F. (Hrsg.): *Jenseits des Zenits: Frauen und Männer in der zweiten Lebenshälfte*. Bern, 37–60.
- Kohli M. et al. 1993. *Engagement im Ruhestand: Rentner zwischen Erwerb, Ehrenamt und Hobby*. Opladen, 1–303.
- Künemund H. 2000. "Produktive" Tätigkeiten. In: Kohli M. & H. Künemund (Hrsg.): *Die zweite Lebenshälfte: Gesellschaftliche Lage und Partizipation im Spiegel des Alters-Survey*. Opladen, 277–317.
- Lalive D'Epinay C. et al. 1995. *Altern in der Schweiz. Bilanz und Perspektiven. – Bericht der eidgenössischen Kommission*. Eidgenössische Drucksachen- und Materialzentrale, Bern, 1–151.
- Petersen U. 1997. Idee und Praxis gemeinschaftlicher Wohnformen im Alter – Wohnen im Wandel. In: Blonski H. et al. (Hrsg.): *Wohnformen im Alter: ein Praxisratgeber für die Altenhilfe*. Weinheim, 134–154.
- Reday-Mulvey G. 2003. *Von der Politik des frühzeitigen Ruhestandes zur Förderung eines längeren Erwerbslebens*. Avenir Suisse, Zürich, 1–6.
- Ristau M. & Mackroth P. 1993. Produktivität eines neuen Alters: Lebensziele, Märkte und Produkte. In: Klose H.-U. (Hrsg.): *Altern hat Zukunft: Bevölkerungsentwicklung und dynamische Wirtschaft*. Opladen, 222–250.

- Rosenmayr L. & Kolland F. (Hrsg.) 1988. *Arbeit – Freizeit – Lebenszeit: Grundlagenforschungen zu Übergängen im Lebenszyklus*. Opladen, 29–56.
- Saake I. 1998. *Theorien über das Alter: Perspektiven einer konstruktivistischen Altersforschung*. Opladen, 1–268.
- Widmer R. & Sousa-Poza A. 2003. *Verbreitung und Potenzial der Alters(teilzeit)arbeit in der Schweiz*. Avenir Suisse, Zürich, 1–48.