

Förderung des Wissenstransfers für eine aktive Mitgestaltung des Pflegesektors durch Mikrosystemtechnik (WiMi-Care)¹

Kurzdarstellung des Vorhabens

Diego Compagna^{}, Karen Shire^{*}*

^{*}Institut für Soziologie, Universität Duisburg-Essen, Lotharstr. 65, 47057 Duisburg,
diego.compagna@uni-duisburg-essen.de, karen.shire@uni-duisburg-essen.de

Verbundpartner

1. Universität Duisburg-Essen, Institut für Soziologie, Duisburg (Uni DUE) - Koordination
2. Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung, Stuttgart (Fraunhofer IPA)
3. MLR System GmbH für Materialfluss- und Logistiksysteme, Ludwigsburg (MLR)
4. User Interface Design GmbH, Ludwigsburg (UID)

1. Einleitung

Der demografische Wandel, die durch eine stetig verbesserte medizinische Versorgung längere Lebenszeit und die gestiegenen Ansprüche an die Lebensqualität sowie insbesondere die auf einem niedrigen Stand stagnierende Fertilitätsrate stellen die sozialen Sicherungssysteme und die Integrationsfähigkeit der Gesellschaft vor große Herausforderungen (vgl. Hradil 2006; Destatis 2006). Davon ausgehend, dass der demografische Wandel erhebliche Chancen für Wirtschaft und Beschäftigung in sich birgt, stellt sich die Frage, wie durch geeignete mikrosystemtechnische Anwendungen nicht nur die Risiken und Problemlagen ausbalanciert, sondern ebenso die Potenziale der alternden Gesellschaft genutzt werden können. Senioren werden in dieser Sicht als wirtschaftlich bedeutsame, erfahrungs- und kompetenzreiche Gruppe unserer Gesellschaft angesehen, deren Bedeutung in den nächsten Jahren weiter zunehmen wird (vgl. Kaye 2000). Hinsichtlich einer besseren Integration durch einen höheren Grad an Selbständigkeit, aber auch einer Entlastung von Pflegeeinrichtungen stellt im Rahmen mikrosystemtechnischer Innovationen der Bereich der Servicerobotik eine viel versprechende Entwicklung dar (vgl. Charron 1995). Die international steigenden Absatzzahlen von Servicerobotern und die prognostizierte positive Entwicklung lassen vermuten, dass in diesem Segment erhebliches Potenzial liegt (vgl. IFR 2006).

Die sich auf die Entwicklung von Servicerobotern spezialisierten Forschungseinrichtungen sowie die noch jungen unternehmerischen Aktivitäten auf diesem Gebiet sehen sich allerdings mit einer Reihe von Schwierigkeiten konfrontiert: Auf der einen Seite bedarf es einer stärkeren Vernetzung zwischen Forschung, Entwicklung, Produktion und Vertrieb (Geschäftsmodelle), auf der anderen Seite fehlt es an verbindlichen Normen (Standardisierung). Des Weiteren bedarf es einer intensiven Zusammenarbeit mit den Betroffenen, also Senioren und Pflegediensten, die erst eine "bedarfsadäquate" Entwicklung erlaubt. Diese ist jedoch weitestgehend abhängig von einem angemessenen Instrumentarium zur Ermittlung von Desideraten und Bedienfreundlichkeit (Usability- und Nutzerforschung) (vgl. Abels/ Bora 2004).

¹ Gefördert durch das BMBF (Förderkennzeichen: 01FC08024).

Ziel dieses Verbundvorhabens ist die Entwicklung und Herstellung einer "Wissenstransferschleife", die von den Entwicklern über die Hersteller hin zu den Anwendern von Servicerobotik reicht. Diese soll dort, wo sie bereits vorhanden ist, verbessert, dort, wo es sie noch nicht gibt, hergestellt, bzw. durch die Entwicklung geeigneter Erhebungsinstrumente (Usability- und Nutzerforschung) professionalisiert werden. Die Ergebnisse des Projektes sollen somit zunächst in der konkreten Herstellung einer solchen Transferschleife und der damit ermöglichten effizienten Weiterentwicklung von Servicerobotern (Care-O-bot, FTS-Basis) bestehen. Des Weiteren soll diese Wissenstransferschleife auch für andere Innovationen in der Servicerobotik Modellcharakter haben und so mittelbar ebenfalls für die Entwicklung von innovativer Mikrosystemtechnik im Allgemeinen einen Mehrwert bewirken. Die entwickelten Instrumente zur Usability- (Bedienfreundlichkeit) und Nutzerforschung (Bedarfsanalyse) sollen über die fruchtbare Anwendung im Projekt hinaus, allgemein bei der Entwicklung und Verbesserung von Servicerobotern im Pflegesektor anwendbar sein und dadurch einen wichtigen Beitrag für die Standardisierung entsprechender Technologien und deren Anwendungen leisten.

2. Thematische Einbettung des Vorhabens

Die Entwicklung und Produktion von Industrierobotern in Deutschland rangiert im internationalen Vergleich auf den obersten Rängen (vgl. IFR 2006), so dass durch die Verbesserung des Wissenstransfers nicht nur die technische Weiterentwicklung, sondern auch die Entwicklung von Geschäftsmodellen entscheidend profitieren werden. Gerade Serviceroboter sind auf die Zusammenarbeit vieler teils heterogener technischer Segmente angewiesen, weshalb eine Optimierung und eine an der Innovation orientierte Kanalisierung von Kommunikationsflüssen und ein gezielter Know-How-Transfer eine positive und nachhaltige Wirkung zeitigen sowie den vorhandenen Standortvorteil Deutschland noch effizienter nutzen werden (vgl. Peine 2006). Eine Untersuchung, die sich dem Informationsaustausch annimmt, würde des Weiteren der Lokalisierung wesentlicher informeller Kommunikation und der Explizierung von in diesem Zusammenhang übermitteltem impliziten Wissen dienen, die gerade in den ersten Entwicklungsphasen innovativer Produkte von entscheidender Bedeutung sind (vgl. Collins 1985a: 56, Heintz 1993: 222ff).

Eine gezielte Untersuchung des Wissenstransfers im Zuge der Weiterentwicklung von Servicerobotik gilt nicht nur als wichtige Bedingung für eine erfolgreiche Vernetzung relevanter Akteure eines konkreten Vorhabens (vgl. Weyer 2000), sondern kann hypostasiert durch die Herausarbeitung spezifischer Merkmale Modellcharakter für ähnlich gelagerte Innovationen haben (vgl. Kowol/ Krohn 2000) und gilt insofern als Desiderat für den gesamten innovativen Entwicklungszweig.

Der zentrale Aspekt liegt also in einem gelungenen Austauschprozess zwischen den Anwendern und den Entwicklern bzw. Herstellern von Servicerobotik (vgl. Rammert 2000). Der unbedingt zu befriedigende Bedarf nach geeigneten Usability- und Nutzerforschungs-Instrumenten würde dabei nicht nur zu einer bedarfsgerechten Entwicklung der Servicerobotik führen, sondern auch den Weg für eine Standardisierung ebnen (vgl. Abels/ Bora 2004). Eine Standardisierung dient auch aus anderen Gründen als Katalysator für eine erfolgreiche Entwicklung der Servicerobotik im Pflegebereich: Der erstmals von dem Wissenschaftssoziologen Collins beobachtete und dokumentierte "experimentelle Zirkel" (1985b: 84) ist eine Hürde, die fast alle innovativen Artefaktentwicklungen zu nehmen haben. Hierbei handelt es sich um ein handlungspraktisches Problem, das sich einstellt, wenn der Innovationsgrad so hoch ist, dass die Kriterien, geschweige denn Verfahren zur Bewertung des Artefaktes selbst

auch noch uneindeutig sind. Insofern wird die Standardisierung nicht nur für eine Professionalisierung der Austauschprozesse zwischen den relevanten Akteuren führen, sondern auch einen erheblichen Beitrag zur Klärung eindeutiger und somit handlungsorientierender Kriterien für die Bewertung der Serviceroboter durch die an der Entwicklung Beteiligten führen (vgl. Collins 1985b: 89).

Auf der einen Seite lassen sich erhebliche Potenziale in der Weiterentwicklung der Servicerobotik lokalisieren, wenn es gilt, im Bereich der Mikrosystemtechnik adäquate Artefakte zu entwickeln, die eine Antwort auf die Herausforderungen des demografischen Wandels darstellen (Integration und Unterstützung von Selbständigkeit, Entlastung des Pflegesektors). Auf der anderen Seite müssen mehrere Defizite konstatiert werden, die diese Entwicklung hemmen: Ein mangelhafter, unsystematischer und nicht auf den spezifischen Bedarf abgestimmter Einsatz von Instrumenten zur Erhebung von Usability-Aspekten, eine fehlende Standardisierung, eine zu verbessernde Vernetzung zwischen den unterschiedlichen Technologien auf Seiten der Produktentwicklung sowie einen in weiten Teilen erst herzustellenden professionellen Austausch zwischen den Anwendern und den Entwicklern von Servicerobotik. Schließlich gilt es, Geschäftsmodelle zu entwerfen, die eine nachhaltige Vermarktung von Servicerobotern für den Pflegebereich erlauben (vgl. Rammert 2002).

3. Aufbau der Projektarbeit

Die Untersuchung und Verbesserung des Wissenstransfers zwischen der Industrierobotik und der Servicerobotik wird durch qualitative Interviews und teilnehmende Beobachtungen erfolgen. Um ein vollständiges Bild zu erhalten, werden alle relevanten Bereiche für die Entwicklung von mikrosystemtechnischen Anwendungen in die Untersuchung einfließen (vgl. Kühl/ Strothholz 2002). Als fokaler Akteur gilt hier das Fraunhofer IPA mit seinen Care-O-bot Generationen. Wesentliche Beiträge werden außerdem geleistet von Roboterhardware- (MLR) und Softwareherstellern (UID). Der Aspekt der Software wird idealerweise von einem Unternehmen abgedeckt, das sich auf die Mensch-Roboter-Interaktion spezialisiert hat, also das "Interface-Design" mikrosystemtechnischer Anwendungen entwickelt. Ein Unternehmen, das sich auf die (Weiter-)Entwicklung von 3D-Sensoren spezialisiert hat, wird miteinbezogen werden, da dieser Aspekt wesentlich für die anwendungsbezogene Mikrosystemtechnik ist. Das Unternehmen MLR, das sein Kerngeschäft in der Entwicklung und Produktion von fahrerlosen Transportsystemen hat, stellt hardwareseitig ebenfalls eine Idealbesetzung im Projektverbund dar, da einerseits der Aspekt der selbständigen Mobilität besonders entwicklungsbedürftig ist, andererseits dieses Unternehmen die Produktion und Vermarktung von Servicerobotern für den Pflegebereich in sein Kerngeschäft mit aufnehmen möchte.

Durch Interviews und Arbeitsplatzbeobachtungen soll zunächst ein Einblick in den Geschäfts- und Fertigungsalltag der Unternehmen gewonnen werden, sodann wird der Kooperationsprozess für die Weiterentwicklung von Serviceroboteranwendungen im Pflegebereich begleitet. Dabei sollen die entwickelten Prozesse exemplarisch durch den Aufbau und Ausbau mobiler Serviceroboterplattformen erprobt werden. Das benötigte Know-How soll aus dem industriellen Bereich importiert werden. Die Befunde werden in einem kontinuierlichen Prozess den Unternehmen kommuniziert und von diesen reflektiert an die Forscher zurückgespiegelt. Auf diese Weise werden gemeinsam mit den beteiligten Unternehmen Verfahren entwickelt, die zu einem verbesserten Austausch führen, von dem alle Beteiligten profitieren. Eine Besonderheit wird hierbei die für Innovationen typische enge Verflechtung von Forschung, Entwicklung und Fertigung darstellen (vgl. Braun-Thürmann 2005; Peine 2006). Der

hierbei eminent wichtige Aspekt informeller Kontakte und impliziten Wissens soll lokalisiert und dort, wo es sinnvoll erscheint, so weit wie möglich explizit gemacht werden (vgl. Heintz 1993: 222).

Die Entwicklung, Durchführung, Erprobung und Auswertung von Usability-Tests in Pilotanwendungen in einem Pflegeheim mit einem stationären und ambulanten Geschäftsbereich wird eine übergeordnete Rolle spielen. Dieser Teilbereich des Projektes stellt einen dreistufigen Prozess dar: Hierfür werden zunächst in einem ersten Schritt durch qualitative problemzentrierte Interviews mit den Beteiligten einer Pflegeeinrichtung und den Entwicklern der prototypischen Serviceroboter die Grundlagen für die Pilotanwendungen geschaffen. Während der Pilotanwendung werden in einem zweiten Schritt weitere qualitative Interviews und teilnehmende Beobachtungen im Pflegeheim (mit den Angestellten und den Senioren) durchgeführt, die für die Entwicklung von validen Usability-Tests unabdingbar sind. Die Usability-Tests werden sich aus mehreren standardisierten und teilstandardisierten Modulen zusammensetzen und den verschiedenen Anwendungsfeldern von Pflege-Servicerobotik Rechnung tragen. Insbesondere der Aspekt einer höheren Selbständigkeit der Senioren durch den Einsatz von Servicerobotik wird hierbei Berücksichtigung finden. Diese werden in enger Abstimmung mit dem Pflegedienst und den Betreuten entworfen, durchgeführt und verbessert. Außerdem werden die Ergebnisse den unmittelbar an der Entwicklung der Serviceroboter beteiligten Akteuren mitgeteilt und womöglich, aufgrund der gewonnenen Erkenntnisse, erneut abgestimmt. Begleitend werden die Kommunikationsprozesse zwischen den drei Segmenten Entwicklung, Produktion und Anwendung protokolliert und auf eine effizientere Gestaltung hin ausgewertet und mit den Beteiligten besprochen. In einem dritten Schritt sollen Verfahren für einen erfolgreichen Kommunikationsfluss (auf Grundlage der Ergebnisse aus den zuvor entwickelten Tests und der Analyse der geführten Interviews sowie protokollierten Beobachtungen) herausgearbeitet werden und in allgemeine, auf ähnliche Entwicklungsszenarien 'übertragbare' Empfehlungen münden.

Durch die Verbesserung des Wissensaustausches zwischen der Industrierobotik und der Servicerobotik soll eine vorteilhaftere Ausgangslage für die Entwicklung eines für Senioren einzusetzenden Serviceroboters geschaffen werden. Die Untersuchung dieser Aspekte wird außerdem in einen Kriterienkatalog münden, der als Leitfaden für die erfolgreiche Entwicklung von innovativer Mikrosystemtechnik, die sich dem Pflegebereich widmet, dienen wird.

Die Pilotanwendungen von zwei unterschiedlichen Servicerobotern in einem Pflegeheim sollen genutzt werden, um die Entwicklung und Erprobung von Usability-Tests für solche Anwendungen optimal zu realisieren. Die so entwickelten Instrumente für die Ermittlung von Usability-Aspekten sollen so konzipiert werden, dass diese allgemein übertragbar sind und auch im Rahmen anderer mikrosystemtechnischer Anwendungen erfolgreich angewendet werden können. Die dadurch ermöglichte systematische Nutzer- und Usability-Forschung ist ein wesentlicher Baustein für die Weiterentwicklung von mikrosystemtechnischen Komponenten, die sich den Herausforderungen des demografischen Wandels stellen (vgl. Abels/ Bora 2004).

Außerdem wird durch die Untersuchung des hierfür notwendigen kommunikativen Austausches zwischen der Pflegeeinrichtung und der entwickelnden Forschungseinrichtung ein Katalog mit Empfehlungen für einen effektiven und effizienten Dialog zwischen "Anwendern" und "Entwicklern" innovativer Mikrosystemtechnik erstellt, der ebenfalls auf andere Entwicklungs- / Anwendungsszenarien übertragbar sein wird.

Die Weiterentwicklung von zwei prototypischen Servicerobotern wird einerseits durch diese enge Abstimmung, andererseits durch die durchgeführten und ausgewerteten Usability-Tests maßgeblich vorangetrieben und damit ein gutes Stück in Richtung Marktreife gebracht werden (das Entwicklungsziel ist die Beta-Version eines der beiden Modelle).

Durch die Beteiligung eines Unternehmens, das die Herstellung und den Vertrieb von Servicerobotern in sein Kerngeschäft einbinden möchte (MLR), werden Auswirkungen auf und Potenziale für Geschäftsmodelle im Bereich einer auf den demografischen Wandel ausgerichteten innovativen Mikrosystemtechnik formuliert werden können.

Im Endbericht wird ein Modell entwickelt und vorgestellt, das durch die systematische Zusammenführung von im Projektverlauf untersuchten Wissenstransfer-Brücken eine die Bereiche Forschung, Entwicklung, Produktion, Vertrieb und Anwendung verbindende Wissenstransferschleife darstellt. Die Modellierung einer solchen Wissenstransferschleife wird die erfolgreiche Entwicklung und Vermarktung innovativer Mikrosystemtechnik nachhaltig unterstützen (vgl. Braun 1995).

Die in der Schleife verbundenen Wissenstransferbrücken umfassen alle wesentlichen Phasen der Entwicklung innovativer mikrosystemtechnischer Anwendungen für den Pflegebereich am Beispiel der Servicerobotik: Wissensfluss zwischen den an der Entwicklung beteiligten Unternehmen und Forschungseinrichtungen, zwischen diesen und den Nutzern bzw. Anwendern der entwickelten Produkte sowie zwischen den Produzenten (als vermittelndes Mittelglied) und der Forschung / Entwicklung auf der einen Seite und den Anwendern / Nutzern auf der anderen Seite. Wenngleich der Ausgangspunkt und die Grundlage für das Modell die spezifische Weiterentwicklung und Optimierung von Servicerobotik für den Pflegebereich darstellt, soll diese soweit verallgemeinert werden, dass sie in weiten Teilen auch auf andere mikrosystemtechnische Innovationen für den Pflegebereich eine fruchtbare Anwendung erfahren kann.

Das durch das hier vorgestellte Projektvorhaben entwickelte Modell wird folglich als Richtschnur für ähnlich gelagerte Entwicklungen im Pflege-High-Tech Bereich dienen und somit auch der Weiterentwicklung von Geschäftsmodellen, die auf die Anwendung von Mikrosystemtechnik im Dienstleistungssegment ausgerichtet sind, unmittelbar zugute kommen.

4. Ziele des Vorhabens

Die oben angeführten Desiderate (Förderung des Wissenstransfers innerhalb der Robotikentwicklung vom Industrie- zum Servicesektor sowie zwischen potenziellen Anwendern und Entwicklern von Servicerobotik) münden in die folgenden Projektziele:

1. Durch eine Intensivierung der bereits bestehenden Vernetzung zwischen Entwicklern und Produzenten der in Deutschland sehr erfolgreichen und etablierten Robotik im industriellen Sektor und einer sich Pflegeaspekten widmenden (neuen) Servicerobotik wird ein erheblicher Standortvorteil der deutschen Servicerobotik-Entwicklung und -Produktion erreicht werden. Durch eine systematische Untersuchung des Wissenstransfers zwischen diesen Bereichen sollen Methoden und Verfahren entwickelt werden, die der noch jungen, aber zukunftsträchtigen Servicerobotik-Entwicklung nachhaltig zugute kommen (vgl. Braun-Thürmann 2005).
2. Der produktive und erfolgreiche Austausch zwischen den potenziellen Anwendern und den Entwicklern von Servicerobotik entscheidet maßgeblich darüber, ob die

- Entwicklung von Mikrosystemtechnik aktiv, schnell und flexibel auf die durch den demografischen Wandel erzeugten Bedürfnisse und Notwendigkeiten reagieren kann. Die Entwicklung von Usability- und Nutzerforschungs-Instrumenten wird den Anwendern und Entwicklern wertvolle Methoden an die Hand geben, um sich aktiv in den Prozess der Entwicklung geeigneter Mikrosystemtechnik einzubringen (vgl. Abels/ Bora 2004).
3. Zwischen der Forschung und Entwicklung von Servicerobotern und den potenziellen Anwendern kommt den Produzenten und Vertreibern eine Schlüsselrolle für die erfolgreiche Unterstützung des demografischen Wandels durch Mikrosystemtechnik zu. Durch die Einbindung dieses mittleren Gliedes in einen Austauschprozess können Geschäftsmodelle in diesem Segment erst entwickelt werden und erfolgreich sein (vgl. Volti 1995).
 4. Durch die systematische Untersuchung von Wissenstransfer-Brücken zwischen den an der Entstehung und Durchsetzung der mikrosystemtechnischen Innovation "Servicerobotik" beteiligten Akteuren wird in einem letzten Schritt eine die Brücken verbindende Wissenstransferschleife entwickelt. Auf diese Weise sollen geeignete Verfahren und Methoden etabliert werden, von denen alle relevanten Akteure nachhaltig profitieren und die im Prinzip auch auf andere mikrosystemtechnische Innovationen anwendbar sind. Die Konstruktion und Implementierung einer Wissenstransferschleife, die von den Entwicklern über die Produzenten und Vertreiber bis hin zu den Betreibern und Nutzern von Servicerobotern reicht, ermöglicht eine nachhaltige und an den durch den demografischen Wandel hervorgerufenen Bedürfnissen orientierte Entwicklung von Mikrosystemtechnik (vgl. Weyer 1997).

Literatur

- Abels, Gabriele / Bora, Alfons (2004): Demokratische Technikbewertung. Bielefeld: transcript Verlag.
- Braun, Ingo (1995): Technik-Spiralen. Vergleichende Studien zur Technik im Alltag. Berlin: Edition Sigma.
- Braun-Thürmann, Holger (2005): Innovation. Bielefeld: transcript Verlag.
- Charron, Patrick M. / Kirby, R. Lee / MacLeod, Donald A. (1995): Epidemiology of walker-related injuries and deaths in the United States. In: American journal of physical medicine & rehabilitation 74, Nr. 3, S. 235-239.
- Collins, Harry M. (1985a): Replicating the TEA-Laser: Maintaining scientific knowledge. In: Ders.: Changing order. Replication and induction in scientific practice. London / Beverly Hills: Sage Publications.
- Collins, Harry M. (1985b): Detecting Gravitational Radiation: The Experimenters Regress. In: Ders.: Changing order. Replication and induction in scientific practice. London / Beverly Hills: Sage Publications.
- Destatis (2006): Statistisches Bundesamt Deutschland. 11. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung, <https://www.destatis.de> (01.02.2007).
- Heintz, Bettina (1993): Die Herrschaft der Regel. Zur Grundlagengeschichte des Computers. Frankfurt a.M. [u.a.]: Campus-Verl.
- Hradil, Stefan (2006): Die Sozialstruktur Deutschlands im internationalen Vergleich. Wiesbaden: VS Verlag.

IFR (2006): International Federation of Robotics / Statistical Department; VDMA / Robotics and Automation Association: World Robotics 2006 - Statistics: Statistics, Market Analysis, Forecasts, Case Studies and Profitability of Robot Investment. Frankfurt/Main.

Kaye, H. Stephen / Kang, Taewoon / LaPlante, Mitchell P. (2000): Mobility device use in the United States. Disability Statistics Report, (14), Washington, D.C.: U.S. Department of Education, National Institute on Disability and Rehabilitation Research.

Kowol, Uli / Krohn, Wolfgang (2000): Innovation und Vernetzung. Die Konzeption der Innovationsnetzwerke. In: Weyer, Johannes (Hg.): Soziale Netzwerke. Konzepte und Methoden der sozialwissenschaftlichen Netzwerkforschung. München [u.a.]: Oldenbourg.

Kühl, Stefan / Strothholz, Petra (Hg.) (2002): Methoden der Organisationsforschung. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.

Peine, Alexander (2006): Innovation und Paradigma. Epistemische Stile in Innovationsprozessen. Bielefeld: transcript Verlag.

Rammert, Werner (2000): Technik aus soziologischer Perspektive 2: Kultur, Innovation, Virtualität. Wiesbaden: Westdeutscher Verlag.

Rammert, Werner (2002): The cultural shaping of technologies and the politics of technodiversity. In: Sorensen, Knut / Williams, Robin (Hg.): Shaping technology, guiding policy. Concepts, spaces and tools. Cheltenham: Elgar.

Volti, Rudi (1995): Society and technological change. New York: St.Martin's Press.

Weyer, Johannes (1997): Technik die Gesellschaft schafft. Soziale Netzwerke als Ort der Technikgenese. Berlin: Edition Sigma.

Weyer, Johannes (Hg.) (2000): Soziale Netzwerke. Konzepte und Methoden der sozialwissenschaftlichen Netzwerkforschung. München [u.a.]: Oldenbourg.