

# 3. Zukunftskongress

## „Technik zum Menschen bringen“

Impressionen und Materialien

**Bundesministerium für Bildung und Forschung**

26. und 27. Juni 2017, World Conference Center Bonn





# Inhalt

|                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Keynote: Technik zum Menschen bringen.....                                                   | 4  |
| Keynote: Gesellschaftsfähige Technologien für eine technisierte Gesellschaft .....           | 5  |
| Keynote: Ist Deutschland vorbereitet auf den Aufstieg der Künstlichen Intelligenzen? .....   | 5  |
| Session 1: Nutzerfreundliche Innovationen für eine digitale Gesellschaft.....                | 8  |
| Session 2: Neue Technologien für eine qualitätsvolle Pflege .....                            | 9  |
| Session 3: Szenarien für individuelle Mobilitätslösungen .....                               | 10 |
| Session 4: Ideen für innovative Geschäftsmodelle .....                                       | 11 |
| Streitgespräch: Künstliche Intelligenz – Freund oder Feind? .....                            | 12 |
| Session 6: Assistive Roboter für den Menschen.....                                           | 16 |
| Session 7: Innovative Technik für eine bessere Gesundheit .....                              | 17 |
| Session 8: Intelligente Technologien für eine vernetzte Mobilität .....                      | 18 |
| Session 9: Innovationsgrad versus Gebrauchstauglichkeit .....                                | 19 |
| Gesprächsrunde: Das Wechselspiel zwischen KI- und Hirnforschung .....                        | 20 |
| Abendveranstaltung: Vernetzen am Rheinufer .....                                             | 22 |
| Mensch-Technik-Interaktion im digitalen Zeitalter – obsolet durch autonome Systeme? .....    | 24 |
| Interaktive Technologien für die Zukunft gestalten .....                                     | 24 |
| Preisverleihung im Wettbewerb „Zukunft der Pflege“ .....                                     | 25 |
| Session 11: Smarte Assistenz für mein Zuhause .....                                          | 28 |
| Session 12: Interaktive Medizintechnik von morgen .....                                      | 29 |
| Session 13: Intelligente Interaktion im autonomen Fahrzeug .....                             | 30 |
| Session 14: Unbeabsichtigte Folgen technischer Entwicklungen .....                           | 31 |
| Nachwuchspräsentationen: Talente fördern, Interdisziplinarität stärken .....                 | 32 |
| Podiumsdiskussion: Unser Leben mit Künstlicher Intelligenz .....                             | 33 |
| „Technik zum Menschen bringen“ – die begleitende Ausstellung zum Zukunftskongress 2017 ..... | 34 |
| Überblick zu den Themeninseln und Exponaten .....                                            | 35 |
| Die Mitwirkenden im alphabetischen Überblick.....                                            | 42 |



# Tagungsort



World Conference Center Bonn

## Keynote: Technik zum Menschen bringen

Der Staatssekretär im Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Dr. Georg Schütte, begrüßte die Teilnehmerinnen und Teilnehmer des 3. Zukunftskongresses „Technik zum Menschen bringen“ in Bonn.

Rückblickend auf die Entwicklung der Mensch-Technik-Interaktion seit dem ersten Zukunftskongress vor vier Jahren konstatierte er, dass die Mensch-Technik-Interaktion (MTI) inzwischen im Alltag angekommen sei. Heute seien viele Produkte, Dienstleistungen und Technologien selbstverständlich, die 2013 noch visionärer schienen, angefangen bei sprachgesteuerten Assistenten bis hin zur Augmented Reality.

Solche und viele andere technische Fortschritte bieten zahllose neue Chancen für die Entwicklung innovativer Lösungen in der Mensch-Technik-Interaktion, so der Staatssekretär weiter. Bis zum Jahr 2020 werde das Ministerium darum weiterhin jährlich rund 70 Millionen Euro für die MTI-Forschung bereitstellen.

Erforscht werden zum Beispiel Serviceroboter, die Menschen in den eigenen vier Wänden unterstützend zur Seite stehen. Damit der Roboter der Zukunft den Menschen als umsichtiger, dialogfähiger Partner im täglichen Leben dienen kann, habe das BMBF den Förderschwerpunkt „Roboter für Assistenzfunktionen“ initiiert.

Ein zweiter Schwerpunkt sei die Medizintechnik, weil nicht zuletzt der demografische Wandel die Gesundheitsversorgung vor enorme Herausforderungen stelle. Besonders vielversprechende Ansätze liefere Technik, die nah am Körper zum Einsatz kommt. Hierzu fördere das BMBF die „Interaktive körpernahe Medizintechnik“.

Als dritten Schwerpunkt nannte Staatssekretär Schütte das Thema automatisiertes und vernetztes Fahren, das ebenfalls bei der Forschungsförderung eine Rolle spiele. Denn bis Fahrzeuge vollständig autonom und technisch einwandfrei agieren können, seien noch etliche Forschungsfragen zu lösen – zum Beispiel, wie die Mechanismen zur Aufgabenverteilung zwischen Mensch und Fahrzeug gestaltet sein müssen.

Diese und viele andere Innovationen der Mensch-Technik-Interaktion basieren auf Schlüsseltechnologien wie der Künstlichen Intelligenz (KI). Deutschland sei im Bereich der KI im internationalen Vergleich „herausragend aufgestellt“, sagte der Staatssekretär. Um hier noch viel mehr erreichen zu können, habe das BMBF eine Zukunftsplattform „Lernende Systeme“ ins Leben gerufen, die viele neue Anwendungen für die Künstliche Intelligenz (KI) erschließen soll.

Neue Schlüsseltechnologien müssen aber mit Bedacht eingesetzt werden, damit der Mensch auch weiterhin die Kontrolle über die technischen Systeme behalte. Denn in vielen Bereichen der MTI rücke Technik so nah an den Menschen heran, dass sogar der menschliche Körper als berührungsempfindliche Eingabefläche für mobile Geräte dienen könne. Bei allen BMBF-Forschungsinitiativen zu MTI werden daher ethische, juristische und sozio-ökonomische Aspekte (Ethical, Legal and Social Implications; ELSI) von Anfang an mitberücksichtigt. Zur Beantwortung vieler offener Fragen werde nicht zuletzt der Zukunftskongress einen wichtigen Beitrag leisten.



## Keynote: Gesellschaftsfähige Technologien für eine technisierte Gesellschaft

**Referentin: Prof. Dr. Sabine Maasen, Technische Universität München**

Die Wissenschaftssoziologin und Direktorin des Munich Center for Technology in Society, Sabine Maasen, beschäftigte sich mit der Frage, wie die Gesellschaft



die Technikentwicklung mitgestalten will und kann. Denn inzwischen, so konstatierte Maasen, sei die Gesellschaft durch und durch technisiert. Und diese Entwicklung werde zunehmend invasiver. Während sich die Gesellschaft mehr und mehr digital vernetze und cyberphysische Systeme wie beispielsweise selbstfahrende Autos oder Industrie-4.0-Anwendungen den Menschen mittelbar unterstützen, rücke die Technik in Form von Wearables, Smart-Home-Anwendungen oder intelligenten Implantaten und Prothesen immer an den Menschen heran. Da sich diese invasive Technisierung auf individuelle Lebensweisen und das soziale Zusammenleben auswirke, so Maasen, mische sich die Gesellschaft immer früher in den Prozess der Technikentwicklung ein. Schließlich verwies sie auch auf die Gedanken des Technikphilosophen Gernot Böhme, der die heutige Technik nicht mehr nur als Werkzeug sieht, sondern als Infrastruktur des menschlichen Lebens. Und das, so Maasen, sei die eigentliche Herausforderung für die Gesellschaft: die stetige Anpassung an die sich wandelnden Daten, Technologien, Prozesse und Organisationen.

## Keynote: Ist Deutschland vorbereitet auf den Aufstieg der Künstlichen Intelligenzen?

**Referent: Fabian G. Westerheide, Koordinator für Künstliche Intelligenz beim Bundesverband Deutscher Startups e. V.**

Der Wagniskapitalgeber Fabian Westerheide stellte die These auf, dass Künstliche Intelligenzen die letzte Erfindung der Menschheit sein könnten – und dies aus zwei Perspektiven. Behalten die Technikkritiker Recht, stehe uns eine Entmündigung der Menschheit zugunsten der Maschinen bevor. Bewahrheite sich allerdings das Zukunftsbild der Technikenthusiasten, so Westerheide, könnte die allgegenwärtige Digitalisierung zu einer ausgeglichenen und rundum technik-assistierten Gesellschaft führen, in der nichts mehr

erfunden werden müsse. Für dieses Zukunftsbild sei allerdings entscheidend, welche Werte unsere Künstlichen Intelligenzen erlernen – dient also unser eigenes, europäisches Wertesystem als Vorbild oder müssen wir mit KI aus China oder den Vereinigten Staaten vorlieb nehmen. Westerheide gab schließlich einen Überblick zur KI-Entwicklungslandschaft in Deutschland und zeigte auf, dass im Vergleich mit Nordamerika und Asien nicht genug in Europa passiere, als dass es prägend für die Zukunft sein könnte. Daher empfahl er eine enge Verbindung von Forschung und Start-ups sowie die Zusammenarbeit auf europäischer Ebene in Fragen von Sicherheit, Ethik und die finanzielle Förderung des Themenfelds Künstliche Intelligenzen.



Session 1: Nutzerfreundliche Innovationen für eine digitale Gesellschaft  
Session 2: Neue Technologien für eine qualitätsvolle Pflege  
Session 3: Szenarien für individuelle Mobilitätslösungen  
Session 4: Ideen für innovative Geschäftsmodelle

# Mensch



## Session 1: Nutzerfreundliche Innovationen für eine digitale Gesellschaft

Anhand von drei Forschungsprojekten des Demografie-Wettbewerbs „Innovationen für Kommunen und Regionen im demografischen Wandel“ (InnovaKomm) wurden innovative Ansätze von Mensch-Technik-Interaktion für Kommunen präsentiert. Es wurden neue Erkenntnisse zur Mobilisierung des Sozialraums durch Technologien, zu Voraussetzungen für Hightech-Produkte im öffentlichen Raum und zu rechtlichen Fragen rund um moderne Kommunikationstechnologien vorgestellt und diskutiert.

### Impulsvorträge:

- „Digitale Innovationen zur Mobilisierung des Sozialraumes“, Prof. Dr. Thomas Klie, Evangelische Hochschule Freiburg
- „Safety Atlas: Hightech in die Fläche bringen“, Mustafa Kösebay und Björn Sommer, Drees & Sommer (Städtebauliche Entwicklungsberatung)
- „Rechtliche Fragen rund um die Kommunikation mit modernen Technologien“, Jörg Leuchtnert, Rechtsanwaltskanzlei HKS Heyder Klie Schindler, Freiburg

Thomas Klie sprach in seinem Vortrag über die Mobilisierung des Sozialraums durch eine Nachbarschaftsplattform des Forschungsprojekts „SoNaTe“. Bei der Entwicklung dieser Plattform werden Lebensbedingungen, unterschiedliche soziale Hintergründe sowie das Leben und Wirtschaften vor Ort berücksichtigt. Der soziale Wandel spielt dabei mittlerweile eine viel größere Rolle als der demografische Wandel.

Mustafa Kösebay und Björn Sommer gewährten in einem gemeinsamen Vortrag Einblick in das seit ein- einhalb Jahren laufende Projekt „UrbanLife+“ und erläuterten den sogenannten „Safety Atlas“ am Beispiel der Stadt Mönchengladbach. Mithilfe der in diesem Tool erfassten Raum- und Gebäudedaten werde es Stadtplanern zukünftig möglich sein, den öffentlichen Raum mit verschiedenen smarten Objekten (wie Ampelphasenverlängerung oder sich anpassender Beleuchtung) zu planen und auszustatten.



Prof. Dr. Thomas Klie

Jörg Leuchtnert gab in seinem Vortrag eine kurze Einführung in die verschiedenen Datenschutzgesetze der EU und Deutschlands und erläuterte an aktuellen Beispielen deren Konsequenzen. Die unterschiedlichen Sichtweisen auf den Datenschutz von Nutzern, Unternehmen und Behörden führen dabei teilweise zu Missverständnissen und auch zu unbeabsichtigtem Fehlverhalten, so Leuchtnert. Insbesondere für Unternehmen sei eine fundierte Analyse ihrer datenschutzrechtlichen Verpflichtungen auch im Sinne einer guten Kundenpolitik sehr wichtig.

Nach den Impulsvorträgen wurden inhaltliche Fragen aus dem Publikum gestellt und im Auditorium diskutiert.

## Session 2: Neue Technologien für eine qualitätsvolle Pflege

Immer häufiger werden digitale Technologien zur Betreuung pflegebedürftiger Menschen wie Demenzpatienten oder chronisch Erkrankte eingesetzt, um die Pflege zu verbessern und Angehörige zu entlasten. Im Fokus einer partizipativen Technikforschung stehen diese Zielgruppen jedoch eher selten. In der Session wurde diskutiert, wie eine gemeinsame Forschung mit den betroffenen Personen gestaltet werden kann und welche Hürden bei der Entwicklung neuer Technologien überwunden werden müssen.

### Impulsvorträge:

- „Einbeziehung von Menschen mit Demenz in die Entwicklung und Evaluation von Technologien“, Jun.-Prof. Dr. Margarete Halek, Deutsches Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen
- „Außerklinische Beatmung bei chronisch schwerkranken Patienten“, Dr. Ekkhard Hasper, VitalAire GmbH
- „Anforderungen an Technik in der mobilen Rehabilitation“, Dr. Anika Steinert, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Katina Sostmann, Aperto GmbH

Margarete Halek berichtete, dass der Einbezug von Menschen mit Demenz in Technologieforschung sel-

ten erfolge. Häufiger seien Menschen mit leichter bis mittelschwerer Demenz Objekt der Forschung, manchmal Informanten und nur selten Co-Designer. Ihr Projekt „Inside-Dem“ entwickelt Technik, die für Angehörige das Verhalten von Demenzbetroffenen verständlich machen soll. Die Einbeziehung von älteren Rehabilitationspatienten sei dagegen einfacher, erläuterte Anika Steinert. Das Projekt „Morecare“ zeige aber auch, dass Erkrankungen und Sterblichkeit eine Kontinuität erschweren. Die geringe Vorstellungskraft für neue Technik erfordere zudem ein frühes Prototyping, um deren Einsatzmöglichkeiten begreifbar zu machen. Für die gemeinsame Technologieentwicklung sei zudem das Versorgungsumfeld von Bedeutung. Ekkhard Hasper berichtete aus dem Projekt „situCare“, dass für die Versorgung außerklinisch beatmeter Patienten die Angehörigen enorm wichtig seien und somit Teil des sozio-technischen Entwicklungsziels sein müssen.

Insgesamt zeigten die Impulsredner auf, dass es einen universal einsetzbaren partizipativen Forschungsansatz nicht gibt. Vielmehr sei entsprechend der Zielgruppe und Zielsetzung zu entscheiden, welche Methoden zum Einsatz kommen können. In einem anschließenden Workshop leitete Katina Sostmann an, wie mittels Stakeholder-Map, Persona- und Empathy-Map alle Akteure der pflegerischen Versorgungssituation und die Bedürfnisse Pflegebedürftiger Eingang in den Gestaltungsprozess finden können. Wie derartige Methoden in die Forschungspraxis integriert werden können, wann sie im Prozess der Nutzereinbindung eingesetzt werden, ihre Rolle in Bezug auf die Verwertung sowie mögliche Risiken einer zu starken Vereinfachung der Versorgungssituation sind künftige Themen mit erheblichem Austauschbedarf ebenso wie ihr Verhältnis zur notwendigen Evidenzbasierung aus Medizinsicht.



## Session 3: Szenarien für individuelle Mobilitätslösungen

Die zunehmende Digitalisierung ermöglicht eine Vielzahl neuer Mobilitätslösungen, die sich immer besser an die individuellen Bedürfnisse der Menschen anpassen können. Dabei werfen vor allem disruptive, verkehrsträgerübergreifende Konzepte mit hohen technischen Anforderungen neue Fragen auf. In der Session wurden aktuelle und künftige Bedarfslagen einer mobilen Gesellschaft ermittelt und diskutiert.

### Impulsvortrag:

- „Einblicke in multi- und intermodales Verkehrsverhalten“, Marc Schelewsky, Innovationszentrum für Mobilität und gesellschaftlichen Wandel (InnoZ)

Der Impulsvortrag gab einen Überblick zu den Möglichkeiten, aus einer smartphone-basierten, automatischen Erfassung der Verkehrsmittelwahl von Personen Rückschlüsse auf ganz spezifische Verbesserungsmöglichkeiten der Infrastruktur und Mobilitätsangebote zu ziehen. Als Beispiele hierfür dienten Regionen mit sehr starkem Individualverkehrsaufkommen, in denen ein Ausbau des öffentlichen Personennahverkehrs fehlt oder vielbefahrene Radwege, auf denen sehr niedrige Geschwindigkeiten Verbesserungsbedarf an-

zeigen. Stärken und Schwächen gegenwärtiger Mobilitätsangebote wurden von den Session-Teilnehmern im Anschluss in sechs Kleingruppen gesammelt.

Positiv hervorgehoben wurde, dass in Deutschland ein individueller Transport möglich ist – dies allerdings mit großem Verbesserungspotenzial: So seien Verkehr und Infrastruktur aktuell zu sehr auf das Auto fokussiert, gleichzeitig der öffentliche Nahverkehr zu wenig an den Nutzer angepasst. Die Überlastung auf den Straßen wird aus Sicht der Teilnehmer weiter zunehmen. Stau, Lärm und Umweltbelastung prägen die aktuelle Situation.

Gemeinsam entwarfen die Anwesenden Szenarien zur Mobilität der Zukunft. Ziel war ein emissions- und geräuschfreier Transport und eine barrierefreie, offene Mobilität für alle. Die Lösungsvorschläge reichten von kostenfreien, durch Autofahrer refinanzierten öffentlichen Verkehrsmitteln über die politische Förderung alternativer Mobilitätslösungen, wie Carsharing-Konzepten und auf Nutzerbedürfnisse ausgerichtete, neue Dienstleistungen. Soziale und nachhaltige Aspekte wurden dabei ebenso hervorgehoben, wie individuell wählbare und gut verfügbare Transportmittel.



## Session 4: Ideen für innovative Geschäftsmodelle

Im Bereich der Mensch-Technik-Interaktion zeigt sich in Deutschland noch immer eine Umsetzungslücke: Obwohl in der Forschungsförderung viele zukunftsweisende Innovationen entwickelt werden, bleibt die wirtschaftliche Verwertung assistiver Technologien für viele Förderprojekte eine Herausforderung.

Moderation: Sigrid Peuker, SRH Start-up Lab Berlin

### Impulsvorträge:

- „Auf dem Weg zur wirtschaftlichen Verwertung – Erfolgsfaktoren und Hindernisse“, Thomas Schwab, Condat AG
- „Leitprinzipien und Umsetzungsschritte zum erfolgreichen Geschäftsmodell“, Stephan Dohmen, Linde Remeo Deutschland GmbH
- „Geschäftsfeldentwicklung in einem umkämpften Markt – Ein Praxisbericht“, Jörg Schmidtsiefen, Archimedes Exhibitions GmbH

Einen ersten Impuls gab Thomas Schwab, der unternehmensspezifische Ansätze zur wirtschaftlichen Verwertung des BMBF-Förderprojekts „PLuTO“ vorstellte. Im Fokus standen hier die Herausforderungen des Kunden, die mit einer portablen Lern- und Wissensplattform adressiert werden können – so beispielsweise papierlastige und manuelle Dokumentationsprozesse, Insellösungen zur Wissensdokumentation und vor allem der Verlust von unternehmensrelevantem Wissen.

Auf rechtliche Aspekte und die Abrechnung bzw. Vergütung telemedizinischer Dienstleistungen, insbesondere wenn die gesamte Versorgungskette vom Krankenhaus bis zur häuslichen Umgebung einbezogen ist, ging Stephan Dohmen ein (Projekt „Bea@home“).

Jörg Schmidtsiefen vom Förderprojekt „ELIXIER“ spielte mit den Anwesenden während der Session den Start eines fiktiven Start-ups zur Vermarktung der Projektergebnisse durch.



In der Diskussion waren sich die drei Industrievertreter über die Motive zur Mitwirkung an Forschungsk Kooperationen einig. Diese böten ihren Unternehmen die Möglichkeit, neues Wissen in marktrelevanten Bereichen zu erwerben, innovative Lösungen auf dem neuesten Stand der Technik mitzugestalten und bestehende Geschäftsbereiche zu erweitern. Dabei habe die Forschungsförderung bis zur Demonstratoren-Stufe den Vorteil, dass Grundlagen für verschiedene Produktvariationen geschaffen werden und die Module bzw. Technologien – im Sinne eines Baukastenprinzips – für unternehmensspezifische Produkte und Dienstleistungen bis zur Marktreife weiterentwickelt werden können. Als Verwertungshindernisse machte das Publikum unter anderem unklare Vergütungsmodelle und restriktive Datenschutzgesetze aus.

Zudem wurde diskutiert, ob die Übernahme der Konsortialführerschaft durch Unternehmen die Projektarbeit beschleunigen könnte, da durch deren unmittelbares Verwertungsinteresse eine hohe Dynamik mit klaren Strukturen, Vorgehensweisen und Zielvorgaben bevorzugt wird.

## Streitgespräch: Künstliche Intelligenz – Freund oder Feind?

Wie groß ist die Gefahr, dass die Menschheit in absehbarer Zeit die Kontrolle über technische Anwendungen verlieren wird? Die Netzwerkforscherin und Mitbegründerin von AlgorithmWatch, Prof. Dr. Katharina Zweig, und der Leiter der IBM Watson Group Deutschland, Dr. Wolfgang Hildesheim, debattierten in einem von Tom Hegermann moderierten Streitgespräch über Chancen und Risiken der Künstlichen Intelligenz.

Bei der Debatte waren nicht nur die Diskutanten auf dem Podium gefragt. Auch das Publikum konnte immer wieder per TED seine Meinung äußern und beantwortete die Einstiegsfrage „Ist KI mehr Chance oder mehr Risiko für die Gesellschaft?“ optimistisch mit 76,7 Prozent zugunsten der Chancen.

Die Diskutanten sahen ebenfalls viele Chancen, zum Beispiel für die Personalisierung der Medizin oder das Autonome Fahren. Uneins waren sie bei den Risiken. Nach Katharina Zweig sollten Algorithmen vor allem dort eingesetzt werden, wo sie z. B. bei der Präzisierung medizinischer Diagnosen besser sein können als der Mensch. Ungeeignet seien sie aber z. B. bei der Urteilsfindung im Gerichtssaal. Hier bestehe die Gefahr, dass Algorithmen gesellschaftlich unerwünschte und für die Betroffenen nicht nachvollziehbare Entscheidungen treffen. Entscheidungen, die ethischer Natur sind, sind dabei oft besonders schwierig algorithmisch zu implementieren.

Bei der Frage, ob man eine ethische KI gestalten kann, zeigte sich das Publikum gespalten: 50,4 Pro-



Dr. Wolfgang Hildesheim (l.) und der Moderator des Gesprächs Tom Hegermann.

zent stimmten dafür, 49,6 Prozent dagegen. Katharina Zweig betonte, dass es nicht immer notwendig ist, in den Code eines Systems zu sehen. Zudem plädierte sie dafür, klare Kriterien zu finden, anhand derer der Nutzen von KI-Systemen bewertet wird. 65 Prozent der Zuhörer hielten die Umsetzung von effektiven Kontrollen angesichts der Komplexität von KI ohnehin nicht für realistisch.

Wolfgang Hildesheim argumentierte, dass es eine „starke KI“, wie wir sie z.B. in Hollywood-Filmen sehen, gar nicht gebe. Zurzeit seien wir immer noch auf dem Stand von einfachen neuronalen Netzen, die von ihren Nutzern trainiert und geprägt werden. Diese Nutzer müssten früh einbezogen werden, um die Algorithmen zu verstehen und richtig anwenden zu können. IBM habe genau dafür entsprechende Think-Center eingerichtet.

Für Deutschland sei KI vor allem eine Chance, neben Dienstleistungen und Produkten auch moralische Werte zu exportieren. Dazu passte die Einschätzung der



Publikumsmehrheit (58,4 Prozent), dass Deutschland als Exportnation eine moralische Verpflichtung zur führenden Rolle habe.

Die Diskussion schien beim Publikum letztendlich die bestehenden Meinungen zu bestätigen. Die Antwort auf die zum Schluss noch einmal gestellte Eingangsfrage fiel mit 77,7 Prozent zu 22,3 Prozent nahezu identisch aus, wie zu Beginn der Diskussion.



Prof. Dr. Katharina Zweig



Session 6: Assistive Roboter für den Menschen  
Session 7: Innovative Technik für eine bessere Gesundheit  
Session 8: Intelligente Technologien für eine vernetzte Mobilität  
Session 9: Innovationsgrad versus Gebrauchstauglichkeit

# Technik



## Session 6: Assistive Roboter für den Menschen

Während Roboter in der Automobilindustrie oder in der industriellen Fertigung bereits seit Jahrzehnten zum Alltag gehören, ist ihr Einsatz in Krankenhäusern, in der Pflege oder im persönlichen Umfeld noch Neuland. Doch das soll sich in Zukunft ändern: Aktuelle Prognosen sagen für die kommenden Jahre einen Siegeszug der Servicerobotik voraus. Die Session zeigte den aktuellen Stand der Technik und die Grenzen der bestehenden Technologien, gab einen Überblick über die Anwendungsmöglichkeiten im Alltag und diskutierte Prognosen zur technischen Entwicklung.

### Impulsvorträge:

- „Aktueller Stand, Grenzen und Potentiale der Robotik“, Prof. Dr. Tamim Asfour, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
- „Moderne Assistenzroboter in der Anwendung“, Dr. Ulrich Reiser, Unity Robotics
- „Robotik: Neue Möglichkeiten im Zusammenspiel mit der Umwelt“, Prof. Dr. Verena V. Hafner, Humboldt-Universität zu Berlin
- „Neurorobotik“, Priv.-Doz. Dr. Florian Röhrbein, Technische Universität München



Prof. Dr. Tamim Asfour hielt einen der Impulsvorträge für die Session.

Im ersten Impulsvortrag wies Tamim Asfour darauf hin, dass die Interaktion mit für Menschen gemachten Objekten eine der größten Schwierigkeiten für Roboter sei. Humanoide Roboter werden nicht nur im Haushalt, sondern auch in der Katastrophenhilfe oder in der Pflegerobotik Anwendung finden. Jedoch müssten diese Anwendungen noch erheblich günstiger werden, so der Referent.

Ulrich Reiser begann mit der Definition und Abgrenzung von Servicerobotik zur Industriellen Robotik und identifizierte anschließend die Branchen, in denen Serviceroboter bereits eingesetzt werden. Dazu gehören Logistik, Krankenhaus bzw. Pflege, Hotellerie, Handel sowie Interaktions-(Soziale) Roboter. Abschließend legte er die notwendigen Schlüsselfaktoren für den Erfolg von Service-Robotern dar: die Wirtschaftlichkeit und die Nutzerakzeptanz.

Die Interaktion des Roboters mit seiner Umwelt war das zentrale Thema des Vortrags von Verena V. Hafner. Wie der Roboter diese Interaktion erlernt, zeigte sie anhand von Developmental Robotics. Die Roboter sollen wie Kinder ihre sensomotorischen und sozialen Fähigkeiten lernen und so zu einer intuitiven Interaktion mit ihrer Umwelt befähigt werden.

Die Idee der Neurorobotik wurde inspiriert durch das Human Brain Projects, erläuterte Florian Röhrbein. Das Lernen funktioniere in der Neurorobotik wie beim menschlichen Gehirn, nämlich durch kontextbasiertes Lernen. Auf diese Weise können unbekannte Situationen mit einer höheren Wahrscheinlichkeit korrekt erfasst und zugeordnet werden, als dies bei Deep-Learning-Verfahren möglich ist. Damit könne direkt aus der Situation heraus das richtige Verhalten bestimmt werden.

## Session 7: Innovative Technik für eine bessere Gesundheit



Mit kleinen, günstigen Sensoren, stabilen Leichtmaterialien und Mikrostimulationselektroden halten neue Technologien Einzug in die Medizintechnik. Sie ermöglichen die Entwicklung und den Einsatz von verbesserten oder ganz neuen Medizinprodukten, deren Effektivität wesentlich von der Interaktion des Menschen, insbesondere Patienten, mit dem System abhängt. Welche Forschung aktuell betrieben wird und welche Technologien für ein gesundes Leben damit in Zukunft möglich werden, berichteten Expertinnen und Experten aus Universitäten, Forschungseinrichtungen und der Industrie.

### Impulsvorträge:

- „Interaktive Mikroimplantate“, Dr. Thilo Krüger, inomed Medizintechnik GmbH
- „Innovationen in der Orthetik und Prothetik“, Dr. Bernhard Graimann, Otto Bock HealthCare GmbH
- „Faserverbund: Innovative Lösungen für medizinische Anwendungen“, Sebastian Bühler, CarboFibretec GmbH
- „Intelligente Rehabilitationstechnik“, Prof. Dr. Marc Kraft, Technische Universität Berlin

Thilo Krüger präsentierte die Forschungsarbeiten des Innovationsclusters INTAKT, das eine neue Generation interaktiver vernetzter Mikroimplantate entwickelt, die dabei helfen sollen, gelähmte Arme und Hände wieder zu bewegen sowie Tinnitus und Verdauungsstörungen therapieren zu können.

Intelligente Orthesen und Prothesen, die für Träger intuitiver und leichter tragbar sind, entwickelt das Innovationscluster INOPRO, das Bernhard Graimann vorstellte.

Der Faserverbundexperte Sebastian Bühler zeigte, dass innovative Materialien künftig individualisiert eine optimale Passfähigkeit von Orthesen ermöglichen können.

Dass die Entwicklung innovativer Medizintechnologien unbedingt gemeinsam mit Patienten erfolgen muss und zur Förderung der Tragemotivation auch Spaß machen darf, unterstrich Marc Kraft in seiner Präsentation des Clusters BeMobil.

Im anschließenden Austausch ging es darum, dass Medizintechnik vom Transfer aus anderen Technologiebereichen profitiert, die Anforderungen der Stakeholder wesentlich für Innovationen sind und die Technologietestung mit Patienten eines angemessenen Erwartungsmanagements bedarf. Um dabei Innovationen anschaulich zu kommunizieren, ist es ideal, Funktionsprototypen schnell und iterativ zu entwickeln. Es wurde außerdem deutlich, dass Industrie 4.0 gerade in KMU aufgrund der Stückzahlen noch keinen Einzug gehalten hat.

## Session 8: Intelligente Technologien für eine vernetzte Mobilität

Bereits heute kommen im Fahrzeug viele Assistenzsysteme zum Einsatz, die Fahrerinnen und Fahrer aktiv unterstützen können. Im Rahmen der Session wurden neue Technologietrends für eine vernetzte und intelligente Mobilität vorgestellt und die technische Umsetzung anhand konkreter Forschungsprojekte diskutiert. Im Fokus standen dabei Fragen zur Nutzerzustands- und Umfelderkennung sowie technische Lösungen zur Kommunikation im Verkehr.

Moderation: Prof. Dr. Mark Vollrath, Technische Universität Braunschweig

### Impulsvorträge:

- „Sensorik für die Komfortschätzung bei Nutzern im automatisierten Fahrzeug“, Prof. Dr. Gerd Wanielik, Technische Universität Chemnitz
- „Nutzerzentrierte HMI-Entwicklung für automatisiertes Fahren“, Dr. Rainer Erbach, Robert Bosch GmbH
- „Car2X-Kommunikation für sicheres Radfahren“, Prof. Dr. Falko Dressler, Universität Paderborn

Vorgestellt wurden drei Projekte, in denen intelligente Technologien für die Mobilität von morgen entwickelt werden. Gerd Wanielik beschrieb die Ziele des Projekts „KomfoPilot“. Um das Fahrerlebnis der Passagiere während des automatisierten Fahrens in Echtzeit zu erfassen, werden hier neben der Blickrichtung, Kopf- und Körperbewegungen und physiologischen Daten des Nutzers auch Umfeld- und Fahrzeugdaten ausgewertet. So können sowohl Informationsdarstellung im Fahrzeug als auch der Fahrstil für den Nutzer so angepasst werden, dass sich das Fahr-Erleben spürbar verbessert.

Wie Fahrer und teilautomatisiertes Fahrzeug kooperativ interagieren können, ist Gegenstand des Projekts „KoFFI“, das Rainer Erbach vorstellte. Hier unterstützt lernfähige Software den Fahrer multimodal, zum Beispiel durch situationsangepasste Sprachdialoge. Im Projekt „Safety4Bikes“ stellte Falko Dressler Assistenzsysteme für Radfahrer, speziell für Kinder, vor. Im Fokus der Entwicklung steht ein mit Sensoren ausgestatteter Fahrradhelm, der mit dem Radfahrer kommunizieren, aber auch Meldungen an andere Fahrzeuge in der Nähe geben kann.

In der abschließenden Podiumsdiskussion wurden Fragen der Akzeptanz und verschiedene Lösungen für die Übergangsphase zur Vollautomation mit Mischverkehr sowie Fragen des Trainings von Algorithmen für automatisiertes Fahren erörtert.



Prof. Dr. Gerd Wanielik war einer der Impulsgeber des Workshops.

## Session 9: Innovationsgrad versus Gebrauchstauglichkeit

Wie gelingt der Spagat zwischen innovativer und gebrauchstauglicher Technologieentwicklung mit einem echten Nutzen für die Gesellschaft? Anhand dieser Leitfrage wurden in der Session Branchen mit unterschiedlicher technologischer Intensität und Innovationsdynamik betrachtet und die spezifischen Voraussetzungen für einen erfolgreichen Transfer von Forschungsergebnissen in den Praxiseinsatz erörtert.

### Impulsvorträge:

- „Praxisbasierte Technikentwicklung für die alternde Gesellschaft – Von der technischen Machbarkeit zur sozialen Innovation“, Jun.-Prof. Dr. Claudia Müller, Universität Siegen
- „Usability Engineering – Vom menschlichen Bedarf zur Innovation“, Prof. Dr. Stefan Geisler, Hochschule Ruhr West
- „Human Hybrid Robot – Von der Forschung zur Innovation“, Dr. Robert Weidner, Universität der Bundeswehr Hamburg

Den Einstieg in die Session bildeten projektbezogene Berichte aus der praxisorientierten Technikentwicklung für eine alternde Gesellschaft. Dabei zeigte sich:

1. Die Nutzerinnen und Nutzer müssen vor Ort in ihren Lebenswelten abgeholt werden, um bestmögliche Bedarfsanalysen und Evaluationen technischer Lösungen durchführen zu können.

2. Ein hoher Innovationsgrad wird durch Gebrauchstauglichkeit erreicht.

3. Technologie und Mensch bilden eine Einheit in der Technikentwicklung. Allumfassende Hightech-Lösungen bieten nicht zwangsläufig die bestmögliche Lösung für den heterogenen gesellschaftlichen Bedarf.

Mit Hilfe der Fishbowl-Methode diskutierten die Vortragenden mit dem Publikum spezifische Voraussetzungen für einen erfolgreichen Transfer von Forschungs-

ergebnissen in die Praxis sowie geeignete Kriterien für eine bedarfsorientierte Auswahl von Förderprojekten.

Für den Transfer und die Anwendung wissenschaftlicher Ergebnisse in der gesellschaftlichen Praxis sei eine interdisziplinäre, iterative Bedarfsanalyse heterogener Zielgruppen und Stakeholder notwendig, stellten die Diskutanten fest. Auch nichttechnische Lösungen bzw. soziale Innovationen sollten berücksichtigt werden. Eine solche Zusammenarbeit erfordere neue Herangehensweisen für den Einbezug der Nutzerinnen und Nutzer, z.B. durch Schaffung von Lernräumen. Die Auseinandersetzung der Nutzer mit neuen technischen Lösungen wiederum verändere soziale Praktiken und damit auch den individuellen Bedarf.



Technikforschung wurde in der Diskussion als Vehikel zur Gestaltung gesellschaftlicher Entwicklungen gesehen. Eine Öffnung der Projekte nach außen sei notwendig, um bedarfsorientiert weiter zu forschen.

## Gesprächsrunde: Das Wechselspiel zwischen KI- und Hirnforschung



Mit dem Sieg des Google-Programms AlphaGo im März 2016 wurde erstmalig einer der besten Go-Spieler der Welt von einem Computer besiegt. Lange Zeit galt das Meistern des Spiels Go als zu komplex für ein Computerprogramm. Doch was bedeutet dieser große Meilenstein der Maschinenintelligenz für die künftige Forschung? Diese und weitere spannende Fragen diskutierten der Philosoph Klaus Mainzer, der Hirnforscher und Psychologe Ernst Pöppel und der Neuroinformatiker Helge Ritter.

Die Gesprächsrunde knüpfte an ein Interview aus dem Jahr 1997 an, das in der Zeitschrift „Spektrum der Wissenschaft“ veröffentlicht wurde. Anlass des damaligen Gesprächs war der Sieg des IBM-Computers Deep Blue über den Schachweltmeister Garri Kasparow. Nach 20 Jahren kamen die drei Wissenschaftler so-

wie die beiden Wissenschaftsjournalisten Marion Kälke und Dieter Beste auf dem 3. Zukunftskongress in gleicher Runde erneut zusammen, um ihr Gespräch über die Entwicklungen und Perspektiven in der KI- und Hirnforschung fortzuführen.

Im Mittelpunkt stand unter anderem die Frage, ob die rasante Entwicklung von KI-Systemen sowie der Informationsgesellschaft als Ganzes vor 20 Jahren absehbar war. Im Rückblick überraschend empfand Klaus Mainzer das exponentielle Wachstum der Rechenkapazität sowie der anfallenden Datenmengen. 2017 war es einer KI erstmals möglich, ein Pokerspiel gegen Menschen zu gewinnen. Da Poker ein Spiel mit unvollständigen Variablen ist, ging man zuvor davon aus, dass KI-Systeme noch weit von Siegen über menschliche Spieler entfernt seien. Die Rechenleistung der



mit viel besseren Mustererkennungs-Algorithmen mache das maschinelle Lernen möglich. Ernst Pöppel hingegen zeigte sich in der Rückschau wenig beeindruckt von Künstlichen Intelligenzen. Während die Forschung versuche, menschliches Denken und Handeln zu simulieren, so Pöppel, habe die Neurowissenschaft bis heute kein umfassendes Verständnis der Vorgänge im Gehirn erlangt. Pöppel kritisierte daher das Ableiten von Erkenntnissen aus der Hirnforschung für die KI-Programmierung, solange wichtige Fragen der natürlichen Intelligenz immer noch nicht zufriedenstellend geklärt seien. Ritter zog den Vergleich, dass die Evolution bei Künstlicher Intelligenz gerade erneut durchlaufen wird, während die Natur dafür viele Millionen Jahre Zeit hatte. Abschließend konstatierte der Journalist Dieter Beste mit den Worten des theoretischen Physikers Stephen Hawking, dass „Intelligenz die Fähigkeit ist, sich dem Wandel anzupassen“.

Supercomputer von heute mache es aber möglich, so Mainzer, die KI millionenfach gegen sich selbst spielen und dabei lernen zu lassen. So kann sie schließlich kommende Spielzüge des Gegners einplanen.

Helge Ritter meinte auch, dass ihn vor allem die Datenmengen, die heute zur Verfügung stehen, überrascht haben. Erst diese Ausgangslage in Verbindung



Die Gesprächspartner 1997 und 2017: Prof. Dr. Klaus Mainzer (TU München), Prof. Dr. Helge Ritter (CITEC Bielefeld), Prof. Dr. Ernst Pöppel (LMU München).

## Abendveranstaltung: Vernetzen am Rheinufer



*„Als Geschäftsführer kann ich oft nur für meinen Beitrag zu einem Kongress einfliegen. Das Kongressprogramm mit den KI-Themen ist aber so interessant, dass ich gern beide Kongresstage einrichten wollte.“*



*„Es war ein aus meiner Sicht interessanter Kongress mit fundierten Vorträgen und spannenden Gästen. Der Moderator Tom Hegemann ist klasse und die Atmosphäre stimmte insgesamt aus meiner Sicht auch.“*



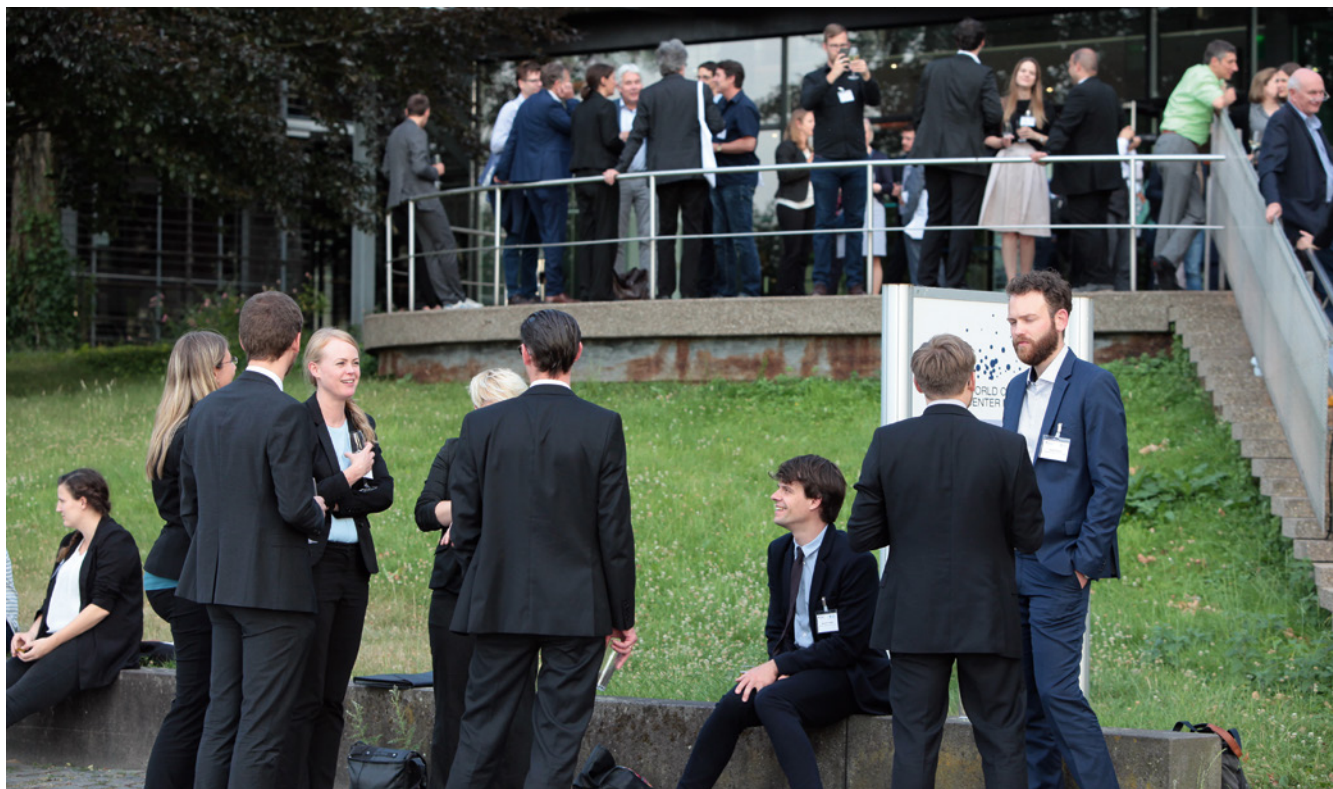
*„Plenarprogramm, Workshops und die Location waren wirklich toll, sodass ich zu hoffen wage, dass wir in der alten Hauptstadt zukünftig noch mehr aus dieser Veranstaltungsreihe sehen werden.“*



*„Es war spannend für mich und ich habe viele Anregungen und Erkenntnisse mitgenommen.“*



*„Bisher der beste Kongress. Ein spannendes, aktuelles Leitthema und die Atmosphäre des ehemaligen Plenarsaals ist kaum zu toppen“.*



*„Ich habe die Konferenz als ausgesprochen inspirierend empfunden. Schön, dass ich dabei sein konnte!“*

*„Wir fanden die Ausstellung sehr interessant. Viel besser als erwartet!“ (Schülergruppe)*

## Mensch-Technik-Interaktion im digitalen Zeitalter – obsolet durch autonome Systeme?

**Referent: Prof. Dr. Albrecht Schmidt, Universität Stuttgart**

Den zweiten Kongresstag eröffnete der Informatiker Albrecht Schmidt von der Universität Stuttgart. Er beschäftigte sich mit der Frage, ob autonome Systeme künftig die Mensch-Technik-Interaktion überflüssig machen und zeigte auf, dass dies mitnichten sinnvoll sei. Denn autonome Systeme seien häufig kompliziert und eben nicht intuitiv bedienbar. Daher sei laut Schmidt eine gut durchdachte Mensch-Technik-Interaktion eine wichtige Voraussetzung, um derartige Systeme für die Nutzerinnen und Nutzer attraktiv zu machen. Im Kern gehe es darum, so Schmidt, mit den technischen Systemen nicht andauernd zu interagieren, sondern bei bestimmten Abläufen einzugreifen und Entscheidungen zu treffen. Denn nur so können autonome Systeme wie Reinigungsroboter oder selbstfahrende Autos künftig zu intelligenten Helfern des Menschen werden.

Die Chance bei einer solchen Herangehensweise sah Schmidt darin, dass künftig Technologien und Produkte entwickelt werden können, die sich unauffällig in den Alltag der Nutzer einfügen und menschliche Fähigkeiten verstärken, statt sie komplett zu ersetzen.



Prof. Dr. Albrecht Schmidt eröffnete einen Blick in die Zukunft.

## Interaktive Technologien für die Zukunft gestalten

**Referentin: Annette Eickmeyer-Hehn, Bundesministerium für Bildung und Forschung**

In ihrem Vortrag gab die Referatsleiterin für Mensch-Technik-Interaktion im BMBF, Annette Eickmeyer-Hehn, einen Rückblick auf die Themen und Ergebnisse der vorangegangenen Zukunftskongresse der Jahre 2013 und 2015. Anschließend skizzierte sie die Schwerpunkte für die künftige Forschungsförderung im Themenfeld Mensch-Technik-Interaktion. Dabei geht es vor allem um einen interdisziplinären Forschungsansatz, der stets die späteren Nutzerinnen und Nutzer im Blick hat und ihre Anforderungen und Bedürfnisse idealerweise bereits in der Entwicklungsphase neuer Technologien berücksichtigt.

Mit dem demografischen Wandel als gesellschaftliche Herausforderung rücken sinnvolle Lösungen der Mensch-Technik-Interaktion für ein gesundes Leben in den Fokus. Daher hat das BMBF Ende 2016 ein Innovationscluster zu interaktiver Medizintechnik gestartet und fördert hier bereits erste Forschungsprojekte. Ergänzt wird dies durch das im Juni 2017 ebenfalls gestartete Cluster „Zukunft der Pflege“. Weitere Förderschwerpunkte setzt das Ministerium laut Eickmeyer-Hehn bei der Forschung zu interaktionsfähigen Robotern für Assistenzfunktionen sowie bei individuellen und anpassungsfähigen Technologien für eine sichere und vernetzte Mobilität.

## Preisverleihung im Wettbewerb „Zukunft der Pflege“

Ob als Patientinnen und Patienten, als Pflegekräfte oder Angehörige: Der Pflegealltag betrifft in Deutschland mehrere Millionen Menschen. Um soziale und technische Innovationen in diesem Bereich anzuregen, lobte das Bundesministerium für Bildung und Forschung im Herbst 2016 den Wettbewerb „Zukunft der Pflege“ aus. Für die Erforschung neuer, die Pflegenden und die Patienten im Alltag unterstützende MTI-Lösungen und -Produkte stehen bis zum Jahr 2022 Fördergelder in Höhe von 20 Millionen Euro bereit. Am Tag des Zukunftskongresses verkündete die Referatsleiterin für Mensch-Technik-Interaktion im BMBF, Annette Eickmeyer-Hehn, das Siegerkonsortium des Wettbewerbs.

Das Oldenburger Institut für Informatik OFFIS hatte im Vorfeld des Zukunftskongresses eine Expertenjury überzeugt und wird ein neues Innovationscluster federführend betreuen. Prof. Dr. Andreas Hein, Bereichsvorstand Gesundheit am OFFIS, nahm die Förderurkunde entgegen und skizzierte im Anschluss die

anstehenden Aufgaben. Leitgedanke für die Arbeit des Clusters sei laut Hein die Frage, wie man selbst in der Zukunft gepflegt werden möchte – nämlich von Technik unmerklich unterstützt und mit viel menschlicher Zuwendung.

Als erster Baustein des Pflegeclusters nahm im Juni 2017 ein bisher in Deutschland einmaliges Pflegeinnovationszentrum seine Arbeit auf. Es konzentriert seine Aktivitäten auf die praxisnahe Erforschung neuer Technologien gemeinsam mit Pflegediensten, Heimen und Kliniken. Dabei steht das auf die Bedürfnisse von Patienten und Pflegenden ausgerichtete Zusammenspiel von Mensch und Technik im Vordergrund. Koordiniert wird dieses Innovationszentrum durch das OFFIS. Beteiligt sind zudem die Universität Oldenburg, die Universität Bremen sowie das Hanse Institut Oldenburg.

Komplettiert wird das Pflegecluster ab 2018 durch vier Pflegepraxiszentren, die in Nürnberg, Freiburg, Hannover und Berlin angesiedelt sind. Dort werden innovative Pflegetechnologien in klinischen, stationären und ambulanten Pflegebereichen renommierter Einrichtungen eingesetzt und auf ihre Wirksamkeit im Pflegealltag untersucht.



Prof. Dr. Andreas Hein nahm die Urkunde des Wettbewerbs „Zukunft der Pflege“ von Annette Eickmeyer-Hehn entgegen.



Session 11: Smarte Assistenz für mein Zuhause  
Session 12: Interaktive Medizintechnik von morgen  
Session 13: Intelligente Interaktion im autonomen Fahrzeug  
Session 14: Unbeabsichtigte Folgen technischer Entwicklungen

# Interaktion



## Session 11: Smarte Assistenz für mein Zuhause

Immer mehr intelligente Geräte und vernetzte Systeme machen die eigenen vier Wände zu einem Smart Home. Vor allem Lösungen aus dem Bereich der Mensch-Technik-Interaktion nehmen dabei eine Schlüsselrolle ein. Entlang der Leitfrage: „Wie leben wir im Jahr 2050?“ wurden in der Session verschiedene Interaktionskonzepte für die Wohnung vorgestellt und diskutiert. Ein besonderer Fokus lag dabei auf den Zielen und Forschungsergebnissen des regionalen Innovationsclusters „KogniHome“, das zwischen 2014 und 2017 vom BMBF gefördert wurde.



### Impulsvortrag:

- „KogniHome – Ergebnisse des Innovationsclusters“, Dr. Thorsten Jungeblut, Universität Bielefeld

### Teilnehmende:

- Prof. Dr. Martina Ziefle, RWTH Aachen
- Johanna Kardel, Bundesverband der Verbraucherzentralen
- Harald Zwingelberg, Unabhängiges Landeszentrum für Datenschutz Schleswig-Holstein

Zum Einstieg stellte Thorsten Jungeblut in seinem Impulsvortrag die Ergebnisse des Innovationsclusters „KogniHome“ vor. Unter dem Motto „Die mitdenkende Wohnung“ wird exemplarisch für die Bereiche Küche, Eingang/Garderobe und Gesundheitstraining gezeigt, wie vernetzte interaktive Technik den Alltag in den eigenen vier Wänden für alle Bewohner, egal welchen Alters, erleichtern kann. Die bei „KogniHome“ entwickelten Lösungen setzen auf intuitive Bedienbarkeit z.B. über Sprache und Gestik und sind als mitlernende Systeme konzipiert. Somit sind sie darauf ausgerichtet, sich an die individuellen Anforderungen der Nutzer anzupassen und diese situationsangemessen und passgenau zu unterstützen.

In der sich anschließenden Podiumsdiskussion war der Datenschutz das bestimmende Thema und wurde einstimmig als eines der größten Probleme bei

der Akzeptanz von Smart Home genannt. Johanna Kardel vom Bundesverband der Verbraucherzentralen meinte dazu, die Daten dürften nur lokal gehalten werden und man müsse wegkommen von der Mentalität: „Wenn du das nutzen willst, dann musst du uns deine Daten geben“. Harald Zwingelberg schlug vor, den Datenschutz über den gesamten Lebenszyklus der Geräte zu sehen und forderte zusätzliche einfache Einstellmöglichkeiten wie einen Schieberegler, welcher auf Privacy-by-default steht und bewusst angepasst werden muss.

Einen weiteren Aspekt zeigte Martina Ziefle auf. Die Menschen wollen sich nicht mit unangenehmen Themen wie dem Altern auseinandersetzen, deshalb sei die Verbreitung von smarten Assistenzsystemen schwierig. Sie warf die Frage auf, wieviel uns unsere Würde und Autonomie im Alter wert seien, als aus dem Publikum das Standardargument der hohen Installationskosten gebracht wurde.

Insgesamt sahen die Diskussionsteilnehmer die Chancen für Smart Home in den kommenden Jahren positiv, wobei es auch ein Recht auf „analoges“ Wohnen geben müsse.

## Session 12: Interaktive Medizintechnik von morgen

Neurotechnologie, Robotik und Künstliche Intelligenz bieten neue Möglichkeiten in der Medizintechnik. Die Entwicklungen in diesen Technologiefeldern und die sich am Horizont abzeichnende Konvergenz zwischen den Bereichen bergen Potenzial für eine neue Qualität der Mensch-Technik-Interaktion. Die Session widmete sich den Fragen: Wie kann die Künstliche Intelligenz die Interaktion von Menschen und Technik im Bereich der Gesundheits- und Pflegetechnologien unterstützen? Wo liegen die technologischen Grenzen?

### Impulsvorträge:

- „Maschinelles Sehen“, Prof. Dr. Heiko Neumann, Universität Ulm
- „Biosignalbasierte Interaktionstechnik“, Prof. Dr. Tanja Schultz, Universität Bremen
- „Digitale Patientenmodelle für Therapieplanung, Ausbildung, Patientenaufklärung und Dokumentation“, Dr. Stefan Zachow, Zuse-Institut Berlin (ZIB)
- „Ethik von Medizintechnologien“, Prof. Dr. Stefan Lorenz Sorgner, John Cabot University Rom
- „Invasive Mensch-Maschine-Schnittstellen“, Prof. Dr. Thomas Stieglitz, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Mit der Frage „Warum ist maschinelles Sehen schwierig?“ eröffnete Heiko Neumann das Gespräch über die Zukunft interaktiver Medizintechnik. Er unterstrich in seinem Beitrag die Notwendigkeit einer sich selbst erklärenden Künstlichen Intelligenz.

Spracherkennung anhand von Tonaufnahmen ist bekannt. Gesprochene Sprache über die Gesichtsmuskulatur oder aus Gehirnströmen abzuleiten ist dagegen noch Forschungsgegenstand. Tanja Schultz ermunterte dazu, unterschiedliche, weniger klassische Biosignaldaten zu untersuchen und diese einzusetzen, um neue Interaktionstechnologien zu ermöglichen.

Präzise auf den Menschen abgestimmte Therapieformen stellte Stefan Zachow in Aussicht. Verfügbare Daten von Individuen und ganze Populationen kombiniert mit physiologischen Daten und geeignete mathematische Modelle können digitale Patientenmodelle für passgenaue Therapiekonzepte erstellen.

„Strom statt Pillen“? Thomas Stieglitz arbeitet daran, mittels neurotechnischer Implantate, Prothesenträger Reize wieder fühlen zu lassen. Was prinzipiell technisch geht, sei in der Praxis noch problembehaftet.

Wenn wir die Potenziale neuer Technologien gezielt nutzen wollen, dann müssen wir uns Änderungen gegenüber öffnen und z. B. unsere Privatheit loslassen, postulierte Stefan Lorenz Sorgner.

Ob sich Deutsche möglichen Risiken mehr öffnen sollten oder „Safety made in Germany“ zum Exportschlagwerd, konnte die abschließende Diskussion zwar nicht klären. Deutlich wurde jedoch, dass es neuer Wege bedarf, Technik zu kommunizieren. Denn nur wenn wir sie begreifen, lernen wir Risiken zu bewerten und bleiben am Ball.



## Session 13: Intelligente Interaktion im autonomen Fahrzeug

Auch wenn es noch eine Weile dauern wird, bis Assistenz und Automatisierung in Fahrzeugen vollständig autonom agieren: Eine vollkommen autonome Mobilität ist längst keine reine Fiktion mehr. Indes ist offen, wie Übergangsszenarien zum autonomen Fahren aussehen könnten, welche neuen Nutzungsszenarien autonome Fahrzeuge in Zukunft eröffnen werden und welche Rolle die Mensch-Technik-Interaktion dabei noch spielen wird. Zu verschiedenen Kernthesen wurde in der Session kontrovers über das Thema autonomes Fahren diskutiert.

Moderation: Prof. Dr. Klaus Bogenberger, Universität der Bundeswehr München

### Impulsvorträge:

- Dr. Matthias Beggiato, Technische Universität Chemnitz
- Dr. Meike Jipp, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
- Prof. Dr. Frank Flemisch, RWTH Aachen

Unter der Moderation von Klaus Bogenberger wurden drei Thesen zur Zukunft des autonomen Fahrens diskutiert. Der ersten Überlegung, im autonomen Fahrzeug sei keine Mensch-Technik-Interaktion mehr not-

wendig, stimmte Matthias Beggiato nicht zu – ebenso wie die Mehrheit des Publikums. Der Mensch müsse vom Fahrzeug weiterhin in seinem Zustand und seiner Position erkannt und mit seinen Entscheidungen berücksichtigt werden, auch wenn sie sich dann nicht mehr auf die Fahrzeugsteuerung beziehen.

Meike Jipp beschäftigte sich mit der Frage, ob andere Verkehrsteilnehmer autonome Fahrzeuge im urbanen Kontext verstehen und akzeptieren werden. Um Sicherheits- und Akzeptanzprobleme zu vermeiden, müsse ein autonomes Fahrzeug als empathisches System implizit und explizit mit anderen Verkehrsteilnehmern kommunizieren können. Dieser Meinung war ebenfalls eine Mehrheit im Publikum.

Frank Flemisch diskutierte die These, das autonome Fahrzeug werde völlig neue Nutzungsszenarien eröffnen. Lesen, Essen und Schlafen während des Transports seien in der Luftfahrt bereits gängige Praxis und könnten auch bald auf der Straße Realität werden. Dem stimmten auch die Teilnehmer der Session zu. Ein Sicherheitsproblem stellt jedoch der Übergang zur Vollautomation dar, wenn der Fahrer im Bedarfsfall noch eingreifen können soll. Laut Frank Flemisch sollte diese Automationsstufe besser übersprungen werden.



## Session 14: Unbeabsichtigte Folgen technischer Entwicklungen

Je weiter Künstliche Intelligenz in neue Lebensbereiche vordringt, desto mehr Fragen ergeben sich zu den beabsichtigten und unbeabsichtigten Folgen von Automatisierung und Digitalisierung. Vor allem Fragen nach der Datensicherheit und den negativen Folgen für die Nutzerinnen und Nutzer spielen dabei eine entscheidende Rolle. In der Session wurden interaktiv die unbeabsichtigten Folgen des Technikeinsatzes diskutiert. Kernfragen dabei waren: Wie können unbeabsichtigte Folgen frühzeitig identifiziert werden? Wie kann man mit negativen unbeabsichtigten Folgen umgehen?

Moderation: Prof. Dr. Dr. Björn Niehaves, Universität Siegen

### Impulsgeber:

- Dr. Bruno Gransche, Forschungskolleg „Zukunft menschlich gestalten“ an der Universität Siegen

### Mitdiskutanten und Ansprechpersonen für die Workshop-Teilnehmer:

- Marie Lena Heidingsfelder, Fraunhofer CeRRI
- Anna Kleber-Yilmaz, Robert Bosch GmbH
- Dr. Markus Müschenich, Bundesverband Internetmedizin e. V.

In seinem einleitenden Impulsvortrag zeigte Bruno Gransche anschaulich, wie schwierig Abgrenzungen zwischen Folgen und Nebenfolgen, beabsichtigten und unbeabsichtigten Folgen, positiven und negativen Werturteilen zu tätigen sind. Die anschließenden Kleingruppendiskussionen zeigten entsprechend eine Vielzahl möglicher Betrachtungsweisen auf folgende Kernfragen:

- Welche direkten oder indirekten (Neben-)Folgen sind Ihnen begegnet, die anders waren als vorhergesehen, anders als beabsichtigt, oder negativer bzw. positiver als erwartet?



- Hätte man daran etwas ändern können? Wenn ja, wie?
- Wer kann entscheiden, ob Folgen hätten vermieden werden müssen?

Die Teilnehmer stimmten darin überein, dass eine frühzeitige Einbindung von Nutzerinnen und Nutzern essenziell für die Reflektion von Folgen sei. Dafür müsse die zugrunde liegende Wissensbasis möglichst groß sein, ein neuer Umgang mit großen Datenmengen gepflegt sowie der Aufbau eines sozialen Werteverständnisses stattfinden. Alle Akteure sollten Mut haben, Neues schnell auszuprobieren, um so frühzeitig auf Folgen durch Beeinflussung oder Abbruch der Entwicklung zu reagieren.

Partizipative Ansätze wiesen jedoch auch Schwierigkeiten auf, etwa wenn während des Forschungsprojekts eine emotionale Bindung der Nutzerinnen und Nutzer an das Neue entstehe, aber kein nachhaltiges Konzept für dessen Nutzung nach Projektende bestünde. Zusätzlich würden die technikinduzierten Vorteile, wie bspw. eine Erleichterung der Pflegearbeit direkt zu ökonomischen Veränderungen führen. An dieser Stelle wäre die Politik gefragt, Impulse gegen solche Trends hin zu mehr Wertschätzung für die zwischenmenschlichen Leistungen zu geben.

## Nachwuchspräsentationen: Talente fördern, Interdisziplinarität stärken

Acht interdisziplinäre Teams junger Forscherinnen und Forscher arbeiten an herausragenden Lösungen zur Mensch-Technik-Interaktion für den demografischen Wandel. In einer gemeinsamen Session präsentierten die Nachwuchsgruppen ihr gemeinsames Verständnis vom Forschungsansatz, den jeweils gewählten Lösungsansätzen und der Bedeutung von Interdisziplinarität in der Forschung zur Mensch-Technik-Interaktion.



### Vorträge:

- „Prägung neuer Forschungsparadigmen durch den wissenschaftlichen Nachwuchs“, Dr. Rebecca Wiczorek, Technische Universität Berlin
- „Wissenschaftliche Originalität inter- und transdisziplinärer Forschung“, Dr. Gabriele Bleser, Technische Universität Kaiserslautern
- „Umsetzung integrierter Forschung – Ethische, rechtliche und soziale Aspekte der Nutzerzentrierung“, Dr. Dr. Alexander Mertens, RWTH Aachen
- „Neue Formen der Wissenschaftskommunikation“, Dr. Arne Berger, Technische Universität Chemnitz
- „Ansätze für nachhaltige Kooperationsstrukturen – vernetzt in der Wissenschaft und Transfer von Forschung in Anwendung und Gesellschaft“, Adjunct Prof. (Clemson Univ.) Dr. Yves-Simon Gloy, RWTH Aachen

Die Präsentationen zeigten, dass Interdisziplinarität als Übergang zu einem künftigen Forschungsparadig-

ma in der MTI-Forschung dienen kann, bei dem das erforderliche Wissen nicht mehr in einzelnen Disziplinen verortet ist. Wissenschaftliche Originalität inter- und transdisziplinärer Forschung sei gekennzeichnet von einem Ausbrechen aus disziplinär geprägten Denkens- und Verhaltensmustern, einer Kompetenzerweiterung und der Entwicklung ganzheitlicher Lösungen mit höherer sozialer Wirksamkeit, stellten die Vortragenden fest.

Die Umsetzung integrierter, nutzerzentrierter Forschung erfordere Transparenz und eine zielgruppen-gerechte Präsentation, eine Beachtung aller Phasen eines Produktlebenszyklusses und Methoden zur iterativen Bewertung und Gewichtung ethischer, rechtlicher und sozialer Aspekte.

Neue Formen der Wissenschaftskommunikation schöpfen Synergien zwischen vielseitigen Kanälen und heterogenen Zielgruppen aus. Nachhaltige Kooperationsstrukturen entstehen im Zusammenwirken von Zivilgesellschaft, Wissenschaft, Wirtschaft und Politik sowie Interessenvertretern.

Die Präsentationen wurden ergänzt durch geeignete Beispiele aus den acht Projekten, wie z. B. der Vorstellung von Living Labs, in denen Wissenschaftler und Zivilgesellschaft partizipative Formen der Technikgestaltung ausprobieren können.



## Podiumsdiskussion: Unser Leben mit Künstlicher Intelligenz



Mit wachsender Geschwindigkeit wird die Künstliche Intelligenz Einfluss auf Medizin, Gesundheit, Arbeitswelt und häusliches Leben nehmen. Welche Chancen und Risiken birgt KI? Wo liegen die wichtigsten Forschungsschwerpunkte in Hinblick auf die Mensch-Technik-Interaktion? Auf dem Podium diskutierten fünf Expertinnen und Experten aus Forschung, Entwicklung und Gesellschaft darüber, wie KI unser Leben in Zukunft verändern kann und wo neue Anknüpfungspunkte für die aktuelle Forschung liegen.

Tom Hegermann moderierte die Diskussion zwischen:

- Dr. Janina Loh, Roboterethikerin an der Universität Wien
- Prof. Dr. Friederike Eyssel, Roboterpsychologin am Exzellenzcluster Kognitive Interaktionstechnologie (CITEC) an der Universität Bielefeld
- Prof. Dr. Wolfram Burgard, KI-Forscher von der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
- Prof. Dr. Antonio Krüger, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI)
- Dr. Markus Müschenich, Vorsitzender des Bundesverbands Internetmedizin

Zum Einstieg wurde ein kurzer WDR-Film gezeigt: In einer sehr nahen Zukunft wird Levin geboren, der mit intelligentem Spielzeug aufgezogen wird und mit der smarten Roboterin Liane an seiner Seite durchs

lange Leben geht. Die Runde fand die Überspitzung eines emotionsarmen, kontrollierten Lebens ohne zwischenmenschliche Begegnung grauenhaft. Sie war sich aber einig, dass KI schon heute viele der von Liane angebotenen Dienstleistungen erbringen kann: KI diagnostiziert Krebs und Depression besser als der Mensch, ein breites Informationsangebot verbessert Ernährung, Bildung und Erziehung. Andererseits werde Information durch KI gefiltert und geformt und müsse deshalb kritisch genutzt werden. Zeitungsleser verfügen über ein breiteres Wissen, weil ihre Quellen nicht durch KI gefiltert sind. Und allgegenwärtige intelligente Spielsachen verhindern Langeweile, die aber Grundlage ist für die Entwicklung von Kreativität.

Diskutiert wurde der Weg in die Zukunft mit KI: Die eine Forschergruppe forderte die massive Entwicklung von KI durch deutsche Forscher, weil diese sonst aus dem Silicon Valley kommt. KI soll Hackerangriffe, „Fake News“ und unerwünschte Veröffentlichung persönlicher Daten verhindern.

Die andere Gruppe forderte zuerst eine gesellschaftliche Einigung darüber, ob und wie KI unser Leben beeinflussen soll. Dazu müsse die Gesellschaft über Bildungsmaßnahmen an das Thema KI herangeführt werden. Roboter wurden als neue gesellschaftliche Gruppe vorhergesehen, zu denen der Mensch Gefühle und auch Liebe entwickeln werde: der Mensch verliebt sich in alles Mögliche, in Autos, Handys, Teddys – und eben auch in Roboter.



## „Technik zum Menschen bringen“ – die begleitende Ausstellung zum Zukunftskongress 2017

Eröffnet wurde die Ausstellung durch den Oberbürgermeister der Stadt Bonn, Ahsok Sridharan, und die Leiterin der Unterabteilung „Innovation im Dienste der Gesellschaft“ im BMBF, Dr. Christine Thomas.

Begleitet wurde der Zukunftskongress durch die Ausstellung „Technik zum Menschen bringen“, die nach Ende des Kongresses auch für Bürgerinnen und Bürger sowie Studierende und Schüler offen stand.

Oberbürgermeister Sridharan freute sich für die Gäste über die Möglichkeit, mit dem Neuen Plenarsaal am alten Sitz des Bundestags und der Ausstellung zur Mensch-Technik-Interaktion zugleich einen spannenden Blick in die Geschichte sowie in die Zukunft werfen zu können. Er regte das Publikum dazu an, das direkte Gespräch mit den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern zu suchen und die Chance zu nutzen, die gezeigten Zukunftstechnologien selbst auszuprobieren und darüber zu diskutieren.

Im Anschluss begrüßte Christine Thomas ebenfalls die Gäste, insbesondere die anwesenden Schülerinnen und Schüler, die die Chance haben, als nächste Generation in die Fußspuren innovationsfreudiger sowie kreativer Forscherinnen und Forscher zu treten und

die Zukunft mitzubestimmen. Gerade diesen Nachwuchs brauche es, so Thomas, da die Technik immer näher an den Menschen heranrückt.

Ob Exoskelette, Ohrimplantate oder Sport-Wearables: Es gelte nicht nur neue Technologien zu entwickeln, sondern sich auch mit ethischen und rechtlichen Fragen zu beschäftigen. Wie weit darf Technik gehen? Was darf Technik über uns wissen? Thomas regte die Gäste damit genau zu jenen Fragen an, die zuvor schon die Fachleute auf dem Zukunftskongress diskutiert hatten.

Zudem hob sie hervor, dass es bei der Forschungsförderung des BMBF nicht nur um raffinierte Ideen und innovative Technologien gehe, sondern auch darum, diese Innovationen von der Forschung in die Praxis zu bringen und in Produkte und Dienstleistungen zu verwandeln. Dabei gehe es vor allem um die Nutzerinnen und Nutzer und das sinnvolle Zusammenspiel von Mensch und Technik. Denn, so Thomas, egal ob die mitdenkende Wohnung, intelligente Mobilität oder Gesunderhaltung und auch die technikassistierte Pflege: Nur wenn sich Technologien in den Alltag der Menschen einfügen, würden sie auch genutzt.



## Überblick zu den Themeninseln und Exponaten



Intelligente Autos, die das Lenkrad beim Einparken selbst „in die Hand nehmen“, oder Roboter, die Patienten in der Physiotherapie als Trainer unter die Arme greifen: In immer mehr Lebensbereichen tragen interaktive und digitale Technologien dazu bei, den Alltag sicherer, aktiver und komfortabler zu gestalten. Welche technologischen Trends gerade aktuell sind, welche Technologien unseren Alltag in den kommenden Jahren erobern werden und welche Projekte das Bundesministerium für Bildung und Forschung fördert – dies erfuhren die Kongressteilnehmerinnen und -teilnehmer auf fünf Themeninseln in der begleitenden Ausstellung „Technik zum Menschen bringen“.

Neben interaktiven Exponaten und spannenden Demonstratoren gaben Kurzfilme und Infostände einen faszinierenden Einblick in die Forschungswelt zur Mensch-Technik-Interaktion. An einem Stand des BMBF hatten sie zudem Gelegenheit, sich über aktuelle Forschungsprojekte zu informieren.

### Themeninsel „Gesundes Leben“

Hier konnten die Besucherinnen und Besucher mit Hilfe eines Virtual-Reality-Systems verschiedene Reha-Übungen durchführen oder ihre Vitaldaten durch einen Ohrsensor messen lassen. Außerdem hatten sie die Möglichkeit, ein System zur Emotionserkennung „hautnah“ zu erleben.

#### Rehabilitation zu Hause ermöglichen **BeMobil: Neue Hilfsmittel für die Bewegungstherapie zu Hause**

Die meisten Menschen möchten lange selbstständig leben und im vertrauten Umfeld gesund werden. Darum werden handhabbare, unkomplizierte und leichte Hilfsmittel für die Bewegungsrehabilitation speziell für die Verwendung zuhause entwickelt. Diese adaptiven Hilfsmittel und Therapieübungssysteme wie z.B. intelligente Reha-Roboter und Virtual-Reality-Systeme, Orthesen und Prothesen sollen dem Patienten helfen, nach einer Einweisung durch den Arzt, im häuslichen Umfeld eigenständig zu trainieren und schnellstmöglich zu genesen.

#### Ohrenstöpsel gegen epileptische Anfälle **EPitect: Pflegerische Unterstützung epilepsiekranker Menschen durch innovative Ohrsensorik**

Epileptische Anfälle können mit erheblichen Risiken verbunden sein. Je frühzeitiger die Gefahr erkannt wird, desto größer sind die Chancen, möglichen Komplikationen eines Anfalls erfolgreich vorzubeugen. Im Projekt wird ein am Ohr tragbares Sensorsystem entwickelt, das den Puls, die Körperbewegungen und die Sauerstoffsättigung im Blut misst und dadurch die Anzeichen eines epileptischen Anfalls frühzeitig erkennen kann. Über mobile Endgeräte – wie zum Beispiel ein Smartphone – können die erhobenen Daten ausgewählten Personen zur Verfügung gestellt werden, sodass im Notfall schnell Hilfe geleistet werden kann.



### Assistenzsysteme, die Emotionen lesen **EMOIO: Emotionserkennung über Computer-Gehirn-Schnittstelle**

Heutige Assistenzsysteme agieren immer selbstständiger. In der Folge kann es zu einem Gefühl von Kontrollverlust und im Extremfall zur Ablehnung solcher Systeme kommen. Moderne Assistenzsysteme sollen lernen, die Vorlieben des Menschen zu erkennen, um ihre Aktivitäten je nach Empfindung des Nutzers entsprechend anpassen zu können. Dazu wird die Gehirnaktivität gemessen und erkannt, ob der Nutzer dem Verhalten des Systems zustimmt oder es ablehnt.

### Unterstützung im Alltag **KOMPASS: Virtuelle Assistenten als Begleiter für Menschen mit Unterstützungsbedarf**

Eine wachsende Zahl von Menschen benötigt Unterstützung bei alltäglichen Aufgaben wie Haushaltsführung, Tagesstrukturierung oder dem Erhalt sozialer Kontakte. Assistenztechnologien können hier helfen, länger ein selbstbestimmtes Leben zu führen. Entsprechend wird ein virtueller Assistent als Tagesbegleiter für kognitiv beeinträchtigte Menschen entwickelt, der verlässlich durch den Tag begleiten kann, weil er sich kognitiv und emotional dem Menschen anpasst. Im Fokus stehen Fähigkeiten zur sozial kooperativen, „einfühlsamen“ Interaktion, um Kommunikation, Verstehen und Akzeptanz zu gewährleisten.

## Themeninsel „Intelligente Mobilität“

An dieser Themeninsel probierte das Kongresspublikum innovative Technologien der Gestenerkennung zur Fahrzeugsteuerung aus, stieg in den Fahrsimulator eines autonom fahrenden Autos und lernte mit einer „intelligenten“ Brille die Vorzüge eines digitalen Navigationssystems für den öffentlichen Nahverkehr kennen.

### Meine Brille kennt den Weg **RadAR+: Reiseassistenzsystem auf Basis von Augmented Reality**

Die Verdichtung und Verknüpfung unterschiedlicher Verkehrsmittel nimmt stetig zu. Diese Zunahme der Komplexität des Personenverkehrs kann bei Reisenden zu Informationsüberflutung und Orientierungslosigkeit führen. Im Projekt wird ein persönlicher Mobilitätsassistent entwickelt, der beim Wechsel der Verkehrsmittel unterstützt. Tragbare Geräte – wie zum Beispiel Datenbrillen – verwalten das erforderliche Umgebungswissen und stellen navigationsrelevante Daten in Echtzeit zur Verfügung. Somit können Menschen mit unterschiedlichsten Mobilitätsansprüchen und -fähigkeiten individuell bei der Orientierung im öffentlichen Personenverkehr unterstützt werden.



## Lichtprojektionen für mehr Verkehrssicherheit

### **KOLA: Kooperativer Laserscheinwerfer**

Eine eindeutige Kommunikation ist ein entscheidender Faktor, um die Sicherheit im Straßenverkehr zu erhöhen. Viele Verkehrsunfälle ließen sich vermeiden, wenn alle am Straßenverkehr Beteiligten ihre Absichten rechtzeitig und unmissverständlich kommunizieren würden. Daher wird an einer speziellen Lasertechnik geforscht, mit der Autos einen Zebrastreifen oder ein Stoppschild direkt auf die Straße projizieren können. Dadurch soll vor allem die Sicherheit der Fußgängerinnen und Fußgänger erhöht und die Gefahr von Unfällen deutlich verringert werden.

## Sicher durch den Straßenverkehr

### **KoFFI: Kooperative Fahrer-Fahrzeug-Interaktion**

Teilautomatisierte Fahrzeuge sind ein zentraler Baustein einer nachhaltigen und sicheren Mobilität. Sie können kritische Verkehrssituationen frühzeitig erkennen und entsprechend reagieren. Eine intuitiv verständliche Visualisierung und eine „natürlichsprachliche“ Dialogsteuerung sollen dabei für eine optimale Interaktion zwischen Fahrer und Auto sorgen, um die Fahrt möglichst sicher und komfortabel zu gestalten. Die Validierung des Systems erfolgt sowohl im Fahrsimulator als auch im öffentlichen Straßenverkehr.

## Steuern wie der Reiter das Pferd

### **Vorreiter: Lenkgesten in teilautomatisierten Fahrzeugen**

Teilautomatisierte Fahrzeuge könnten gerade im Alter oder bei körperlichen Einschränkungen das Autofahren sehr erleichtern, müssen aber einfach zu bedienen sein. Ziel des Projektes ist es, die Steuerung eines teilautomatisierten Fahrzeugs sehr intuitiv, einfach und gleichzeitig sicher zu gestalten. Durchschnittsfahrer, aber auch ältere und jüngere Menschen sowie Menschen mit Behinderungen sollen so das Fahrzeug führen können. Zentraler Aspekt dabei ist die Entwicklung von Lenkgesten, wie sie sich in der Natur in der Interaktion zwischen Reiter und Pferd herausgebildet haben.



## Fahren sicherer machen

### **InCarIn: Situationserkennung durch Sensorik im Fahrzeuginneren**

Für eine individuelle Anpassung an die Bedürfnisse von Fahrerinnen und Fahrern benötigen Fahrerassistenzsysteme Informationen über die aktuelle Situation im Auto. Es werden Lösungen entwickelt, die Ablenkungen durch eine ganzheitliche Personen- und Gestenerkennung und eine Innenraum-Kontextanalyse erfassen und interpretieren sowie entsprechend Assistenz-, Informations- oder Komfortfunktionen auslösen, z.B. Abbremsen bei akustischen Ablenkungen. So wird für mehr Sicherheit im Straßenverkehr gesorgt.

## Themeninsel „Wissenschaftlicher Nachwuchs“

Acht junge Teams aus der Forschung zur Mensch-Technik-Interaktion präsentierten ihre Arbeiten anhand von innovativen Exponaten – zum Beispiel einen Alterssimulationsanzug, einen smarten Rollator oder eine vernetzte Textilwebmaschine.

## Sicher und gesund im Beruf

### **smart ASSIST: Technische Unterstützungssysteme, die Menschen wirklich wollen**

Die Nachwuchsgruppe „smart ASSIST“ setzt sich zum Ziel, aufeinander aufbauende Systeme zu ent-

wickeln, die zum einen körperlich arbeitende Menschen präventiv dabei unterstützen, möglichst lange gesund und arbeitsfähig zu sein. Zum anderen sollen die Systeme auch älteren Menschen dabei helfen, wieder in den Beruf einzusteigen und im Alltag möglichst selbständig zu agieren. In den Prozess fließen Kompetenzen aus den Bereichen Produktionstechnik, Soziologie, Bewegungswissenschaft, Medizin, Pflegewissenschaft, Techniksoziologie, Produktdesign und Rechtswissenschaft ein.



### Mobil im Straßenverkehr

#### **FANS: Fußgänger-Assistenzsystem für ältere Nutzerinnen und Nutzer**

Die Hälfte aller Fußgänger, die Opfer eines Verkehrsunfalls werden, ist über 65 Jahre alt. Häufigste Unfallursache ist das Überqueren der Straße, ohne auf den Verkehr zu achten. Es wird im Projekt ein Fußgänger-Assistenzsystem für ältere Menschen auf Basis eines Rollators gestaltet, entwickelt und evaluiert, um Unfälle im Straßenverkehr zu vermeiden und die Mobilität zu verbessern. Die künftige Zielgruppe wird in alle Entwicklungsphasen einbezogen und der Forschungsgegenstand ganzheitlich aus der Perspektive der Human-Factors-Forschung, der Psychologie, der Verkehrs-, Stadt- und Raumplanung sowie der Informatik betrachtet.

### Mensch und Roboter Hand in Hand

#### **MTI-engAge: Sozio-technische Interaktion von Mensch und Roboter**

Im digitalen Zeitalter wachsen reale und virtuelle Welten immer enger zusammen. Menschen nutzen nicht nur technische Produkte, sondern sie interagieren mit immer „intelligenteren“ Systemen. Der sicheren und intuitiven Bedienung solcher Systeme kommt eine zunehmende Bedeutung zu. Ziel der Nachwuchsgruppe MTI-engAge ist es deshalb, das menschenzentrierte Zusammenspiel zwischen Mensch und Roboter-Assistenzsystemen ganzheitlich zu beschreiben und zu erklären. Dazu arbeiten die Disziplinen Physik, Biologie, Ingenieurwissenschaften, Robotik und Sozialwissenschaften zusammen.

### Kommunizieren im Quartier

#### **mitel: Nebeneinander wird zum Miteinander**

Nachbarschaftliches Zusammenleben und sozialer Austausch sind besonders für ältere Menschen wichtig um der Vereinsamung vorzubeugen. Technische Geräte können dabei helfen. Ein kommunikatives Netz wird geschaffen, an dem Nachbarn, Freunde, aber auch Pflegedienste oder Lieferservices beteiligt sein können. Die interdisziplinäre Arbeit von Design, Ingenieurwissenschaften, Informatik und Soziologie ist darauf ausgerichtet Technikentwicklung für das Internet of Things anwendungsorientiert, partizipativ und kritisch durchzuführen. Vernetzte Dinge sollen helfen, Kommunikation unter Berücksichtigung des demografischen Wandels in unserer Gesellschaft zu fördern.

### Gesundheitlicher Selbstcheck

#### **PAnalytics: Technische und nutzerorientierte Methoden zur Verbesserung der Lebensqualität**

Ziel des Projekts ist es, die individuelle Gesundheit zuhause und im Lebensumfeld mit einem ganzheitlichen gesundheitsbezogenen Monitoring zu erfassen und daraus gesundheitsfördernde Empfehlungen abzuleiten. Die Daten des Monitorings können von unterschiedlichen Geräten wie z. B. Waagen, Blutdruckmessgeräten, Schrittzählern, Umgebungssensoren oder Sprach- und Gestik-Informationen stammen. Zielgruppe sind Menschen im Alter von 50 Jahren oder



älter. Beteiligt sind die Disziplinen Informatik, Elektrotechnik, Kognitionswissenschaft und Gesundheitswissenschaften sowie Philosophie.

### Innovationen für die Textilbranche

#### **SozioTex: Neue soziotechnische Systeme in der Textilbranche**

Im Bereich der technischen Textilien werden Prozessschritte immer stärker automatisiert. Moderne Textilmaschinen werden zunehmend komplexer und erfordern erweiterte Kompetenzen im Hinblick auf Bedienung und Instandhaltung, insbesondere bei den älteren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Das Zusammenspiel von sozialen und technischen Innovationen, das im Zuge der Einführung neuer Produktionsverfahren in der Textilbranche entsteht, wird untersucht. Ingenieur- und Bildungswissenschaften, Organisations- und Techniksoziologie, Informatik und Mechatronik arbeiten dabei zusammen.

### Gesunderhaltung älterer Menschen durch Telemedizin

#### **TECH4AGE: Alters- und altersgerechte Mensch-Technik-Interaktion**

Mit zunehmender Lebenserwartung wächst der Bedarf an zielgruppengerechten Versorgungskonzepten für ältere Menschen. Dabei birgt die Etablierung telemedizinischer Systeme und Dienstleistungen ein großes Potenzial, insbesondere für den ländlichen Raum. Um dies auszuschöpfen, werden Benutzungsschnittstellen für telemedizinische Systeme und Dienstleis-

tungen, die dabei unterstützen, ältere und sehr alte Personen in die gesundheitliche Versorgung zu integrieren, untersucht. Dabei arbeiten Ingenieurwissenschaften, Soziologie, Psychologie, Informatik und Medizin Hand in Hand.

### Bewegung analysieren, Stress bewältigen **wearHEALTH: Mobiles und tragbares Gesundheitssystem**

Ziel des Projekts ist die nutzerzentrierte Gestaltung, Entwicklung und Evaluation mobiler und tragbarer Gesundheitssysteme für Prävention und Rehabilitation. Im Fokus stehen ein einfach handhabbares, mobiles System zur Bewegungsanalyse, mobile Exergames zur Bewegungsmotivation sowie eine Stressmanagement-App zur nachhaltigen Förderung eines gesunden Lebensstils und zur Schulung von Stressbewältigungstechniken. Diesem Forschungsgegenstand widmen sich die Disziplinen Informatik, Mathematik, Psychologie, Kognitionswissenschaft, Bewegungswissenschaft und Regelungstechnik.

## Themeninsel „Erfahrbares Lernen“

Hier hatte das Publikum Gelegenheit, in virtuelle Lernwelten einzutauchen. Mithilfe digitaler Datenbrillen führten die Besucherinnen und Besucher virtuelle Physikexperimente durch, trainierten chirurgische Eingriffe mit einem robotischen Arm oder programmierten einen virtuellen Roboter an einem Multitouch-Tisch.

### Spielend lernen

#### **ELISE-ELE: Interaktives und emotionssensitives Lernsystem**

Im Projekt wird ein interaktives und emotionssensitives Schulungssystem entwickelt, mit dem Lerninhalte realitätsnah und erlebbar dargestellt werden können. Durch den Einsatz von digitalen Datenbrillen und intelligenten Objekten sollen künftig speziell aufbereitete Planspiele in einer virtuellen Realität durchgeführt werden. Dabei zeichnet ein Sensorsystem die emotionalen Zustände und Lernerfolge der Teilnehmenden auf. So können die Lerninhalte und das Planspiel optimal auf Stress oder Emotionen wie Freude und Frust

sowie den individuellen Erfolg des Lernenden angepasst – und ein deutlich effizienteres Lernen ermöglicht werden.

### Verstehen über interaktive Experimente

#### **Be-greifen: Praxis und Theorie im MINT-Studium verbinden**

Physikalische Zusammenhänge für Lernende in der universitären MINT-Ausbildung sollen in diesem Projekt mithilfe von interaktiven Experimenten besser verständlich gemacht werden. Physikalische Grundlagen der Mechanik und Thermodynamik, wie beispielsweise die Schwingungseigenschaften eines Fadenpendels sollen in Echtzeit interaktiv erforschbar sein. Dabei erfolgt eine dynamische Anpassung der Interaktion an den Wissensstand, eine direkte Rückspiegelung des Lernfortschritts sowie eine adaptive Anpassung des Systems auf Basis der Interaktion der Lernenden mit dem System.

### Ein Navigationssystem für den Operationssaal

#### **BIOPASS: Assistenz für die minimalinvasive endoskopische Chirurgie**

Minimalinvasive chirurgische Eingriffe können wesentlich schonender für Patienten sein als konventionelle Operationen. Sie sind jedoch für Chirurginnen und Chirurgen eine Herausforderung, da aufwendige

Navigationshilfen und zusätzliche Messgeräte die Arbeitsumgebung komplex werden lassen. Diese bisherige Komplexität wird durch ein neuartiges Assistenzsystem reduziert, welches dem Operateur weniger aufwendig und leichter zugänglich Informationen über die Position der Instrumente im Körperinneren liefert. Das System schafft dies, indem u. a. mit Hilfe maschinellen Lernens anatomische Strukturen erkannt werden.

### Lernen an Multitouch-Tischen

#### **TABULA: Tangibles für die Informatiklehre**

TABULA vereinfacht das Erlernen von Informatikkonzepten, indem es zwei innovative Hardwarekomponenten kombiniert. Ein Multitouch-Tisch dient als physische Arbeitsfläche und als Display, auf dem Inhalte für alle Nutzerinnen und Nutzer sichtbar sind. Auf ihm können Lernende mehrere Tangibles (anfassbare Objekte) ablegen, verschieben und manipulieren. Der Tisch erkennt die Objekte auf seiner Oberfläche und verfolgt fortlaufend ihre Position und Rotation. Tangibles können repräsentativ für abstrakte Informatikkonzepte wie Knoten und Kanten in Bäumen oder für die flussbasierte Programmierung eingesetzt werden.

### Themeninsel „Assistiertes Wohnen“

An der Themeninsel „Assistiertes Wohnen“ lernten die Besucherinnen und Besucher den Assistenzroboter SCITOS kennen und ließen sich zeigen, wie er sie im Alltag künftig unterstützen könnte. Außerdem konnten sie spielerische Bewegungsprogramme für die eigenen vier Wände oder zur Mobilisierung von Demenzerkrankten ausprobieren.

### Die mitdenkende Wohnung realisieren

#### **KogniHome: Lernende Systeme für längere Selbstständigkeit zu Hause**

Im Fokus des Clusters stehen technische Systeme, die den Menschen in den eigenen vier Wänden in vielfältiger Weise unterstützen und damit den Alltag erleichtern können wie z.B. eine intelligente Küche oder ein interaktiver, kommunizierender Spiegel. Als Schlüssel



wird auf die natürliche Interaktion über Sprache und Gestik sowie die Anpassung der Geräte an sich ändernde Anforderungen und Lebensphasen gesetzt. Dies schließt ein „Mitlernen“ und „Mitdenken“ des Systems ein. Damit wird eine selbstständige Lebensführung auch im höheren Alter erleichtert.

### Aktiv trotz Demenz

#### **MobiAssist: Trainingssystem zur Förderung der körperlichen Leistungsfähigkeit und Mobilität von Demenzpatienten**

Über ein Fernsehgerät werden für Demenzbetroffene individuelle Trainings- und Handlungsempfehlungen bereitgestellt. Die Bedienung wird mittels einer demenzspezifischen, auf Gesten basierenden Steuerung ermöglicht. So werden Nutzer auf einfache Art und Weise zu körperlichen Aktivitäten angeregt. Die Aktivitäten werden über eine angebundene Sensorik erfasst und mit relevanten Parametern des Krankheitsverlaufs abgeglichen.

fördern, indem er z.B. zu Aktivitäten anregt. Für die alltagstaugliche Kommunikation werden insbesondere der Datenschutz, Möglichkeiten der Bewegung des Roboters in unterschiedlichen Wohnumgebungen, die Erkennung der augenblicklichen Situation des Menschen (Schlaf? Langeweile?) sowie ein emotionsbezogener und höflicher Umgang untersucht.

### Kommunikation unterstützen

#### **CONTACT: Unterstützung der sozialen Interaktion für Palliativpatienten**

Palliativpatienten sollen besser in der Lage sein, auch nonverbal mit Angehörigen und Pflegepersonen zu interagieren. Tätigkeiten und Gemütszustände von Personen sollen erkannt und im Haushalt über Licht und Akustik dargestellt werden. Dafür werden umgestaltete Haushaltsgeräte verwendet. Um Klänge erweiterte Bilderrahmen symbolisieren z.B., dass die auf dem Foto gezeigten Personen gerade an den Patienten denken.



### Mein Helfer für Zuhause

#### **SYMPARTNER: Roboterassistent für das häusliche Umfeld zur Unterstützung älterer Menschen**

Es wird ein neuartiger Roboterassistent für ältere Menschen für den häuslichen Bereich entwickelt. Das System soll als technischer Gefährte im Alltag unterstützen und dabei die Sicherheit und Kommunikation

## Die Mitwirkenden im alphabetischen Überblick

- Prof. Dr. Tamim Asfour, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
- Dr. Matthias Beggiato, Technische Universität Chemnitz
- Dr. Arne Berger, Technische Universität Chemnitz
- Dieter Beste, Wissenschaftsjournalist
- Dr. Andreas Bischof, Technische Universität Chemnitz
- Dr. Gabriele Bleser, Technische Universität Kaiserslautern
- Prof. Dr. Klaus Bogenberger, Universität der Bundeswehr München
- Sebastian Bühler, CarboFibretec GmbH
- Prof. Dr. Wolfram Burgard, Universität Freiburg
- Stephan Dohmen, Linde Remeo Deutschland GmbH
- Prof. Dr. Falko Dressler, Universität Paderborn
- Annette Eickmeyer-Hehn, Leiterin des Referats „Mensch-Technik-Interaktion; Demografischer Wandel“ im Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
- Dr. Rainer Erbach, Robert Bosch GmbH
- Prof. Dr. Friederike Eyssel, CITEC Bielefeld
- Prof. Dr. Frank Flemisch, RWTH Aachen
- Prof. Dr. Stefan Geisler, Hochschule Ruhr West
- Prof. (Clemson Univ.) Dr. Yves-Simon Gloy, RWTH Aachen
- Dr. Bernhard Graimann, Otto Bock HealthCare GmbH
- Dr. Bruno Gransche, Forschungskolleg „Zukunft menschlich gestalten“ an der Universität Siegen
- Prof. Dr. Verena V. Hafner, Humboldt-Universität zu Berlin
- Jun.-Prof. Dr. Margareta Halek, Deutsches Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen (DZNE)
- Dr. Ekkhard Hasper, VitalAire GmbH
- Tom Hegermann
- Marie Lena Heidingsfelder, Fraunhofer Center for Responsible Research and Innovation CeRRI
- Prof. Dr. Andreas Hein, OFFIS
- Dr. Wolfgang Hildesheim, IBM Watson Group Deutschland
- Dr. Meike Jipp, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
- Dr. Thorsten Jungeblut, Universität Bielefeld
- Marion Kälke, Wissenschaftsjournalistin
- Johanna Kardel, Verbraucherzentrale Bundesverband e.V. (vzbv)
- Anna Kleber-Yilmaz, Robert Bosch GmbH
- Prof. Dr. Thomas Klie, Evangelische Hochschule Freiburg, AGP Sozialforschung
- Mustafa Kösebay, Drees & Sommer (Städtebauliche Entwicklungsberatung)
- Prof. Dr. Marc Kraft, Technische Universität Berlin

- Prof. Dr. Antonio Krüger, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI)
- Dr. Thilo Krüger, inomed Medizintechnik GmbH
- Jörg Leuchtner, Rechtsanwaltskanzlei HKS Heyder Klie Schindler, Freiburg
- Dr. Janina Loh, Universität Wien
- Prof. Dr. Sabine Maasen, Technische Universität München
- Prof. Dr. Klaus Mainzer, Technische Universität München
- Dr. Dr. Alexander Mertens, RWTH Aachen
- Jun.-Prof. Dr. Claudia Müller, Universität Siegen
- Dr. Markus Müschenich, Bundesverband Internetmedizin e. V.
- Prof. Dr. Heiko Neumann, Universität Ulm
- Prof. Dr. Dr. Björn Niehaves, Universität Siegen
- Sigrid Peuker, SRH Start-Up Lab Berlin
- Prof. Dr. i. R. Ernst Pöppel, Ludwig-Maximilians-Universität München
- Dr. Ulrich Reiser, Unity Robotics
- Prof. Dr. Helge Ritter, Exzellenzcluster Kognitive Interaktionstechnologie (CITEC) an der Universität Bielefeld
- Dr. Florian Röhrbein, Technische Universität München
- Marc Schelewsky, Innovationszentrum für Mobilität und gesellschaftlichen Wandel (InnoZ)
- Prof. Dr. Albrecht Schmidt, Universität Stuttgart
- Jörg Schmidtsiefen, Archimedes Exhibitions GmbH
- Prof. Dr. Tanja Schultz, Universität Bremen
- Dr. Georg Schütte, Staatssekretär im Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
- Thomas Schwab, Condat AG
- Björn Sommer, Drees & Sommer (Städtebauliche Entwicklungsberatung)
- Katina Sostmann, Aperto GmbH
- Prof. Dr. Stefan Lorenz Sorgner, John Cabot University Rom
- Ashok Sridharan, Oberbürgermeister der Stadt Bonn
- Dr. Anika Steinert, Charité – Universitätsmedizin Berlin
- Prof. Dr. Thomas Stieglitz, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
- „Die Taubenhaucher“, Bonn
- Dr. Christine Thomas, Leiterin der Unterabteilung „Innovationen im Dienste der Gesellschaft“ im Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
- Prof. Dr. Mark Vollrath, Technische Universität Braunschweig
- Prof. Dr. Gerd Wanielik, Technische Universität Chemnitz
- Dr. Robert Weidner, Universität der Bundeswehr Hamburg

- Fabian J. G. Westerheide, Koordinator für Künstliche Intelligenz beim Bundesverband Deutscher Startups e.V.
- Dr. Rebecca Wiczorek, Technische Universität Berlin
- Dr. Stefan Zachow, Zuse-Institut Berlin (ZIB)
- Prof. Dr. Martina Ziefle, Human Technology Centre RWTH Aachen
- Prof. Dr. Katharina Zweig, Technische Universität Kaiserslautern
- Harald Zwingelberg, Unabhängiges Landeszentrum für Datenschutz Schleswig-Holstein (ULD)
- das Team der VDI/VDE Innovation + Technik GmbH

## Impressum

VDI/VDE Innovation + Technik GmbH  
Steinplatz 1  
10623 Berlin

**Stand:**

August 2017

**Druck:**

LASERLINE Druckzentrum Berlin KG

**Gestaltung:**

VDI/VDE Innovation + Technik GmbH, Berlin, Piehl

**Bildnachweis:**

© franckreporter/Getty Images (Titel)

Géza Aschoff (alle weiteren)

Walter P. R. Schnabel (S. 20, 21, 22, 23, 34, 35, 36, 39, 40, 41)

Spektrum der Wissenschaft (S. 21)

**Text:**

VDI/VDE Innovation + Technik GmbH, Berlin

