



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

**DIE NEUE  
HIGHTECH  
STRATEGIE**  
Innovationen für Deutschland

# Technik zum Menschen bringen

Dokumentation des 2. BMBF-Zukunftskongresses Demografie vom 29. bis 30. Juni 2015 in Berlin



# Leitbild eines innovativen Deutschlands

Es sind die guten Ideen, aus denen in Deutschland neue Produkte und Dienstleistungen entwickelt werden. Sie sind weltweit gefragt und sichern unseren Wohlstand und unsere Lebensqualität. Auf viele drängende Fragen und Herausforderungen der Zukunft wurden bereits innovative Lösungen gefunden. In anderen Bereichen muss weiter geforscht und experimentiert werden. Hier setzt die neue Hightech-Strategie an: Sie betrachtet systematisch den ganzen Innovationsprozess – von der kreativen Idee bis zur Umsetzung in neue Produkte und Dienstleistungen. Die neue Hightech-Strategie konzentriert sich auf Forschungsthemen, die von besonderer Relevanz für die Gesellschaft sowie für Wachstum und Wohlstand sind:

- Informations- und Kommunikationstechnologien prägen nahezu alle unsere Lebens- und Wirtschaftsbereiche. Doch wie wollen wir in einer digitalen Welt leben, lernen und arbeiten?
- Wie gestalten wir Produktion und Konsum ressourcenschonender, umweltfreundlicher, sozialverträglicher und damit nachhaltiger?
- Wie sieht die Zukunft der Arbeit aus?
- Wie können wir Fortschritte für Gesundheit und Wohlbefinden erzielen?
- Wie verhindern wir Störungen oder Engpässe bei Energieversorgung, IT-Kommunikation, Mobilität oder Logistik?

Die neue Hightech-Strategie bringt alle Akteure des Innovationsgeschehens zusammen, um Kräfte zu bündeln und den Weg von der Idee in die Anwendung zu verbessern. Sie sorgt auch dafür, dass die Bedingungen in Deutschland innovationsfreudig bleiben. Dafür sind qualifizierte Fachkräfte ebenso notwendig wie eine bessere Finanzierung von Innovationen oder ein forschungsfreundliches Urheberrecht.

Mehr erfahren Sie auch unter  
[www.hightech-strategie.de](http://www.hightech-strategie.de)



# Inhalt

Vorwort	3
<hr/>	
Eröffnung	5
<hr/>	
Keynotes	6
<hr/>	
Pastor i. R. Bernward Wolf	6
Prof. Ulrich Weinberg	6
Annette Eickmeyer-Hehn	7
Prof. Dr. Martin Gersch	7
<hr/>	
WAS leistet Forschung zur Mensch-Technik-Interaktion?	8
<hr/>	
Session 1: Intelligente Mobilität	10
Session 2: Gesundes Leben	12
Session 3: Neue Lernwelten	14
Session 4: Innovative Pflege	16
Darf Technik den Nerv treffen? – Ein Streitgespräch	18
<hr/>	
WIE wird die Forschung zur Mensch-Technik-Interaktion umgesetzt?	20
<hr/>	
Session 5: Erfolg braucht Partizipation	22
Session 6: Forschung braucht Ethik	24
Session 7: Exzellenz braucht Interdisziplinarität	26
Session 8: Innovation braucht Praxis	28
Podium: Technik zum Menschen bringen – Wo stehen wir?	30
<hr/>	
WOHIN wird sich die Forschung zur Mensch-Technik-Interaktion entwickeln?	32
<hr/>	
Session 9: Digitalisierung des Alltags	34
Session 10: Trends in der Servicerobotik	36
Session 11: Marktpotenziale der Mensch-Technik-Interaktion	38
Session 12: Internationale Perspektiven	40
Podium: Autonomie und Kontrolle – Wie viel darf, wie viel muss Technik können?	42
<hr/>	
Einblicke	44
<hr/>	
Von Menschen und Maschinen: Der Opern-Roboter Myon zu Gast im Gasometer Schöneberg	46
Rückblick auf den 2. BMBF-Zukunftskongress in Bildern	48



# Vorwort



Der demografische Wandel wird Deutschland in vielerlei Hinsicht verändern. Er wirkt sich unter anderem auf das gesellschaftliche Zusammenleben und die Arbeitswelt aus. Damit unser Land weiterhin erfolgreich ist, brauchen wir innovative Lösungen.

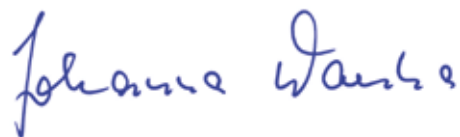
Die Bundesregierung stellt sich den Zukunftsaufgaben erfolgreich mit der „Neuen Hightech-Strategie – Innovationen für Deutschland“. Dazu greifen wir Themen wie „Intelligente Mobilität“, „Gesundes Leben“ und „Digitale Wirtschaft und Gesellschaft“ auf. Ein wichtiger Schlüssel ist die Forschung zur Mensch-Technik-Interaktion (MTI). Neben technischen Fragen müssen wir dabei auch ethische, rechtliche und soziale Aspekte berücksichtigen. Nur so können wir bestmögliche technische Lösungen finden und zugleich den Bedürfnissen der Menschen gerecht werden.

Auf dem 2. BMBF-Zukunftskongress Demografie haben Verantwortliche aus Forschung, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft den Blick darauf gerichtet, wie Technik zum Menschen gelangt und wie Ideen in Forschungsinitiativen für marktfähige Produkte und Dienstleistungen umgesetzt werden können. Forscherinnen und Forscher verschiedenster Fachrichtungen diskutierten mit Expertinnen und Experten aus den unterschiedlichen Anwendungsbereichen über Fragen wie: „Was

leistet Forschung zur Mensch-Technik-Interaktion?“, „Wie wird Forschung zur Mensch-Technik-Interaktion umgesetzt?“ und „Wohin wird sich die Mensch-Technik-Interaktion künftig entwickeln?“

Die vorliegende Dokumentation stellt die wichtigsten Ergebnisse des Kongresses vor. Sie gibt einen Überblick über den Stand der Forschung und das Spektrum der gegenwärtigen und künftigen BMBF-Aktivitäten in der Mensch-Technik-Interaktion. Es wird deutlich, zu welch faszinierenden Ergebnissen die MTI-Forschung kommen kann und was alles denkbar ist, zum Beispiel ein Roboter, der Schlaganfallpatienten hilft, sich zu orientieren.

Ich wünsche allen eine interessante Lektüre und viele neue Ideen für die Mensch-Technik-Interaktion.



Prof. Dr. Johanna Wanka  
Bundesministerin für Bildung und Forschung





# Eröffnung

- Unsere Gesellschaft verändert sich: Die demografische Entwicklung wird sich nachhaltig auf unser aller Leben auswirken. Und gleichzeitig beeinflussen technische Neuerungen unseren Alltag.
- Bei der Bewältigung der gesellschaftlichen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts kommt der Mensch-Technik-Interaktion eine zentrale Bedeutung zu, weil sie technologische und nicht-technologische Forschungsfragen integriert. Sie trägt zu drei prioritären Zukunftsaufgaben der neuen Hightech-Strategie der Bundesregierung bei:
  1. Digitale Wirtschaft und Gesellschaft: Mit dem Wandel zu einer Wissens- und Innovationsgesellschaft steigen die Anforderungen an den individuellen Wissenserwerb. Die BMBF-Förderung von Mensch-Technik-Interaktion zum „Erfahrbaren Lernen“ adressiert genau diese Herausforderungen.
  2. Gesundes Leben: Neue Lösungen in der Mensch-Technik-Interaktion tragen zu einer bedarfsgerechten Pflege bei. Sie erhöhen die Selbstbestimmung und Lebensqualität von Pflegebedürftigen und geben Pflegenden mehr Raum für persönliche Zuwendung. Hierfür hat das BMBF unter anderem die Initiative „Pflegeinnovationen 2020“ ins Leben gerufen.
  3. Mobilität: Mobilität ist ein entscheidender Faktor für ein gesundes, aktives und selbstbestimmtes Leben. Das BMBF bringt Forschungsprojekte auf den Weg, die technische Aspekte der gesellschaftlichen Zielstellung einer personalisierten, nutzerfreundlichen und sicheren Mobilität adressieren.
- Weil Innovationen vor allem an der Schnittstelle der Disziplinen, Themen und Perspektiven entstehen, spielen interdisziplinäre Forschungsansätze eine besondere Rolle. Dafür brauchen wir gut ausgebildete Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler ganz unterschiedlicher Fachbereiche.
- Viele Bürgerinnen und Bürger fragen sich, ob wir die vielen technischen Geräte, die uns tagtäglich unterstützen, auch wirklich kontrollieren können – und ob die Daten sicher sind. Solche Fragen können wir nur beantworten, wenn wir ethische, rechtliche



und sozio-ökonomische Fragen bereits bei der Entwicklung von neuen Technologien noch stärker berücksichtigen.

- Im vergangenen Jahr hat die Bundesregierung für die Umsetzung der neuen Hightech-Strategie elf Mrd. Euro zur Verfügung gestellt. Auch in Zukunft wollen wir weiter in Forschung und Entwicklung investieren. Dabei setzen wir auf das Know-how und Engagement der ganzen Gesellschaft.
- Wir wollen die Technik noch besser zum Menschen bringen. Die wichtigste Voraussetzung dafür ist, dass Technik den Menschen dient – und nicht umgekehrt!

Annette Eickmeyer-Hehn  
 Leiterin des Referates „Demografischer Wandel;  
 Mensch-Technik-Interaktion“ im Bundesministerium  
 für Bildung und Forschung

## Keynotes

### Pastor i. R. Bernward Wolf

ehem. stv. Vorstandsvorsitzender v. Bodelschwingsche Stiftungen Bethel



- Technik kann Menschen dabei unterstützen, trotz Einschränkungen an der Gemeinschaft teilzuhaben und selbstbestimmt zu leben, kann aber auch eine Eigendynamik entwickeln.
- Menschen begegnen Technik oft mit Angst. Diese hat eine Schutz-Funktion. Wir sollten versuchen sie zu verstehen und zu berücksichtigen. So können wir helfen, Ängste zu überwinden.
- Wenn wir Menschen Raum und Zeit geben, sich einzubringen, steigt die Qualität der Ergebnisse und wächst die Akzeptanz.
- Technik braucht ethische Reflexion. Wir sollten diese verbindlich integrieren – in der forschenden Entwicklung ebenso wie in der Umsetzung.
- Dazu gehört eine differenzierte Technikfolgenabschätzung: Nicht jeder technische Fortschritt bedeutet immer auch einen nachhaltigen Fortschritt für den einzelnen Menschen oder die Gesellschaft. Menschliches Leben braucht vor allem Liebe, Achtung und Zuwendung. In diesem Bewusstsein sollten wir technische Unterstützung weiterentwickeln.

- Die Digitalisierung verändert unsere Gesellschaft und wirkt in alle Lebensbereiche hinein. Das erfordert neue Ansätze der Wissensvermittlung und Zusammenarbeit.
- Aktuelles Beispiel für diese Umbrüche ist das Ende der Brockhaus-Enzyklopädie, die 200 Jahre lang den Standard für das Sammeln und Verbreiten von Wissen gesetzt hat.
- Wir sind nach wie vor den alten Denkschulen verhaftet, die uns vom Kindergarten bis zu den Universitäten vermittelt werden. Wir müssen uns in unserem Bildungs- und Forschungssystem von den gewohnten Mustern von Wettbewerb und Spezialisierung verabschieden und neue Formen vernetzten Denkens und kollaborativer Arbeit ausbilden.
- In einer vernetzten Welt ist es nicht mehr ausreichend, sich auf individuelles Wissen zu konzentrieren.
- Design Thinking ist ein neuer Ansatz, mit dem Menschen in kleinen, multidisziplinären Teams gemeinsam an Projekten arbeiten, um sich Quellen neuartiger Ideen und Inspirationen zu erschließen.

### Prof. Ulrich Weinberg

Leiter der School of Design Thinking am Hasso-Plattner-Institut





### Annette Eickmeyer-Hehn

Leiterin des Referates „Demografischer Wandel; Mensch-Technik-Interaktion“ im Bundesministerium für Bildung und Forschung



- Mensch-Technik-Interaktion (MTI) löst prioritäre Zukunftsaufgaben der neuen Hightech-Strategie der Bundesregierung – insbesondere: „Intelligente Mobilität“, „Gesundes Leben“ und „Digitale Wirtschaft und Gesellschaft“.
- MTI stellt den Menschen in den Mittelpunkt: Ziel ist Technik im Sinne eines verlässlichen Begleiters, der dem Menschen die Kontrolle überlässt über Daten, Privatsphäre und Entscheidungen.
- MTI nutzt allen Generationen: Der demografische Wandel ist eine Herausforderung für die Gesellschaft, für die wir Lösungen finden müssen, um auch künftig Wohlstand und gutes Zusammenleben der Generationen zu sichern.
- Forschungsförderung im Bereich „Mensch-Technik-Interaktion im demografischen Wandel“ im BMBF wird künftig noch stärker auf interaktive Technologien ausgerichtet sein und deren Potenzial zum Nutzen der Gesellschaft fördern. Ein entsprechendes Forschungsprogramm für die kommenden Jahre wird im Herbst 2015 vorgelegt werden.

- Im Verlauf der „digitalen Transformation“ einer Branche zeigen sich, auch im Gesundheitswesen, vier typische Entwicklungsstufen: Ablaufverbesserung, Wertketten-Integration, Branchentransformation und Branchenkonvergenz.
- Der Gesundheitsmarkt bildet sehr unterschiedliche Wertschöpfungsarenen, deren Rahmenbedingungen auch für neue Mensch-Technik-Interaktionen zu beachten sind. Bisherige Realisierungsversuche haben Innovationsbarrieren offenbart. Aktuelle und künftige Vorhaben sollten hieraus lernen.
- Technische Lösungen alleine werden nicht erfolgreich sein. Im Verlauf einer möglichen „Evolution“ oder „Disruption“ müssen veränderte Anreize ausbalanciert werden. Aus ökonomischer Sicht helfen veränderte bzw. neue Geschäftsmodelle.
- Insbesondere Start-ups und Branchenfremde treffen im Gesundheitswesen auf ein herausforderndes Umfeld. Ein möglicher Weg könnte über „Service-Ökosysteme“ gehen, dies sind Netzwerke aus Geschäftssystemen. Ein Beispiel ist „BEA@home“.

### Prof. Dr. Martin Gersch

Department Wirtschaftsinformatik, Professur für Betriebswirtschaftslehre, Freie Universität Berlin



**Session 1:** Intelligente Mobilität

**Session 2:** Gesundes Leben

**Session 3:** Neue Lernwelten

**Session 4:** Innovative Pflege

Darf Technik den Nerv treffen? – Ein Streitgespräch



*Was?*

*... leistet  
Forschung zur  
Mensch-Technik-  
Interaktion*

## Session 1: Intelligente Mobilität

**Menschen wollen sich in jedem Lebensalter möglichst frei, sicher und selbstständig in ihrer vertrauten Umgebung und auch darüber hinaus bewegen. Mobilität ist in unserer Gesellschaft eine zentrale Voraussetzung für ein erfülltes, selbstbestimmtes Leben und die Teilhabe am Alltag. In der Session wurde anhand von drei Konsortialprojekten deutlich, wie vielschichtig das Thema Mobilität ist: Die Vortragenden diskutierten mit Anwenderinnen und Anwendern über Lösungen von der intelligenten Unterstützung der Mobilität zu Hause und im Fahrzeug bis zu einem multimodalen Informationsdienst, der zugeschnitten ist auf die Bedürfnisse von Reisenden im Seniorenalter.**

Nach einer thematischen Einführung von Gabriele Albrecht-Lohmar, BMBF, präsentierten sich erfolgreiche Projekte aus drei verschiedenen Fördermaßnahmen, wobei jeweils die Sicht der technischen Entwicklung der Sicht der Anwenderinnen und Anwender gegenübergestellt wurde.

---

*„Mobilität ist bedeutend für ein qualitätsvolles, teilhabendes Leben und eine Zentralität in der Altenpflege. Das bedeutet für uns als Altenpflegeträger, bei den uns anvertrauten Menschen die vorhandenen Ressourcen zur Mobilität zu berücksichtigen und sie auch mit technischen Hilfsmitteln für ihren Alltag zu befähigen.“*

Birte Weniger, Evangelische Heimstiftung, Stuttgart, Projekt MAID

---

Birte Weniger, Evangelische Heimstiftung, stellte in ihrem Auftaktvortrag „MAID bewegt“ den intelligenten Mobilitätsassistenten MAID vor – ein aktiv angetriebener Assistent, der die Funktionen eines Rollators mit technischen Innovationen vereint und so zur Steigerung der Lebensqualität bewegungseingeschränkter Menschen beiträgt. Innerhalb der eigenen Häuslichkeit bleiben die Seniorinnen und Senioren z. B. durch die integrierte Aufstehhilfe mobil und erhalten sich so ein Stück Selbstbestimmung. Die Motivation der Evangelischen Heimstiftung, am Forschungsvorhaben mitzuwirken, war die Förderung der Mobilität bewegungseingeschränkter Personen in der heimischen Umgebung – ein zentrales Thema der Altenpflege. Birte Weniger hob hervor, wie wichtig Nutzereinbindung bei

der Technikentwicklung ist, um bedürfnis- und zielgruppenorientierte Produkte zu ermöglichen, welche sich auf die potenziellen Nutzerinnen und Nutzer mit ihren spezifischen Bewegungsressourcen einstellen und sie passgenau in ihrem Alltagsleben unterstützen.

In seinem Vortrag zum Projekt „Intelligent Car Interieur“ (InCarIn) erläuterte Jens Fliegner, Volkswagen AG, die Ziele des Projekts: Sensoren im Fahrzeuginnenraum sollen Personen, Bewegungen und Gesten aller Fahrzeuginsassen erkennen und auf die Situation und die jeweiligen Fahrerinnen und Fahrer zugeschnittene Assistenz-, Informations- und Komfortfunktionen ermöglichen. Dadurch können MTI-Funktionen ganz gezielt auf die aktuellen Vorlieben und Bedürfnisse der Fahrzeuginsassen abgestimmt und angeboten werden. Relevant ist hierbei – so hob Dr. Michael Voit, Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung (IOSB), in seinem Vortrag zu InCarIn hervor, dass die Situation und Verfassung aller Fahrzeuginsassinnen und -insassen ganzheitlich wahrgenommen und interpretiert wird. Basierend auf diesen Informationen kann eine kontextsensitive und adaptive Interaktion zwischen Fahrzeug und Insassen erfolgen. Sowohl für die Insassen als auch für andere Verkehrsteilnehmerinnen und -teilnehmer kann so ein Sicherheitsgewinn erzielt werden.

---

*„Natürliche Interaktion mit Technik ermöglicht komfortable und sichere Mobilität, senkt Nutzungsbarrieren und ist Teil einer aktiven Teilnahme am gesellschaftlichen Leben.“*

Dr.-Ing. Michael Voit, Fraunhofer IOSB, Karlsruhe

---

Das Projekt „NAMO – Nahtlose, barrierefreie Informations- und Mobilitätsketten für ältere Menschen“, das von Marco Gennaro, Rhein-Main-Verkehrsverbund, und Dr. Volker Sustrate, Hacon Ingenieurgesellschaft GmbH, vorgestellt wurde, entwickelte einen intermodalen Reiseassistenzdienst für ältere Menschen, der verschiedene Verkehrsangebote sinnvoll verknüpfen kann, sodass eine sichere und nutzerfreundliche Mobilitätskette angeboten wird. Marco Gennaro berichtete, dass neben der technischen Entwicklung insbesondere die konsequente Einbindung der Zielgruppe in die



Konzeption und Entwicklung der NAMO-Dienste ein zentrales Anliegen des Projektes sei, um individuelle Nutzeranforderungen mit einzubeziehen. Dr. Sustrate erläuterte, dass bei der technischen Umsetzung ein besonderes Augenmerk darauf lag, die grundsätzlich vorhandenen Möglichkeiten der Reiseauskunft und Begleitung auf einem Smartphone speziell für die heterogene Zielgruppe der Seniorinnen und Senioren besser zugänglich zu machen und zu erweitern, z. B. mit der Möglichkeit den aktuellen Aufenthaltsort und die geplante Route an Familie und Freunde weiterzugeben. Dabei beinhaltet die Anforderung einer nutzerfreundlichen Gestaltung für die Entwicklerinnen und Entwickler auch einen intensiven Abwägungsprozess, damit es trotz einer großen Funktionsvielfalt niemals zu einer Überforderung kommt.

---

*„Information schafft Mobilität! Dies gilt insbesondere für ältere und mobilitätseingeschränkte Menschen mit speziellen Anforderungen an Mobilitätssysteme und -dienste.“*

Marco F. Gennaro, Rhein-Main-Verkehrsverbund,  
Hofheim am Taunus

---

Anschließend diskutierten die fünf Vortragenden gemeinsam mit dem Plenum über die prioritären Forschungsfragen im Bereich Mobilität, fokussiert auf den aktuellen und den möglichen zukünftigen Beitrag von

Mensch-Technik-Interaktionslösungen. Anhand der drei Projekte mit den Schwerpunkten Mobilitätsassistenten zu Hause, unterwegs und bei der Planung von Reisen wurde zudem über die jeweils gewählte Methode der Integration von Nutzerinnen und Nutzern und die damit gewonnenen Erfahrungen gesprochen. Dr. Volker Sustrate und Marco Gennaro berichteten dabei von der Gratwanderung zwischen der notwendigen Komplexität der Systeme aufgrund der Berücksichtigung individueller Anforderungen einerseits und dem Wunsch nach leicht bedienbaren, einfach zu verstehenden Informationsdiensten bzw. Apps andererseits.

---

*„App-basierte Lösungen zur Unterstützung von Senioren auf Reisen müssen einen besonderen Bedienungskomfort bieten, dies kommt vielfach auch anderen Nutzergruppen zugute.“*

Dr. Volker Sustrate, Hacon Ingenieurgesellschaft, Hannover

---

Die Diskussion ergab, dass künftig eine noch intensivere und zielgenauere Auseinandersetzung der Entwicklerinnen und Entwickler mit den Nutzeranforderungen gefragt ist – ganz unabhängig davon, um welchen Teilbereich der Mobilität es sich handelt. Auch die Fragen aus dem Plenum zeigten, wie wichtig es ist in Zukunft sichere intelligente Hilfe anzubieten.



## Session 2: Gesundes Leben

„Gesundes Leben“ ist eine der sechs prioritären Zukunftsaufgaben der neuen Hightech-Strategie der Bundesregierung. Die Session veranschaulichte die Innovationspotenziale der Mensch-Technik-Interaktion für ein gesundes Leben anhand aktueller vom BMBF geförderter Projekte und stellte künftige Herausforderungen zur Diskussion. Dabei standen neben Fragen der Gesundheitsförderung und Gesunderhaltung auch Aspekte der Rehabilitation im Fokus.

Eingangs sprach Dr. Michael John vom Kompetenzzentrum E-Health am Fraunhofer-Institut für Offene Kommunikationssysteme (FOKUS). Er ist in zahlreichen Projekten engagiert, die innovative Lösungen für die Bereiche häusliche Rehabilitation und Gesunderhaltung im Beruf entwickeln. Aktuell untersucht er mit einem Konsortium im vom BMBF geförderten Projekt „SiRIA – Ein System für die alltagsintegrierte Rehabilitation und aktivierende Pflege“, wie Menschen bei der Ausübung von nachstationären Reha-Maßnahmen nachhaltig motiviert werden können. Ansatz des Projektes ist, durch die Anreicherung von Alltagsgegenständen oder Therapieobjekten mit eingebetteter Sensorik neuartige Möglichkeiten für eine alltagsintegrierte Therapie und Assistenz zu schaffen.

*„Das Projekt SiRIA zielt darauf ab, therapeutische Maßnahmen im Sinne einer unsichtbaren Behandlung nahtlos in den Alltag der Patienten zu integrieren. Dafür schaffen wir ein System, das persönliche Feedback- und Motivationsfunktionen mit der notwendigen therapeutischen Supervision kombiniert.“*

Dr. Michael John, Fraunhofer FOKUS, Berlin

Die im Projekt zu entwickelnden Demonstratoren und Verfahren verbinden therapeutische und assistive Ansätze miteinander. Durch das Echtzeitfeedback und die begleitende Rückkopplung mit Therapeutinnen und Therapeuten sowie Ärztinnen und Ärzten stehen den Übenden jederzeit zwei Unterstützungsangebote zur Verfügung. Damit wird in hohem Maße auf ihre individuellen Bedürfnisse eingegangen. Dies ist nach Dr. Johns Überzeugung die Voraussetzung für eine hohe Therapietreue und entsprechende Therapieerfolge.



Die Entwicklungen zur Bewegungsanalyse vom Fraunhofer FOKUS werden derzeit auch für neue Lösungen in der betrieblichen Gesundheitsförderung genutzt. Mit dem Präventiometer, einem kuppelartigen medizinischen Analysegerät, können Gesundheitschecks zuverlässig innerhalb von 40 Minuten durchgeführt werden. Das Projekt befindet sich zwar noch in der Startphase, die langfristige Hoffnung des Projektteams ist aber, mit der vereinfachten Vorsorge auch Fehlzeiten von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern deutlich zu reduzieren.

Das Thema der betrieblichen Gesundheitsförderung – insbesondere für sehr belastete Berufsgruppen – beschäftigt auch Petra Dinkelacker, Projektmana-



gerin der pme Familienservice GmbH. Sie leitet das BMBF-geförderte Projekt „SmartKita“, in dem Unterstützungsmöglichkeiten für Erzieherinnen und Erzieher geschaffen werden. Das Projekt zielt auf ein technisch unterstütztes aktives Lärm- und Arbeitszeitmanagement, Stressabbau und das Gestalten von Erholungsphasen ab. Petra Dinkelacker unterstrich, dass eine optimierte Arbeitsorganisation sowie technische Unterstützung nur in Kombination mit kontinuierlicher Nutzereinbindung dazu beitragen, die Arbeitsbedingungen nachhaltig zu verbessern. Neben verhaltensorientierten Maßnahmen, welche die Teammitglieder selbst einüben müssen (und bei denen sie unterstützt werden), braucht es Veränderungsbereitschaft im Unternehmen, um Handlungsabläufe kontinuierlich zu hinterfragen und sich auf verändernde Bedürfnisse in den Teams einzulassen.

---

*„Ansätze der Automatisierung von Arbeitsabläufen, automatische Dokumentationen sowie mehr technisch gestützte Sicherheit leisten einen wichtigen Beitrag, physische, kognitive und psychische Belastungen von pädagogischen Fachkräften zu vermindern.“*

Petra Dinkelacker, pme Familienservice, Berlin

---

Der gemeinsame Vortrag von Dr. Sibylle Meyer von der SIBIS Institut für Sozialforschung GmbH und Dr. Andreas Bley von der MetraLabs GmbH beleuchtete weitere Potenziale der MTI mit Fokus auf innovativen Lösungen für die klinische Rehabilitation. Die MetraLabs GmbH koordiniert das vom BMBF geförderte Projekt „ROREAS“ und hat sich mit Partnern aus den Bereichen Neurorehabilitation, Sozialforschung, kognitive Robotik und der gesetzlichen Krankenversicherung zum Ziel gesetzt, einen robotischen Reha-Assistenten für das Lauf- und Orientierungstraining in der klinischen Schlaganfall-Nachsorge zu entwickeln. Ausgangspunkt der Entwicklung des mobilen, autonomen Assistenten war es, die Patientinnen und Patienten zu motivieren und ihnen die Angst vor einem eigenständigen Training zu nehmen: „Komme ich sicher wieder zurück?“, „Kann ich das?“, „Verlaufe ich mich vielleicht im Gebäude?“ Den Menschen wird so das Gefühl der Eigenständigkeit wiedergegeben und sie werden bestmöglich auf die Rückkehr in den Alltag vorbereitet,

argumentierte Dr. Bley. Der Serviceroboter wurde so konzipiert, dass er Schlaganfallpatientinnen und -patienten bei eigenständigen Laufübungen in der Klinik begleitet. Die Gehübungen behält ROREAS fest im Blick, so Dr. Bley. Werden die Schritte kürzer, mahnt er zur Vorsicht: „Wollen Sie sich lieber setzen?“ Wer aber seine Strecke schafft, den lobt er. So sollen die Patientinnen und Patienten motiviert werden, ihre Mobilität und gleichzeitig ihr räumliches Orientierungsvermögen zu trainieren. Dr. Bley erläuterte, dass der Einsatz des autonomen, mobilen Roboterassistenten in der klinischen Schlaganfalltherapie vielfache Anforderungen stellt: eine robuste autonome Navigation in der realen Klinikumgebung, eine leistungsfähige und alltagstaugliche Mensch-Maschine-Interaktion sowie eine einfache Anpassung der Trainingsprogramme an unterschiedliche Anforderungen der Patientinnen und Patienten.

---

*„Ein robotischer Coach wird Patienten dabei unterstützen, selbst intensiver zu trainieren. Das Projekt ROREAS strebt an, das Eigentaining von Schlaganfallpatienten in der Klinik zu stärken. Der mobile Assistenzroboter begleitet Patienten bei Lauf- und Orientierungsübungen.“*

Dr. Andreas Bley, Metralabs GmbH, Ilmenau

---

Technische Innovationen können einen wichtigen Beitrag dazu leisten, die Arbeitsbelastung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern zu reduzieren – vorausgesetzt sie funktionieren zuverlässig und sind stimmig in den Arbeitsalltag integrierbar. Um dies zu realisieren, ist eine enge Nutzereinbindung bei der Entwicklung unabdingbar. Andernfalls kann Technik schnell zu einem weiteren Belastungsfaktor werden.

Motivation ist eine zentrale Voraussetzung für Trainingserfolg. Diese langfristig zu erhalten, stellt eine große Herausforderung bei der Entwicklung technischer Unterstützungssysteme für die Rehabilitation dar. Die Integration von Motivierungsstrategien spielt für den Erfolg eines technischen Systems daher eine ebenso große Rolle wie seine technische Zuverlässigkeit.

## Session 3: Neue Lernwelten

**Die Digitalisierung eröffnet viele Möglichkeiten für die Lehre und das lebenslange Lernen: Durch neue Formen der Interaktion und realitätsnahe Lernumgebungen werden komplexe Inhalte erfahrbar und eine unmittelbare Rückspiegelung des Lernfortschritts möglich. Neuartige, technologiebasierte Lehr- und Lernangebote bieten damit die Chance, die Qualität und Wirkung von Lerninhalten wie auch die Motivation der Lernenden durch einen interaktiven, bedarfsgerechten Wissensaufbau zu verbessern.**

Im Mittelpunkt standen innovative Technologien aus dem Bereich der Mensch-Technik-Interaktion, die die praxisnahe Lehre und das lebenslange Lernen unterstützen. Ein besonderer Fokus lag dabei auf der Herausforderung, Lerninhalte begreifbar und realitätsnah anzubieten. Dabei wurden auch die Chancen der Digitalisierung vor dem Hintergrund des demografischen Wandels beleuchtet und künftige Forschungs- und Förderbedarfe diskutiert.

In ihrer forschungspolitischen Einordnung des Themas stellte Katrin Nostadt vom BMBF Bezüge zu den prioritären Zukunftsaufgaben in der neuen Hightech-Strategie der Bundesregierung und der aktuellen BMBF-Förderung im Bereich „Erfahrbares Lernen“ her. Im Rahmen der Forschungsprojekte sollen neue Möglichkeiten der Mensch-Technik-Interaktion für den individuellen Wissenserwerb erschlossen werden. Ziel ist die Entwicklung von realitätsnahen Lernumgebungen, die eine individuelle Anpassung an den Wissensstand und eine direkte Rückspiegelung des Lernfortschritts bieten.

---

*„Um die Dynamik realer und digitaler Fabrik zu vermitteln, müssen Lernumgebungen beide Welten durch realitätsbasierte Mensch-Technik-Interaktion und Mixed-Reality-Ansätze verbinden.“*

Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Detlef Zühlke, DFKI GmbH, Kaiserslautern

---

Prof. Dr. Detlef Zühlke vom Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz in Kaiserslautern stellte das Vorhaben „AmbiWise“ vor. Dessen Ziel ist es, über intuitive, adaptive und multimodale Benutzungsschnittstellen den vereinfachten Austausch von

implizitem Wissen der Produktionsmitarbeiterinnen und -mitarbeiter zu ermöglichen. Dafür werden im Projekt neue Assistenz- und Kollaborationssysteme mit integrierter Kontexterfassung für Anwendungsszenarien aus Instandhaltung und Montage entwickelt. Die fortschreitende Digitalisierung der Produktion erfordert zudem Verständnis für die entstehenden physischen und digitalen Wechselbeziehungen der Fabrik der Zukunft. Um die Dynamik aus realer und digitaler Fabrik zu vermitteln, müssten Lernumgebungen beide Welten durch realitätsbasierte Mensch-Technik-Interaktion und Mixed-Reality-Ansätze verbinden.

---

*„Technische und soziale Innovationen fördern den Transfer von Fach- und Erfahrungswissen in Unternehmen. Vor allem die Weiterentwicklung von Informations- und Kommunikationstechnologien in Kombination mit Crowdsourcing-Methoden ist vielversprechend.“*

Dr. Hagen Habicht, HHL Leipzig Graduate School of Management/Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

---

Dr. Hagen Habicht von der HHL Leipzig Graduate School of Management gab Einblick in das Projekt „knowledge@all“. Das Projektteam untersucht, wie Lehr-Lern-Systeme ausgestaltet sein müssen und welche individuellen und organisationalen Einflussfaktoren die Weitergabe und den Erwerb von Wissen bedingen. Auch die Auswirkungen des Einsatzes solcher Systeme auf den Austausch von Wissen im Unternehmen und z. B. das Alternsmanagement sind Gegenstand der Forschungsarbeiten. Weil ein demografisch bedingter Verlust von Erfahrungswissen in Unternehmen absehbar ist, entwickelt das Projektteam ein System, welches das Prozesswissen allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern zugänglich macht und das Fachwissen aller Altersgruppen mittels Crowdsourcing-Prinzipien vernetzt.

Prof. Dr. Christian Geiger von der Fachhochschule Düsseldorf konzentrierte sich in seinem Vortrag auf das „Begreifbarmachen“ und die neuen Herausforderungen für die Mensch-Technik-Interaktion: Lehrende, Lernende und weitere Akteure der Mensch-Technik-Interaktion stünden oft vor der Aufgabe, sich selbst



und anderen in kurzer Zeit neue und komplexe Themen begreifbar zu machen. Viele Fragestellungen lassen sich dabei nur in einem interdisziplinären Kontext beantworten. Dies erfordert ein hohes Maß an Verständnis für Wissensbereiche, die oft außerhalb der eigenen klassischen Ausbildung in der Informatik, den Ingenieur- und Wirtschaftswissenschaften oder der Psychologie liegen.

Nach Einschätzung von Prof. Dr. Geiger sind Lernen und Arbeit heute einem radikalen Wandel unterworfen. Weil neue Technologien wie mobile Endgeräte, intelligente Alltagsobjekte und sensorische Umgebungen breit verfügbar sind, findet die Interaktion mit Technik mittlerweile auf ganz andere Weise statt als noch vor wenigen Jahren. Touchscreens, intelligente Uhren und Brillen sowie die Nutzung des ganzen Körpers als Schnittstelle zur Technik erfordern eine Interaktion mit allen Sinnen und die Verschmelzung realer Objekte mit digitalen Inhalten.

Diese Differenzierung gilt auch im Umgang mit Lernenden. In fast allen Lern-Lehr-Situationen kommt das Begreifen oft erst, nachdem sich die Lernenden selber intensiv und aktiv mit dem Thema auseinander-

gesetzt haben. Dabei müssen die Lernmethoden an die verschiedenen Lerntypen angepasst und zielgruppen-gerecht umgesetzt werden.

---

*„Wissen kann nicht einfach vom Lehrenden übertragen werden, es muss in jedem Lernenden neu entstehen. Aktives Lernen mit allen Sinnen kann dabei durch neue Formen der Mensch-Technik-Interaktion jenseits von Maus und Tastatur unterstützt werden.“*

Prof. Dr. Christian Geiger, Fachhochschule Düsseldorf

---

In der Session wurde deutlich, dass die Anforderungen an die Aneignung und die Weitergabe von Wissen gestiegen sind. Es besteht ein hoher Bedarf an Lernkonzepten, welche die reale und die virtuelle Welt miteinander verbinden. Gefragt sind dabei neue Technologien der Mensch-Technik-Interaktion, welche praxisnahe Lernerfahrungen ermöglichen und die Wissensvermittlung optimieren. Zur erfolgreichen Umsetzung müssen dabei Aspekte wie Datenschutz, Nutzerakzeptanz und mit der Digitalisierung einhergehende Qualifikationsanforderungen berücksichtigt werden.

## Session 4: Innovative Pflege

**Die Lebensqualität und Selbstbestimmung Pflegebedürftiger zu verbessern und Pflegende zu entlasten, zählt zu den zentralen Herausforderungen einer Gesellschaft des längeren Lebens. Wie technische Innovationen dabei helfen können, wurde in der Session „Innovative Pflege“ am Beispiel aktueller Forschungsprojekte diskutiert.**

Ingo Hillebrand, im BMBF zuständig für Förderaktivitäten zur Mensch-Technik-Interaktion im Bereich der Pflege, stellte einleitend die vielfältigen Fördermaßnahmen des BMBF in diesem Feld vor. Dabei wies er insbesondere auch auf den pünktlich zum Kongress gestarteten BMBF-Förderschwerpunkt „Innovationen für die Intensiv- und Palliativpflege“ hin.

---

*„Inspirierendes Design und disruptive Technologien haben die Macht, eine Gesellschaft zu verändern. Es liegt in der Verantwortung der Designer, dieses Veränderungspotenzial zu nutzen, um die Zukunft positiv zu gestalten.“*

Dr. Peter Klein, User Interface Design GmbH, Berlin

---

Vom Projekt „InterMem“ berichtete Dr. Peter Klein von der User Interface Design GmbH. Das Projekt fokussiert die technisch gestützte Biografiearbeit mit Demenzpatientinnen und Demenzpatienten. Über Musik, jahreszeitliche Eindrücke oder auch Gerüche sollen Erinnerungen von demenziell Erkrankten angesprochen werden. In seinem Beitrag unterstrich Dr. Klein, wie wichtig die Integration der späteren Nutzerinnen und Nutzer in den Entwicklungs- und Designprozess sei: „Nothing about us without us“ – diese Forderung werde auch von den Nutzerinnen und Nutzern selbst erhoben.

---

*„Trinken – als instinktive Tätigkeit – begleitet uns das ganze Leben. Ein Trinkassistenzsystem muss daher den Menschen auf natürliche Art und Weise nachhaltig zur ausreichenden Flüssigkeitszufuhr motivieren und eine Möglichkeit zur gesunden Selbstkontrolle bieten.“*

Christoph Zimmermann, FZI Forschungszentrum Informatik, Karlsruhe

---

Die Bedeutung motivationaler Gestaltungsansätze in der Pflege hob Christoph Zimmermann vom FZI Forschungszentrum Informatik hervor. Er erklärte, dass im Alter das Durstgefühl oft nachlässt und ältere Menschen daher häufig zu wenig Flüssigkeit zu sich nehmen. Deshalb entwickelt der Ingenieur zusammen mit Pflege- und Designpartnern den Trinkassistenten „Trink-Tracker“. Der Trinkassistent soll neben der automatischen Erfassung und Dokumentation der Trinkmenge den Nutzenden die richtige Flüssigkeitsmenge empfehlen und sie zum Trinken animieren. Erste Untersuchungsergebnisse zeigen, dass geeignete Motivationsmechanismen wichtige Erfolgsfaktoren dafür sind, die Flüssigkeitsaufnahme im Pflegealltag zu unterstützen.

---

*„Durch gezielte technische Unterstützung kann den Herausforderungen im stationären und ambulanten Pflegealltag begegnet werden. So bleibt den Pflegekräften mehr Zeit für pflegerische Versorgung und persönliche Betreuung.“*

Nadine Pensky, Fraunhofer IIS, Erlangen

---

Nadine Pensky vom Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen (IIS) stellte das Projekt „INSYDE“ vor. Das Projekt verfolgt das Ziel, Dekubitus vorzubeugen. Dazu wird eine intelligente und adaptive Matratze entwickelt. Diese erkennt die aktuelle Liegeposition und schlägt eine neue, entlastende Position vor. Nach Freigabe durch die ambulante Pflegekraft oder die pflegenden Angehörigen wird die Veränderung selbstständig durch Aktoren umgesetzt. In Projektteam von „INSYDE“ arbeiten Technikerinnen und Techniker mit Pflegenden zusammen. Nadine Pensky stellte heraus, wie wichtig dieser interdisziplinäre Ansatz gerade im Bereich der Pflege für die Entwicklung passgenauer Innovationen ist.

---

*„Technische Assistenz wird in der ambulanten Pflege immer wichtiger, wobei einfach zu bedienende Softwarelösungen eine große Rolle spielen. Dabei soll die Technik den Patienten und dem Pflegepersonal einen Mehrwert bieten und den Rücken frei halten.“*

Andreas Felscher, Johanniter-Unfall-Hilfe e. V., Berlin

---





Andreas Felscher von der Johanniter-Unfall-Hilfe e. V. berichtete über das Projekt „Cicely“. Ziel des Projektes ist die Umsetzung einer integrativen ambulanten Palliativversorgung. Im Mittelpunkt steht die Vernetzung von Pflegekräften untereinander und mit den pflegenden Angehörigen durch ein gemeinsames Pflege-Prozess-System. Zentrales Element ist zudem ein Monitoring-System zur Erfassung medizinisch-pflegerischer Parameter, um Interventionen medizinisch und zeitlich zu optimieren und akute Verschlechterungen des Krankheitsverlaufes zu erkennen. In solchen Notfallsituationen bekommen Angehörige situationsangepasste Hilfestellungen an die Hand.

---

*„Begrenzte Lebenszeit erfordert einen sensiblen Umgang mit Ressourcen. Dazu könnten assistive Technologien beitragen, die eine Unter-, Fehl- und Überversorgung vermeiden helfen und gleichzeitig eine sinnvolle Hilfe zur Optimierung einer humanen Versorgungsgestaltung leisten.“*

Christine Scheve, Institut für Palliative Care e. V. Oldenburg

---

In einem abschließenden Interview wurden Christine Scheve vom Institut für Palliative Care e. V. und Prof. Dr. Michael Isfort vom Deutschen Institut für angewandte Pflegeforschung e. V. zu aktuellen Herausforderungen für Pflegeinnovationen befragt. Thema war insbesondere der neue BMBF-Förderschwerpunkt „Innovationen für die Intensiv- und Palliativpflege“. Christine Scheve und Prof. Dr. Isfort stellten heraus, dass technische Innovationen beispielsweise dabei helfen könnten, belastende

Symptome frühzeitig zu erkennen und schnellere Interventionsmöglichkeiten zu schaffen. Zudem könnten sie dazu beitragen, Angehörigen Hilfestellung zu geben und professionell Pflegenden bei der Qualifizierung und beim Wissensmanagement zu unterstützen. Auch bei der Absicherung der Behandlungskette könnten sie eine wichtige Rolle spielen. Wichtig sei, dass bei der Entwicklung und dem Einsatz von technischen Innovationen in der Pflege auch die ethische Dimension berücksichtigt werde. Es müsse stets vom Menschen her gedacht und darauf geachtet werden, dass der Mensch dem Menschen ein Mensch bleibt.

---

*„Technikunterstützung im Bereich der Intensivpflege muss konsequent vom Patienten aus gedacht werden. Sie muss zur Sicherheit und besseren Orientierung der Patienten beitragen und darf nicht zum Selbstzweck messbarer Daten führen.“*

Prof. Dr. Michael Isfort, Deutsches Institut für angewandte Pflegeforschung e. V., Köln

---

Die Session verdeutlichte zentrale Erfolgsfaktoren für die Entwicklung von technischen Innovationen in der Pflege. Dazu zählt neben einem interdisziplinären Entwicklungsteam, in dem Technikerinnen und Techniker mit Pflegenden zusammenarbeiten, auch eine frühzeitige Nutzereinbindung, um die Passgenauigkeit der Innovationen sicherzustellen. Gerade im Bereich der Pflege verbinden sich mit der Entwicklung und dem Einsatz von Technik auch normative Fragen, die ebenfalls rechtzeitig berücksichtigt werden müssen.

## Darf Technik den Nerv treffen? – Ein Streitgespräch

**Die Neurotechnologie eröffnet immer mehr Möglichkeiten der direkten Interaktion zwischen Technik und dem Nervensystem: Technik versteht nicht nur die Signale einzelner Nerven, sondern auch des Gehirns immer besser. Neuroimplantate können sogar aktiv regulierend Teile des Gehirns beeinflussen. Der Nutzen für Patientinnen und Patienten ist enorm. Aber wo liegen die Grenzen des Eingriffs in das intimste Organ des Menschen? Können und sollen in Zukunft nicht nur Krankheiten therapiert, sondern Gesunde leistungsfähiger gemacht werden?**

Moderator Tom Hegermann führte das Plenum in das Thema ein und gab einen Überblick über Neuroimplantate, die bereits bei Patientinnen und Patienten eingesetzt werden. Während Herzschrittmacher und Cochleaimplantate durchaus bekannt sind, war es für viele interessant zu erfahren, dass auch Hirnschrittmacher bereits seit zwei Jahrzehnten zur Behandlung von Morbus Parkinson eingesetzt werden. Ein kurzes Video machte den Einfluss eines Hirnschrittmachers auf die Motorik des Patienten eindrucksvoll begreifbar.

Zum Gespräch über die Möglichkeiten und Grenzen von Neuroimplantaten trafen sich Prof. Dr. Thomas Stieglitz von der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, der als Elektrotechniker immer leistungsfähigere elektronische Systeme als Schnittstellen zum menschlichen Nervensystem entwickelt, und der Ethiker Prof. Dr. Jens Clausen von der Eberhard Karls Universität Tübingen, der sich mit der Neuroethik auseinandersetzt und hierzu ein Handbuch zusammengestellt hat.

Prof. Dr. Stieglitz erläuterte, wie invasive Technik im Gehirn und im Nervensystem des Körpers zur Behandlung von Krankheiten wie Epilepsie und Folgen von Amputation eingesetzt werden kann. Er gab auch Ausblicke auf künftige Weiterentwicklungen der Technik, die im Labor und in der Forschung bereits Form annehmen. Schon heute gibt es Technik, die Menschen mit Gehbehinderungen unterstützt und das Gangbild verbessert, einen Querschnittsgelähmten, der mit technischer Unterstützung zwei Minuten stehen kann, oder erblindete Patientinnen und Patienten, die mit Sehprothesen schematisch wieder sehen können. Prothesen für Amputierte können rudimentär wieder tasten und ihre Umgebung haptisch erfassen. Mit Tiefenhirnstimulation können auch schwerste psychiatrische Erkrankungen behandelt werden.

Doch die Eingriffe in das Nervensystem haben auch Nebenwirkungen. Prof. Dr. Clausen zeigte auf, welche Komplikationen beim Einsatz der Tiefenhirnstimulation auftreten können. Nicht selten kommt es zu Wortfindungsstörungen oder Verhaltensänderungen, z. B. in Richtung gesteigerter Aggressivität. Bei Patientinnen und Patienten mit Hirnschrittmacher können Depression, Manie und Probleme im Bereich der Selbstwahrnehmung auftreten, was sich auch auf soziale Beziehungen auswirkt.

Prof. Dr. Stieglitz schlug vor, sich daran zu orientieren, ob ein Eingriff gut tue und nichts Schlechtes mache. Prof. Clausen wandte ein, dass dies in der Medizin eigentlich nicht vorkomme: Wo eine Wirkung erzielt werde, gebe es auch unerwünschte Nebenwirkungen – bei Medikamenten ebenso wie bei Neuroimplantaten. Während jedoch Medikamente ohne Zögern trotz Nebenwirkungen verabreicht werden, würde Tiefenhirnstimulation erst in Erwägung gezogen, wenn Medikamente nicht mehr wirkten oder massive soziale Einschränkungen einträten.

---

*„Die elektrische Stimulation im Gehirn hilft, Symptome bei Morbus Parkinson und bei psychiatrischen Erkrankungen zu lindern. Viel Forschung ist noch nötig, um Licht ins Dunkel zu bringen und die noch nicht verstandenen Wirkmechanismen zu entschlüsseln.“*

Prof. Dr. Thomas Stieglitz, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

---

Gerade bei Parkinson-Patientinnen und -Patienten im fortgeschrittenen Stadium liegt aufgrund der motorischen Störungen eine massive Einschränkung der Lebensqualität vor. Hier waren sich die Diskutanten einig, dass Tiefenhirnstimulation in bestimmten Fällen sinnvoll sein kann. Die Entscheidung sei letztendlich aber auch wesentlich von der persönlichen Einstellung abhängig.

Es ist denkbar, dass nicht nur Krankheiten behandelt werden können, sondern Trägerinnen und Träger von Technik ihre Leistungsfähigkeit ins Übermenschliche steigern können. Prof. Dr. Stieglitz führte Beispiele auf, wie dies mit in naher Zukunft verfügbarer Technologie,





wie modifizierten Cochleaimplantaten, schon möglich wäre. In der Diskussion wurde deutlich, dass die Grenze zwischen Kompensation und Erweiterung des Menschen, des sogenannten „Enhancement“, gar nicht so leicht zu ziehen ist, da hier grundsätzliche ethische Fragen berührt werden.

Ist Enhancement abzulehnen oder wünschenswert? Sollte es überhaupt erlaubt sein? Wenn sich jemand medizinisch nicht notwendige Technik in den Körper implantieren lässt, haftet dann die Gemeinschaft bei Komplikationen? Prof. Dr. Clausen merkte an, dass Ärztinnen und Ärzte auch die Freiheit haben sollten, solche Eingriffe abzulehnen. Prof. Dr. Stieglitz ergänzte, dass Menschen eigentlich auf Robustheit ausgelegt seien, Enhancement diese allerdings beeinträchtigt.

Gerungen wurde um den aufgeladenen Begriff des Cyborgs. Einig waren sich beide Diskutanten, dass Enhancement die Frage der Verteilungsgerechtigkeit in verschärfter Weise aufwirft, wenn es dazu kommen sollte, dass sich Menschen abhängig von ihrer Lebenssituation oder vom Einkommen enhance oder nicht enhance können. Unsere Vorstellung von Gesellschaft und Individuum werde durch Enhancement herausgefordert und müsste neu definiert werden.

Prof. Dr. Clausen kam zu dem Schluss, dass Horrorszenarien wenig hilfreich seien, vielmehr stünde im Zentrum der Diskussion die Frage der Gesellschaft „Wollen wir das oder nicht?“ Und diese Diskussion habe gerade erst begonnen.

---

*„Die Grenze zwischen Therapie und Enhancement ist nicht leicht zu ziehen. Wenn Sicherheit, Einwilligung und Gerechtigkeit geklärt sind, wird es letztlich um die Fragen gehen, welche Menschen wir sein und in welcher Gesellschaft wir leben wollen.“*

---

Prof. Dr. Jens Clausen, Eberhard Karls Universität Tübingen

---

Die Diskussion der beiden Experten aus Technik und Ethik gestattete einen Einblick in die verschiedenen Aspekte der Neuroprothetik, ihre Chancen und Herausforderungen, das heute bereits Mögliche und das künftig zu Bedenkende. Im Detail wurden unterschiedliche Sichtweisen und die Bedeutung von Begrifflichkeiten deutlich. Die aufgeworfenen Fragen ließen auch die Kongressteilnehmer nicht kalt. Sie nutzten die Möglichkeit, Fragen zu stellen, auch rege für Kommentare und die Darstellung eigener Positionen.

**Session 5:** Erfolg braucht Partizipation

**Session 6:** Forschung braucht Ethik

**Session 7:** Exzellenz braucht Interdisziplinarität

**Session 8:** Innovation braucht Praxis

**Podium:** Technik zum Menschen bringen – Wo stehen wir?



*Wie?*

*... wird  
Forschung zur  
Mensch-Technik-  
Interaktion  
umgesetzt*

## Session 5: Erfolg braucht Partizipation



**Nutzerinnen und Nutzer in den Prozess zur Entwicklung neuer Technologien einzubeziehen, ist notwendig – und im Rahmen der integrierten Forschung in der MTI inzwischen etabliert. Doch reicht es aus, den Entwicklungsprozess mit dieser Nutzereinbindung zu „garnieren“ oder ist ein völliges Umdenken der Technikgestaltung notwendig? Was macht partizipative Technikgestaltung erfolgreich? Was sind die größten Herausforderungen für partizipative Entwicklungen? Diese und weitere Fragen wurden in der Session „Erfolg braucht Partizipation“ diskutiert.**

Prof. Dr. Marc Hassenzahl, Folkwang Universität der Künste, beschrieb im Auftaktvortrag seinen Ansatz, explizit Wohlbefinden zu gestalten und Technik dabei lediglich als Möglichkeit und Medium zu verstehen. Für ihn ist die Forderung nach Partizipation in der Technikgestaltung eine mäßig kontroverse. Es werde das Gefühl vermittelt, Technik habe eine Existenzberechtigung jenseits ihres Potenzials, das Wohlbefinden von Menschen zu verbessern. Dies hat sie seiner Meinung nach jedoch nicht. Am Beispiel des Projekts „Nähe auf Distanz“ erläuterte Prof. Hassenzahl, was es bedeutet, explizit Wohlbefinden zu gestalten und welche Herausforderungen und Chancen in diesem Ansatz liegen.

In ihrem Vortrag „Nutzerakzeptanz durch Partizipation: das Universal Design in KogniHome“ stellte Sonja Friedhof, v. Bodelschwingsche Stiftungen Bethel, das Konzept der „KogniHome“-Forschungswerkstatt vor. Im

Cluster „KogniHome“ entwickeln insgesamt 14 Partner gemeinsam intelligente Technologien, die bedarfsgerecht und nutzerfreundlich ein selbstbestimmtes Leben in der eigenen Wohnung unterstützen. Die Forschungswerkstatt hilft dabei, Fragen zu Nutzerbedürfnissen und -bedarfen an assistiven Technologien, deren Akzeptanz, aber auch deren Handhabbarkeit zu bearbeiten. So sollen innovative Ideen generiert und Assistenzsysteme entwickelt werden, die wirklich den Bedarf treffen.

---

*„Technik wird nicht einfach ‚besser‘, wenn man Menschen in ihre Gestaltung einbezieht. Sie ist schlichtweg nicht möglich ohne sie.“*

Prof. Dr. Marc Hassenzahl, Folkwang Universität der Künste, Essen

---

Anschließend erläuterte Martin Pusch, Otto Bock HealthCare, in seinem Vortrag zum Thema „Der Fantasie des Anwenders ist der Entwickler immer unterlegen“, wie sich die Orthopädietechnik am Vorbild der intakten Anatomie und Biomechanik orientiert und eine frühe Nutzereinbindung möglichst risikomindernd wirkt. Im Cluster „BeMobil“ ist Otto Bock HealthCare mit der messtechnikbasierten Gangbildoptimierung beteiligt. Die hierbei erfassten Daten erlauben es, Optimierungspotenzial für neue Prothesen abzuleiten. Darüber hinaus

beschreiben die Daten auch Bewegung und Belastung von Prothesen, sodass prothetische Elemente auf Bewegungs- und Belastungssimulatoren optimiert werden können, ohne dass Patientinnen und Patienten diese erproben. So sind Nutzerinnen und Nutzer zwar implizit einbezogen, jedoch nicht in frühen Phasen der Entwicklung aktiv – und damit keinem Risiko ausgesetzt.

---

*„Was früher Spezialisten vorbehalten war, kann künftig von der Mehrheit der Bevölkerung verstanden und genutzt werden.“*

Tabea Kutscher-Lux, Miele, Gütersloh

---

In der anschließenden Diskussion im Podium stellten weitere Vertreterinnen und Vertreter der beiden Cluster ihre Ansätze vor. Tabea Kutscher-Lux aus dem Designcenter von Miele veranschaulichte den im Cluster „KogniHome“ verfolgten Ansatz des Persona-Modells. Zudem erläuterte sie das Prinzip des user centered design, also eines Designs, das sich in hohem Maße an den Bedürfnissen der Nutzerinnen und Nutzer orientiert. Dr. Michael Minge von der Technischen Universität Berlin stellte den Ansatz des Querschnittprojekts „Nutzerzentriertes Design und Motivationsstrategien“ im Cluster „BeMobil“ mit Befragungen, Workshops und Fokusgruppen, aber auch Fragebögen und Nutzertests vor. Zielgruppen sind hier sowohl Kinder und deren Angehörige in der Versorgung mit Wirbelsäulenorthesen als auch Schlaganfallpatientinnen und -patienten in der Rehabilitation. Ziel der Aktivitäten ist es, mit schnellen Iterationen zu nutzergerechten Prototypen zu kommen.

---

*„Wahre Partizipation ist eine hohe Kunst. Die Gefahr ist groß, sich doch nur die eigenen Ideen abhaken zu lassen.“*

Dr. Michael Minge, Technische Universität Berlin

---

Aus Sicht der Teilnehmenden ist eine logische Voraussetzung für alle Aktivitäten, die beteiligten Personen im Nutzungsumfeld zu beobachten und zu befragen. Dies kann beispielsweise durch Hospitationen bei Ärzteschaft, Therapeutinnen und Therapeuten, Technikerinnen und Technikern sowie Pflegenden in Kliniken, in

Sprechstunden, im Labor oder auch im Alltag geschehen. Die gewonnenen Erkenntnisse helfen, Nutzerbedürfnisse zu erfassen und bei der Gestaltung von Technik adäquat zu adressieren.

Nachdem im ersten Teil der Diskussion vor allem bisher erzielte Erfolge und aufgetretene Probleme im Vordergrund standen, ging es im zweiten Teil um die Frage, worüber wir mehr wissen müssen, um partizipative Technikgestaltung noch erfolgreicher zu machen. Die Beteiligten waren sich einig, dass sie mit den großen Verbänden und der Expertise aus verschiedenen Bereichen bereits gute Ergebnisse zu nutzergerechten Entwicklungen erzielen. Es wurde jedoch auch deutlich, dass die richtigen Methoden und noch mehr Erfahrung notwendig sind, um zu validen Ergebnissen und schließlich zufriedenen Nutzerinnen und Nutzern zu kommen. Interessant war die Diskussion zu Fragen des Umgangs mit „moralischen“ Konflikten. Was ist, wenn Nutzerinnen und Nutzer sich Lösungen wünschen, die aber im Hinblick auf Nachhaltigkeit, Gerechtigkeit oder aus anderen Gründen nicht akzeptabel erscheinen, und wie können solche Konflikte idealerweise aufgelöst werden? Als eine mögliche Lösung betrachteten die Beteiligten die Kanalisierung der verschiedenen Meinungen und eine Rückmeldung an eingebundene Anwenderinnen und Anwender zur konkreten Umsetzung von Vorschlägen und Anforderungen.

---

*„Frühe Nutzereinbindung wirkt sich risikomindernd aus, wenn relevante Aktivitäten erfasst und für Neuentwicklungen auf Ersatzsystemen simuliert werden können.“*

Martin Pusch, Otto Bock HealthCare, Duderstadt

---

Die aktive Nutzereinbindung ist ein essenzieller Bestandteil aktueller Technikgestaltung. Nur durch intensiven Austausch mit Nutzerinnen und Nutzern erkennen Fachleute Probleme und Bedürfnisse und können sie erfüllen. Dieser Dialog wird immer intensiver gelebt. Nichtsdestotrotz entstehen mit neuen Methoden auch neue Herausforderungen: Die technischen Möglichkeiten sind heute so gut wie nie zuvor. Jedoch braucht es häufig neue Kompetenzen, um bedarfsgerechte Konzepte auch wirklich nutzerzentriert umzusetzen.

## Session 6: Forschung braucht Ethik

**Entwicklungen in der Mensch-Technik-Interaktion sind in hohem Maße mit ethischen Fragestellungen verbunden. Wie diese angemessen berücksichtigt werden können, wurde in der Session „Forschung braucht Ethik“ aus verschiedenen Blickrichtungen und Disziplinen beleuchtet.**

In seiner Einleitung wies Ingo Hillebrand, im BMBF zuständig für Förderaktivitäten zur Mensch-Technik-Interaktion, darauf hin, dass die Auseinandersetzung mit den ethischen Aspekten der Mensch-Technik-Interaktion einen integralen Bestandteil der BMBF-Förderpolitik darstelle. Sowohl bei der Entwicklung neuer Fördermaßnahmen als auch bei der Auswahl und Durchführung von Förderprojekten findet regelmäßig eine Rückkopplung an ethische Fachexpertise statt.

---

*„Ethische Reflexion richtet ihren Blick auf den Mensch und seine Rolle in der Mensch-Technik-Interaktion.“*

Prof. Dr. Michael Decker, ITAS am Karlsruher Institut für Technologie

---

Prof. Dr. Michael Decker vom Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) am Karlsruher Institut für Technologie erläuterte die Rolle der Ethik in der Mensch-Technik-Interaktion. Die Aufgabe der Ethik bestehe darin, über moralische Argumente zu reflektieren und begründete normative Aussagen über Handlungsoptionen zu treffen. Dabei könnten die Folgen technischer Innovationen aus verschiedenen Perspektiven beschrieben werden. Dazu zählten etwa positive vs. negative Folgen oder intendierte vs. nicht intendierte Folgen.

---

*„Ethische Richtlinien haben eine hohe Bedeutung in der Praxis der Technikentwicklung und -forschung, auch wenn sie nur einen kleinen Teil der möglichen ethischen Fragestellungen im jeweiligen Feld abdecken.“*

Dr. Stefan Brandenburg, Institut für Psychologie und Arbeitswissenschaft der Technischen Universität Berlin

---

Laut Prof. Dr. Decker gehören zu den zentralen Gesichtspunkten bei der ethischen Beurteilung neben dem Instrumentalisierungsverbot auch Fragen der Verteilungsgerechtigkeit sowie verantwortungsethische Fragen. Als Beispiel führte Prof. Dr. Decker die Robotik an. Aufgrund des Instrumentalisierungsverbotes sei beim Einsatz von Robotern an der Zwecksetzungskompetenz von Personen grundsätzlich festzuhalten. Ihm zufolge ist dies insbesondere bei der Einrichtung der jeweiligen Entscheidungshierarchien zu berücksichtigen.

---

*„Werden Mensch und Maschine sich ähnlicher, schlägt das auf die Anthropologie durch, aber auch auf die Mensch-Technik-Interaktion, die nur durch eine gesicherte Unterscheidung von Mensch und Maschine gestaltet werden kann.“*

Prof. Dr. Arne Manzeschke, Institut Technik-Theologie-Naturwissenschaft der Ludwig-Maximilians-Universität München

---

Dr. Stefan Brandenburg berichtete von seinen Erfahrungen als Mitglied der Ethikkommission des Instituts für Psychologie und Arbeitswissenschaft der Technischen Universität Berlin. Technikentwicklerinnen und -entwickler hätten eine besondere Verantwortung gegenüber der Gesellschaft. Ihre Anträge an die Ethikkommission zeigen laut Prof. Brandenburg, dass sich viele dieser Verantwortung bewusst sind. Typische „Probleme“ bestehen ihm zufolge unter anderem beim Thema Probandenaufklärung und hier insbesondere bei der Versuchsbeschreibung sowie bei Fragen zum Umgang mit erhobenen Daten. Resümierend stellte Dr. Brandenburg fest, dass Technikentwicklung nicht ohne Ethik funktioniere. Für eine weitere Verbreitung der ethischen Perspektive bedürfe es allerdings eines niederschweligen Angebots.

Einen solchen Ansatz verfolgt das Ethik-Modell MEE-STAR, über das einer der Entwickler der Modells, Prof. Dr. Arne Manzeschke von der Ludwig-Maximilians-Universität München, und Dr. Simone Rosseau von der Charité Berlin berichteten. Prof. Dr. Manzeschke erläuterte die theoretischen Dimensionen des Modells. Ziel des Modells sei es, den ethischen Diskurs zu soziotechnischen Forschungsprojekten zu initiieren und zu struk-





turieren und auf diese Weise Betroffene und Beteiligte ethisch zu sensibilisieren und zur ethischen Urteilsbildung zu befähigen. Eine besondere Herausforderung für die Ethik bestehe darin, das sich ändernde Verhältnis zwischen Mensch und Technik anthropologisch einzuholen und die Anthropologie ihrerseits angesichts der technischen Veränderungsmöglichkeit der menschlichen Natur weiterzuentwickeln. Dr. Rosseau berichtete von ihren praktischen Erfahrungen mit MEESTAR im Rahmen des Forschungsprojektes „Bea@Home“. MEESTAR habe dazu beigetragen, Teile des Projektes neu zu denken. Den Nutzen von MEESTAR sah Dr. Rosseau nicht nur in einer ethischen Sensibilisierung für das konkrete Projekt, sondern auch darin, die Heranbildung einer ethischen Haltung zu fördern, die auch über dieses Projekt hinausreicht.

---

*„Eine neue Technik, wie ‚Bea@Home‘, muss immer für eine optimale Betreuung der Nutzer stehen und sich am jeweiligen Bedarf orientieren. Dabei darf der soziokulturelle Lebensraum nicht einem technischen Ausstattungsraum weichen.“*

Dr. Simone Rosseau, Centrum für außerklinische Beatmung und Sauerstofftherapie der Charité – Universitätsmedizin Berlin

---

In der anschließenden Podiumsdiskussion unterschied Prof. Dr. Catrin Misselhorn, Direktorin des Instituts für Philosophie der Universität Stuttgart, zwei Ansätze der ethischen Urteilsbildung: denjenigen, bei dem die ethische Reflexion von Experten geleistet werde, und denjenigen, bei dem die ethische Reflexion von den Beteiligten selbst unternommen werde. Beide Ansätze seien ambivalent. Prof. Dr. Misselhorn plädierte deshalb für einen dritten Weg: die Durchführung von empirischen Befragungen mit professionellem philosophisch-ethischem Hintergrund. Sie führte hierfür den Begriff der „experimentellen Philosophie“ ins Feld. In der Podiumsdiskussion bestand Einigkeit, dass MEESTAR den vorgeschlagenen dritten Weg insofern abbilde, als damit Fachleute aus Technik und Ethik gezielt in einen gemeinsamen Dialog geführt würden. Es wurde aber auch darauf hingewiesen, dass sich MEESTAR nur bedingt für kleinere Forschungsvorhaben eigne. Um auch hier die gewünschte ethische Sensibilisierung zu erreichen, sei es erforderlich, nach weiteren Formaten und Verfahren Ausschau zu halten.

---

*„Technologie und die daraus folgenden ethischen Implikationen sind untrennbar miteinander verbunden. Hierbei ist es wichtig, dass nicht nur Philosophen bei der Beurteilung von Fragestellungen verantwortlich zeichnen, sondern sich auch die direkt betroffenen Wissenschaftler ihrer ethischen Verantwortung stellen.“*

Prof. Dr. Catrin Misselhorn, Lehrstuhl für Wissenschaftstheorie und Technikphilosophie der Universität Stuttgart

---

Forschungs- und Entwicklungsprojekte der Mensch-Technik-Interaktion, die sich rechtzeitig mit den relevanten ethischen Fragen befassen, haben auch am Markt bessere Chancen. An der ethischen Reflexion müssen neben professionellen Ethikerinnen und Ethikern auch die beteiligten Entwicklerinnen und Entwickler von Technik mitwirken. Um die ethische Sensibilität im Bereich der Mensch-Technik-Interaktion zu erhöhen, empfiehlt es sich, bereits praktizierte Verfahren zur Organisation der ethischen Urteilsbildung um möglichst niederschwellige Konzepte zu ergänzen.

## Session 7: Exzellenz braucht Interdisziplinarität



**Interdisziplinarität ist für innovative Forschungsvorhaben der MTI ein entscheidender Faktor. Ohne das Zusammenwirken der Disziplinen ist die Entwicklung von hochkomplexen technischen Systemen, die nah an die Menschen heranrücken und bei der Arbeit, der Mobilität, dem Sport oder bei der Gesundheit unterstützen sollen, kaum denkbar. Trotzdem hängen wissenschaftliche Karrieren heute immer noch von den Errungenschaften in der eigenen Disziplin ab – zu Recht?**

In der Session wurde der Frage nachgegangen, wie die Zusammenarbeit zwischen unterschiedlichen Disziplinen mit ihren jeweiligen Methodenspektren und spezifischen wissenschaftlichen Herangehensweisen überhaupt gelingen kann und wie Verständigungsprozesse erfolgreich etabliert werden können.

Nach der Einführung von Dr. Rosita Cottone (BMBF) zur wachsenden Bedeutung von Interdisziplinarität in der Forschungsförderung, speziell im Bereich des wissenschaftlichen Nachwuchses, stellte Prof. Dr. Klaus Henning, Vorsitzender des wissenschaftlichen Beirats des Wettbewerbs „Interdisziplinärer Kompetenzaufbau“, die provokante Frage, ob sich Interdisziplinarität überhaupt lohne. Soziotechnische Innovationen im Bereich Mensch-Technik-Interaktion für den demografischen Wandel, so seine zentrale These, setzten Forschung und Entwicklung unter Einbeziehung aller Disziplinen voraus: von den Sozial- und Geisteswissenschaften bis zu den Ingenieur- und Naturwissenschaften. Der Trend zur Digitalisierung aller Lebensbereiche

verschärfe den Handlungsdruck, mehr Interdisziplinarität zu wagen. Schließlich steigere die Digitalisierung die Komplexität aller Forschungsgegenstände um ein Vielfaches. Forscherinnen und Forscher, die sich auf ein interdisziplinäres Abenteuer einlassen, müssten agil in ihrer Herangehensweise, achtsam gegenüber ihrem Forschungsgegenstand und den beteiligten Disziplinen sein und Vertrauen in ihre eigenen und die Fähigkeiten der anderen haben. Wie dies in der Praxis umgesetzt werden kann, wurde am Beispiel der interdisziplinären Forscher-Nachwuchsgruppen „smart ASSIST“ und „wearHEALTH“ vorgestellt.

---

*„Ohne Interdisziplinarität gibt es keine Innovationen mehr. Mit Interdisziplinarität hört man auf, alles allein durch das Messbare begreifen zu wollen. Interdisziplinarität achtet die ‚andere‘ Wissenschaft mehr als die eigene.“*

---

Prof. Dr.-Ing. em. Klaus Henning, RWTH Aachen

Dr. Robert Weidner, Leiter von „smart ASSIST“, entwickelt mit seinem Team aus den Bereichen Produktionstechnik, Medizin, Soziologie und Bewegungswissenschaften ein Baukastensystem für aufgaben- und personenangepasste Systeme der MTI zur Unterstützung älterer Menschen im Berufs- und Alltagsleben. Er betonte, dass das Entwickeln von Technik, die von einer breiten Masse akzeptiert und genutzt wird, nicht nur die Integration von potenziellen Nutzerinnen und

Nutzern erfordere, sondern auch das Einbinden von Kompetenzen unterschiedlicher wissenschaftlicher Fachrichtungen.

Daniel Steffen, Doktorand in der Gruppe „wearHEALTH“, verfolgt mit seinem Team aus Psychologen, Informatikern und Mathematikern das Ziel, leistungsfähigere, personalisierbare und sozial eingebettete mobile Gesundheitssysteme zu entwickeln. In seinem Erfahrungsbericht beschrieb er, welche Methoden und Verfahrensweisen die „wearHEALTH“-Nachwuchsgruppe erarbeitet hat, damit alle beteiligten Disziplinen auf Augenhöhe miteinander arbeiten können. Interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Informatik und anderen Disziplinen habe an der TU Kaiserslautern bereits eine gewisse Tradition. Beispielsweise würde inzwischen der Studiengang Sozioinformatik mit den Disziplinen Informatik, Soziologie, Psychologie, Wirtschaftswissenschaften, Philosophie und Recht angeboten. Davon profitiere auch die Nachwuchsgruppe „wearHEALTH“.

---

*„Der Mehrwert der interdisziplinären Forschung hat seinen Preis: Alle Beteiligten müssen sich auf gemeinsame Inhalte, Ziele und Methoden verständigen, offenen und respektvollen Umgang pflegen und organisatorische Unterstützungsmaßnahmen einsetzen.“*

Prof. Dr. Josef Wiemeyer, Direktor des „Forum interdisziplinäre Forschung“ und Professor für Sportwissenschaft an der TU Darmstadt

---

Von langjährigen Erfahrungen in der interdisziplinären Forschung berichtete Prof. Dr. Josef Wiemeyer, TU Darmstadt, der das seit 2009 bestehende „Forum interdisziplinäre Forschung“ (FiF) leitet. Das FiF ist eine universitätsinterne Plattform für den interdisziplinären Austausch. Sie berät beispielsweise Forscherinnen und Forscher darüber, zu welchem Zeitpunkt und in welcher Form inter-, trans- oder multidisziplinäre Arbeit in Forschungsprojekten geleistet werden sollte und lanciert Strategien in jungen per se interdisziplinären Bereichen wie Serious Games oder Bildungsinformatik. Interdisziplinärer Forschungserfolg, betonte Prof. Dr. Wiemeyer, beginne mit einer von allen Disziplinen getragenen Definition der Frage- und Zielstellung und

umfasse organisatorische Maßnahmen der kontinuierlichen Information bis hin zum alltäglichen respektvollen Umgang mit Kolleginnen und Kollegen aus einer fachfremden Disziplin. Dies beinhalte zwar einen erheblichen Mehraufwand. Jedoch könne nur so ein bedeutungsvoller Schritt zur erfolgreichen Bewältigung interdisziplinärer Forschungsvorhaben gegangen werden.

Dass interdisziplinäres Arbeiten jedoch nicht in jedem Fall der Königsweg ist, sondern durchaus „Risiken und Nebenwirkungen“ mit sich bringen kann, war die These von Prof. Dr. Arnim von Gleich. Zu viel Interdisziplinarität führe dazu, dass Freiheit und Eigensinnigkeit disziplinärer Forschung in Bedrängnis geraten. Der Wert der eigenen Disziplin, mit ihren eigensinnigen Logiken, eigenen Methoden und Fragestellungen dürfe nicht vergessen werden. Er gab zu bedenken, dass die großen Vorteile der disziplinären Forschung in der Unabhängigkeit von gesellschaftlichen Zwängen und Bedürfnissen lägen und die Vertiefung disziplinärer Forschung deshalb in bestimmten Kontexten eine größere Wirkung entfalten könne als interdisziplinäre Forschung.

---

*„Interdisziplinarität zehrt von Disziplinarität. Zu viel interdisziplinäre Forschung führt zur Auszehrung. Freiheit und Eigensinnigkeit disziplinärer Forschung geraten in Bedrängnis.“*

Prof. Dr. Arnim von Gleich, Universität Bremen, Fachgebiet Technikgestaltung und Technologieentwicklung

---

In der Diskussion wurden die Vor- und Nachteile interdisziplinärer und disziplinärer Forschung kontrovers diskutiert: Der interdisziplinären Zusammenarbeit wurden vor allem Vorzüge bei der Bearbeitung komplexer, anwendungsorientierter Forschungsfragen attestiert, während die disziplinäre Forschung als geeignetere Herangehensweise in der Grundlagenforschung diskutiert wurde. Als erhebliche Hürde für interdisziplinäre Zusammenarbeit identifizierten die Teilnehmenden die Problematik, dass Wissenschaftskarrieren nach wie vor im Wesentlichen von Forschungserfolgen in der Grundlagenforschung der eigenen Disziplin abhingen.

## Session 8: Innovation braucht Praxis

**Innovationen mit Marktpotenzial entstehen idealerweise aus dem Zusammenspiel von Forschung, Entwicklung und der frühen Einbindung der Nutzerinnen und Nutzer. Auf Praxisbezug wurde und wird in zwei Förderbekanntmachungen des BMBF in den Jahren 2013 bis 2015 besonderes Augenmerk gerichtet: Sowohl die „Senioren-Technik-Botschafter“ als auch die Kommunalen Beratungsstellen „Besser leben im Alter durch Technik“ stellen Praxisakteure als Vermittler von technologischen Innovationen an ein älteres Publikum in den Mittelpunkt.**

Ziel der Session, in die Gabriele Albrecht-Lohmar vom BMBF einführte, war, aus den Erkenntnissen der Projekte Impulse für künftige F&E-Vorhaben zu erhalten. Eine wesentliche Rolle in beiden Bekanntmachungen spielten Schulungs- und Beratungsangebote, die zusammen von Wissenschaft und Praxis entwickelt wurden. Ziel dieser Formate war es, professionellen und privaten Personen Wissen zu neuen Technologien der MTI zielgruppengerecht zu vermitteln. Zugleich sollte damit Wissen kompetent weitergetragen und so die Verbreitung von modernen IuK-Technologien, technischen Hilfsmitteln und Assistenzsystemen für das Leben im Alter unterstützt werden.

---

*„Forscher und Entwickler von Systemen müssen lernen, ‚seniorengerechte‘ – also leicht handhabbare – Produkte zu entwickeln. Die Senioren und Anwender müssen lernen, mit der neuen Technik umzugehen.“*

Prof. Dr. Dr. h.c. Ursula Lehr, BAGSO Service GmbH, Bonn, Bundesministerin a. D.

---

Die Schirmherrin der „Senioren-Technik-Botschafter“ Prof. Dr. Ursula Lehr betonte, dass sich Gesellschaft und Forschung auf die steigende Anzahl älterer Menschen einstellen, deren Lebenssituation, Fähigkeiten und Potenziale, aber auch mögliche Verletzlichkeiten stärker in Betracht ziehen müssten. Man brauche daher vielfältige Angebote und unterschiedliche Zugangswege, um den älteren und hochaltrigen Menschen den Nutzen moderner Kommunikationstechnik und technischer Unterstützung in der Wohnung nahezubringen. Dabei komme es darauf an, dass sich die Technik erkennbar an die Bedürfnisse der Menschen anpasst. Wenn dies nicht geschieht, kann man auch die grundsätzliche

Frage stellen, ob die Technik bereits reif für eine alternde Gesellschaft ist.

---

*„Senioren-Technik-Botschafter wie auch mobile Technologien bergen großes Potenzial zur Erschließung neuer Zielgruppen älterer Menschen.“*

Dr. Michael Doh, Universität Heidelberg

---

Der Gerontologe Dr. Michael Doh von der Universität Heidelberg berichtete aus dem Projekt FUTA und zeigte auf, welche hemmenden und fördernden Faktoren bei der Nutzung von Technik durch Ältere eine Rolle spielen. Demnach böten ähnlich alte Wissensvermittlerinnen und -vermittler gerade bei technikunerfahrenen Älteren Vorteile auf emotionaler Ebene, um z. B. Ängste und Hemmungen abzubauen. Ältere müssen auch überzeugt sein, Technologie beherrschen zu können. Dazu müssen Bildungsangebote so ausgerichtet sein, dass Ältere erfolgreich Erfahrungen mit der Technik machen können. Es besteht ein großer Bedarf an informellen Angeboten, die älteren Menschen Hilfe beim Umgang mit Technik leisten.

---

*„Eine Wissensbasis assistiver Technologien sollte in Zusammenarbeit mit Praktikern betrieben werden. Das erhöht die Zuverlässigkeit und Aktualität der Inhalte.“*

Natalie Röhl, FZI Forschungszentrum Informatik, Karlsruhe

---

Natalie Röhl vom FZI Forschungszentrum Informatik stellte die nationale Referenzdatenbank „Wegweiser: Besser Leben im Alter durch Technik“ ([www.wegweiseralterundtechnik.de](http://www.wegweiseralterundtechnik.de)) vor: ein softwaregestütztes Werkzeug als Informationsbasis für die Beratung zu assistiven Technologien. Die Datenbank ermöglicht einen Überblick über die am Markt erhältlichen technischen Hilfsmittel und Assistenzsysteme, bietet qualitätsgesicherte und anbieterneutrale Informationen über die einzelnen Produkte und ist in enger Abstimmung mit künftigen Anwenderinnen und Anwendern entstanden. Basierend auf den Erfahrungen in den kommunalen Beratungsstellen wurde die Datenbank optimiert: Integriert wurden u. a. Feedback-Funktionen, die Möglichkeit für





Beratende, neue Produkte vor Ort selbst einpflegen zu können, und eine Funktion zum Erstellen von Broschüren zu angefragten Geräten per Knopfdruck. Eine große Herausforderung stellte der sehr unterschiedliche professionelle Hintergrund der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der kommunalen Beratungsstellen dar. Hier erwiesen sich themenorientierte und interessengeleitete Schulungen in kleinen Gruppen als zielführend.

---

*„Die Akzeptanz von alters- und altersgerechten Unterstützungssystemen kann durch praxisnahe Schulungen wie Einsatz von Demonstratoren, Erfahrungsberichten von Nutzern sowie der Erkenntnis, dass Technik erst durch menschliche Interaktion nützlich wird, erhöht werden.“*

Patrick Ney, Kommunale Beratungsstelle Hannover

---

Patrick Ney von der kommunalen Beratungsstelle Hannover stellte das Schulungskonzept für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im sozialen Bereich der Stadtverwaltung Hannover vor. Besonders profitiert hätten die Fortbildungen von der Integration von „early adopters“, damit sind ältere Vorreiterinnen und Vorreiter gemeint. Bei der Veranschaulichung der Möglichkeiten zur Unterstützung durch Technik half ein Playmobilhaus mit entsprechender Elektronik im Miniaturformat. Besonders überzeugend für die Nutzung von technischen Assistenzsystemen war das

Argument, mittels der vorhandenen großen Bandbreite der Geräte sehr individuell auf die einzelnen Menschen eingehen zu können.

Michel Nitschke von der Hochschule Hannover entwickelte gemeinsam mit den kommunalen Beratungsstellen einen wissenschaftlich fundierten praxisorientierten ELSI-Leitfaden zur Gesprächsführung, den die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter für die Beratungsarbeit nutzen können. Das Konzept der Lebensweltorientierung bietet hierzu einen geeigneten Ansatz und wurde bei der Erstellung des Beratungsleitfadens auf die Thematik altersgerechter Assistenzsysteme angewandt. Insbesondere geht es darum, die individuellen Möglichkeiten zu erkennen und zu unterstützen. Grundlagen sind der Respekt der Beraterinnen und Berater vor unterschiedlichen Lebensentwürfen und die Anerkennung des Eigensinns bei der Bewältigung alltäglicher Probleme. Ziel der Beratung ist es, individuelle Deutungs- und Handlungsmuster zu entschlüsseln, Nutzungsmöglichkeiten von Technik zur Erleichterung der Lebensführung aufzuzeigen und in einem Aushandlungsprozess Lösungsansätze für einen gelingenderen Alltag zu entwickeln.

---

*„Um Lösungsstrategien für einen gelingenderen Alltag älterer Menschen entwickeln zu können, sollten Schwierigkeiten im Umgang mit neuen Technologien in deren Lebenswelt, in der alltäglichen Praxis ermittelt werden.“*

Michel Nitschke, Hochschule Hannover

---

Frühzeitige Investitionen in Beratungs- und Schulungskonzepte lohnen sich vor Ort – dort, wo die neuen Technologien im Alltag angewendet werden sollen. Werden Kerngruppen, Kümmerer, Ehrenamtliche oder Verantwortliche in den Kommunen oder Quartieren erreicht und geschult, kann ein Netzwerk für alle Phasen von Beratung über Kauf bis Wartung aufgebaut werden. Die MTI profitiert von Kooperationen zwischen Wissenschaft und Praxis u. a. dadurch, dass Beratungsleitfäden und Schulungskonzepte wissenschaftlich betreut werden, aber auch dadurch, dass sich Praktikerinnen und Praktiker mit ihren Erfahrungen einbringen.

## Podium: Technik zum Menschen bringen – Wo stehen wir?



**Navigationsgeräte und Netzwerke, in denen wir über das Internet Wissen teilen, sowie Fitnessarmbänder, die uns daran erinnern, dass wir uns mehr bewegen sollten – viele Möglichkeiten der Interaktion zwischen Mensch und Technik sind heute schon Alltag. Doch wohin geht die Reise? Und welche Rolle spielen die Nutzerinnen und Nutzer? Akteure aus den Sessions des ersten Kongressabends boten dem Plenum eine Bestandsaufnahme der aktuellen und einen Ausblick auf die künftige MTI-Forschung, zum Beispiel ein Roboter, der Menschen nach einem Schlaganfall hilft, ihre Orientierung wiederzufinden oder kommunikative Helfer, die „Nähe auf Distanz“ schaffen und z. B. dafür sorgen, dass die Oma ihrem Enkel trotz räumlicher Entfernung vorlesen kann.**

Mensch-Technik-Interaktion braucht Interdisziplinarität und vor allem eine frühzeitige Einbindung der Nutzerinnen und Nutzer – darin waren sich die Diskutanten auf dem Podium einig. Eine zentrale Herausforderung ist aber das „Wie“, und hier brachten die Expertinnen und Experten unterschiedliche Erfahrungen und Ansätze ein.

Prof. Dr. Ursula Lehr, Vorsitzende der BAGSO, wies auf Erkenntnisse der Session „Innovation braucht Praxis“ hin: Gesellschaft und Forschung müssen sich noch besser auf die steigende Anzahl älterer Menschen ein-

stellen und können dabei auch die Unterstützung der Seniorinnen und Senioren selbst in Anspruch nehmen. Die „Senioren-Technik-Botschafter“ beispielsweise begleiten andere ältere Menschen mit viel Geduld beim Zugang ins Internet. Nachholbedarf bei der Online-Nutzung besteht nach Einschätzung von Prof. Dr. Lehr vor allem bei den heute über 80-Jährigen, die in der Endphase ihres Berufslebens kaum mit Computern in Berührung gekommen sind.

---

*„Manchmal ist die Suche nach dem Besten der Feind des Guten.“*

---

Prof. Dr. Dr. h.c. Ursula Lehr, BAGSO Service GmbH, Bonn

---

Generell sei es sinnvoll, die Nutzerinnen und Nutzer selbst zu befragen, was sie wollen und können. Diese stellen jedoch keinesfalls eine homogene Gruppe dar, noch nicht einmal innerhalb einer Alters-, Berufs- oder Krankheitsgruppe. Es gebe aber auch Argumente, die für alle gelten. Dazu gehöre zum Beispiel die durch MTI vielfach erhöhte Sicherheit für die Menschen.

Prof. Dr. Klaus Henning, Vorsitzender des wissenschaftlichen Beirats des Wettbewerbs „Interdisziplinärer



Kompetenzaufbau“, stimmte dem zu. Bei manchen MTI-Entwicklungen wie zum Beispiel dem autonomen Fahren stehe weniger die individuelle Nutzerin oder der individuelle Nutzer im Fokus als vielmehr eine bestimmte Nutzergruppe. Für solche Anwendungen könne es sinnvoll sein, ähnlich dem Prinzip des Flugsimulators virtuelle Erfahrungswelten aufzubauen, in denen die Menschen Erfahrungen sammeln und Ideen entwickeln können, bevor sie sich in das reale Fahrzeug setzen.

---

*„Mit der interdisziplinären Kompetenzentwicklung haben wir eine gute Baustelle, an der auch neue Grundlagenfragen entstehen.“*

Prof. Dr. em. Klaus Henning, RWTH Aachen

---

Prof. Dr. Henning ist engagierter Befürworter interdisziplinären Arbeitens, aber: „Einig ist man sich bei der Interdisziplinarität nur, dass man sie braucht.“ Ob Interdisziplinarität bereits im Studium oder erst in der Forschung gelebt werde, verschiedene Ingenieurdisziplinen oder Psychologinnen und Psychologen mit Naturwissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern zusammenarbeiten oder ob im Sinne der Transdisziplinarität auch die Nutzerinnen und Nutzer mitentwickeln – soziotechnische Innovationen in der MTI setzten nicht nur eine Einbeziehung aller Disziplinen voraus, sondern auch einen Methodenmix. Mit dem demografischen Wandel ergebe sich ein hervorragendes Forschungsfeld in vielen Anwendungsfeldern.

---

*„Anwender kommen auf ganz andere Nutzungsmöglichkeiten.“*

Martin Pusch, Otto Bock HealthCare, Duderstadt

---

Martin Pusch (Otto Bock GmbH, Innocluster BeMobil) steht mit dem Hightech-Unternehmen, das er vertritt, für nah am oder sogar im Menschen eingesetzte Technologien. Bei der Entwicklung von Orthopädietechnik spielen für ihn die Testpersonen eine zentrale Rolle. Seiner Erfahrung nach können sie die von ihnen getesteten Prothesen meist sehr genau beurteilen. Der

Dialog mit den Nutzerinnen und Nutzern sei jedoch durchaus diffizil: „Der Nutzer hat immer recht“, sagte Pusch, „wir müssen aber lernen, genau zu verstehen, was er uns sagen will“. Dieser Lernprozess könne durchaus mehrere Jahre dauern.

Ähnlich argumentierte Dr. Michael John vom Kompetenzzentrum E-Health am Fraunhofer-Institut für Offene Kommunikationssysteme (FOKUS). Er engagiert sich in Projekten, in denen innovative Lösungen für die häusliche Rehabilitation und Gesunderhaltung im Beruf entwickelt werden. Er betonte, dass eine stärkere Orientierung an den Bedürfnissen der Nutzerinnen und Nutzer nötig sei, um Menschen in der Rehabilitation noch besser zu unterstützen. Voraussetzung für eine hohe Therapietreue und entsprechende Therapieerfolge sei, besonders auf die individuellen Bedürfnisse der Übenenden einzugehen und Therapien auch in den Alltag zu integrieren, „sodass die Menschen sie gerne nutzen“. Dies gelte vor allem für die Entwicklung der Schnittstellen zwischen Mensch und Technik. Im Mittelpunkt von allem stehe die Vertrauensbildung.

---

*„In den kommenden Jahren steht die Vertrauensbildung im Vordergrund.“*

Dr. Michael John, Fraunhofer FOKUS, Berlin

---

Die Podiumsteilnehmerinnen und -teilnehmer brachten ihre jeweiligen Perspektiven und Ideen ein, um auch künftig neue, auf die Menschen individuell zugeschnittene Lösungen zu erhalten. Eine entscheidende Rolle spielt die frühzeitige Integration der Nutzerinnen und Nutzer.

Die 45-minütige Plenarveranstaltung wurde von Tom Hegermann moderiert.

**Session 9:** Digitalisierung des Alltags

**Session 10:** Trends in der Servicerobotik

**Session 11:** Marktpotenziale der Mensch-Technik-Interaktion

**Session 12:** Internationale Perspektiven

**Podium:** Autonomie und Kontrolle – Wie viel darf, wie viel muss Technik können?



*Wohin?*

*... wird sich die  
Forschung zur  
Mensch-Technik-  
Interaktion  
entwickeln*

## Session 9: Digitalisierung des Alltags

**Die Digitalisierung des Alltags lässt sich bereits heute vielerorts beobachten. Smart Homes und Smart Cities sind längst mehr als nur Gedankenspiele und werden künftig die Lebenswelten der Menschen beeinflussen. Im Mittelpunkt der Session standen Visionen von einer Gesellschaft, in der immer mehr Lebensbereiche von der zunehmenden Digitalisierung beeinflusst und verändert werden.**

Den Auftakt bildeten drei visionäre Impulsvorträge zur Zukunft des digitalen Alltags. Dr. Fabian Hemmert vom Design Research Lab der Universität der Künste erkundete unsere alltägliche Beziehung zu Smartphones, die nach seiner Beobachtung oft zu eng ist. Anhand verschiedener Prototypen stellte er seine Forschung zu möglichen künftigen Umgangsformen mit der digitalen Welt vor. Dadurch regte er eine Diskussion zu der Frage an: Was heißt es, Mensch im digitalen Alltag zu sein?

Im seinem Vortrag zum Thema „Neue Perspektiven: Smarte Technologien für die Informationsvisualisierung“ erläuterte Prof. Dr. Ludger Schmidt, Leiter des Fachgebiets Mensch-Maschine-Systemtechnik der Universität Kassel, welche Möglichkeiten sich mit neuen Visualisierungstechnologien eröffnen. Hier können Informationen nicht nur von einem separaten Display, sondern im direkten Kontext der realen Umgebung und mit dieser verbunden wahrgenommen werden. Prognosen für die technische Entwicklung im Bereich Augmented Reality wurden ebenso beleuchtet wie Konsequenzen für den Alltag in der digitalen, vernetzten Gesellschaft.

Florian Schumacher, Gründer von „Quantified Self Deutschland“, ging in seinem Vortrag auf die Frage ein, ob Menschen durch Erhebung persönlicher Daten ein neues Bewusstsein für sich selbst in Bezug auf Gesundheit, Wohlbefinden und Verhalten erlangen können. Er zeigte auf, wie in den Bereichen Sport und Gesundheit Fitnessarmbänder, Smartwatches und telemedizinische Lösungen zu einem wichtigen Bestandteil von Prävention und Therapie werden. Seinen Erläuterungen zufolge werden wir künftig persönliche Daten auch in weiteren Bereichen, wie Arbeit, Bildung und Wohlbefinden, nutzen, um uns tägliche Routinen besser bewusst zu machen und mehr Eigenverantwortung im Rahmen unseres eigenen Gestaltungsspielraums zu übernehmen. Prof. Dr. Jan Borchers, Leiter der Media Computing

Group der RWTH Aachen, moderierte die anschließende Podiumsdiskussion und erörterte mit den Beteiligten Fragen nach den Auswirkungen eines „smarten“, vernetzten Alltags, dem Gestaltungspotenzial und den damit verbundenen Chancen und Risiken neuer Formen der Mensch-Technik-Interaktion. Die Runde entwickelte gemeinsam eine positive Vision des künftigen Erscheinungsbilds einer vernetzten Gesellschaft. Dabei ging es vor allem um Formen sozialer Beziehungen, um Kommunikationsverhalten und den Einfluss einer Weiterentwicklung von Informations- und Kommunikationstechnologien.

---

*„Bei der ‚Versmaltung‘ unserer Welt kommt es auf die angemessene Mischung von Mensch und Technik an.“*

Prof. Dr. Tanja Schultz, Universität Bremen

---

Prof. Dr. Tanja Schultz, Universität Bremen, wies zunächst auf die Notwendigkeit der gemeinsamen Betrachtung von Mensch und Technik in einer zunehmend digitalisierten Welt hin und brachte den Vorschlag ein, dass Technik den Menschen vorschlagen soll, bestimmte Tätigkeiten wieder häufiger selbst auszuführen.

Prof. Dr. Paul Lukowicz, Leiter des Forschungsbereichs „Eingebettete Intelligenz“ des DFKI, stellte in der Diskussion seine Vision der zunehmenden Verschmelzung von digitaler und physischer Welt dar. Die Allgegenwärtigkeit von Informationen auf Smartwatches und Smartglasses wird nach seiner Meinung den Umgang mit Technologien im Alltag grundlegend verändern. Neue Interaktionsformen entstehen zwischen Technologien und Menschen als gesellschaftlicher Gemeinschaft, wenn die Hemmschwelle zwischen realer und digitaler Welt zu wechseln, weiter sinkt. Hier seien Lösungen der MTI völlig neu zu denken, etwa damit technische Systeme selbst erkennen, wann der Mensch beispielsweise abgelenkt werden darf.

Prof. Dr. Thomas Schildhauer, Direktor des Humboldt Institutes für Internet und Gesellschaft, griff diesen Gedanken auf und ergänzte Überlegungen hinsichtlich einer bedarfs- und nutzerorientierten Entwicklung von Produkten und Dienstleistungen durch Unternehmen



und Kunden. Eine wichtige Rolle komme dabei nicht nur kleinen und mittleren Unternehmen zu, sondern auch Start-ups, die in der Lage sind, disruptive Innovationen schnell umzusetzen. Dabei äußerte er Bedenken hinsichtlich des Datenschutzes und des Umgangs mit der notwendigen Aufklärung der Kunden, wenn neue Geschäftsmodelle primär auf einer Nutzung von Daten basieren.

*„Zum Schutz der Privatsphäre ist es wichtig für Menschen die Datensouveränität zu erhalten. Hierzu braucht es Initiativen, die den Menschen klarmachen, welche Vorteile, aber auch Nachteile neue Technologien haben, wie es gelingen kann Grenzen zu setzen und die Kontrolle über die Technik zu behalten.“*

Prof. Dr. Dr. Thomas Schildhauer, Direktor des Humboldt Institutes für Internet und Gesellschaft, Berlin

Klaus Burmeister, Z-punkt, ergänzte den Aspekt der Entwicklung von Nischen und Freiräumen in Folge einer Diskrepanz zwischen dem technisch Machbaren

und dem sozial Vorstellbaren. Hier soll soziale Interaktion ermöglicht werden, die selbstbestimmt und auch mal fern von Technik stattfinden kann.

Bei der Podiumsdiskussion wurden Fragen zur Ausbildung und Inklusion diskutiert: Welches Maß an Vermittlung von technischem Wissen (etwa Programmierkenntnissen) ist notwendig, um die Konsequenzen des Umgangs mit Technik abschätzen zu können, und wie soll Technik nutzerorientiert entwickelt werden, um möglichst vielen unterschiedlichen Bedürfnissen gerecht zu werden?

*„Vorausschauend hat Günter Anders in den Fünfzigerjahren etwas beschrieben: Wir sind in der Lage, mehr herzustellen, als wir uns vorstellen können. Die Entfaltung sozialer Fantasie ist sicher kein hinreichender, aber gleichwohl ein notwendiger Schritt zur Mitgestaltung und Aneignung unserer digitalen Lebenswelten.“*

Klaus Burmeister, Z-punkt GmbH, Köln

Insbesondere die großen Chancen, neue Interaktionstechnologien für alle Menschen nutzbar zu machen, wurden in der Diskussion hervorgehoben. Neue Technologien werden eine Interaktion unabhängig von Alter, Herkunft, Bildung und körperlichen oder geistigen Einschränkungen ermöglichen und so zu einer gerechteren Gesellschaft beitragen. Eine große Herausforderung ist dabei die sinnvolle Integration neuer Technologien in den Alltag und die Wahrung der Möglichkeit, Technik auch zeitweise einfach abzuschalten. Die Session wurde von einem Live-Zeichner begleitet. Die Visualisierung ist im Kapitel Einblicke auf Seite 52 zu finden.



## Session 10: Trends in der Servicerobotik

**Die Roboter kommen. Sie verlassen den Käfig und werden erstmals im privaten und im öffentlichen Raum in Erscheinung treten. „Soft, smart und schick“, unter diesem Motto lassen sich die wesentlichen Neuerungen zusammenfassen, die der Servicerobotik neuen Schwung verleihen. In der Session „Trends in der Servicerobotik“ wurde sowohl über neue innovative Roboter-Technologien als auch über neue Möglichkeiten und Herausforderungen bei der Erschließung neuer Anwendungsgebiete diskutiert.**

Prof. Dr. Ulrich Rückert von der Universität Bielefeld stellte in seiner Moderation die Bedeutung der Robotik für das Themenfeld der Mensch-Technik-Interaktion heraus: der Roboter als Brennpunkt von Forschungsansätzen aus der Informatik, dem Ingenieurwesen, den Geistes- und Sozialwissenschaften.

---

*„Die Softrobotik ist inspiriert von der Nachgiebigkeit und Vielseitigkeit von biologischen Materialien und Lebewesen. Diese nachgiebigen Roboter sind herkömmlichen, starren Robotern in ihrer Vielseitigkeit und Sicherheit für den Menschen weit überlegen.“*

Prof. Dr. Oliver Brock, Technische Universität Berlin

---

Im ersten Vortrag erläuterte Prof. Dr. Oliver Brock von der Technischen Universität Berlin, warum die Softrobotik kurz davor steht, neue Anwendungsbereiche zu erobern. Durch die Nutzung neuartiger Technologien wird in zunehmendem Maße auf weiche und nachgiebige Strukturen gesetzt. Diese integrierte Nachgiebigkeit führt weg von der Blechmaschine hin zu gefahrlosen, menschenfreundlichen Robotern. Roboter müssen einerseits kräftig zupacken können, um schwere Objekte zu bewegen, aber auch mit Feingefühl mit weichen Gegenständen hantieren können. Das alles muss natürlich auch in Alltagsumgebungen funktionieren, wo sich der Roboter dem Menschen sicher nähern kann, um mit ihm zusammenzuarbeiten. Auf diese Weise kann erstmals eine direkte, unmittelbar körperliche Interaktion mit Menschen stattfinden. Vom Potenzial dieser Schlüsseltechnologie konnten sich die Zuhörerinnen und Zuhörer selber überzeugen, als Prof. Dr. Brock seine Roboterfinger im Publikum herumreichte. Das praktische an den neuen Roboterhänden ist, dass man sich

direkt am menschlichen Vorbild orientieren kann. Eine millimetergenaue Bestimmung von Objekten ist dann gar nicht mehr notwendig, die ungefähre Position reicht aus und den Rest erledigen die nachgiebigen Finger. Prof. Dr. Brock erläuterte dabei, dass es sich bei seinen soft-robotischen Strukturen auch im Herstellungsprozess um eine äußerst preiswerte Alternative handelt.

---

*„Roboter von morgen sind die idealen Mittler zwischen Cyberspace und realer Welt – sie verbinden Wahrnehmung, Ausdruck und Aktion mit der allgegenwärtigen Vernetzung. Roboter lernen vom Menschen und bald von anderen Robotern.“*

Prof. Dr. Alois Knoll, Technische Universität München

---

Prof. Dr. Alois Knoll von der Technischen Universität München gab anschließend einen Ausblick auf smarte Roboter. Anders als ihre Vorgänger können diese ihr Wissen direkt aus dem Internet beziehen. Zusammen mit leistungsstarken Recheneinheiten, die sich in der Cloud zusammenschließen, ermöglichen die smarten Roboter den raschen Zugriff auch auf die komplexesten Sachverhalte und machen die Wissensverarbeitung für den Echtzeiteinsatz möglich. Eine solche allumfassende Vernetzung wird es ermöglichen, dass sich Roboter erarbeitetes Wissen gegenseitig zuspielen, ohne über den Flaschenhals Mensch gehen zu müssen. Weitere wesentliche Treiber dieser Entwicklung sieht Prof. Dr. Knoll im Fortschritt bei hoch auflösenden multimodalen Sensoren, der stark von der Konsumelektronik vorangetrieben wird. Hierbei betonte Prof. Dr. Knoll den seit langer Zeit bestehenden Wunsch, „mit dem Roboter reden“ zu können – und ebenso die Bemühungen, Robotern die dazu notwendigen Fähigkeiten beizubringen. Sobald Menschen einen der wenigen kommunikationsfähigen Roboter als ernstzunehmenden Interaktionspartner akzeptieren, sind sie sofort überrascht, „wie wenig er doch kann“. In der jüngsten Zeit beginnt sich dies zu ändern. Anhand seines sympathischen robotischen Begleiters „Roboy“ konnten die Gäste im Plenum bereits einen Vorgeschmack auf diese zukünftigen Entwicklungen bekommen.

Dr. Ulrich Reiser vom Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA) in Stuttgart



erläuterte den Zusammenhang von Servicerobotik und Design. Hierfür hatte er einen designprämierten Service-Roboter der neuesten Generation, den „Care-O-bot 4“, mitgebracht. Dieser erinnert mit seinem schlanken Rumpf, den zwei seitlich angebrachten Armen und einer Art Kopf an einen Menschen. Doch zu viel Menschenähnlichkeit ist nicht erwünscht, da hierdurch falsche Erwartungen geweckt werden. Schließlich handelt es sich um eine Maschine, die dem Menschen, trotz aller Fortschritte, weit unterlegen ist. Die Gestalt soll genau das widerspiegeln, was der Roboter kann. Sie soll gleichzeitig aber auch vertraute Merkmale aufweisen, an die der Mensch bei der Interaktion anknüpfen kann. Entwicklerinnen und Entwickler müssen auch viel Wert auf eine einfache Bedienung legen. Denn Nutzerinnen und Nutzer sind nur dann bereit, sich von einem Roboter helfen zu lassen, wenn sie damit problemlos umgehen können. Serviceroboter müssen also eine Symbiose aus Design und Engineering sein. Nur so werden Anwendende zur Interaktion motiviert. Dr. Reiser ist überzeugt, dass die Zukunft modularen Robotern gehört, die sehr vielfältig nutzbar sind. Über diesen Ansatz werden derzeit ganz unterschiedliche Marktsegmente erschlossen, nicht nur im Bereich Pflege oder Gesundheit, sondern beispielsweise auch als persönliche Assistenz zu Hause oder in Hotels.

Ob als mobiler Informationskiosk im öffentlichen Raum oder für Hol- und Bringdienste in Büros – die zukünftigen Einsatzmöglichkeiten für Serviceroboter als sichere und nützliche Helfer des Menschen sind vielfältig.

---

*„Soziale Umgangsformen, das haben Untersuchungen gezeigt, sind unabdingbar für die Akzeptanz interaktiver Serviceroboter. Soziale Rollenbilder können daher als Leitvision für die Entwicklung von Design und Funktionalität dienen.“*

Dr. Ulrich Reiser, Fraunhofer IPA, Stuttgart

---

Die Robotik stellt ein hochgradig interdisziplinäres Forschungsfeld dar. In der Session wurden drei wesentliche Trends zu neuen Entwicklungen in der Servicerobotik vorgestellt. Neue Materialien werden Roboter zu weichen und sanften Begleitern machen. Das Internet der Dinge und neue Sensoren machen aus Robotern soziale Dialogpartner. Die konsequente Umsetzung von Designkonzepten führt schließlich zu Robotern als natürlichen und vertrauenswürdigen Helfern im Alltag.

## Session 11: Marktpotenziale der Mensch-Technik-Interaktion

**Der demografische Wandel wird primär als gesellschaftspolitische Herausforderung für die sozialen Sicherungssysteme wahrgenommen. Dabei werden die Marktpotenziale assistiver Technologien zur Unterstützung von aktivem Altern oft übersehen. Allerdings führen Markteintrittsbarrieren wie hohe Einführungskosten, mangelnde Interoperabilität, Sicherheitsbedenken oder Unkenntnis über vorhandene Technologien in den Zielmärkten zu einer Umsetzungslücke: Viele innovative und zukunftsweisende Technologien werden entwickelt. Dennoch setzen sich assistive Technologien – etwa im Bereich der Pflege, am Arbeitsplatz oder in der Mobilität – nur recht langsam durch.**

Thema der Session waren die Voraussetzungen und Rahmenbedingungen für einen breiteren Einsatz der entwickelten Technologien in Deutschland und international. Ziel war es, konkrete Ansatzpunkte zu identifizieren, um Entwicklungseinrichtungen und Unternehmen mittelfristig in die Lage zu versetzen, die nationale und internationale Marktstärke assistiver Technologien auszubauen. Dafür müssten sie bestehende Herausforderungen bei der Erschließung von Märkten überwinden und von ihrer „first mover advantage“ im nationalen und internationalen Markt profitieren.

In ihrem Impulsvortrag thematisierte Katrin Nostadt vom BMBF angestrebte gesellschaftliche und wirtschaftliche Effekte der BMBF-Forschungsförderung. Sie hob dabei die Relevanz überzeugender Verwertungskonzepte und tragfähiger Geschäftsmodelle hervor.

Prof. Dr. Knut Blind vom Fraunhofer-Institut für Offene Kommunikationssysteme (FOKUS) und der Technischen Universität Berlin ging in seinem Vortrag auf den demografischen Wandel als Herausforderung und Chance für den Innovationsstandort Deutschland ein. Der zunehmende Mangel an Fachkräften beeinträchtigt tendenziell die Innovationsfähigkeit bestehender ebenso wie die Gründung neuer Unternehmen, die in der Regel mit der Einführung innovativer Produkte oder der Entwicklung neuer Märkte einhergeht. Auch die aktuelle Investitionsschwäche kann auf den demografischen Wandel in den großen Exportmärkten, wie beispielsweise China, zurückgeführt werden. Andererseits entstehen Chancen bei der Nachfrage, da sowohl die Generation 50+ über eine hohe Kaufkraft verfügt

als auch das Gesundheitswesen und vernetzte Wohnen („smart home“) durch die höhere Lebenserwartung weiter wächst. Hier besteht laut Prof. Dr. Blind die Möglichkeit Deutschland als Leitmarkt für die so genannte „Silver Economy“ zu entwickeln. Er betonte, dass dafür ein abgestimmtes Bündel langfristig angelegter Maßnahmen zwischen verschiedenen Politikbereichen notwendig sei.

---

*„Der demografische Wandel stellt den Innovationsstandort vor große Herausforderungen, bietet aber auch Chancen, die umgehend genutzt werden müssen.“*

Prof. Dr. Knut Blind, Fraunhofer FOKUS, Berlin/TU Berlin

---

Horst Krämer von der Europäischen Kommission teilte diese Einschätzung. Er erläuterte, inwieweit Arbeiten in seiner Abteilung „DG CONNECT, ICT, Ageing, Health, Digital Social Platforms“ die Verwaltung der Digitalen Agenda der Europäischen Union betreffen. Außerdem stellte er die Bedeutung des Angebots von Produkten oder Dienstleistungen für Seniorinnen und Senioren als Wachstumsmotor für die Wirtschaft heraus. Dazu zählen vor allem Assistenzsysteme auf Basis innovativer Informations- und Kommunikationstechnologien für das altersgerechte Wohnen, die Pflege, den Tourismus, die unabhängige Mobilität im Alter und Teilhabe am Arbeitsmarkt. Hier setzt sich die Europäische Innovationspartnerschaft für Aktives und Gesundes Altern mit ihrer Skalierungsstrategie das Ziel, Märkte jenseits des Regionalen zu erschließen. Gleichzeitig geht die Europäische Kommission laut Horst Krämer neue Wege, um Innovatoren aus EU-geförderten Projekten gezielt zu unterstützen. Dazu zählen u. a. die Verbesserung von Rahmenbedingungen für kleine und mittelständische Unternehmen ebenso wie auch neue Unterstützungsmöglichkeiten für Gründerinnen und Gründer.

---

*„Das Innovationspotenzial für gesundes und aktives Altern ist groß. Unsere Herausforderung ist nun, dies für eine europäische Silver Economy zu nutzen.“*

Horst Krämer, Europäische Kommission, Brüssel

---



Im abschließenden Vortrag erläuterte Dr. Irene Maucher vom Business Center Healthcare bei T-Systems aus der Perspektive der Industrie die Herausforderungen von Unternehmen im Assistenz- und Telemedizin-Bereich bei der Entwicklung von tragfähigen Geschäftsmodellen. Demnach müssen gleich zu Beginn eine Reihe wichtiger strategischer Entscheidungen mit Bezug auf das Geschäftsmodell, die Nutzeranforderungen und das Technologiekonzept getroffen werden. Vor allem die frühzeitige Analyse der Anforderungen von Nutzerinnen und Nutzern und die entsprechende Ausrichtung auf die identifizierten Anforderungen in der gesamten Wertschöpfungskette seien wichtige Voraussetzungen für den späteren Erfolg eines MTI-Produktes. Hierzu zähle insbesondere, die eigene unternehmerische Rolle im Geschäftsmodell und in der Wertschöpfungsarchitektur klar zu definieren. Ferner sei eine Produktvision möglichst frühzeitig im Forschungs- und Entwicklungsprozess zu entwickeln und mit den künftigen Nutzerinnen und Nutzern zu verfeinern.

Aufbauend auf die Vorträge wurde mit Hilfe einer interaktiven Exploration im Sinne eines „Aufbruchs zu neuen Ufern“ gemeinsam mit allen Teilnehmenden erarbeitet, welche spezifischen Herausforderungen und Chancen bei der Erschließung des deutschen und internationalen MTI-Marktes bestehen, welche Marktsegmente der MTI besondere Marktpotenziale liefern und welche Handlungsansätze sich von europäischer Ebene und den Internationalisierungsstrategien

anderer Länder ableiten lassen. Dabei wurde nach unterschiedlichen Branchen sowie konkreten unternehmerischen und (forschungs-)politischen Aufgaben differenziert, mit dem Ziel, die nationalen und internationalen Marktpotenziale assistiver Technologien besser auszuschöpfen.

---

*„Erfolgsfaktor für die Entwicklung assistiver Systeme ist eine frühzeitige Produktvision, die im Rahmen des Forschungs- und Entwicklungsprozesses mit den zukünftigen Nutzern abgestimmt und verfeinert werden kann.“*

Dr. Irene Maucher, T-Systems, Business Center Healthcare, Bonn

---

Der Austausch verdeutlichte, dass für einen „Aufbruch zu neuen Ufern“ eine Analyse der Anforderungen und Rahmenbedingungen der Zielmärkte unerlässlich ist. Einigkeit herrschte darüber, dass MTI-Lösungen für eine verbesserte Lebensqualität und Teilhabe älterer Menschen enorme Marktpotenziale haben. Für den erfolgreichen Absatz ist zentral, innovative Geschäftsmodelle den internationalen Märkten anzupassen und sich dabei auch mit rechtlichen Aspekten, Fragen der Standardisierung, Zollbestimmungen, aber auch sozioökonomischen und kulturellen Unterschieden auseinanderzusetzen.



## Session 12: Internationale Perspektiven

**Der demografische Wandel ist eine gesamtgesellschaftliche Herausforderung, die über Ländergrenzen hinausgeht. Da sich die Altersstruktur nahezu in allen EU-Ländern und auch vielen anderen Industrienationen verändert, erscheint es sinnvoll, dass sich Forschungsförderer einzelner Staaten stärker vernetzen, ihre Forschungsaktivitäten zu relevanten Fragestellungen besser aufeinander abstimmen und Synergien schaffen. Im Rahmen der Gemeinsamen Programmplanungsinitiative „More Years, Better Lives“ wird diese Vernetzung bereits erfolgreich praktiziert.**

In der 12. Session wurden verschiedene Forschungsebenen im Kontext des Themengebietes demografischer Wandel beleuchtet. Dabei reichte das Spektrum von der nationalen über die europäische Ebene bis hin zu einem die EU überschreitenden Ansatz, der Joint Programming Initiative „More Years, Better Lives“ (JPI MYBL). Besonderes Augenmerk wurde in der Session auf potenzielle Lösungsansätze zum Schließen von Forschungslücken und zur Harmonisierung von nationaler und internationaler Forschung gelegt, dem sogenannten Alignment. Sehr deutlich wurde dabei das Potenzial internationaler Aktivitäten für die Gestaltung nationaler Forschungspolitik. Die Referentinnen und Referenten waren sich einig, dass die JPI eine Brücke zwischen nationaler und europäischer Forschungspolitik schließt und ein besonders hohes Maß an Flexibilität bei der Gestaltung gemeinsamer Aktivitäten eröffnet.

---

*„Internationale Forschungsförderung ist ein integrativer Bestandteil nationaler Förderpolitik. Forschungsfragen im Kontext globaler gesellschaftlicher Herausforderungen lassen sich nicht von einem Land alleine lösen, sondern erfordern einen länderübergreifenden Ansatz, der neben der Mobilisierung nationaler Ressourcen auch die Zusammenarbeit auf verschiedenen Programmplanungsebenen erfordert. Genau hier setzt das Prinzip des ‚Alignment‘ an.“*

---

Dr. Rosita Cottone, BMBF, Referat „Demografischer Wandel; Mensch-Technik-Interaktion“, Bonn

---

Dr. Rosita Cottone – deutsche Vertreterin in der JPI MYBL und zuständig für BMBF-Förderaktivitäten zur Mensch-Technik-Interaktion – stellte einleitend den



Mehrwert internationaler Aktivitäten für die nationale MTI-Forschungsförderung des BMBF dar. Dies setze aber eine enge Verknüpfung beider Förderlinien voraus, was auch ein Umdenken in der Forschungsförderung erfordere. Dr. Cottone stellte exemplarisch vor, welche Potenziale sich ergeben, wenn Impulse aus der deutschen Forschungsförderung in die europäische Ebene einfließen. Als konkretes Beispiel führte sie aktuelle Bemühungen des BMBF an, das nationale Förderkonzept der „integrativen Forschungsförderung“ der MTI auf die Servicerobotik im laufenden EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation (Horizont 2020) zu übertragen. Dabei sollen ethische, rechtliche und soziale Aspekte (ELSI) verstärkt in technologieorientierten Vorhaben berücksichtigt werden.

Daran anknüpfend stellte Dr. Wilfried Diekmann (EU-Büro des BMBF, Projektträger im DLR) die vielfältigen Fördermöglichkeiten für Wissenschaft und Industrie im Programm Horizont 2020 vor. Er zeigte beispielhaft die Einbettung der JPI MYBL in die europäische Forschungslandschaft und gab einen kurzen Überblick über das bisherige Abschneiden deutscher Antragsteller nach dem ersten Jahr der Laufzeit von Horizont 2020. Dr. Diekmann wies dabei auf die besonderen Potenziale



des Rahmenprogramms für die globale internationale Zusammenarbeit hin.

---

*„Von der Grundlagenforschung bis zur Marktumsetzung bietet Horizont 2020 ein breites Spektrum an Fördermöglichkeiten. Die deutsche Wissenschaft und Industrie sollten die Potenziale für die Zusammenarbeit mit Europa und der Welt nicht ungenutzt lassen.“*

Dr. Wilfried Diekmann, EU-Büro des BMBF, Projektträger DLR, Bonn

---

Als Mitglied des Steering Committee der JPI MYBL erläuterte Matthias Reiter-Pázmándy vom österreichischen Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft das Instrument der Gemeinsamen Programmplanung. Forschung, die zur Lösung von gesellschaftlichen Herausforderungen einen Beitrag leistet, benötige internationale Kooperation. An der JPI MYBL beteiligen sich derzeit vierzehn EU-Staaten und Kanada an Maßnahmen zur besseren Koordinierung nationaler Förderaktivitäten und Implementierung gemeinsamer Ausschreibungen. Alle JPI-Maßnahmen unterstützen das sogenannte „Programme Alignment“, das auf eine inhaltliche Anpassung nationaler Programme auf dem Gebiet des demografischen Wandels abzielt und momentan einen Schwerpunkt der JPI MYBL darstellt.

Die Einbeziehung von Staaten mit unterschiedlichen Strukturmerkmalen, etwa auch eine verstärkte Einbindung mittel- und osteuropäischer Staaten, ist für ein differenziertes Bild des demografischen Wandels besonders wichtig. Daher ging der Referent auf die internationale Vernetzung, wie beispielsweise die geplante Integration neuer Länder in die JPI MYBL, ein. Er verdeutlichte die Brückenfunktion der JPI zwischen der nationalen und europäischen Ebene und deren Beitrag zur Vollendung des Europäischen Forschungsraums (EFR) durch Harmonisierung nationaler und internationaler Forschungspolitiken.

In der abschließenden Diskussion wurde erörtert, wie man den Überblick über die zahlreichen Fördermöglichkeiten auf nationaler Ebene, im Rahmen von Horizont 2020 oder im Kontext der JPI behalten könne. Hier bieten die zahlreichen Nationalen Kontaktstellen zwar

Orientierungshilfe, doch erschwere die Vielzahl der zum Teil thematisch überlappenden Einzelinitiativen und die breit angelegten Förderprioritäten innerhalb von Horizont 2020 die Übersichtlichkeit des EFR. Dieser generelle Eindruck der Fachcommunity verdeutlicht den Handlungsbedarf hinsichtlich einer besseren Koordinierung der zahlreichen Programme.

Dass das „Alignment“ nationaler Forschungsprogramme in Zeiten schrumpfender Förderbudgets auch den effizienten Einsatz nationaler Ressourcen begünstigt, wurde am Beispiel des erfolgreichen Abschneidens spanischer Antragsteller an den bisherigen Ausschreibungen von Horizont 2020 erörtert. Die Regierung hatte im Zuge ihrer Sparpolitik die nationale Forschungsförderung heruntergefahren und konsequent an den thematischen Prioritäten von Horizont 2020 ausgerichtet. Die bessere Mobilisierung spanischer Antragsteller führte zu einem deutlichen Zuwachs an eingeworbenen EU-Fördermitteln.

---

*„Für mich ist die Koordination nationaler Programme für die Forschung zu den großen gesellschaftlichen Herausforderungen innerhalb des Europäischen Forschungsraumes – und über diesen hinaus – essenziell. Die Joint Programming Initiative ‚More Years, Better Lives‘ verfolgt im Bereich des demografischen Wandels genau dieses Ziel.“*

Matthias Reiter-Pázmándy, JPI More Years, Better Lives, Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (BMWF), Wien

---

Die Session diente der Vorstellung aktueller Strategien der nationalen (BMBF) und internationalen Forschungsförderpolitik (Horizont 2020, JPI) auf dem Gebiet des demografischen Wandels. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf verschiedene Ansätze des „Programme Alignments“ gelegt, das eine Effizienzsteigerung der internationalen Forschungsförderung forciert. Das Potenzial der JPI MYBL, nationale und internationale Förderung besser miteinander zu verknüpfen, begründet das Engagement des BMBF in dieser Initiative aktiv mitzuwirken.

## Podium: Autonomie und Kontrolle – Wie viel darf, wie viel muss Technik können?

**Immer mehr (teil-)autonome Systeme werden Teil unserer Lebenswelt. Sie entscheiden und handeln zunehmend eigenständig – auch in moralisch aufgeladenen Situationen. In manchen Fällen werden Systeme nicht „wissen“, was zu tun ist, sie werden aber etwas tun müssen. Und was sie tun, kann gravierende Konsequenzen haben, auch in moralischer Hinsicht. Zudem werden die Entscheidungen und Handlungen dieser intelligenten Technologien immer schwerer nachvollziehbar und ihre Kontrolle wird immer aufwendiger. Wie viel Autonomie, wie viel Kontrolle wird künftig angemessen sein?**

Die klassische Herangehensweise der Ingenieurwissenschaften muss in Fragen der Autonomie und Kontrolle erweitert werden: Technik, die unmittelbar mit Menschen interagiert und die in die eigene Selbstbestimmung hineinreicht, darf nicht nach dem Prinzip „Fehler und Irrtum“ entwickelt werden. Das BMBF stellt sich dieser Herausforderung mit dem integrierten Forschungsansatz, der nicht-technologische Fragestellungen in jeder Projektphase einbezieht, sodass beispielweise die ethischen und juristischen Aspekte integraler Bestandteil aller Entwicklungsschritte sind. Dies entspricht auch dem Ansatz der neuen Hightech-Strategie der Bundesregierung, der technologische und soziale Innovationen umfasst.

---

*„Es geht um die Bereitschaft, in Datensicherheit zu investieren. Seien Sie ehrlich: Wann haben Sie das letzte Mal Geld für Datensicherheit ausgegeben?“*

Prof. Dr. Claudia Eckert, Institut für Sicherheit in der Informatik, TU München; Fraunhofer-Institut für Angewandte und Integrierte Sicherheit (AISEC)

---

Fahrerassistenzsysteme im Auto werden immer fortschrittlicher. Der Mensch steuert immer weniger, begibt sich in eine überwachende Funktion und greift nur noch bei Bedarf ein. Schon bald wird auch das voll automatisierte Fahren technisch machbar sein. Bleibt es dann bei einer Überwachung durch den Menschen oder werden wir uns vollständig zurücklehnen? Wird es Autos ohne Lenkrad geben? Wieviel Autonomie können wir der Technik zugestehen? Im Podium wurde diskutiert, dass sich die Fahrerin oder der Fahrer zum Passagier entwickelt und Autos untereinander vernetzt sein werden.

Damit stellt sich allerdings auch die Frage der IT-Sicherheit in einem noch unabsehbaren Ausmaß.

---

*„Wir werden das Vertrauen der Kunden, dass wir mit Daten sorgsam umgehen, nicht leichtfertig aufs Spiel setzen – versprochen.“*

Dr. Ulrich Fastenrath, BMW Group, München

---

Marit Hansen vom Unabhängigen Landeszentrum für Datenschutz Schleswig-Holstein gab zu bedenken, dass die deutschen und europäischen Fahrer einen hohen Standard an Sicherheit und Vertrauen erwarteten.

Dr. Ulrich Fastenrath von der BMW Group sagte, dass das Vertrauen der Kunden in Datensicherheit gewachsen sei und schlug vor, eine Grenze zu definieren zwischen autonomem Fahren einerseits und dem Datensammeln der Betreiber andererseits. Den Aspekt, dass wir in Deutschland ein großes Interesse daran haben, dass die Automobilbranche auch in Fragen des autonomen Fahrens weltweiter Vorreiter ist, stellte Peter Dortans von der VDI/VDE-IT in den Vordergrund. Und letztendlich kann auch die Entscheidung für ein deutsches oder europäisches Auto fallen, weil Fahrerinnen und Fahrer sich nicht als Datenquelle zur Verfügung stellen wollen, stellte Dr. Constanze Kurz vom Chaos Computer Club fest.

---

*„Wir haben heutzutage die Möglichkeit, das rollende Smartphone ganz neu zu denken.“*

Marit Hansen, Land Schleswig-Holstein, Kiel

---

Auch die Fragen, wann Technik in die Autonomie des Menschen eingreifen darf und wie viel Kontrolle durch Technik wir zulassen müssen, wurde diskutiert – ebenso, wann und wie Technik dazu verwendet werden kann, autonom agierende Menschen zu kontrollieren, was insbesondere unter Sicherheitsaspekten eine Rolle spielt. Dr. Constanze Kurz vertrat die Meinung, dass man keine normative Ethik in die Systeme programmieren, ihnen aber Regeln mitgeben könne. Peter Dortans ergänzte, dass der Weg von Fahrerin oder Fahrer des Autos zum Passagier über den Kontrolleur gehe.



Laut Prof. Dr. Claudia Eckert, Leiterin des Instituts für Sicherheit in der Informatik, TU München, muss man sicherstellen, dass Menschen in hochkritischen Situationen auch tatsächlich das Richtige tun. Wichtig sei, dass schon bei Entwicklung und beim Designen der Fahrzeuge die Datensicherheit mitgedacht werde. Hierzu sei noch weitere Forschung nötig. Außerdem müsse man auch international kooperieren – sonst wäre das Ergebnis beispielsweise ein smartes Auto, das in Deutschland gut funktioniert, bei jeder Grenzüberschreitung allerdings neu konfiguriert werden müsse. Sie machte darauf aufmerksam, dass momentan die Chance bestehe, nicht nur Fahrzeuginsassen zu schützen, sondern auch die anderen Verkehrsteilnehmerinnen und -teilnehmer, indem proaktiv Unfälle mithilfe von Technik vermieden werden.

---

*„Alle Probleme, die wir mit der Informationstechnik haben, werden auch in die Autos wachsen.“*

Dr. Constanze Kurz, Chaos Computer Club e. V., Hamburg

---



---

*„Wir müssen uns fragen: Was hat das autonome Fahren für ethische, juristische und gesellschaftliche Auswirkungen?“*

Peter Dortans, VDI/VDE Innovation + Technik GmbH, Berlin

---

Es existieren theoretische Auswege aus dem einen oder anderen Dilemma im Umgang mit (teil-)autonomen Systemen. In der Praxis müssen sich diese jedoch erst noch beweisen. Im Mittelpunkt der Diskussion stand daher die Frage, was es für die Gesellschaft bedeutet, wenn sie künftig immer enger mit „autonomer Technik“ verflochten sein wird. Die zentrale Herausforderung ist, einen gesellschaftlichen Konsens zu einem neuen Verhältnis von Autonomie und Kontrolle zu erreichen, um am Ende nicht ethisch fremdbestimmt zu sein.







*Einblicke*



## Von Menschen und Maschinen: Der Opern-Roboter Myon zu Gast im Gasometer Schöneberg



Es gibt Roboter, die Fußball spielen, Roboter, die Autos zusammenschweißen und Roboter, die Karaoke singen oder menschliche Emotionen von Gesichtern ablesen können. Diese Roboter sind hoch spezialisiert auf ihrem jeweiligen Gebiet, aber keineswegs Alleskönner wie Menschen. Einen Roboter, der wie ein Mensch lernen kann zu laufen, sprechen, entscheiden und zu fühlen, stellte Prof. Dr. Manfred Hild, Leiter des Forschungslabors Neurorobotik der Beuth Hochschule für Technik Berlin, vor. Dieser Roboter hört auf den Namen Myon und wurde von Prof. Dr. Hild und seinem interdisziplinären Team entwickelt. Der autonome humanoide Roboter hat die Fähigkeit, mit Menschen und seiner Umwelt zu interagieren und basierend auf gespeichertem Wissen adaptiv zu lernen.

Prof. Dr. Hild berichtete von den technischen Herausforderungen bei der Entwicklung von Myon und präsentierte dem Plenum eingangs das Kamerabild wie durch die Augen des Roboters gesehen auf der Leinwand. Myon saß währenddessen auf einem Hocker in der Bühnenmitte und sah sich um. Der Roboter spult keine im Voraus programmierten Abläufe ab, sondern

reagiert auf Menschen und äußere Reize, wie Töne und Farben – manchmal auch unvorhersehbar.

Als Höhepunkt des Abends zeigten Myon und seine Schöpfer gemeinsam mit drei Sängerinnen und einem Pianisten von der Komischen Oper Berlin die Ergebnisse ihrer zweijährigen Zusammenarbeit. Deren Ziel: Die Maschine sollte mit Hilfe der Menschen und mit den Mitteln der Opernmusik lernen, menschliche Gefühle wahrzunehmen, diese auszudrücken und bei anderen hervorzurufen. Dabei zeigte sich, wie lernfähig der Roboter ist: Lange Zeit beobachtete Myon vor allem und speicherte Wissen, bis er schließlich die Bühne betreten und erste Töne singen konnte. Davon und auch von seinen Dirigierkünsten bekamen die Gäste einen Eindruck.

An der komischen Oper mündete die Zusammenarbeit zwischen Mensch und Roboter im Stück „My Square Lady“, in dem Myon, die Performance-Gruppe „Gob Squad“ und Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Forschungslabors Neurorobotik zu sehen waren. Die Handlung: Ein Mensch erschafft einen Roboter, der immer mehr Eigeninitiative entwickelt.



„My Square Lady“ beruht auf dem Musical „My Fair Lady“, dessen Vorlage „Pygmalion“ von George Bernard Shaw sowie dem gleichnamigen antiken Mythos. Diese Stücke behandeln auf unterschiedliche Weise das Thema, wie Erwartungen des Meisters und die richtigen Impulse den Lernerfolg steuern – bis hin zur Erweckung zum Leben.

Wie lernfähig ist ein Roboter? Wie lernt er fühlen? Während in den Keynotes, Sessions und Podien häufig – gemäß dem Titel des Kongresses – die Menschen und ihre Bedürfnisse im Fokus der Diskussionen waren, gewährte der Opernroboter tiefere Einblicke in Eigenarten und Sichtweisen der Maschinen. Auch wenn Myon noch ein Stück vom Opernstar-Dasein entfernt ist, an die zentralen Aufgaben eines Opernsängers hat er sich eindrucksvoll herangearbeitet: Er kann nicht nur hören, sondern Musik und deren Stimmung einordnen, sich entsprechend bewegen, live singen und so Gefühlsregungen wecken. Man darf gespannt sein, was seine nächsten Lernschritte sind.





## Rückblick auf den 2. BMBF-Zukunftskongress in Bildern



„Roboy“ war ein Highlight der Ausstellung.



Rund 360 Gäste besuchten den 2. BMBF-Zukunftskongress Demografie im Gasometer in Berlin-Schöneberg.





Der Auftritt des Media-Magiers Andreas Axmann begeisterte das Publikum.



Media-Magier Andreas Axmann in Aktion





Pausengespräch mit Moderator Tom Hegermann (rechts)



Ein Filmteam dokumentierte den 2. BMBF-Zukunftskongress Demografie.



Mensch-Technik-Interaktion live: Opernroboter „Myon“ hat das Laufen gelernt.





Die Pausen verbrachten viele Gäste auf der Terasse.

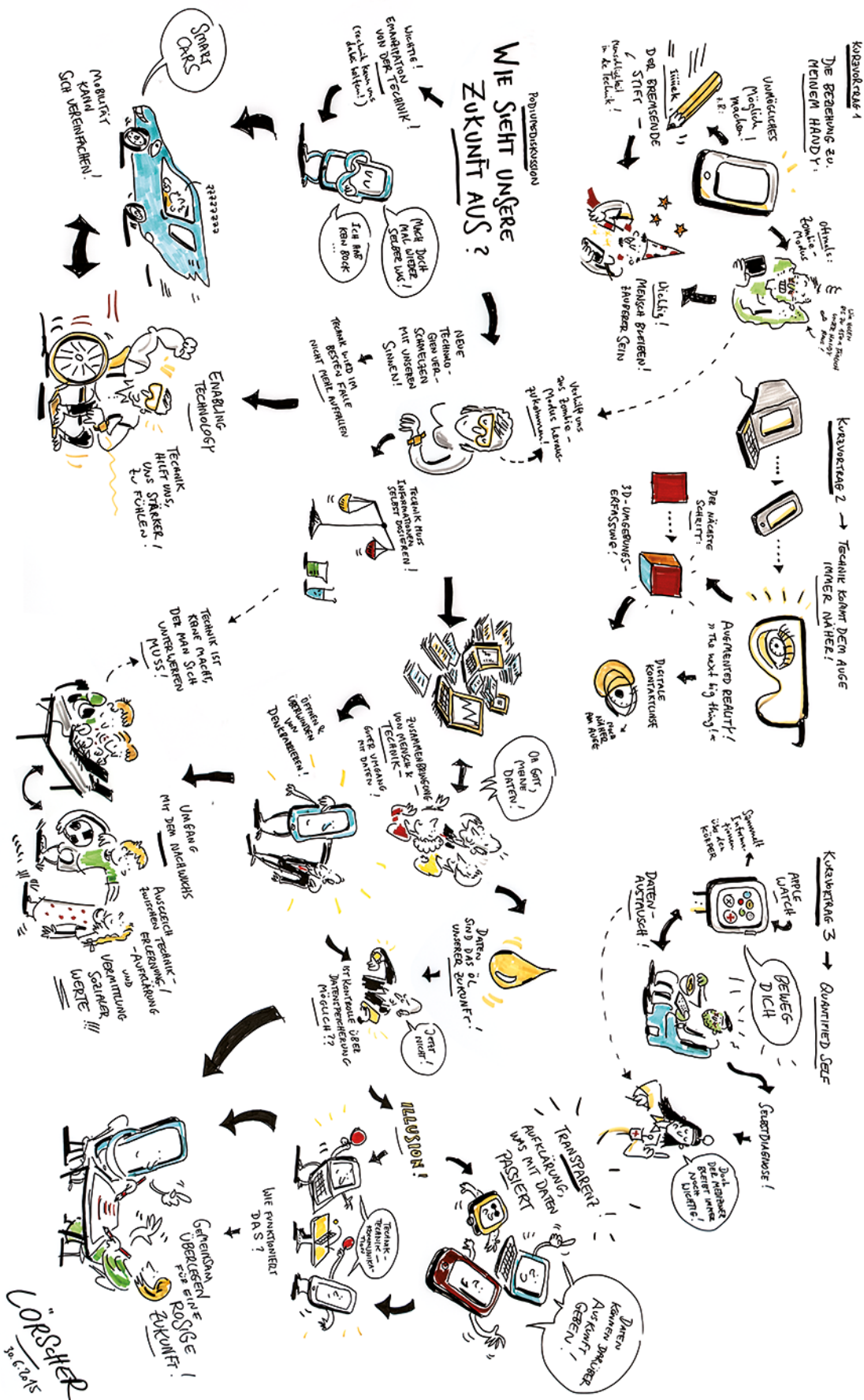


Musikalische Untermalung am Abend



Der design-prämierte „Care-O-Bot 4“

# DIGITALISIERUNG DES ALLTAGS



Die Visualisierung eines Live-Zeichners dokumentiert die Ergebnisse von Session 9 zur Digitalisierung (siehe S. 34 – 35).

## Impressum

### Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)  
Referat Demografischer Wandel; Mensch-Technik-Interaktion  
53170 Bonn

### Bestellungen

schriftlich an  
Publikationsversand der Bundesregierung  
Postfach 48 10 09  
18132 Rostock  
E-Mail: publikationen@bundesregierung.de  
Internet: <http://www.bmbf.de>  
oder per  
Tel.: 030 18 272 272 1  
Fax: 030 18 10 272 272 1

### Stand

Juli 2015

### Druck

BMBF

### Gestaltung

VDI/VDE-IT, André E. Zeich, Anne-Sophie Piehl

### Bildnachweis

Forschungslabor Neurorobotik,  
Beuth Hochschule für Technik Berlin: Titel  
Presse- und Informationsamt der Bundesregierung,  
Steffen Kugler: Vorwort  
Wolfgang Borrs: S. 5 – 51

### Text

BMBF, VDI/VDE-IT

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit vom Bundesministerium für Bildung und Forschung unentgeltlich abgegeben. Sie ist nicht zum gewerblichen Vertrieb bestimmt. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerberinnen/Wahlwerbern oder Wahlhelferinnen/Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Bundestags-, Landtags- und Kommunalwahlen sowie für Wahlen zum Europäischen Parlament. Missbräuchlich sind insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen und an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Schrift der Empfängerin/dem Empfänger zugegangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Bundesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

