

Ergebnisse Strategieworkshop Bedarfsfeld Gesundheit

August 2019



MASCHINEN LERNEN VERSTEHEN

3D-Technologien für die Mensch-Maschine-Interaktion

**Bedarfsfeld Gesundheit**

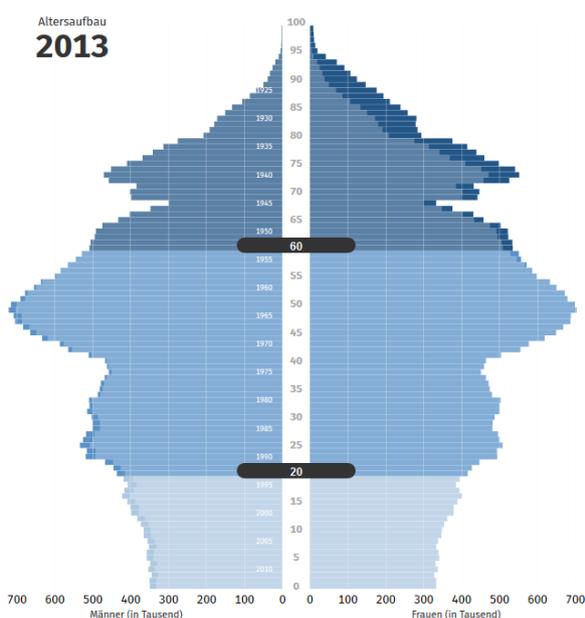
Seit dem Jahr 2013 arbeitet die Allianz 3DSensation an der Herausforderung, Durchbruchinnovationen in den Bereichen Datenerfassung, Datenverarbeitung und Datenwiedergabe für die Mensch-Maschine-Interaktion zu entwickeln. Besonders im Fokus steht hierbei die konsumentenseitige Akzeptanz und die Benutzerfreundlichkeit der entwickelten Lösungen. So wurde die Vision geschaffen, kognitive Systeme zu erstellen, die den Menschen in seinen Lebens- und Arbeitswelten als echte Assistenten und Partner unterstützen. Für ein Gelingen des Vorhabens wurde von Anfang an ein starkes Netzwerk der Partner aus Wirtschaft und Wissenschaft als notwendig angesehen. Im gesetzten Themenbereich wurden vier Bedarfssfelder identifiziert: Produktion, Gesundheit, Sicherheit und Mobilität. Im Folgenden soll dargelegt werden, wie die Zukunft des

Bedarfsfeldes Gesundheit aussehen könnte. Es sollen so die Weichen für eine erfolgreiche Zukunft der interdisziplinären Zusammenarbeit gelegt werden. Aus den aktuellen Trends sollen die relevanten Problemräume identifiziert werden, in denen in den nächsten Jahren kundenorientiert geforscht werden soll. Wohin soll sich die Allianz 3DSensation entwickeln? Es geht darum, aktuelle Ergebnisse zu verstetigen und zukünftige sowie langfristige Projekte und Vorhaben zu konkretisieren.

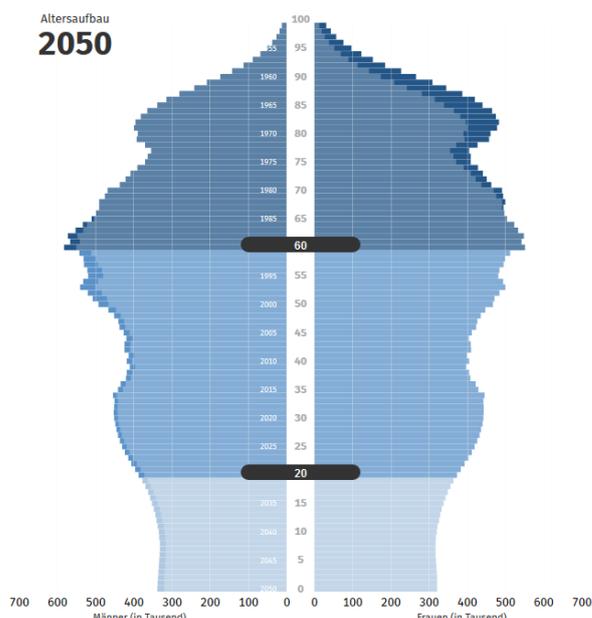
## Trends im Bereich Gesundheit

Durch den demographischen Wandel kommt es zu einer zunehmenden Überalterung der Gesellschaft. Im Jahr 2050 wird es in Deutschland voraussichtlich 27 Millionen Menschen geben, die über 60 Jahre alt sind.

Bevölkerung in Deutschland



14. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung für Deutschland  
Variante 1: Moderate Entwicklung bei niedrigem Wanderungssaldo (G2L2W1)



Quelle: Destatis, 14. Koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung für Deutschland.  
<https://service.destatis.de/bevoelkerungspyramide/>.

## Prognose zum Bedarf an Altenpflegepersonal



*Eigene Darstellung*

2013 waren es im Vergleich 21 Millionen.<sup>1</sup> Senioren wollen tendenziell so lange wie möglich in ihrer gewohnten Umgebung bleiben.<sup>2</sup> So soll der Wechsel in die stationäre Pflege hinausgezögert oder ganz vermieden werden. Ein Problem stellt hier das hohe Gefahrenpotential durch Stürze oder andere Notfälle am Wohnort dar. Zudem kann beispielsweise durch Demenzerkrankungen eine Einschränkung der Alltagsfähigkeit auftreten (vgl. TU Chemnitz Impuls).

Als ein weiterer Trend lässt sich der Fachkräftemangel in der Pflege benennen, welcher das Problemfeld des demographischen Wandels zusätzlich verschärft. Als Lösungsansatz erscheint die Idee der technologischen Assistenz mit künstlicher Intelligenz plausibel, die mit Fähigkeiten der Verhaltens- und

Notfallerkennung sowie Interaktionsmöglichkeiten ausgestattet ist. Senioren kann so der Alltag erleichtert werden und Gefahrenrisikos werden minimiert.

Sowohl in der ärztlichen Gesundheitsversorgung als auch im Gesundheitsbewusstsein der Bevölkerung ist Prävention zu einem großen Standbein geworden. Durch den leichteren Zugang zu Informationen nimmt die gesundheitliche Eigenverantwortung sichtbar zu. Verstärkt wird das Phänomen durch das große Angebot an digitalen Anwendungen, die die Gesundheitsvorsorge in Form von individualisierten Präventionsmaßnahmen unterstützen.

<sup>1</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt: Bevölkerung Deutschlands bis 2060, Wiesbaden: 2015, [https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Bevoelkerungsvoraus-berechnung/Publikationen/Downloads-Vorausberechnung/bevoelkerung-deutschland-2060-5124202159004.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Bevoelkerungsvoraus-berechnung/Publikationen/Downloads-Vorausberechnung/bevoelkerung-deutschland-2060-5124202159004.pdf?__blob=publicationFile&v=3) [29.07.2019].

<sup>2</sup> Vgl. Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend: Zuhause im Alter – Wohnen im Alter, 05.10.2017, <https://www.bmfsfj.de/bmfsfj/themen/aeltgere-menschen/zuhause-im-alter-soziales-wohnen/zuhause-im-alter---wohnen-im-alter/75580> [29.07.2019].

Gesundheit und Fitness werden von vielen Menschen als elementarer Bestandteil einer hohen Lebensqualität bewertet. Das gesellschaftliche Konzept von Gesundheit ließ sich bisher als duales System beschreiben, in dem ein individueller Zustand entweder als gesund oder krank kategorisiert wurde. Verschiedene Krankheitsdimensionen, die sich auf den gesamten Körper beziehen, erlangen jedoch eine immer größere Bedeutungszuschreibung. So wird beispielsweise dem Puls oder dem Schlafrhythmus eine besondere Aufmerksamkeit zugeteilt. Um körperliche Leistungen oder Gesundheitswerte und Vitaldaten aufzeichnen und auswerten zu können, wird auf *Selftracking-Tools* zurückgegriffen. Diese sind häufig als digitale Anwendungen für Smartphones, Sportarmbänder oder andere tragbare Geräte verfügbar.<sup>3</sup>



Digitale Technologien spielen in der Gesundheitsversorgung eine immer größere Rolle. *Digital Health* meint sowohl den Einsatz von Technologien für Ferndiagnosen und -überwachung von Patienten als auch die Nutzung informationstechnologischer Mittel zur individuellen Recherche. Die Interaktion zwischen Patienten, Medizinern und Dienstleistern wird durch digitale Technologien verbessert. Zudem werden zunehmend Grenzen von Raum und Zeit überwunden.<sup>4</sup>

Durch die wachsende Nutzung technologischer Geräte werden immer größere Mengen an Daten generiert. *Big Data* meint die Sammlung, Verarbeitung und Analyse solcher Datenmengen. Hierfür sind neue technische Tools erforderlich, die aus der Masse an Daten die relevanten herausuchen. So



Eigene Darstellung

<sup>3</sup> Vgl. Zukunftsinstitut: Gesundheit Glossar. <https://www.zukunftsinstitut.de/artikel/mtglossar/gesundheits-glossar/> [29.07.2019].

<sup>4</sup> Vgl. Zukunftsinstitut.

können eine Wertschöpfung und ein Mehrwert für die menschlichen Bedürfnisse sichergestellt werden: Aus *Big Data* wird „*Thick Data*“.<sup>5</sup>

Technische Systeme werden unter anderem durch die Kombination von *Machine Vision* und maschinellem Lernen zunehmend intelligenter, kooperativer und autonomer. Daten aus unterschiedlichen Quellen werden immer häufiger fusioniert und mit Künstlicher Intelligenz (KI) gekoppelt (vgl. Zeiss AG Impuls).

## Themenstellungen

Die häusliche Assistenz für Senioren ist als großes Themenfeld festzuhalten. Technologie kann hier in der Notfallerkennung sowie der Erhaltung und Verbesserung der Lebensqualität behilflich sein. Ebenfalls kann sie in der Diagnostik und Therapie sowie der Kommunikation mit Patienten und Angehörigen zu Fortschritten führen. Telemedizin meint die ärztliche Versorgung über räumliche Entfernungen hinweg. Hierfür ist die Visualisierung von Patienten von großer Bedeutung, bei der möglichst auf 3D-Bildgebung gesetzt werden sollte, um Diagnoseschwierigkeiten auf Entfernung entgegenwirken zu können. Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Empathie, die der

Arzt bzw. die Künstliche Intelligenz dem Patienten gegenüber zeigen können sollte. So bedarf beispielsweise die Übermittlung einer schwerwiegenden Diagnose ein hohes Maß an Feingefühl. Eine große Frage stellt sich dahingehend, wie viel Arbeit Maschinen dem Menschen letztendlich in der Medizin abnehmen können. Als Beispiel kann hier die Dermatologie dienen, in der Künstliche Intelligenz bereits zuverlässiger Hautkrebs diagnostizieren kann als menschliche Ärzte dies tun.<sup>6</sup> Zudem ist im Trend der Digitalisierung und der Generierung von *Big Data* die multimodale Fusion von Daten als Themenstellung zu erkennen.

## Technologische Herausforderungen

Die große Forschungsfrage lautet: Wie kann Künstliche Intelligenz als Alltagsassistenz dienen? Die Erforschung KI-gestützter Sensorik, Diagnostik, Erkennung und Therapie sollte also vorangetrieben werden. Das Verständnis der Funktionsweise von KI sollte hierbei an erster Stelle stehen,



*Eigene Darstellung*

<sup>5</sup> Vgl. Zukunftsinstitut.

<sup>6</sup> Universitätsklinikum Heidelberg: Künstliche Intelligenz schlägt Hautärzte – Diagnose von schwarzem Hautkrebs, 11. April 2019,

<https://www.klinikum.uni-heidelberg.de/newsroom/kunstliche-intelligenz-schlagt-hautarzte/> [29.07.2019].

denn eine KI als Blackbox gilt es zu vermeiden.

Wenn Künstliche Intelligenz im Kontakt mit Patienten angewandt werden soll, stellt sich die Herausforderung einer zu erzeugenden Empathie-Funktion. Für die Entwicklung häuslicher Assistenz-Systeme gilt es, die Erkennung von Mimik, Gestik und Handlungen zu optimieren. Zudem sollte die 3D-Visualisierung für die medizinische Nutzung vorangetrieben werden.

Eine große Herausforderung stellt auch die natürliche Nutzbarkeit der Technologien für den Menschen dar. Es gilt also, die *User Experience* zu optimieren. Für eine flexiblere Anwendbarkeit und eine ressourcensparende Nutzung sollte auch die Miniaturisierung von Geräten vorangetrieben werden.

Generell ist es wichtig, neue Informationen in Echtzeit kommunizieren zu können. Wie können die großen Datenmengen, die generiert werden, sinnvoll aufbereitet und gemäß den Datenschutzgesetzen weitergegeben werden? Hier gilt es, Konzepte des *Embedded Cloud Computing* zu optimieren. So können einzelne computergestützte Geräte über ein

digitales Netzwerk miteinander verbunden werden.<sup>7</sup>

Im Therapie-Bereich sollte nach Michael Kempe von der Zeiss AG ein besseres Verständnis und eine Modellierung der Kopplung von neuronaler Stimulierung und Wirkung in Rehabilitation und Therapie erreicht werden. Zudem sollten weitere Erkenntnisse im Bereich der ergonomischen und gekoppelten Aktuatorik und Sensorik zur Erfassung von Bewegung, Position und Kraft gewonnen werden. Kempe sieht auch einen Forschungsbedarf im Bereich der Maschine-Mensch-Kooperation, wo es darum gehe, „sichere, lernfähige, kooperative robotische Systemarchitekturen und -modelle“<sup>8</sup> zu schaffen. Im Bereich der 3D-Technologie sieht er Bedarf in der Auflösung und Stereoskopie der Visualisierungen, die mit möglichst geringer Latenz übertragen werden sollen können.<sup>9</sup>

## Zukünftige Handlungsfelder

Im Rahmen des Workshops zur Konzeption eines Strategieplans für die Fortsetzung der Forschungszusammenarbeit im Bedarfsfeld Gesundheit im Mai 2019 konnte sich auf kein genaues weiteres

<sup>7</sup> Furuichi, Tetsuo & Yamada, Kunihiro: Next Generation of Embedded System on Cloud Computing. in: *Procedia Computer Science* (2014), Nr. 35, S. 1605–1614.

<sup>8</sup> Kempe, Michael (Carl Zeiss Jena GmbH): Strategieworkshop Gesundheit – Impulsbeitrag (PowerPoint), 21.05.2019, Folie 6.

<sup>9</sup> Vgl. Kempe, Michael (Carl Zeiss Jena GmbH): Strategieworkshop Gesundheit – Impulsbeitrag (PowerPoint), 21.05.2019, Folie 6.

Vorgehen geeinigt werden. Es wurde ein zweistufiger Prozess vorgeschlagen sowie ein weiterer Workshop, in dem konkrete Forschungsthemen herausgearbeitet werden können. Hierzu sei die Einladung von Medizinern wünschenswert, die die Diskussionen mit ihrer praxisnahen Perspektive bereichern könnten. Herr Prof. Dr.-Ing. Gandolf Hirtz der Technischen Universität Chemnitz identifizierte für sich folgende zukünftige Handlungsfelder:

- Smart Home
- Smart Assistent
- Smart Care
- Telemedizinische Bestimmung der Vitalparameter
- Einsatz der Algorithmen und Sensorik zur Unterstützung von Sicherheitskontrollen oder in Fahrerassistenzsystemen, z. B. zur Müdigkeitserkennung
- Einsatz des Sensorsystems im Smart Home
- Einsatz des Sensorsystems im Bereich industrielle Steuerung
- Einsatz des Sensorsystems als Konferenzlösung
- Einsatz des Sensorsystems im Bereich Augmented und Virtual Reality.<sup>10</sup>

## Zukünftige Forschungsthemen

Im Workshop sind verschiedene Forschungsbedarfe diskutiert worden. Als zentrale Forschungsbereiche wurden hier die Mensch-Maschine-Interaktion sowie die Datenerfassung und -verarbeitung festgestellt.

Im Bereich der Mensch-Maschine Interaktion soll vor allem ein besseres Verständnis von Künstlicher Intelligenz erreicht werden. Wie können ihre Entscheidungen und Ergebnisse transparent präsentiert werden? Als weiterer wichtiger Schwerpunkt wird die 3D-Visualisierung erachtet. Generell soll erreicht werden, dass Mensch und Maschine auf natürliche Art kooperieren und voneinander lernen können. Hierfür wird ein Verständnis der Künstlichen Intelligenz von Seiten der Mediziner als notwendig erachtet.

Zum anderen sollte an Möglichkeiten der präzisen und robusten Datenerfassung geforscht werden. Um Ressourcen zu sparen und kürzere Signalwege sicherzustellen, erscheint eine fortgesetzte Miniaturisierung der Sensorik sinnvoll. Zudem wird die Arbeit an einer kontaktlosen Erfassung von Vitalparametern als erstrebenswert erachtet. So soll auch die Detektion und

<sup>10</sup> Vgl. Hirtz, Gandolf (Technische Universität Chemnitz): Strategieworkshop Gesundheit –

Analyse von Gesten, Mimik und Bewegungen vorangetrieben werden.

Als realistische Forschungsthemen für die nahe Zukunft wurden während des Workshops folgende Projekte genannt: Analyse Me (Anamnese-Tool zum Mitnehmen), KI-Hautarzt, BabyMonitor 6D, Biodaten-Präventionsassistent, wirksamkeitsbasiertes optisches Medikamentenscreening (Bsp. Antibiotika). Zudem wurde es als besonders wichtig erachtet, zu erforschen, inwiefern Ethik programmierbar ist und wie *Deep Learning* zu *Deep Understanding* führen kann.

Für die weiter entfernte Zukunft wurden diese Ideen als besonders erforschungswürdig erachtet: Companion-Assistent für Hautärzte, medizinische (holografische) Notfallprogramme und lernende Pathologie im OP.

## Potentiale der Forschung

Die Optimierung der Mensch-Maschine-Interaktion verspricht eine einfachere Zusammenarbeit, in der beide Seiten voneinander lernen können. Künstliche Intelligenz soll in ihrer Funktionsweise verständlicher werden und so von verschiedenen Berufsgruppen genutzt werden können. Mediziner können von der Unterstützung selbstlernender Technologie profitieren, da KI ihnen beispielsweise zu Teilen die Diagnose von

Patienten abnehmen könnte. Durch zuverlässige und realitätsnahe 3D-Visualisierungen würde die Qualität einer ärztlichen Behandlung auf Entfernung verbessert werden. Senioren könnten durch technologische Alltagsassistenten länger unabhängig von Pflegeinstitutionen zuhause wohnen. Durch entsprechende Sicherheitsmaßnahmen und Unterstützungsfunktionen wird Ihnen ein sicheres Verbleiben in der gewohnten Umgebung ermöglicht.

Das wissenschaftliche Potential in der Forschung bezüglich des verbesserten Datenumgangs liegt ebenfalls in der interdisziplinären Anwendbarkeit der erhofften Fortschritte. Die multimodale Fusion von Daten stellt eine Herausforderung in allen Disziplinen dar, in denen mit großen Datensätzen aus verschiedenen Quellen gearbeitet wird. Die Optimierung der Erfassung von Bewegungen, Mimik und Gestik kann ebenfalls in verschiedenen Disziplinen zu Fortschritten führen. So können Fortschritte in der 3D-Bildgebung die Arbeit sowohl im Bereich Gesundheit als auch im Bereich der Sicherheit erleichtern.

Durch die erhofften Fortschritte könnte eine zuverlässigere ärztliche Behandlung auf Entfernung ermöglicht werden. Ärzte würden bei Diagnose- sowie Therapieverfahren mehr Unterstützung durch Maschinen erfahren. Senioren könnten mehr Assistenz im Alltag bekommen und so trotz fehlender

Pflegekräfte länger im eigenen Zuhause verbleiben.

Dank der erhofften Fortschritte wird sich Deutschland als Wissenschafts- und Innovationsstandort weiter etablieren können. Die identifizierten Forschungsthemen sind als relevant und äußerst attraktiv für die allgemeine technologische Weiterentwicklung anzusehen. Sie würden in medizinischen Einrichtungen und in Privathaushalten älterer Menschen sichtbar werden.

Die Allianz 3DSensation plant, weiterhin in kooperativer Zusammenarbeit an genannten Themen zu forschen. Die Vernetzung unterschiedlicher Branchen, Disziplinen, Organisationen und Regionen hat sich bereits in der Vergangenheit als fruchtbar erwiesen. Durch transparente Kooperation und wissenschaftliche Neugierde soll die Allianz auch weiterhin nach dem Prinzip der Offenheit arbeiten. Die Kooperation verschiedener Institutionen macht die Umsetzung der geplanten Vorhaben möglich.

Die durchgeführten Workshops zur Entwicklung des Strategieplans sind nur ein Beispiel der strategischen Arbeitsweise der Allianz. Der permanenten Weiterentwicklung der Forschungsagenda wird ein hoher Stellenwert zugeschrieben. Doch soll der geplante Weg natürlich nicht nur skizziert, sondern auch konsequent verfolgt werden. In der Umsetzungsphase wird es gelten, die geplante Forschung zu realisieren und belastbare Ergebnisse als Innovationen vorzeigen zu können.



MASCHINEN LERNEN VERSTEHEN

3D-Technologien für die Mensch-Maschine-Interaktion