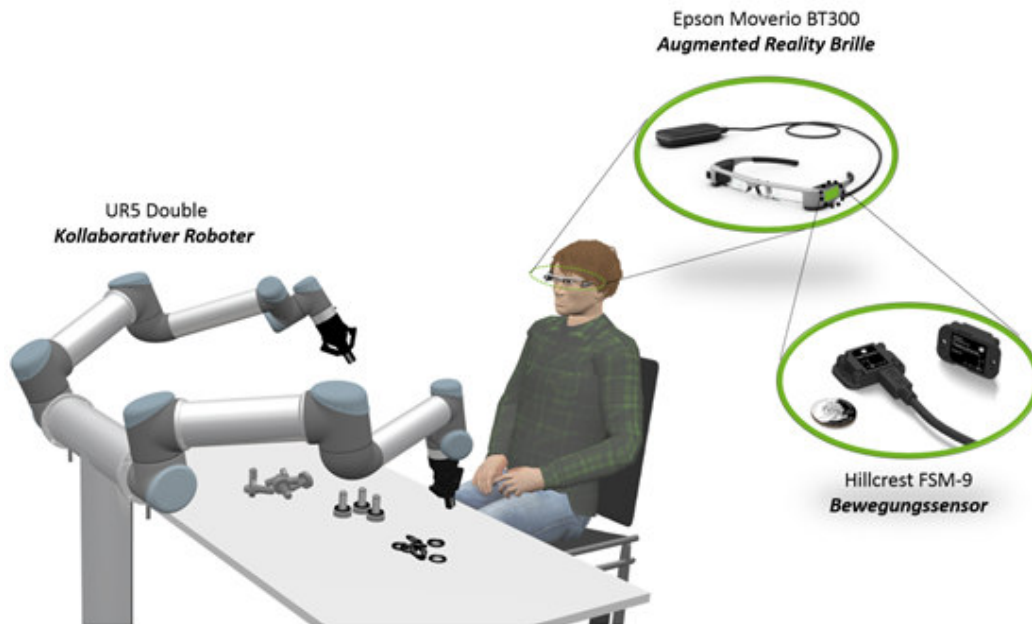




# Mensch-Roboter Interaktion im Arbeitsleben bewegungseingeschränkter Personen (MIA)

BMBF-Fördermaßnahme im Rahmen der Förderlinie „IngenieurNachwuchs – Kooperative Promotion“ im Aktionsfeld „Innovative Dienstleistungen für Zukunftsmärkte“



Anwendungsszenario kooperativer Montagearbeitsplatz (Quelle: Anja Jackowski)

## Motivation

Mensch-Roboter Arbeitsplätzen, bei welchen Menschen und Roboter kooperativ miteinander arbeiten, gehört die Zukunft in der Industrie von morgen. Sie ermöglichen in der Produktion hohe Stückzahlen, große Variantenvielfalt und neue Dienstleistungen in Form eines „Workplace as a Service“. Dabei bieten solche Arbeitsplätze gerade für Menschen mit Bewegungseinschränkungen, beispielsweise Tetraplegie, eine neue Chance, aktiv am Arbeitsleben teilhaben zu können. Von zentraler Bedeutung ist hierbei die Gestaltung neuer und passender Kommunikations- und Interaktionstechnologien.

## Forschungsansatz und Ziele

Im Forschungsprojekt MIA werden innovative Sensortechnologien und Interaktionsdesigns entwickelt, um die komplexe Robotersteuerung für Menschen, welche in der Regel nur Kopf und Augen bewegen können, bedienbar und steuerbar zu machen. Mittels Inertial Measurement Units, Eyetracking oder Elektrookulografie, sowie Feedback über Augmented Reality Technologien werden allgemein neue Konzepte für die Darstellung der Steuerungs- und Interaktionsmöglichkeiten für den Menschen erforscht und erprobt.

## Innovationen und Perspektiven

Die Forschungsergebnisse werden den Partnern die Gestaltung völlig neuer kooperativer Mensch-Roboter Arbeitsplätze ermöglichen. Da die Forschung von

empirischen Studien an einem Bibliotheks- und einem Montagearbeitsplatz gestützt wird, können Aussagen über die Leistungsfähigkeit der entwickelten Ansätze gegeben werden. Die WHS stärkt durch die kooperativen Promotionen ihr Forschungsprofil und profitiert von der Lizenzierung der in MIA entwickelten Lösungen.

## Koordinator

Westfälische Hochschule Gelsenkirchen  
Prof. Dr. Marion Gebhard / Prof. Dr. Jens Gerken  
Neidenburger Straße 43  
45897 Gelsenkirchen  
Tel.: 0209 9596 378  
E-Mail: marion.gebhard@w-hs.de

## Projektvolumen und Laufzeit

0,76 Mio. € (davon 100 % Förderanteil durch BMBF)  
08/2017 bis 07/2021

## Projektpartner

- Westfälische Hochschule, Campus Gelsenkirchen
- Universität Bremen
- Universität Duisburg-Essen
- Rehavista GmbH, Bremen
- pi4 robotics GmbH, Berlin
- Büngern-Technik, Bocholt
- Fraunhofer IAO, Stuttgart
- IAT, Gelsenkirchen

## Weniger Nackenschmerzen im Alltag

Prävention, Diagnose und Therapie dank individueller Messverfahren



© FH Dortmund

Stundenlanges Sitzen an Arbeitsplatz in falscher oder starrer Haltung ist nicht selten die Ursache von Nackenschmerzen. Doch die individuellen Gründe sind häufig unklar und erschweren eine gezielte Behandlung durch Ärzte und Therapeuten.

An diesem Problem forscht das Verbundprojekt „MEDITHENA“ der FH Dortmund, Smart Mechatronics GmbH, Charité Berlin und StatConsult IT-Service GmbH. Im Rahmen seiner Promotion arbeitet der Ingenieur Puian Tadayon gemeinsam mit Prof. Dr. Thomas Felderhoff an einem mobilen Messsystem mit Brustgurt und Headset. Es erfasst alle Bewegungen des Nackens, warnt den Träger in Echtzeit vor Fehlhaltungen und übermittelt ihm maßgeschneiderte Übungen. Mit einem ersten Demonstrator

konnten die Forscher bereits die Funktionalität von „MEDITHENA“ bestätigen. In der nächsten Phase werden mit einer verkleinerten Demonstratorversion konkrete Probandentests durchgeführt. Damit diese erfolgreich sind, beschäftigen sich die Forscher insbesondere mit der Genauigkeit des Systems. „Bei der Bewegungserfassung kommt es auf die Relativbewegung des Headsets zum Brustgurt an. Da ein Mensch mit dem gesamten Körper in Bewegung ist, muss überprüft und sichergestellt werden, dass diese überlagerten Bewegungen die Auswertung nicht beeinflussen“, so Prof. Dr. Felderhoff über die Relevanz der Algorithmen.

Doch nicht nur die Technik ist für den Erfolg des Endprodukts ausschlaggebend, auch das einfache An- und Ablegen sowie der Schutz

vor Stigmatisierung werden in der Entwicklung berücksichtigt.

Mit „MEDITHENA“ sind Prävention, Diagnose und Therapie in einem möglich: „Wenn Technik zur Verbesserung der Lebensqualität eingesetzt werden kann und die Gesundheit positiv beeinflusst, hat sie einen direkten Nutzen für die Gesellschaft.“ Aus diesem Grund kann sich Prof. Dr. Felderhoff auch vorstellen, das System zur Behandlung von Schulter- und Kniebeschwerden weiterzuentwickeln. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung fördert das Projekt über eine Laufzeit von drei Jahren. (BT)

**Fachhochschule Dortmund**  
Prof. Dr. Thomas Felderhoff  
+49 (0)231 9112 9386  
felderhoff@fh-dortmund.de

## Mensch-Roboter-Interaktion

Bewegungseingeschränkte Personen im Arbeitsleben fördern



© Westfälische Hochschule

Arbeitsplätze, die eine Zusammenarbeit zwischen Mensch und Roboter ermöglichen, sind die Zukunft der Industrie. Sie schaffen hohe Stückzahlen, große Variantenvielfalt und bieten Menschen mit Bewegungseinschränkungen eine neue Chance, aktiv am Arbeitsleben teilzuhaben. Dabei ist es von zentraler Bedeutung, passende Kommunikations- und Interaktionstechnologien zu gestalten, die Roboter mit Kopf- und Augenbewegungen bedienen- und steuerbar machen.

Im Projekt „MIA“ entwickelt das Team um Projektleiterin Prof. Dr. Marion Gebhard von der Westfälischen Hochschule dafür neue Sensortechnologien und Interaktionsdesigns. „Unser kabelloses Messsystem mit Mikroprozessor ermöglicht das Steuern von Robotern auf einem Display durch Drehen, Nicken und Rollen des Kopfes. Die im System befindlichen Beschleunigungs-, Drehraten- und

## Individuelles Training

Digitales Therapiesystem für Hörgeschädigte

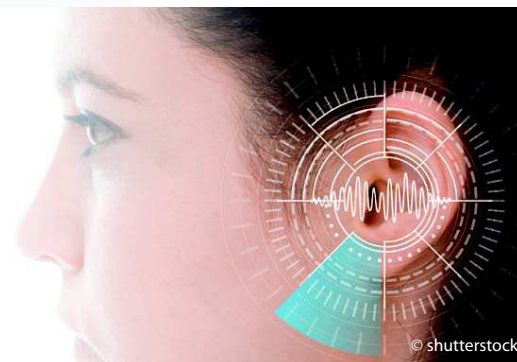
Weltweit sind ca. 360 Millionen Menschen von einer Hörstörung betroffen. Hörgeräte oder Cochlea-Implantate bieten die technische Grundlage für ein besseres Hörverstehen und daraus resultierend für eine bessere Aussprache. Für optimale Resultate muss das Training jedoch individuell angepasst werden.

In dem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Verbundprojekt „THERESIAH – Digitales Therapiesystem für hochgradig Hörgeschädigte“ forscht die Hochschule für Gesundheit in Bochum gemeinsam mit der HörTech gGmbH, dem Hörzentrum Oldenburg, dem Fraunhofer-Institut für Digitale Medientechnologie und dem Evangelischen Krankenhaus an einem neuartigen digitalen System zum Hör- und Aussprachetraining. Das System soll den Patienten nach Versorgung mit Cochlea-Implantaten oder mit Hörgeräten die Möglichkeit bieten, selbstbestimmt und mit hoher Trainingsfrequenz Übungen zur besseren Aussprache abseits der klinischen Therapiezeiten wie etwa zu Hause durchzuführen. „Digitale Therapiesysteme haben das große Potenzial, die

Versorgung von Patienten stärker zu individualisieren und an ihren Bedarfen auszurichten. Die geplanten Softwaremodule zur Aussprachebewertung bieten ein direktes Feedback und ermöglichen somit ein unabhängiges Sprechtraining“, erklärt Prof. Dr. Kerstin Bilda von der Hochschule für Gesundheit.

Das digitale Gesamtsystem verbindet mehrere Funktionen: Aussprachebewertung durch Spracherkennung mittels künstlicher Intelligenz, Durchführung von Hör- und Sprechübungen, elektrische Messung der Muskelaktivität mit Hilfe eines Elektromyographen und ein selbstadaptierendes Trainingsprogramm. Behandelnde Ärzten und Logopäden werden durch die objektiven Systemdaten in der nachbehandelnden Diagnose beziehungsweise Therapie unterstützt. Die Protokollierung des Therapieverlaufs erleichtert zudem die Auswertung. (KB)

**Hochschule für Gesundheit**  
Prof. Dr. Kerstin Bilda  
+49 (0)234 77721 610  
kerstin.bilda@hs-gesundheit.de



© shutterstock

Magnetfeldsensoren erfassen in drei Raumrichtungen alle Kopfbewegungen des Menschen“, erklärt Prof. Dr. Gebhard. Um nicht anfällig gegenüber potenziellen Störfaktoren zu sein und eine korrekte Datenübertragung zu gewährleisten, müssen die Sensoren nicht nur robust sein, auch der Nutzer spielt eine bedeutende Rolle: „Durch die Konzentration einerseits auf das Display und andererseits auf den zu steuernden Roboter sind Aufmerksamkeitsverluste unvermeidlich“, so die Professorin. Die Arbeitsgruppe „Mensch-Computer-Interaktion“ um Prof. Dr. Jens Gerken arbeitet in einem Teilprojekt daran, die Verluste mit Hilfe von Augmented Reality zu minimieren.

Die im Projekt entwickelten Systeme schaffen sowohl im Dienstleistungssektor als auch in der Industrie neue Einsatzbereiche. Die eigenverantwortliche Steuerung von Robotern erhöht damit die potenzielle Inter-

aktion vom Hals abwärts gelähmter Menschen in den Arbeitsmarkt. „MIA“ wird in der Förderlinie „IngenieurNachwuchs – Kooperative Promotion“ vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert. Neben der Westfälischen Hochschule sind auch die Universitäten Bremen und Duisburg-Essen, das Fraunhofer-Institut für Arbeitswissenschaft und Integration sowie mehrere Unternehmen beteiligt. (BT)

**Westfälische Hochschule**  
Prof. Dr. Marion Gebhard  
+49 (0)151 7301 7965  
marion.gebhard@w-hs.de