

Die Zukunft der Medizin

Herzgesundheit:
Das mobile EKG-Gerät
➔ Seite 4

Künstliche Organe:
Ein Blutgefäß aus
dem 3D-Drucker
➔ Seite 18

Medizin-Ausbildung:
Praxisnahe Übungen
mit KI-Patienten
➔ Seite 35





Inhalt

Technologie-Informationen 1+2 | 2026
Die Zukunft der Medizin

- 3 Tierversuche, Tierschutz, tierversuchsfreie Methoden
- 4 Immer nah am Herzschlag: das mobile EKG-Gerät
- 5 Strategien zur sicheren Arzneimitteltherapie bei Hitze
- 6 Wie Fett und Bewegung unsere Lunge beeinflussen
- 7 Entzündungen – die Lücke im Stoffwechsel schließen
- 8 Wie helfen Fettsäuren gegen Epilepsie?
- 9 Mundgesundheit bei Kopf-Hals-Bestrahlung verbessern
- 10 Antiseptischer Zahnersatz aus dem 3D-Drucker
- 11 Bacta Implants: personalisierte Wirkstofftherapie
- 12 Immunzellen für Therapien und Medikamente herstellen
- 13 Itakonat-Stoffwechsel beeinflusst Immunantwort
- 14 Immunzellen – eine Spende, ein Patient, eine Chance
- 15 ArtifiCell revolutioniert die Medikamentenentwicklung
- 16 Xenotransplantation – Schweine retten Leben
- 17 Abstoßungsreaktionen frühzeitig erkennen
- 18 Ein Blutgefäß aus dem 3D-Drucker wird lebendig
- 19 Optimierte Endoprothesen-Fertigung erhöht Patientensicherheit
- 20 Digitales Lebenszyklusmanagement für Implantate
- 22 „Hä?“ Hörmodelle machen Sprache verständlicher
- 23 Hörgeräte alltagstauglich einstellen mit „revoloud“
- 24 Vom Alltag zur App – Frauengesundheit im Fokus
- 25 Krebs – „Gemeinsam sorgen“ unterstützt Angehörige
- 26 Robotik in der Pflege – Aktionen planen und absichern
- 27 Geschichten erzählen mit Roboter „Ameca“
- 28 Herr Alz tischt auf
- 29 InsightJourney: Emotionen spielerisch regulieren lernen
- 30 STARK: spielerische Therapieunterstützung für Kinder
- 31 Depression – vom Gehirnnetzwerk zur geeigneten Therapie
- 32 Neuropsychologische Probleme – wenn der Alltag zu viel wird
- 33 Return to Work bei Arbeitslosigkeit
- 33 Jobcoaching am Arbeitsplatz
- 34 KI-Assistent in der Medizin – zuverlässig und sicher
- 35 KI-Patienten modernisieren Medizin-Ausbildung
- 36 KI in den Lebenswissenschaften – moralisch urteilen im Rollenspiel
- 37 KI und die Beziehung von Arzt und Patient
- 37 Healthcare Hackathon – Transfer für Gesundheit
- 38 Gesundheitsberufe fit für die Digitalisierung machen
- 39 Digitale Kompetenzen in der Pflegebildung
- 39 Physiotherapie für darstellende Künstler
- 40 Neues Kombi-Verfahren reduziert Keime bei Fleisch
- 41 Gutes Stallklima im Musterhaus für Masthühner
- 42 Das Who's Who im Kuhstall – mit KI



Liebe Leserinnen und Leser,

die Medizin der Zukunft wird nicht allein durch Daten bestimmt, sondern durch unsere Fähigkeit, aus Daten Verständnis zu gewinnen, das Gesundheit und Lebensqualität verbessert. In Niedersachsen arbeiten Forschende an vielfältigen Ansätzen – von früher Diagnostik und personalisierten Therapien über Medikamentenentwicklung bis hin zu psychischer Gesundheit, technischen Assistenzsystemen, Robotik in der Pflege und tiermedizinischen Anwendungen. Diese Projekte zeigen die Komplexität moderner Medizin und die Notwendigkeit, Wissen aus unterschiedlichen Bereichen zusammenzuführen.

Künstliche Intelligenz ist dabei ein zentraler Treiber. Ihre Aufgabe besteht jedoch nicht nur in der Analyse von Daten, sondern darin, Ergebnisse in einen medizinischen Kontext einzuordnen und fundierte Entscheidungen zu unterstützen. Dazu werden Patientendaten mit medizinischem Wissen, Leitlinien und wissenschaftlicher Evidenz verknüpft. So entsteht ein tieferes Verständnis von Gesundheit, das auch Patientinnen und Patienten hilft, Krankheiten besser zu verstehen.

Vertrauen wird dabei zur entscheidenden Grundlage. KI-Systeme müssen transparent, nachvollziehbar, fair und zuverlässig sein, um in der Praxis akzeptiert zu werden. Die Prinzipien der internationalen Leitlinie FUTURE-AI (<https://www.bmj.com/content/388/bmj-2024-081554>) geben hierfür eine klare Orientierung: Sie fordern verantwortungsvolle, erklärbare und menschenzentrierte Systeme. Die Beiträge dieses Magazins zeigen, wie diese Vision Realität wird – hin zu einer Medizin, die nicht nur innovativ, sondern auch vertrauenswürdig und am Menschen ausgerichtet ist.

Prof. Dr. Maria-Esther Vidal
Forschungsgruppe Scientific Data Management
TIB – Leibniz-Informationszentrum Technik
und Naturwissenschaften

Die Online-Ausgaben der bisher veröffentlichten Technologie-Informationen finden Sie unter www.wissenhochn.de/de/ti-magazin. Dort können Sie das Magazin auch kostenfrei abonnieren.

Für bestimmte Forschungszwecke gelten Tierversuche nach wie vor als unverzichtbar. Die Genehmigung und die Einhaltung des Tierschutzes sind umfassend geregelt.

Praxis

Tierversuche, Tierschutz, tierversuchsfreie Methoden

Tierversuche, mit deren Hilfe neue medizinische Therapien und Medikamente entwickelt und erprobt werden, sind in der Gesellschaft umstritten. Zwar wird intensiv an Methoden geforscht, die ohne Tiere auskommen, doch für bestimmte Forschungszwecke gelten Tierversuche als unverzichtbar. Auch in diesem Magazin basieren die wissenschaftlichen Erkenntnisse einiger Beiträge zum Teil auf dem Einsatz von Versuchstieren. Tierversuche werden in Deutschland behördlich genehmigt und unter strenger Tierschutzkontrolle durchgeführt.

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH) beschreiben in einigen Artikeln Forschungsprojekte, bei denen Tierversuche notwendig sind. Die Grundvoraussetzung für die behördliche Genehmigung, solche Versuche durchzuführen, ist ein detaillierter und spezifischer Versuchsplan, der das Versuchsziel und die ethische Vertretbarkeit der einzelnen verwendeten Tiere klar herausarbeitet. Tierversuche dürfen nur eingesetzt werden, wenn es keine andere Möglichkeit gibt, das Versuchsziel zu erreichen. Der Nutzen der Studie für die Menschen muss dem Tierleid deutlich übergeordnet sein. Das wird von einer Landesbehörde, in Niedersachsen das LAVES, überprüft und genehmigt. Die Behörde wird wiederum durch eine Tierversuchskommission (§15 Kommission gemäß Tierschutzgesetz) beraten, die aus Mitgliedern der Wissenschaft und Vertretern von Tierschutzorganisationen besetzt ist.

Tierwohl sicherstellen, am Diskurs beteiligen

An der MHH werden die Versuche von Tierschutzbeauftragten vor Ort und vom Tierschutzausschuss begleitet. An den wissenschaftlichen Versuchen arbeiten ausgebildete Tierärzte für Versuchstierkunde mit, die besonders auf das Tierwohl achten und die Belastung des Einzeltieres laufend beurteilen. Sobald die entwickelte Therapie klinisch erprobt wird, werden noch weitere Gremien mit einbezogen. Darüber hinaus beteiligen sich die Forscherinnen und Forscher am gesellschaftlichen Diskurs und stellen ihre Arbeiten beispielsweise in der Patientenuniversität vor.

Tierversuchsfreie Methoden

Zunehmend stehen auch Alternativmethoden zur Verfügung, die für die Therapie- und Medikamentenentwicklung keine Tiere nutzen. Diese werden zum Beispiel im Forschungsverbund „R2N – Replace and Reduce aus Niedersachsen“ an der MHH entwickelt. Bei In-vitro-Verfahren erfolgen die Tests

an Mikroorganismen und Zellkulturen „im Reagenzglas“. Dabei spielen Bakterien, Algen oder menschliche Stammzellen eine wichtige Rolle. Aus den Stammzellen lassen sich zum Beispiel organotypische Gewebe züchten, um Wirkstoffe daran zu testen. Computersimulationen und künstliche Intelligenz tragen ebenso dazu bei, Tierversuche zu ersetzen. Sie werten Daten aus, sagen Wirkungen voraus oder erkennen Zusammenhänge zwischen individuellen Faktoren und Krankheiten.

Medizinische Hochschule Hannover (MHH) Institut für Versuchstierkunde und Zentrales Tierlaboratorium

- Prof. PhD André Bleich
- Dr. Inga Brüschen
- bruesch.inga@mh-hannover.de
- www.mhh.de/tierlabor
- www.tierversuche-verstehen.de
- www.3r-forschung.de



Tests ohne Versuchstiere: Viele Untersuchungen zur Therapie- und Medikamentenentwicklung erfolgen mittlerweile an Kulturen mit menschlichen Zellen oder Organgewebe, wie hier an stammzell-abgeleiteten Miniorganen (Organoide).



So einfach lassen sich die eigenen Herzdaten messen: Finger auf das mobile EKG-Gerät legen und schon wird der Herzrhythmus erfasst. Die EKG-Daten werden dann per Handy an die behandelnde Klinik übermittelt.

Technologieangebot

Immer nah am Herzschlag: das mobile EKG-Gerät

Wohl jeder Mensch hat das schon einmal erlebt – das Herz rast, schlägt bis zum Hals oder setzt kurz aus. Für Menschen mit Herzerkrankungen können solche Herzrhythmusstörungen gefährlich werden. Diese Störungen lassen sich jedoch bei ärztlichen Untersuchungen nicht immer nachweisen. Die Medizinische Hochschule Hannover setzt als weltweit erste Klinik eine Innovation in der Kardiologie um: Herzdaten gelangen über ein mobiles EKG-Gerät in Echtzeit in die elektronische Patientenakte. Damit verbessert sich die Behandlung herzkranker Menschen deutlich.

Herzrhythmusstörungen kommen häufig vor, auch bei gesunden Menschen. Statistisch gesehen entwickelt jeder Dritte ein Vorhofflimmern, meist im fortgeschrittenen Alter. Das Herz schlägt dann zu schnell und unregelmäßig. Vorhofflimmern ist die häufigste Rhythmusstörung und kann das Risiko für Herzschwäche und Schlaganfälle erhöhen. Die Diagnose ist allerdings nicht immer einfach zu stellen, da vereinzelte EKGs (Elektrokardiogramme) die Herzstörungen nicht immer oder zu selten erfassen. Doch nun gibt es eine technische Neuerung, die das Hannover Herzrhythmus Centrum (HHC) der Klinik für Kardiologie und Angiologie weltweit als erstes einsetzt: das EKG-Gerät AliveCor für unterwegs. Hierfür kooperiert die MHH mit den Medizintechnik-Unternehmen GE HealthCare und AliveCor.

Schnellere Diagnosen, weniger Klinikaufenthalte

„Die neue technische Lösung erleichtert es deutlich, Vorhofflimmern und andere Herzrhythmusstörungen zu erkennen“, erklärt Prof. Dr. David Duncker vom HHC. Das funktioniert so: Patientinnen und Patienten erhalten ein mobiles EKG-Gerät in der Größe einer Scheckkarte, das mit dem privaten Handy gekoppelt ist. Bei plötzlich auftretenden Herzrhythmusstörungen oder nach Bedarf zeichnen sie über die Fingerkuppen die Herzdaten auf. Diese Daten übertragen sie direkt an die Klinik, die dann automatisch in die elektronische Patientenakte gelangen. Das medizinische Personal kann auf die aufgezeichneten EKG-Daten nahezu jederzeit zugreifen, sie mit früheren vergleichen und auswerten. „Wir erhalten mehr

Vergleichsdaten, können schneller Diagnosen stellen, die notwendige Therapie einleiten und die Nachsorge verbessern“, hebt David Duncker die Vorteile hervor.

Mit IT-Systemen und Datenschutz abstimmen

Die praktische Implementierung der Technologie dauerte rund zwei Jahre, bis die notwendigen Abstimmungen mit den IT-Systemen der Klinik und dem Datenschutz erfolgt waren. Nach Ansicht des Kardiologen hat sich das Engagement gelohnt. „Mit der neuen Technik können wir die Herzpatientinnen und -patienten besser versorgen und reduzieren damit die Zahl erneuter Klinikaufenthalte“, stellt David Duncker fest. Für die Patienten wiederum ist es beruhigend zu wissen, dass ihre EKGs im Verdachtsfall sofort ärztlich überprüft werden können und nicht erst bei der nächsten Kontrolluntersuchung in der Klinik. Der Mediziner betont allerdings auch, dass das mobile EKG-Gerät kein Notfallsystem ist und die Datenauswertung nicht rund um die Uhr erfolgen kann. Nach jeweils vier Wochen werden andere geeignete Patienten damit ausgestattet.

Medizinische Hochschule Hannover (MHH) Hannover Herzrhythmus Centrum Klinik für Kardiologie und Angiologie

- Prof. Dr. med. David Duncker
- duncker.david@mh-hannover.de
- www.mhh-kardiologie.de/rhythmologie



Klinikdirektor Prof. Dr. Johann Bauersachs (links) und Prof. Dr. David Duncker kooperieren mit zwei Medizintechnik-Unternehmen, um die Versorgung von Herzpatientinnen und -patienten zu verbessern.

Hitze belastet die Gesundheit – und manche Arzneimittel verschärfen die Risiken. Doch wie können sich Menschen, die hitzesensible Medikamente einnehmen, davor schützen? Die CALOR-Liste fasst Strategien zusammen.

Forschung

Strategien zur sicheren Arzneimitteltherapie bei Hitze

Heiße Tage mit über 30 °C kommen in Deutschland immer häufiger vor und belasten die Gesundheit. Vielen Menschen ist dabei nicht bewusst, dass Hitze auch die Wirkung einiger Medikamente beeinflusst. Doch wie können sich Patientinnen und Patienten, die hitzesensible Medikamente einnehmen, vor Gesundheitsrisiken schützen? Ein Team der Medizinischen Hochschule Hannover erstellt mit Forschungspartnern die CALOR-Liste, die Strategien zur sicheren Arzneimitteltherapie bei Hitze enthält.

Entwässerungstabletten (Diuretika) bergen beispielsweise das Risiko, dass der Körper bei Hitze dehydriert. Psychopharmaka hemmen die Schweißproduktion, andere Medikamente wiederum reduzieren das Durstgefühl. Hier setzt das Projekt ADAPT-HEAT (Adaptation of drug therapy during hot seasons) an, das der Innovationsfonds beim Gemeinsamen Bundesausschuss fördert. Ein Forschungsteam der Uniklinik Köln, der Medizinischen Hochschule Hannover und der PMV Forschungsgruppe Köln entwickelt die sogenannte CALOR-Liste (lat. Hitze): Hierin listen die Forscherinnen und Forscher hitzesensible Medikamente auf und versehen sie mit entsprechenden Strategien, um eine sichere Arzneimitteltherapie bei Hitze zu gewährleisten.

Verhaltensanpassung ist essenziell

Die Hitze-Strategien leitete das Team aus Literaturrecherchen und Best-Practice-Analysen ab. Anschließend bewerteten Expertinnen und Experten für Arzneimittelversorgung und für gesundheitliche Auswirkungen von Hitze die Strategien in einem Konsensverfahren hinsichtlich ihrer Relevanz und Umsetzbarkeit. Auf diese Weise entstanden 71 Strategien zu 27 Wirkstoffklassen.

Ein Großteil der Hinweise bezieht sich auf Beratung und Verhaltensanpassung bei Hitze (56 Strategien). Dazu gehören die Themen Flüssigkeitsaufnahme mit Elektrolyten, allgemeine Hitzeschutzmaßnahmen sowie Überwachung von Laborwerten, Vitalparametern und Warnsymptomen. Weitere 15 Strategien beziehen sich darauf, die Dosierung von Medikamenten bei Hitze unter ärztlicher Begleitung zu reduzieren oder zu pausieren.

Einsatz in Arztpraxen, Apotheken und in der Pflege

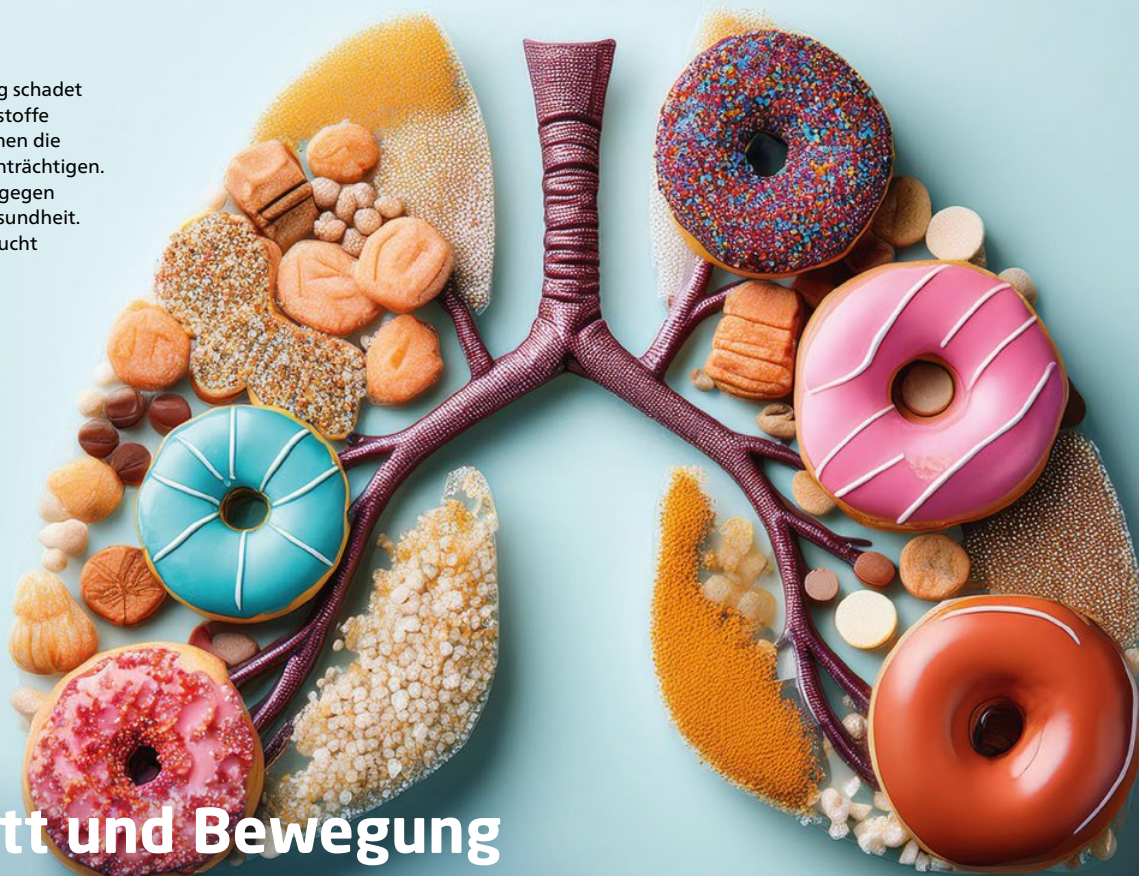
Nach dem Konsensverfahren entwickelt das Projektteam die CALOR-Liste in einem Praxistest weiter und passt sie an die Bedarfe der Patientinnen und Patienten sowie der verschiedenen Gesundheitsfachberufe in Arztpraxen, Apotheken und in der Pflege an. Zum Projektende wird die finale Liste auf verschiedenen Wegen an unterschiedliche Zielgruppen verteilt.

Medizinische Hochschule Hannover (MHH) Institut für Allgemeinmedizin und Palliativmedizin

- Dr. Katharina van Baal
- M. Sc. Svenja Arendt,
- M. Sc. Christina Princk
- adapt-heat@mh-hannover.de
- www.mhh.de/allpallmed/adapt-heat



Ungesunde Ernährung schadet unserer Lunge. Botenstoffe des Fettgewebes können die Lungenfunktion beeinträchtigen. Aktive Bewegung hingegen fördert die Lungengesundheit. Ein Forschungsteam sucht diesbezüglich neue Therapieansätze.



Forschung

Wie Fett und Bewegung unsere Lunge beeinflussen

Rauchen schadet der Lunge, das wissen wohl die meisten. Weniger bekannt ist, dass auch Bewegungsmangel und ungesunde Ernährung die Lungengesundheit beeinträchtigen können und Lungenerkrankungen wie Asthma oder chronisch obstruktive Lungenerkrankung (COPD) begünstigen können. Ein Forschungsteam der Medizinischen Hochschule Hannover untersucht deshalb, wie Ernährung und Bewegung die Lunge in verschiedenen Lebensphasen beeinflussen, um neue Ansätze für Prävention und Therapie zu entwickeln.

Zwischen der Lunge und anderen Organen gibt es vielfältige Wechselwirkungen auf molekularer Ebene. Im Mittelpunkt des Forschungsprojekts steht dabei die Kommunikation zwischen Fettgewebe und Lunge bei frühkindlicher und erwachsener Adipositas. Eine zentrale Rolle spielen hierbei sogenannte Adipokine – Botenstoffe des Fettgewebes, die unter anderem das Sättigungsgefühl regulieren und mit Erkrankungen wie Typ-2-Diabetes in Verbindung stehen. „Diese Signalstoffe könnten auch die Lunge beeinflussen, insbesondere die Zellen in der Gasaustauschregion“, sagt PD Dr. Julia Schipke. Vorangegangene Versuche im Mausmodell haben gezeigt, dass eine ungesunde Ernährung die Gefäße in der Blut-Luft-Schranke verdickt und das fetthaltige Lungensurfactant verändert, das eine wichtige Funktion für die Belüftung der Lunge hat. In der Folge verliert die Lunge an Elastizität und der Gasaustausch wird erschwert.

Positive Wirkung durch Botenstoffe aus Muskeln?

Klinische Studien zeigen, dass Geburtsgewicht und Ernährung das Risiko für eine eingeschränkte Lungenfunktion im späteren Leben beeinflussen. Im Projekt untersuchen die Forschenden daher im Mausmodell, welche Auswirkungen eine ungesunde Ernährung in frühen und späten Lebensphasen hat. „Zudem

prüfen wir, ob körperliche Aktivität die schädlichen Effekte abmildern kann“, ergänzt die Biologin. Denn auch Muskelzellen setzen Botenstoffe frei, sogenannte Myokine, die einen positiven Einfluss auf die Lungengesundheit haben könnten.

Neue Ansätze für Prävention und Therapie

„Unser Ziel ist es, neue Biomarker zu identifizieren, die auf lebensstilbedingte Lungenschäden hinweisen“, erläutert Julia Schipke. „Damit lassen sich neue Ansätze für Prävention und Therapie von ernährungsbedingten Lungenveränderungen entwickeln.“ Das Projekt führen PD Dr. Julia Schipke und ihr Team am Institut für Funktionelle und Angewandte Anatomie in Kooperation mit Prof. Dr. Dr. Miguel Alejandro Alcazar von der Justus-Liebig-Universität Gießen durch. Die Forschenden sind zudem im Forschungsverbund des Deutschen Zentrums für Lungenforschung (DZL) aktiv.

Medizinische Hochschule Hannover (MHH) Institut für Funktionelle und Angewandte Anatomie

- PD Dr. rer. nat. Julia Schipke
- shipke.julia@mh-hannover.de
- www.mhh.de/institut-fuer-funktionelle-und-angewandte-anatomie

Entzündungen – die Lücke im Stoffwechsel schließen

Ein westlicher Lebensstil kann die Funktionen des körpereigenen Immunsystems beeinträchtigen und zu chronischen entzündlichen Erkrankungen führen. Eine zentrale Rolle spielen dabei bestimmte Immunzellen, die Makrophagen, die Abwehrreaktionen aktivieren und regulieren. Welche molekularen und zellulären Mechanismen liegen diesen Prozessen zugrunde? Neue Erkenntnisse dazu hat eine Forschungsgruppe der Technischen Universität Braunschweig gewonnen und ebnet damit den Weg für innovative Therapien.

Übermäßige Kalorienzufuhr, Bewegungsmangel und Umweltbelastungen beeinflussen das Immunsystem in einem Maße, dass chronische Entzündungen entstehen. Diese Entzündungen begünstigen die Entwicklung zahlreicher Zivilisationskrankheiten wie Diabetes, Herz-Kreislauf-Erkrankungen oder Fettleibigkeit. Diesen Mechanismen liegt eine dauerhafte Stimulierung von Immunzellen zugrunde. Die Abteilung Biochemie und Bioinformatik der TU Braunschweig arbeitet daran, die Wechselwirkungen zwischen Zellen in entzündetem Gewebe und die Auswirkungen auf molekulare Signalwege zu entschlüsseln. Der Sonderforschungsbereich 1454 „Metaflammation and Cellular Programming“ wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert.

Aspartat-Mangel hemmt Immunantwort

Das Forschungsteam fand heraus, dass in aktivierten Immunzellen, speziell in Makrophagen, die Menge der Aminosäure Aspartat stark reduziert ist. „Dies deutet darauf hin, dass diese Aminosäure eine wichtige Rolle bei der Steuerung von Entzündungsprozessen übernimmt“, analysiert Gruppenleiter Prof. Dr. Karsten Hiller. Doch warum mangelt es aktivierten Makrophagen an Aspartat? Die Untersuchungen zeigen, dass die Aspartat-Produktion direkt von einer funktionierenden Atmungskette (ETC) abhängt. In stimulierten Immunzellen ist die Aktivität der ETC jedoch eingeschränkt – den Effekt konnte das Team experimentell bestätigen. Diese Hemmung führt zu einem Aspartat-Mangel, der sich als entscheidendes Hindernis für die Immunantwort erweist: Ohne ausreichend Aspartat können Makrophagen nicht genügend Stickstoffmonoxid (NO) produzieren, um Krankheitserreger effektiv zu bekämpfen.

Fehlende Bausteine im Stoffwechsel ausgleichen

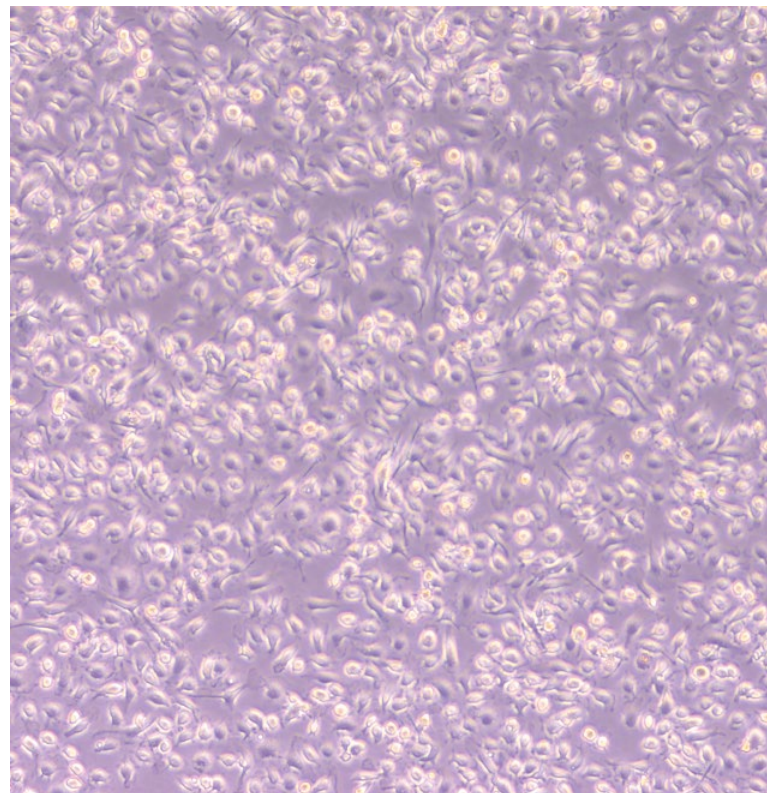
„Unsere In-vivo-Studien belegen das therapeutische Potenzial dieses Mechanismus“, erläutert Mitarbeiter Mohamad Alalloush. „Mit gezielten Aspartat-Gaben kurbeln wir die NO-Produktion wieder an und stärken die anti-mikrobielle Aktivität gegen den Erreger *Listeria monocytogenes* signifikant.“ Diese Ergebnisse zeigen eindrucksvoll, wie die Wiederherstellung metabolischer Bausteine die Schlagkraft des Immunsystems bei Infektionen und chronischen Entzündungen wieder stärkt.

Der Sonderforschungsbereich „Metaflammation“ (chronische, niedriggradige Entzündungen) vereint die Expertise von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus verschiedenen

Institutionen, darunter die Universität Bonn, die Technische Universität Braunschweig, das Max-Planck-Institut für Stoffwechselforschung in Köln, das Deutsche Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen in Bonn und das Deutsche Rheumaforschungszentrum in Berlin.

Technische Universität Braunschweig Institut für Biochemie, Biotechnologie und Bioinformatik Abteilung Bioinformatik und Biochemie

- M. Sc. Mohamad Alalloush
- m.alalloush@tu-braunschweig.de
- Prof. Dr. Karsten Hiller
- karsten.hiller@tu-braunschweig.de
- www.tu-braunschweig.de/bbt/bioinfo



Als Immunzellen aktivieren und regulieren Makrophagen Abwehrreaktionen. Doch sie können auch an chronischen Entzündungen beteiligt sein. Neue Erkenntnisse zu diesen Prozessen ebnet den Weg für innovative Therapien. Hier sind von Mäusen isolierte Makrophagen in Zellkultur unter dem Mikroskop zu sehen.

Bei vielen Epilepsiepatienten helfen Medikamente nicht ausreichend. Durch eine fettreiche Diät wird im Gehirn mehr Energie bereitgestellt. Hierdurch wird das Gehirn vor epileptischen Anfällen geschützt, was sich am EEG (Hirnstromableitung) ablesen lässt. Einzelne Fettsäuren könnten die Nebenwirkungen einer Diät vielleicht verringern. (Bild KI-generiert)

Forschung

Wie helfen Fettsäuren gegen Epilepsie?



Das Gehirn hat einen hohen Energiebedarf, der durch die Mitochondrien als Kraftwerke der Zelle gedeckt wird. Bei vielen neurologischen Erkrankungen werden die Hirnzellen nicht ausreichend mit Energie versorgt. Eine Forschungsgruppe für Stoffwechselerkrankungen der Medizinischen Hochschule Hannover untersucht den Einfluss von Fettsäuren mit mittlerer Kettenlänge auf die Energiebereitstellung. So kann eine fetthaltige Diät die Energieproduktion steigern und das Gehirn zum Beispiel vor epileptischen Anfällen schützen.

Neurologische Erkrankungen führen häufig zu einem erhöhten Energiebedarf der Nervenzellen. Bei Epilepsien etwa kommt es zu Anfällen mit rhythmisch wiederholten elektrischen Entladungen. Andererseits gibt es angeborene, vererbte Stoffwechselerkrankungen, die die Energiebereitstellung in den Kraftwerken der Hirnzellen, den Mitochondrien, beeinträchtigen (Mitochondriopathien). Durch den Energiemangel sterben Nervenzellen ab und bereits erworbene Fähigkeiten gehen verloren, insbesondere bei Kindern. Auch Erwachsene mit diesen Erkrankungen können zunehmend neurologische Symptome entwickeln. Da jede Zelle im Körper Energie benötigt, kann es zu Ausfällen weiterer Organe im Sinne einer Multisystemerkrankung kommen.

Medikamentöse Therapie hilft nicht allen

Epilepsie wird primär mit antiepileptischen Medikamenten behandelt, die zumeist erfolgreich wirken. „Doch ein Drittel aller Epilepsiepatienten spricht auf diese Therapien gar nicht oder nur unzureichend an“, erklärt Prof. Dr. Anibh Martin Das. Eine ketogene Diät (KD) mit viel Fett und wenig Kohlenhydraten verringert bei vielen dieser Patientinnen und Patienten die Krampfanfälle, der genaue Mechanismus hierfür ist allerdings noch nicht bekannt. „Unsere Hypothese ist, dass sich unter der ketogenen Diät die Energiebereitstellung durch die Mitochondrien verbessert“, erläutert der Leiter der Pädiatrischen Stoffwechselmedizin. Jedoch ist die KD aufwändig und teilweise schlecht verträglich. Anibh Martin Das sucht mit seinem Team nach Alternativen.

Nebenwirkungen bei fettreicher Diät verringern

Möglicherweise sind mittelkettige Fettsäuren (C8 und C10) für die anfallsunterdrückende Wirkung der KD entscheidend verantwortlich. Im Blut von Kindern mit Epilepsie wiesen die Forschenden während der Diät nach, dass Regulatoren des Energiestoffwechsels (Sirtuine) aktiviert sind. Die Aktivierung könnte unter anderem durch mittelkettige Fettsäuren, die unter KD ansteigen, vermittelt werden. „Im Reagenzglas konnten wir zeigen, dass Hirnzellen von Mäusen, die mit C8- und C10-Fettsäuren inkubiert wurden, mehr Energie produzieren“, berichtet Anibh Martin Das. Mittlerweile gibt es Nahrungsergänzungsmittel, welche C8- und C10-Fettsäuren enthalten. Damit ließen sich Nebenwirkungen einer Diät möglicherweise verringern. Weiterhin plant das Forschungsteam, den Effekt dieser Fettsäuren auf Patienten mit Erbkrankheiten im Energiestoffwechsel zu untersuchen. Für diese Patienten gibt es bislang keine ursächliche Therapieoption, Lebensqualität und -erwartung sind eingeschränkt.

Medizinische Hochschule Hannover (MHH) Klinik für Pädiatrische Nieren-, Leber- und Stoffwechselerkrankungen und Neuropädiatrie

→ Miriam Rühling
→ Dr. Hans Hartmann
→ Prof. Dr. med. Anibh Martin Das
→ das.anibh@mh-hannover.de
→ www.mh-hannover.de

Mundgesundheit bei Kopf-Hals-Bestrahlung verbessern

Die Strahlentherapie stellt eine wichtige Säule zur Behandlung von Tumoren im Kopf-Hals-Bereich dar, doch wie jede therapeutische Option kann sie mit einer Vielzahl an Nebenwirkungen verbunden sein. Ein interdisziplinäres Forschungsteam der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH) untersucht nun, wie Bestrahlung und deren Nebenwirkungen sowie individuelle Angewohnheiten der Patientinnen und Patienten sich auf die Mundgesundheit auswirken. Mit den Erkenntnissen soll die Mundgesundheit während und nach der Therapie verbessert werden.

Jährlich manifestiert sich bei rund 13.000 Personen in Deutschland ein Tumor in der Mundhöhle oder im Rachen. Bei der Strahlentherapie kommt es häufig zu Nebenwirkungen. Entzündungen der Mundschleimhaut, ein trockener Mund oder Geschmacksveränderungen können für Patientinnen und Patienten sehr belastend sein. Karies oder in seltenen Fällen auch Schäden am Kieferknochen erfordern teils langwierige Rehabilitationen. Dabei sind die Nebenwirkungen individuell sehr unterschiedlich ausgeprägt. Zudem beeinflussen sich die verschiedenen Ursachen und Nebenwirkungen oft gegenseitig. Um die Mundgesundheit während und nach einer Bestrahlung im Kopf-Hals-Bereich zu verbessern und Vorsorge-Strategien zu entwickeln, werden diese komplexen Zusammenhänge in einer aktuellen Studie untersucht.

Von Mundstrukturen zur Ernährungsgewohnheit

Das hannoversche Team aus der Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventivzahnmedizin sowie der Klinik für Strahlentherapie und Spezielle Onkologie vereint Expertise aus den Bereichen Zahnmedizin, Strahlentherapie und Zellbiologie. Die Forschenden analysieren bei Patienten, die an der Studie teilnehmen, viele Faktoren: unterschiedliche Strukturen der Mundhöhle, Zähne und Schleimhaut, bakterielle und molekulare Zusammensetzung des Speichels, individuelle Strahlensensibilität der Zellen, Mundhygiene, Ernährungsgewohnheiten sowie die mundgesundheitsbezogene Lebensqualität.

Spezielle Mundpflegeprodukte gegen Nebenwirkungen

Derzeit wird eine Vorgänger-Studie mit Daten von 30 Patienten ausgewertet. Daraus geht hervor, dass die Kariesausprägung an den bestehenden Zähnen von 10 Prozent vor Beginn der Bestrahlung auf 15 Prozent ein halbes Jahr später angestiegen ist. Von dieser rasch voranschreitenden Karies waren diejenigen seltener betroffen, die wenig Zucker konsumierten und wenig Zahnbelag auf den Zähnen hatten. Diese Daten zeigen die hohe Relevanz einer besonders intensiven zahnmedizinischen Betreuung während der Therapie. Die aktuell laufende Studie soll in eine Multi-Center-Studie

überführt werden, um die Fallzahl und damit die Aussagekraft über die individuelle Strahlenreaktion des einzelnen Patienten zu erhöhen. Perspektivisch sollen neue spezielle Mundpflegeprodukte entwickelt werden.

Medizinische Hochschule Hannover (MHH) Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventivzahnmedizin

- Prof. Dr. Nadine Schlüter
- Dr. Benedikt Luka
- luka.benedikt@mh-hannover.de
- www.mhh.de/kliniken-der-mhh/klinik-fuer-zahnerhaltung-parodontologie-und-praeventivzahnmedizin

Klinik für Strahlentherapie und Spezielle Onkologie

- Prof. Dr. Hans Christiansen
- Dr. Robert Blach
- www.mhh.de/strahlentherapie



Die Studie untersucht die komplexen Nebenwirkungen einer Strahlentherapie auf die Mundgesundheit. Die Auswirkungen sind auch von individuellen Voraussetzungen und Angewohnheiten abhängig.



Marius Behnecke mischt dem Material für den Zahnersatz einen antiseptischen Wirkstoff bei, der Entzündungen vermeiden soll.

Forschung

Antiseptischer Zahnersatz aus dem 3D-Drucker

Immer mehr Menschen benötigen Zahnersatz wie Kronen und Implantate. Zunehmend wird der Zahnersatz dabei patientenspezifisch mittels 3D-Druck additiv gefertigt. Doch der medizinische Eingriff und fremde Materialien im Mundraum können Entzündungen und Allergien auslösen. Ein bioaktiver Zahnersatz, der einen antiseptischen Wirkstoff freisetzt, könnte die unerwünschten Nebenwirkungen reduzieren. Daran forscht ein Promovend der Hochschule Osnabrück.

Von Justine Prüne

Zahnersatz benötigen etwa neun Millionen Menschen jährlich in Deutschland, zum Beispiel Kronen, Brücken und Prothesen – so lautet eine Analyse der Kassenzahnärztlichen Bundesvereinigung. Dabei muss das Material den hohen Anforderungen der Zahntechnik gerecht werden und seine mechanischen Eigenschaften aufrechterhalten. Der Eingriff kann allerdings auch Entzündungen verursachen. „Im Fokus steht immer die Gesundheit der Patientinnen und Patienten“, sagt Marius Behnecke. An der Hochschule Osnabrück entwickelt er in seiner kooperativen Promotion zusammen mit der Universität Osnabrück bioaktive Materialien aus dem 3D-Drucker für die Medizintechnik. Konkret versetzt er Zahnersatz mit einem antiseptischen Wirkstoff.

Günstiger, individueller, weniger Nebenwirkungen

„Antiseptischer Zahnersatz aus dem 3D-Drucker hätte viele Vorteile“, führt Marius Behnecke weiter aus. Der Wirkstoff

wirkt ausschließlich lokal und reduziert damit Nebenwirkungen wie Infektionen und die nötige Wirkstoffmenge deutlich. Dank der gestalterischen Flexibilität des 3D-Drucks lassen sich die Bauteile passgenau auf die Bedürfnisse der Patientinnen und Patienten abstimmen. Das neue Material erleichtert auch die Wundversorgung, die Behandelten müssen sich weniger um die Pflege des neuen Zahnersatzes kümmern, da das Material selbst zur Vermeidung von Entzündungen beiträgt. „Insgesamt tragen all diese Faktoren dazu bei, den Behandlungserfolg zu steigern und die Kosten zu senken“, fasst der Forscher zusammen.

Die Herstellung ist herausfordernd

Bis es soweit ist, gilt es noch einige Herausforderungen bei der Herstellung zu lösen. Der Zahnersatz besteht aus einer Kombination flüssiger Monomere (Kunststoffe), spezieller Glaspartikel und dem Wirkstoff. Die Bestandteile müssen für den 3D-Druckvorgang eine homogene Masse bilden. Gleichzeitig muss sich der Wirkstoff im noch flüssigen Material gleichmäßig verteilen. Wenn der 3D-Drucker das Material mittels ultravioletten Lichts aushärtet, müssen die Belichtungsdauer und -intensität so abgestimmt sein, dass sowohl der Wirkstoff als auch die mechanischen Eigenschaften der Bauteile stabil bleiben. Außerdem soll die Herstellung mit handelsüblichen Geräten möglich sein. Für eine optimale therapeutische Wirkung ist zu untersuchen, wieviel Wirkstoff in welcher Zeit freigesetzt wird und wie sich das auf die mechanischen Kennwerte des Materials auswirkt. Das EFRE-Projekt wird von der Europäischen Union gefördert.



Die Herstellung des antiseptischen Zahnersatzes soll mit handelsüblichen 3D-Druckern für Praxen und Dentallabore möglich sein.

Hochschule Osnabrück Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

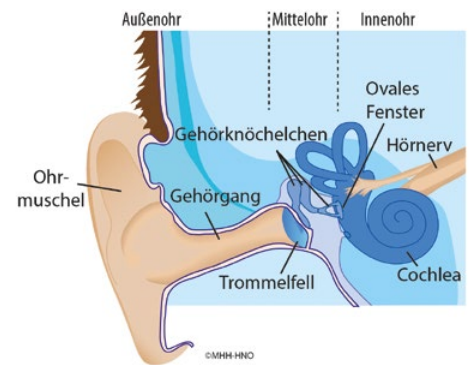
→ M. Sc. Marius Behnecke

→ m.behnecke@hs-osnabrueck.de

→ www.hs-osnabrueck.de/forschung/recherche

Bacta Implants: personalisierte Wirkstofftherapie

Täglich passiert es Menschen weltweit: Plötzlich können sie auf einem Ohr nichts mehr hören. Die Ursachen des umgangssprachlichen Hörsturzes lassen sich oft nicht ausreichend behandeln, weil Wirkstoffe aus Tabletten oder Injektionen das Innenohr nicht effizient erreichen. Gegen dieses bislang ungelöste klinische Problem entwickelt ein Forschungsteam der Medizinischen Hochschule Hannover eine alternative Therapieform: Personalisierte Implantate setzen die Wirkstoffe genau dort frei, wo sie benötigt werden.



Ein elastisches Implantat wird passgenau für die patientenspezifische Anatomie der Rundfensternische an der Grenze zwischen Mittel- und Innenohr gefertigt. Es setzt den Wirkstoff genau dort frei, wo er gebraucht wird.

Konventionelle Behandlungen bei plötzlich auftretendem Hörverlust (sudden sensorineural hearing loss) erfolgen meistens über Tabletten oder Infusionen. Doch obwohl wirksame Medikamente verfügbar sind, scheitert die Therapie in vielen Fällen. Der Grund: Der Wirkstoff erreicht das Innenohr nur in sehr geringer Konzentration, weil er den langen Weg über den Blutkreislauf nimmt. Überdies treten bei entsprechend höheren Dosierungen häufig Nebenwirkungen auf. Daher verfolgt ein Team der Hals-Nasen-Ohrenklinik der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH) einen neuartigen Ansatz: Das innovative Projekt Bacta Implants hat die effektive und gezielte lokale Wirkstofftherapie im Innenohr zum Ziel – minimalinvasiv und lokal begrenzt.

Implantat bringt Wirkstoff an den Zielort

Kern der Technologie ist die Kombination aus pharmakologischer Therapie und Medizintechnik. Ein patientenspezifisches, elastisches Implantat, das passgenau für die individuelle Anatomie der Rundfensternische des Innenohrs gefertigt wird, setzt den Wirkstoff genau dort frei, wo er gebraucht wird. Dafür erstellt der behandelnde Arzt röntgenologisch 3D-Aufnahmen vom Ohr. „Die Implantate stellen wir mithilfe moderner 3D-Druck- und Fertigungstechnologien her und beladen sie mit dem bewährten entzündungshemmenden Wirkstoff Dexamethason“, erklärt Projektleiterin Prof. Dr. Verena Scheper. Das Rundfensternischen-Implantat wird in einem minimalinvasiven Eingriff direkt am Übergang zwischen Mittel- und Innenohr platziert und kann dort den Wirkstoff gezielt und über einen definierten Zeitraum freisetzen.

Arzneimittel-Implantate aus dem 3D-Druck

Bacta Implants hat nun einen entscheidenden Meilenstein erreicht: „Nach aktuellem Kenntnisstand ist es das erste Projekt weltweit, das über eine behördliche Herstellungserlaubnis für personalisierte, 3D-gedruckte Arzneimittel-Implantate zum Einsatz in einer klinischen Studie verfügt“, freut sich Verena Scheper über den Erfolg. Somit kann sie mit ihren Kolleginnen Annika Buchholz, Marleen Grzybowski und Martina Knabel die Technologie erstmals am Patienten prüfen. Das stellt einen wesentlichen Schritt in der Translation universitärer Forschung in die klinische Anwendung dar. Parallel dazu bereitet sich Bacta Implants auf die Ausgründung aus der MHH vor, um die entwickelte Technologie langfristig in die Patientenversorgung zu überführen und perspektivisch auch auf andere lokale Wirkstofftherapien auszuweiten. Gefördert wird das Team über das Institute for Biomedical Translation Lower Saxony (IBT) vom niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur und der VolkswagenStiftung.

Medizinische Hochschule Hannover (MHH) Klinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde

- Annika Buchholz
- Prof. Dr. Verena Scheper
- scheper.verena@mh-hannover.de
- www.mhh.de/hno
- <https://bacta-implants.com>



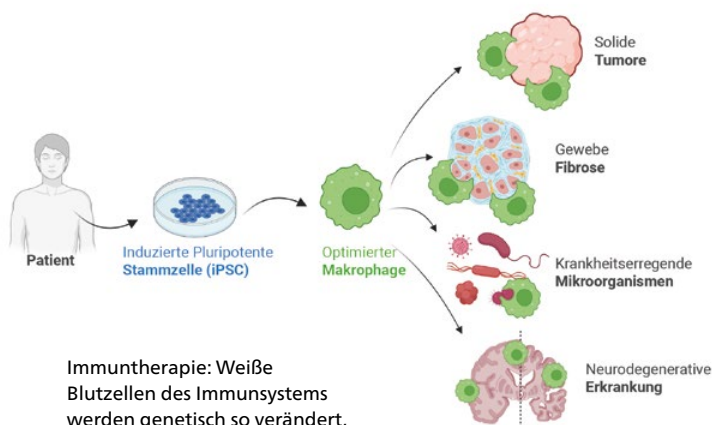
Die Ursachen eines Hörsturzes lassen sich mit Tabletten oder Injektionen oft nicht ausreichend behandeln. Individuell angepasste Arzneimittel-Implantate sollen den Wirkstoff nun gezielt und lokal begrenzt im Innenohr freisetzen.

Genetisch optimierte Fresszellen (Makrophagen) können Krankheitserreger gezielt erkennen und eliminieren. Hier lagern sich grün markierte Fresszellen um inaktivierte, zuvor rot markierte Mykobakterien (*Mycobacterium tuberculosis*) und nehmen sie auf, wodurch sie gelb erscheinen.

Forschung

Immunzellen für Therapien und Medikamente herstellen

In der Therapie und der Arzneimittelforschung gewinnen Immunzellen zunehmend an Bedeutung. Sie werden nicht nur als Wirkstoffe selbst eingesetzt, sondern können auch als hochsensitive biologische Sensoren dienen. Doch für neue Anwendungen fehlen meist geeignete biologische Modelle. Eine Arbeitsgruppe der Medizinischen Hochschule Hannover entwickelt innovative Technologien, um optimierte Immunzellen gezielt herzustellen, damit sie krankhafte Strukturen effizienter aufspüren und beseitigen.



Immuntherapie: Weiße Blutzellen des Immunsystems werden genetisch so verändert, dass sie gezielt Krankheitsauslöser im eigenen Körper erkennen und bekämpfen. Hier werden aus Stammzellen Makrophagen (Fresszellen) produziert, die Tumorzellen, Gewebewucherungen, Krankheitserreger oder erkrankte Nervenzellen eliminieren.

Moderne Immuntherapien und sichere Arzneimittel zu entwickeln wird weniger durch Ideenmangel gebremst als vielmehr durch fehlende geeignete biologische Modelle beziehungsweise Zellen. Klassische Zelllinien und Tiermodelle spiegeln das komplexe menschliche Immunsystem nur unzureichend wider, während primäre Immunzellen kaum in gleichbleibender Qualität verfügbar sind. Genau an dieser Stelle setzt die skalierbare Immunzellproduktion an, welche die Medizinische Hochschule Hannover (MHH) und das Fraunhofer ITEM weiter vorantreiben. „Wir kombinieren neueste Stammzell-Technologien und können somit menschliche Immunzellen erstmals in großen Mengen standardisiert und reproduzierbar herstellen“, erklärt Prof. Dr. Nico Lachmann von der MHH. Auf dieser neuen technologischen Basis lassen sich Zelltherapien industriell realisieren und gleichzeitig Medikamente realitätsnaher und sicherer entwickeln.

Immunzellen sind zentrale Akteure des körpereigenen Abwehrsystems. Sie erkennen Krankheitserreger, zerstören entartete Zellen und steuern komplexe Entzündungs- und Heilungsprozesse. Mit den Fortschritten in der skalierbaren Immunzellproduktion „können wir besser verstehen, wie Krankheiten entstehen, insbesondere entzündliche und infektiöse Lungenerkrankungen“, sagt Nico Lachmann. Diese Infektionskrankheiten werden an der MHH und dem Deutschen Zentrum für Lungenforschung (DZL) erforscht. Die Immunzellproduktion bildet zudem den Grundstein für neuartige zellbasierte Immuntherapien und für die Entwicklung sicherer und effizienterer Medikamente.

Immuntherapien – Immunzellen als Wirkstoff

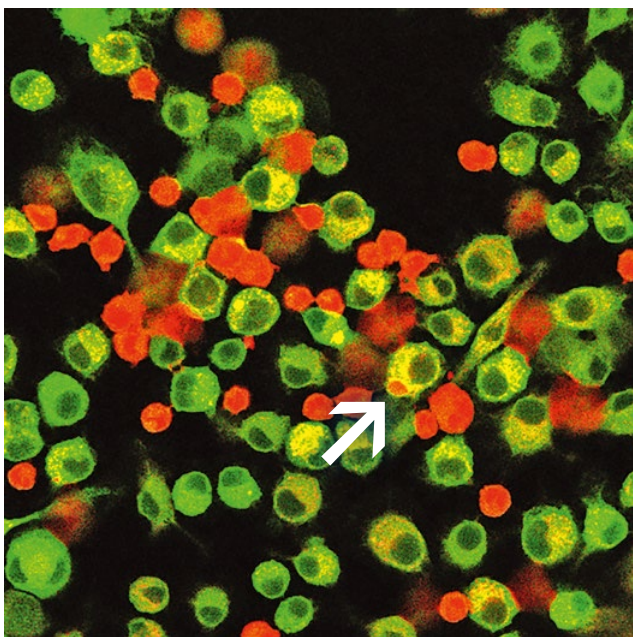
Bei innovativen Immuntherapien stehen die Immunzellen selbst im Zentrum. Das Team um Nico Lachmann arbeitet daran, Fresszellen (Makrophagen) gezielt genetisch zu verändern, damit sie Krankheitserreger oder veränderte Körperzellen effizienter aufspüren und beseitigen können. Dieser Ansatz wird im RESIST-Forschungsverbund für die Bekämpfung schwerer Infektionen genutzt. Das Konzept lässt sich auch auf onkologische Erkrankungen anwenden, bei denen programmierte Immunzellen Tumorzellen erkennen und gezielt zerstören sollen. Die Kombination aus Stammzell-basierter Zellherstellung und genetischer Modifikation eröffnet dabei neue Möglichkeiten, Immuntherapien präziser, wirksamer und besser kontrollierbar zu gestalten.

Arzneimittelsicherheit durch biologische Detektoren

Die Immunzelltechnologie spielt auch eine wachsende Rolle in der Arzneimittelsicherheit. Das Team nutzt die skalierbare Immunzellproduktion, um standardisierte Testsysteme auf Basis menschlicher Fresszellen aufzubauen, wie sie für Wirkstofftests im Umfeld des DZL relevant sind. „Diese Zellen reagieren extrem empfindlich auf Verunreinigungen oder unerwünschte biologische Aktivitäten in Medikamenten“, erläutert Nico Lachmann. „So können potenziell gefährliche Substanzen frühzeitig erkannt werden, noch bevor sie Patienten erreichen.“ Immunzellen werden damit zu lebenden Prüfsystemen, die die Sicherheit moderner Arzneimittel auf ein neues Niveau heben und gleichzeitig die Entwicklung innovativer Wirkstoffe beschleunigen.

Medizinische Hochschule Hannover (MHH) Klinik für Pädiatrische Pneumologie, Allergologie und Neonatologie

- Dr. Daniela Paasch
- Prof. Dr. Nico Lachmann
- lachmann.nico@mh-hannover.de
- www.mhh.de



Genetisch modifizierte Fresszellen (grün) erkennen gezielt Krebszellen (rot). Fresszellen, die Krebszellen aufgenommen haben (Pfeil), erscheinen in der Überlagerung gelb-grün.

Mehr Ideen unter wissenhochn.de



Ein Forschungsteam entschlüsselte verschiedene Stoffwechselwege des Moleküls Itakonat. Es beeinflusst die Antwort des Immunsystems auf krankhafte Prozesse.

Forschung

Itakonat-Stoffwechsel beeinflusst Immunantwort

Kleines Molekül – große Wirkung: Weltweit prüfen Forschende, ob Itakonat zur Behandlung von Krankheiten eingesetzt werden könnte. Unser Körper produziert Itakonat, um Bakterien zu bekämpfen sowie Immunreaktionen und Stoffwechsel zu steuern. Wie genau es sich im Körper bewegt, haben Forscherinnen und Forscher unter Leitung der Technischen Universität Braunschweig nun erstmals entschlüsselt. Die Erkenntnisse eröffnen neue Ansätze für die Behandlung von Entzündungskrankheiten.

„Wir wissen, dass Zellen große Mengen Itakonat bilden, um Immunreaktionen zu modulieren. „Doch nutzen sie es auch, um ihren Stoffwechsel anzutreiben?“, fragte sich Prof. Dr. Thekla Cordes, Expertin für Zellstoffwechsel an der TU Braunschweig und dem Helmholtz Zentrum für Infektionsforschung (HZI). Um das herauszufinden, setzte das Team auf ein Verfahren, das einem GPS-Tracker für Moleküle gleicht: Speziell markiertes Itakonat wurde mithilfe stabiler Isotopen-Tracer-Technologie und Massenspektrometrie im Körper verfolgt. „Damit können wir die Reise von Itakonat nachvollziehen – ähnlich wie die Route eines Autos mit GPS“, sagt Teamkollegin Hanna Voß-Willenbockel.

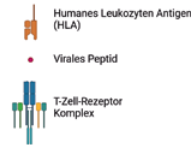
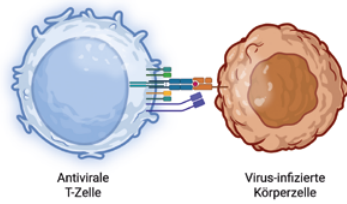
Das Team wies in früheren Arbeiten nach, dass Itakonat an einem Mechanismus beteiligt ist, der Zellen vor schädlichen Reoxygenierungsprozessen schützt und den Stoffwechsel reguliert. Die neuen Analysen zeigen: Nach einer Behandlung mit Itakonat wird der größte Teil rasch über die Nieren ausgeschieden. Ein Teil des Itakonats jedoch wird in zentrale Stoffwechselprodukte umgewandelt und in den Zitronensäurezyklus der Mitochondrien eingespeist. Die Daten verdeutlichen den Abbauweg und wie dynamisch Itakonat Enzyme und Stoffwechselwege reguliert. „Unsere Ergebnisse liefern wichtige Grundlagen, um künftig gezieltere Therapien zu entwickeln“, betont Thekla Cordes. Die Forschenden warnen jedoch davor, dass es verfrüht sei, Itakonat-Präparate zur Beeinflussung der Immunantwort einzunehmen. Weitere Studien seien erforderlich, die mehrere Jahre dauern könnten. Das Team arbeitet dazu mit weiteren Forschungsinstituten in den USA zusammen.

Technische Universität Braunschweig BRICS – Braunschweig Integrated Centre of Systems Biology, Institut für Biochemie, Biotechnologie und Bioinformatik

- Prof. Dr. Thekla Cordes
- thekla.cordes@tu-braunschweig.de
- www.tu-braunschweig.de/bbt/bioinfo/team/prof-dr-thekla-cordes

T-Zell-Immunität

Antivirale T-Zellen erkennen virus-infizierte Körperzellen anhand von Virusbestandteilen (viralen Peptiden), welche mittels Humanes Leukozyten Antigen (HLA)-Molekülen an der Zelloberfläche präsentiert werden.



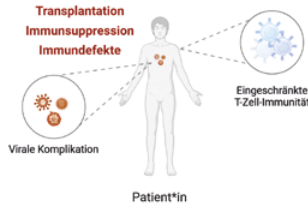
Humanes Leukozyten Antigen

Humanes Leukozyten Antigen (HLA)-Moleküle weisen eine enorme Variabilität innerhalb der Bevölkerung auf.

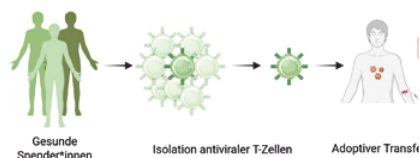


Adoptive T-Zell-Therapie

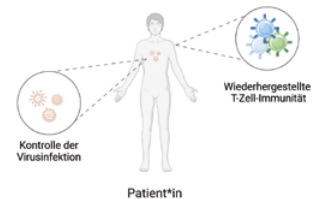
Immunsupprimierte Patient*innen haben aufgrund einer eingeschränkten T-Zell-Immunität ein erhöhtes Risiko für opportunistische Infektionen.



Antivirale T-Zellen können von gesunden, HLA-(teil)passenden gesunden Spender*innen isoliert, im Labor aufbereitet und zur Behandlung von immunsupprimierten Patient*innen bereitgestellt werden.



Die adoptive T-Zell-Therapie trägt zur Kontrolle der Virusinfektion sowie zur Wiederherstellung der endogenen T-Zell-Immunität bei.



Technologieangebot

Immunzellen – eine Spende, ein Patient, eine Chance

Bei Menschen mit geschwächtem Immunsystem ist deren Abwehrfunktion gegen Krankheitserreger wie Viren häufig stark eingeschränkt. Antivirale Medikamente helfen in solchen Fällen nicht immer ausreichend und die Behandlung kann mit erheblichen Nebenwirkungen verbunden sein. Eine Alternative bietet der Transfer Virus-spezifischer Immunzellen, der sogenannten T-Zellen, von gesunden Spenderinnen und Spendern. Hierzu hat die Medizinische Hochschule Hannover das weltweit erste Register für T-Zell-Spenden aufgebaut.

Virus erkannt, Gefahr gebannt: Haben T-Zellen, spezifische Zellen des Immunsystems, eine Virusinfektion erfolgreich bekämpft, „verlernen“ sie das nicht. Diese Abwehrfunktion lässt sich auch auf andere Patienten übertragen. Dazu werden die Virus-spezifischen T-Zellen aufbereitet und Erkrankten gespendet.

Unser Immunsystem verfügt über verschiedene Mechanismen, um Krankheitserreger zu bekämpfen. Neben Antikörpern spielen dabei insbesondere bestimmte weiße Blutkörperchen, die T-Zellen, eine zentrale Rolle. Antivirale T-Zellen, die speziell gegen Viren gerichtet sind, erkennen virusinfizierte Körperzellen, zerstören sie gezielt und verhindern dadurch eine weitere Ausbreitung der Infektion im Körper. Bei Menschen mit geschwächtem Immunsystem, etwa nach Stammzell- oder Organtransplantation, ist diese Abwehrfunktion häufig stark eingeschränkt. Deshalb kann der Körper Virusinfektionen – zum Beispiel mit dem humanen Zytomegalie-Virus (Herpes-Virus HHV5) oder dem Epstein-Barr-Virus (EBV) – oft nicht ausreichend bekämpfen. Zudem existieren für einige klinisch bedeutsame Viren, die schwere Krankheiten verursachen, bisher keine wirksamen Medikamente.

Körpereigene Immunabwehr wiederherstellen

Zur alternativen Behandlung immungeschwächter Patientinnen und Patienten stellt das Institut für Transfusionsmedizin und Transplantat Engineering der Medizinischen Hochschule Hannover T-Zell-Produkte von gesunden Spendern her, die bereits eine Infektion mit dem jeweiligen Virus durchgemacht und eine schützende Immunantwort entwickelt haben. Die T-Zellen werden aus ihrem Blut isoliert und anschließend den Patienten übertragen, wo sie die Virusinfektion bekämpfen und zur Wiederherstellung der körpereigenen T-Zellimmunität beitragen. Diese Behandlung kommt derzeit überwiegend für

Patientinnen und Patienten nach Transplantation oder mit schweren angeborenen Immunschwächen in Frage.

Weltweit erstes Register für Virus-spezifische T-Zellen

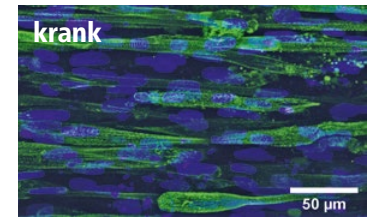
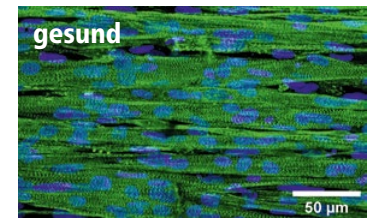
Um die T-Zelltherapie schneller verfügbar zu machen, etablierte das Institut das weltweit erste Register für unverwandte T-Zell-Spenderinnen und -spender (alloCELL). Neben der Bestimmung der HLA-Merkmale (Human Leukocyte Antigens), die für die Kompatibilität und Wirksamkeit der Therapie entscheidend sind, wird das Vorkommen der spezifischen T-Zellen gegen unterschiedliche Viren bestimmt. Das Register wird kontinuierlich erweitert, um eine möglichst große Vielfalt an HLA-Typen und ein breites Spektrum Virus-spezifischer T-Zellen anbieten zu können – auch mit Blick auf neu auftretende Viren. Die T-Zell-Produkte werden Patientinnen und Patienten an der MHH, in Deutschland und Kliniken in Europa zur Verfügung gestellt.

Medizinische Hochschule Hannover (MHH) Institut für Transfusionsmedizin und Transplantat Engineering alloCELL Labor und T-Zell-Register

- Dr. Agnes Bonifacius, Dr. Sabine Tischer-Zimmermann, Prof. Dr. Britta Maecker-Kolhoff, Prof. Dr. Britta Eiz-Vesper
- allocell@mh-hannover.de
- www.allocell.org/
- www.mhh.de/itt

ArtifiCell revolutioniert die Medikamentenentwicklung

Um neue Wirkstoffe zu testen, bietet ein Spin-off der Universität Göttingen eine zuverlässige, automatisierbare und ethisch vertretbare Alternative zu Tierversuchen und herkömmlichen Zellkulturen: Die ArtifiCell GmbH nutzt eine eigens entwickelte und patentierte Mikroplatte, um funktionale Gewebe wie Herz-, Skelettmuskel-, Haut- und Bindegewebe zu kultivieren. Auf der gleichen Plattform ist es erstmals möglich, auch die Funktion des Gewebes hochauflösend in Echtzeit zu untersuchen, zum Beispiel unter Einfluss von Wirkstoffen.



Unter dem Mikroskop ist gezüchtetes menschliches Muskelgewebe zu sehen. Im gesunden Gewebe oben sind viele Muskelfasern (grün) ausgebildet. Im Gewebe unten mit erkrankten Muskelzellen haben sich weniger Fasern gebildet.

Heutzutage werden neue Wirkstoffe oft noch in flachen 2D-Einzelzellkulturen oder an Tieren getestet. Doch diese Modelle sagen nur begrenzt vorher, wie ein Medikament beim Menschen wirkt. Teure Fehlschläge in späten Entwicklungsphasen sind die Folge. „Wie könnten wir neue Medikamente schneller, günstiger und zugleich tierfreundlicher entwickeln?“, fragte sich Dr. Arne Hofemeier. Was als Grundlagenforschung zur Muskelregeneration in seiner Doktorarbeit begann, führte in ein innovatives Spin-off der Universität Göttingen. Mit seinen Forscherkollegen Mattias Luber, Bruno Schmelz, Dr. Till Munker und Prof. Dr. Timo Betz gründete der Biomediziner die ArtifiCell GmbH. Sie entwickelten eine Plattform, auf der sie menschliche Gewebe dreidimensional züchten, analysieren und Medikamententests präziser und ethischer ausführen.

Mikroplatte reduziert Zeit, Kosten und Tierversuche

Herzstück ist eine spezielle Mikroplatte, auf der sich funktionales menschliches Gewebe wie Skelettmuskel, schlagendes Herzgewebe, Haut oder Bindegewebe kultivieren lässt. Das Besondere: „Zum ersten Mal können wir hochauflösende Live-Mikroskopie mit präzisen Funktionsmessungen – etwa Muskelkraft oder Herzschlagfrequenz – direkt auf der Plattform kombinieren“, betont Arne Hofemeier. Die 3D-Gewebemodelle von ArtifiCell filtern unwirksame Substanzen

frühzeitig heraus, sparen Zeit und Kosten und reduzieren Tierversuche. Sie stehen im Einklang mit modernen Vorgaben der EU und der US-Behörde für Lebens- und Arzneimittel (U.S. Food and Drug Administration, FDA).

Marktreife Lösungen für Forschung und Pharmaindustrie

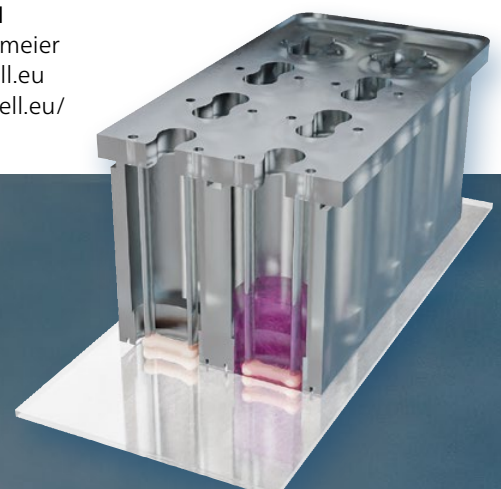
Neben der patentierten Mikroplatte bietet ArtifiCell elektrische Stimulationsgeräte und spezialisierte Analyse-Software für exakte Messungen. Die Technologie ist kompatibel mit gängiger Laborausstattung und lässt sich leicht integrieren. Damit hat das vielversprechende Biotech-Unternehmen eine Plattform-Technologie entwickelt, die in der Pharma- und Forschungswelt Interesse weckt. „Wir glauben an eine vorher-sagbarere, effizientere und ethischere Arzneimittelentwicklung – mit deutlich weniger Tierversuchen,“ zeigt sich Arne Hofemeier überzeugt. Mit ArtifiCell könnte dieser Anspruch bald neuer Branchenstandard werden: Mit Patentanmeldungen und einer klaren ethischen Mission zeigt das Gründerteam, wie aus universitärer Spitzenforschung marktreife Lösungen entstehen.

ArtifiCell GmbH

→ Dr. Arne Hofemeier

→ arne@artificell.eu

→ <https://artificell.eu/>



Mit der innovativen, patentierten Mikroplatte (Teilansicht) lassen sich Funktionsmessungen und Wirkstofftests an menschlichen Geweben vornehmen – ganz ohne Tierversuche. Die funktionalen Mini-Gewebe wachsen an den Stäbchenenden in einem Proteingerüst in Nährflüssigkeit heran.





Forschung

Xenotransplantation – Schweine retten Leben

Schweine werden nicht nur als Fleischlieferanten genutzt: Zukünftig könnten genetisch veränderte Tiere als Organspender für den Menschen dienen. Die Aufzucht soll dem Tierwohl und besonders strengen hygienischen Standards gerecht werden.

Neue Hoffnung im Kampf gegen den Organmangel: An der Medizinischen Hochschule Hannover erforscht ein abteilungsübergreifendes Team die Xenotransplantation von Schweineorganen auf Menschen als Alternative zu menschlichen Organspendern. Eine wichtige Rolle übernimmt dabei die Ex-vivo-Perfusionsmaschine, die Organe außerhalb des Körpers durchblutet und am Leben erhält. Diese zukunftsweisenden Technologien könnte die Organtransplantation revolutionieren.

Täglich sterben Patientinnen und Patienten, die mit einem Ersatzorgan behandelt werden könnten, aufgrund fehlender Organspenden. Die Deutsche Stiftung Organtransplantation meldet mit über 3.200 transplantierten Organen für 2025 einen leichten Anstieg zum Vorjahr. Dennoch warten über 8.200 Patienten auf ein Organ. An der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH) arbeitet ein multidisziplinäres Team daran, diese Lücke in Zukunft schließen zu können. Eine mögliche Lösung ist die Nutzung von Schweinen als Organspendern – die sogenannte Xenotransplantation (Übertragung zwischen verschiedenen Spezies). Die Arbeiten werden intensiv von einer Ethikkommission begleitet, von Behörden genehmigt und umfassend überwacht (siehe Seite 3).

Organabstoßung verhindern, Überleben verlängern

Die größte Hürde bei der Xenotransplantation ist die starke Abstoßungsreaktion, die tierische Organe im Menschen auslösen. Mittels biotechnologischer Entwicklungen gelang es Forschenden in den vergangenen Jahrzehnten, genetisch veränderte Schweine zu züchten, deren Organe weniger Abstoßungsreaktionen hervorrufen. 2022 transplantierten

Ärzte in den USA erstmals einem Menschen ein genetisch verändertes Schweineherz, mit dem er zwei Monate lebte. Es folgte die erfolgreichere Xenotransplantation von Nieren, welche nun sogar in klinischen Studien in den USA und China erprobt wird. Doch auch die Operationstechniken und die Funktionalität der Spenderorgane nach der Transplantation stellen die Ärztinnen und Ärzte vor Herausforderungen. An der MHH forscht ein multidisziplinäres Team an der Xenotransplantation von Lungen, Lebern, Nieren und Herzklappen. Dr. Inga Brüsch koordiniert mit ihrem Team die Operationen, in denen sie genetisch veränderten Schweinen Organe entnehmen. Um die Transplantation zu simulieren, schließen sie die Schweineorgane an sogenannte Ex-vivo-Perfusionsmaschinen an. In dieser Maschine werden die Organe wie im Körper mit Blut durchströmt, um Kreislauf und Funktion aufrechtzuerhalten.

Maschinelle Durchblutung als Organ-Ersatz

Die Funktion von Schweinelungen versagt bei Kontakt mit menschlichem Blut schneller als bei Herz und Niere. Warum, das ist bislang noch nicht bekannt. Die Gründe erforschen Dr. Robert Ramm und Dr. Tobias Goecke in einem vom Deutschen Zentrum für Lungenforschung geförderten Projekt

mithilfe der Ex-vivo-Lungenperfusion (EVLP). Außerdem nutzen die Forscher die EVLP dazu, die Organe weiter zu verändern und so besser für die Transplantation vorzubereiten.

Bei der Leber verfolgt das Team um Dr. Philipp Felgendreff einen anderen Ansatz: Sie wollen die Ex-vivo-Perfusion als kurzfristigen Organ-Ersatz nutzen. Bei Patienten mit einem akuten Leberversagen, etwa durch eine Vergiftung, könnte eine tierische Leber über die Ex-vivo-Perfusion für einige Tage die Funktion der menschlichen Leber übernehmen. Dieser Zeitraum könnte ausreichen, damit sich die Leber des Patienten wieder erholt oder aber ein passendes Spenderorgan gefunden wird.

**Medizinische Hochschule Hannover (MHH)
Institut für Versuchstierkunde und
Zentrales Tierlaboratorium**

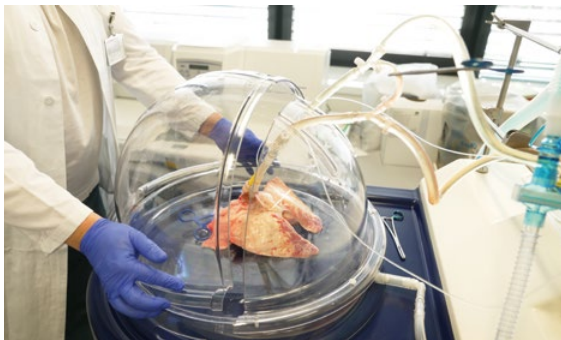
→ Dr. Inga Brüschi
→ bruesch.inga@mh-hannover.de

**Klinik für Allgemein-, Viszeral- und
Transplantationschirurgie**

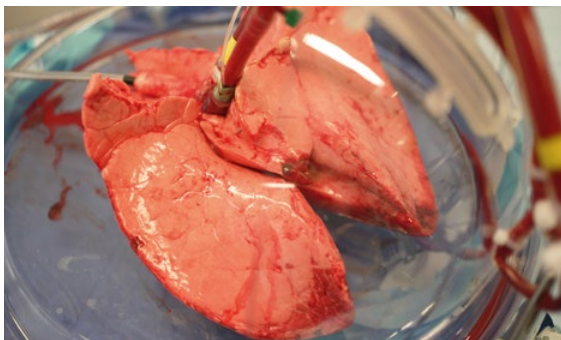
→ PD Dr. Philipp Felgendreff
→ felgendreff.philipp@mh-hannover.de

**Klinik für Herz-, Thorax-,
Transplantations- und Gefäßchirurgie
NIFE – Niedersächsisches Zentrum für Biomedizintechnik,
Implantatforschung und Entwicklung**

→ Dr. Robert Ramm
→ ramm.robert@mh-hannover.de
→ www.mhh.de/nife/xeno-ltx
→ www.nife-hannover.de/ags/xeno-lungentransplantation/

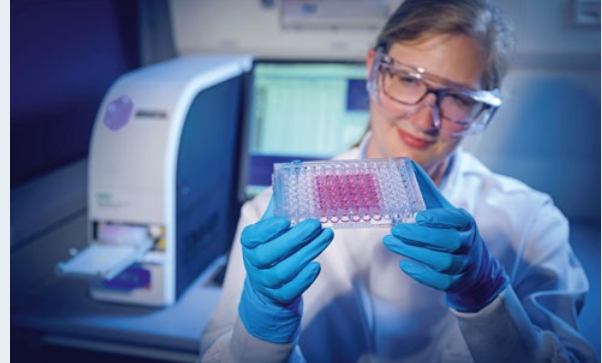


Die Lunge eines genetisch veränderten Schweins wird in der Ex-vivo-Lungenperfusion künstlich durchblutet. Das Gerät hält das Organ am Leben und seine Funktionen aufrecht.



In der Ex-vivo-Lungenperfusion durchströmt menschliches Blut eine genetisch veränderte Schweinelunge und versorgt sie flächendeckend mit Blut und Sauerstoff.

[Mehr Ideen unter wissenhochn.de](http://www.wissenhochn.de)



Dr. Rebecca Jonczyk untersucht immunologische Reaktionen von Endothelzellen mittels ELISA (Multi-Enzyme-linked immunosorbent assay).

Forschung

Abstoßungsreaktionen frühzeitig erkennen

Unser Immunsystem schützt uns vor Infektionen und unterscheidet hierzu körpereigene von körperfremden Strukturen. Auch Transplantate wie eine Spenderniere können als körperfremd erkannt, bekämpft und abgestoßen werden. Entscheidend ist hierbei die innere Zellschicht der Blutgefäße, das Endothel. Organempfängerinnen und -empfänger können mit der Zeit Antikörper gegen das Proteinmuster der Endothelzellen produzieren. Am Niedersächsischen Zentrum für Biomedizintechnik, Implantatforschung und Entwicklung (NIFE) entwickelt Dr. Rebecca Jonczyk ein Diagnostik-System, das diese Spenderzellen-bekämpfenden Antikörper zuverlässiger als bisher erkennt. Der frühzeitige Nachweis ist entscheidend für das Überleben eines Transplantats.

2025 wurden in Deutschland rund 1.500 Nieren postmortal transplantiert – ein Rekord! Doch trotz modernster Medikamente erfolgt mit der Zeit in bis zu 80 Prozent der Fälle eine chronische Abstoßung durch Antikörper, bei fast zwei Dritteln versagt das Transplantat. Diesen Prozess frühzeitig zu erkennen hilft, Transplantate länger zu erhalten. „Aktuelle Methoden weisen aber erhebliche Probleme auf“, sagt Rebecca Jonczyk. 20–30 Prozent der Ergebnisse sind falsch-positiv, da die Antikörper unnatürlich stark an die künstlich hergestellten Proteine des Testsystems binden. Zudem werden nicht alle relevanten Antikörper erfasst.

Die Chemikerin von der Leibniz Universität Hannover setzt daher am Hauptangriffsziel des Empfänger-Immunsystems an: Ihr Diagnostik-System misst Antikörper des Empfängers auf lebenden Endothel-Vorläuferzellen – isoliert aus dem Blut des Spenders. Für eine individuelle Diagnostik und konsequente Überwachung sollen diese neuartigen Lebendzellarrays eingefroren und gelagert werden. Das Projekt wird vom Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) gefördert. Rebecca Jonczyk demonstriert das System derzeit erfolgreich an einer statischen Diagnostik, die sie in einem Folgeprojekt um eine dynamische Mikroflussskammer erweitern will. Diese ermöglicht die Antikörperdiagnostik unter möglichst lebensnahen physiologischen Bedingungen.

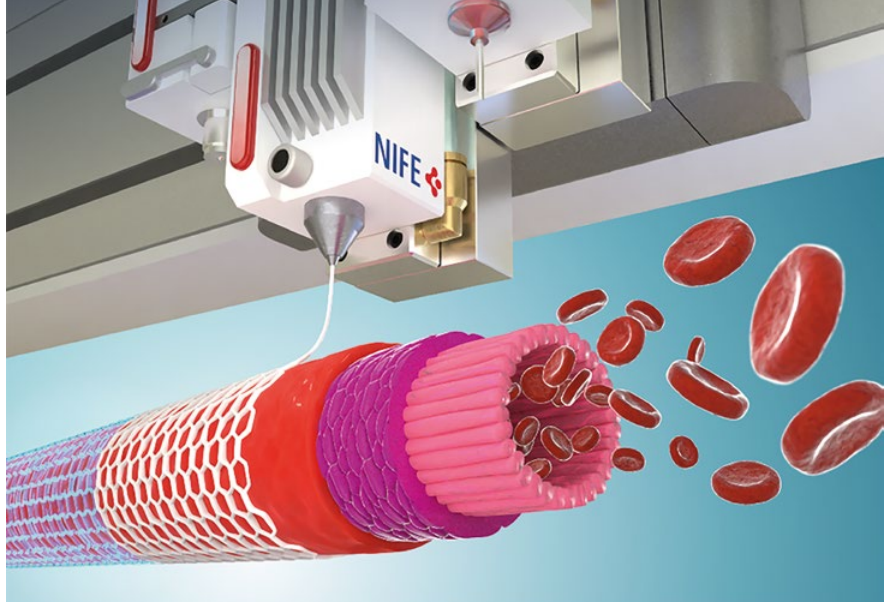
**Leibniz Universität Hannover
Institut für Technische Chemie**

→ Dr. Rebecca Jonczyk
→ rjonczyk@iftc.uni-hannover.de
→ www.tci.uni-hannover.de/de/arbeitsgruppen/biomedizintechnik-fuer-diagnostik-und-tissue-engineering

Ein elastisches Implantat hilft bei Gefäßerkrankungen, dass sich ein neues Blutgefäß bilden kann. Im 3D-Herstellungsprozess wird die röhrenförmige Stützstruktur für das spätere Gefäß in mehreren Schichten gedruckt. Die verschiedenen strukturierten Schichten werden mit spezifischen Zellen besiedelt; sie bilden die Gefäßinnenhaut (pink), eine elastische Membran (dunkelpink), eine Gefäßmuskelschicht (rot) und außenliegendes Bindegewebe (weiß).

Forschung

Ein Blutgefäß aus dem 3D-Drucker wird lebendig

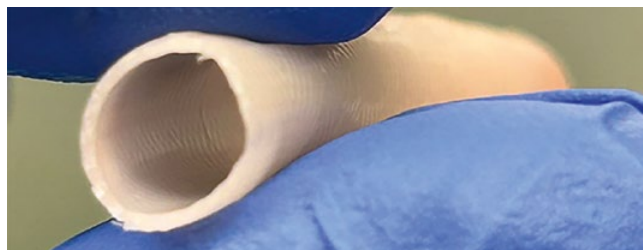


Verengte Blutgefäße wie bei der Atherosklerose können schwerwiegende Herz-Kreislauf-Erkrankungen auslösen. Ersatzgefäße können helfen, zum Beispiel als Stent oder Bypass. Doch insbesondere bei älteren Patientinnen und Patienten sind eigene Venen als Ersatz nicht in ausreichender Qualität verfügbar. Synthetische Implantate sind meist durch dauerhafte Gerinnungshemmung und Infektionen komplikationsträchtig. Die Leibniz Universität Hannover entwickelt daher bioartifizielle Gefäßprothesen, um die Behandlung nachhaltig zu verbessern.

Neuartige Materialien für Implantate, die mit patienteneigenen Zellen besiedelt werden, entwickelt die Arbeitsgruppe Biomedizintechnik für Diagnostik und Tissue Engineering am Institut für Technische Chemie. Eine innovative Prothese für Blutgefäße besteht aus dem biologisch abbaubaren Kunststoff Polycaprolacton (PCL) und gleicht der Struktur der menschlichen Arterie. Grundlage ist ein skalierbares, standardisierbares 3D-Druck-Verfahren mit präzise definierten Parametern. Das resultierende PCL-Rohr wird verdichtet und mit Fibrin beschichtet, wodurch es effizient mit Zellen besiedelt werden kann. „Auf diese Weise entsteht ein biohybrides Gefäß, mit dem sich Gefäßerkrankungen besser behandeln lassen“, sagt AG-Leiterin Prof. Dr. Cornelia Blume. Die Produktionsmethodik für das Gerüst (Scaffold) meldet die Leibniz Universität derzeit zum europäischen Patent an.

Neues Blutgefäß wächst heran, Gerüst baut sich ab

Die 3D-Gerüste lassen sich schnell herstellen und in wenigen Tagen zuverlässig mit menschlichen Gefäßinnenhautzellen (Endothel) aus dem Bioreaktor besiedeln. Diese Vorbesiedelung verbessert die frühe Funktionalität und reduziert



Die elastische PCL-Gefäßprothese ist mit Fibrin umhüllt. Sie dient als Stützstruktur für anwachsende Zellen und fördert die Ausbildung einer neuen Arterienwandstruktur. Während die aufgesiedelten Zellen neue Wandmatrix produzieren, baut sich die Prothese über Monate langsam ab. Das Blutgefäß bleibt dabei aber immer mechanisch stabil.

Komplikationen durch Thrombosen. „Während sich im Körper neue Zellen aus dem Blut der Patienten an das Gerüst anlagern und Arteriengefäße nachbilden, baut sich die Prothese über Monate langsam ab“, erläutert Cornelia Blume den Heilungsprozess.

Ihr Team nutzt für die Zellbesiedlung der Gefäßimplantate einen selbst entwickelten pulsierenden Rotationsbioreaktor. In-vivo-Untersuchungen im Mausmodell zeigten eine geordnete Umbauphase (Remodeling) des Gewebes, ohne immunologische Abwehrreaktionen auszulösen. In-vitro-Degradationsstudien bestätigten die Stabilität des Gerüstmaterials. Langkettiges PCL ist im Vergleich zu anderen Polymeren widerstandsfähiger, während die Fibrinbeschichtung Zellwachstum und Zelladhäsion fördert.

Langzeituntersuchung zu Sicherheit und Stabilität

Zur weiteren Erprobung plant die Arbeitsgruppe eine Tierstudie im Schwein zur Testung der Blutungssicherheit, Thromboseprophylaxe und Langzeitstabilität über mehrere Monate. Diese Untersuchungen sind aus Forschungssicht essenziell, um den Weg für eine anschließende klinische Studie zum peripheren Bypass-Ersatz beim Menschen zu ebnen. Die erfolgt in Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Mathias Wilhelmi am St. Bernward Klinikum Hildesheim und an der Medizinischen Hochschule Hannover. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft fördert das Projekt.

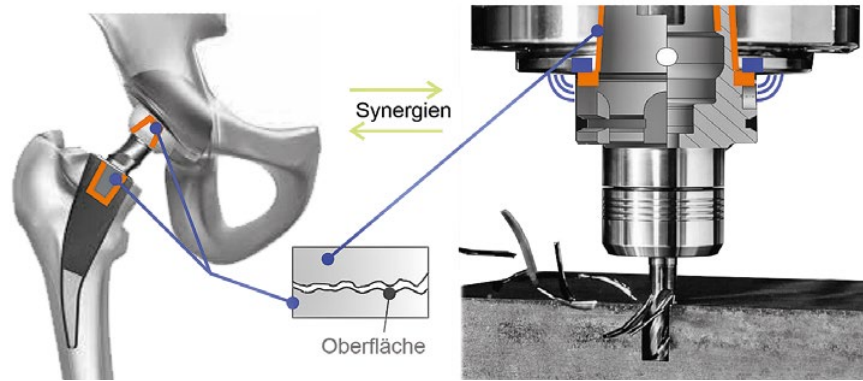
Leibniz Universität Hannover
Institut für Technische Chemie
NIFE – Niedersächsisches Zentrum für Biomedizintechnik, Implantatforschung und Entwicklung

→ Prof. Dr. med. Cornelia Blume

→ blume@iftc.uni-hannover.de

→ www.tci.uni-hannover.de/de/arbeitsgruppen/biomedizintechnik-fuer-diagnostik-und-tissue-engineering

Optimierte Endoprothesen-Fertigung erhöht Patientensicherheit



Künstliche Hüftgelenke, die individuell angepasst sind, verbessern die Bewegungsabläufe der behandelten Patientinnen und Patienten. Mit einer höheren Anzahl an Komponenten lässt sich die Geometrie des Implantats genauer an die personenspezifische Anatomie anpassen. Jedoch erhöhen sich dadurch auch Mikrobewegungen und der Abrieb an Verbindungsstellen. Ein Team der Leibniz Universität und der Medizinischen Hochschule in Hannover erforscht innovative Fertigungsansätze, um diese Schäden zu verringern.

Wissenstransfer zwischen Werkzeugbau und Medizin: Mikrobewegungen in Hüftendoprothesen (links) an mechanischen Schnittstellen (orange) können zu Materialverschleiß und Lockerungen führen. Fertigungstechniken von stabilen Konusverbindungen in Maschinenspindeln (rechts) werden auf die Implantattechnik übertragen, um Ausfälle der Prothesen zu verhindern.

Hüftgelenkarthrose ist die häufigste Form der Arthrose beim Menschen. Künstliche Hüftgelenke ermöglichen es Betroffenen meist, sich schmerzfrei zu bewegen. Eine Endoprothese, die die individuelle Anatomie, insbesondere den Winkel des Oberschenkelhalses, exakt abbildet, verbessert entscheidend die Rekonstruktion der Bewegungsfunktion und erhöht damit die Lebensqualität. „Von besonderer Bedeutung sind bimodulare Implantate mit Halsadaptern, da sich diese im Operationssaal individuell anpassen lassen und so die Flexibilität des Chirurgen erweitern“, sagt Beate Legutko von der Leibniz Universität Hannover.

Mikrobewegungen erfassen, Schäden analysieren

Das Projektteam hat im Sonderforschungsbereich SIIRI einen Dauerversuchsprüfstand entwickelt, um Schädigungsmechanismen an Oberflächen und Randzonen der Implantatverbindungen realitätsnah zu erfassen. Wirbelstromsensoren messen Mikrobewegungen an Analogieproben mit variierenden Oberflächen und Geometrien. Mithilfe moderner Bildverarbeitung analysieren die Forschenden den Materialverschleiß, wobei sie Schwingungverschleiß und Korrosion von unbeschädigten Oberflächen unterscheiden und erstmalig quantifizieren können. Die Ergebnisse bilden die Grundlage für langlebigere Implantate mit optimiertem Design, welche die Sicherheit für die Patienten erhöhen.

Schädigung an Oberflächen reduzieren

Im Fertigungsprozess lassen sich die Oberflächentopografie und somit das Verhalten der Konusverbindung beim Einsetzen in die Hüfte gezielt einstellen. „Unsere Versuche belegen, dass glattere Oberflächen die Schadensfläche um 65 Prozent verringern“, berichtet Beate Legutko. „Bei reduziertem Verschleiß sinkt auch die Wahrscheinlichkeit deutlich, dass das Implantat ausfällt.“ Zusätzlich ermöglicht eine präzise Fertigung des Konuswinkels eine optimale Passform, die die Schadensausdehnung weiter minimiert. Der Wissenstransfer zwischen Fertigungstechnik und Implantattechnik hat erheblich dazu

beigetragen, die Mikrobewegungen an Hüftimplantaten und damit verbundene Schäden entscheidend zu reduzieren.

Leibniz Universität Hannover

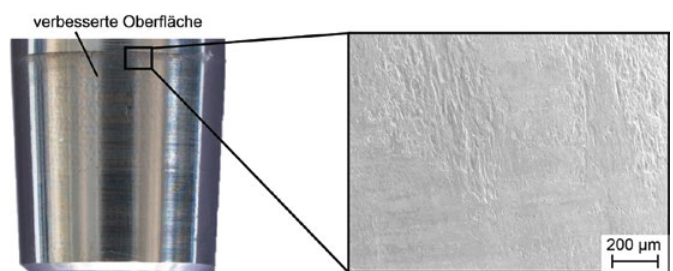
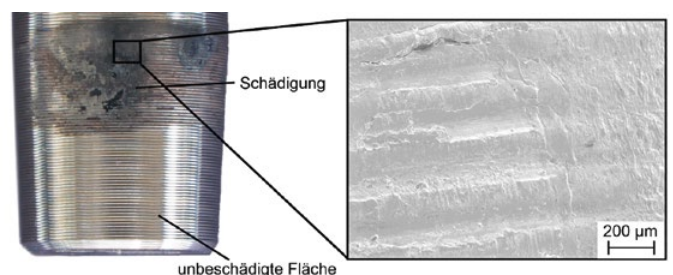
Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen

- Prof. Dr.-Ing. Berend Denkena, Dr.-Ing. Benjamin Bergmann
- M. Sc. Beate Legutko
- legutko@ifw.uni.hannover.de
- www.ifw.uni-hannover.de

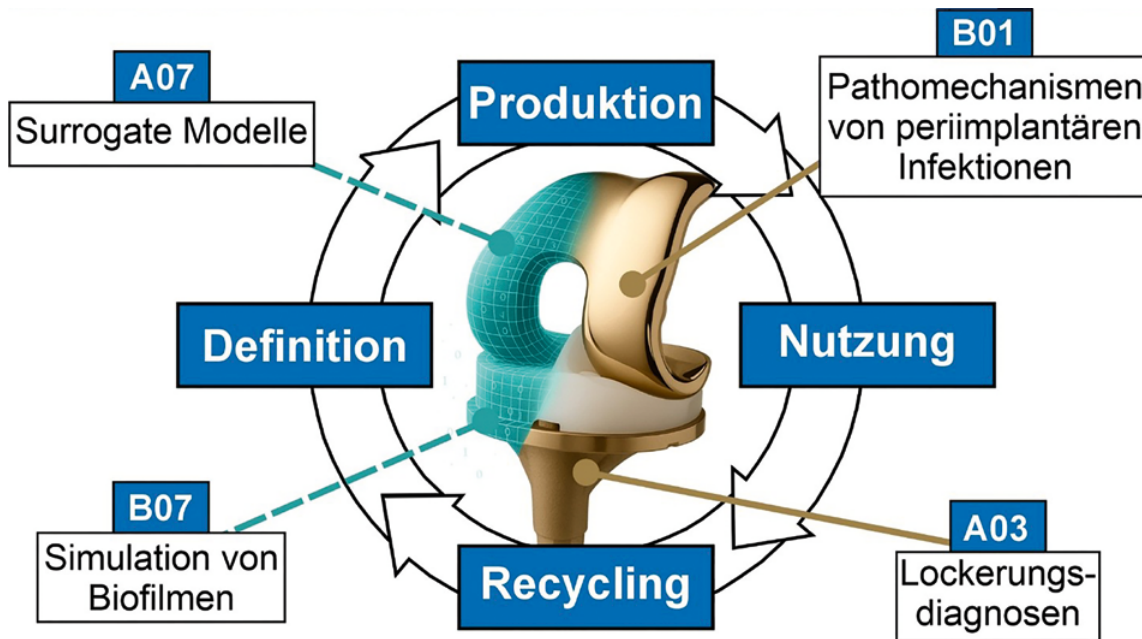
Medizinische Hochschule Hannover (MHH)

Labor für Biomechanik und Biomaterialien (LBB)

- Prof. Dr.-Ing. Christof Hurschler,
- Dr. Bastian Welke, Dipl.-Ing. Dennis Nebel
- www.mhh.de/lbb



Schäden an mechanischen Schnittstellen, zum Beispiel durch raue Oberflächen (oben), können dazu führen, dass ein Hüftimplantat schneller versagt. Glattere Oberflächen verringern den Materialverschleiß deutlich (unten nach 10 Millionen Lastzyklen).



Zusammenarbeit mit Teilprojekt auf ■ virtueller Ebene ■ physikalischer Ebene

Wie lassen sich Funktionalität und Haltbarkeit von künstlichen Kniegelenken verbessern? Ein digitales Lebenszyklusmanagement soll dabei helfen. Im Sonderforschungsbereich SIIRI arbeiten kooperierende Teilprojekte an weiteren Aspekten einer Knieendoprothese.

Forschung

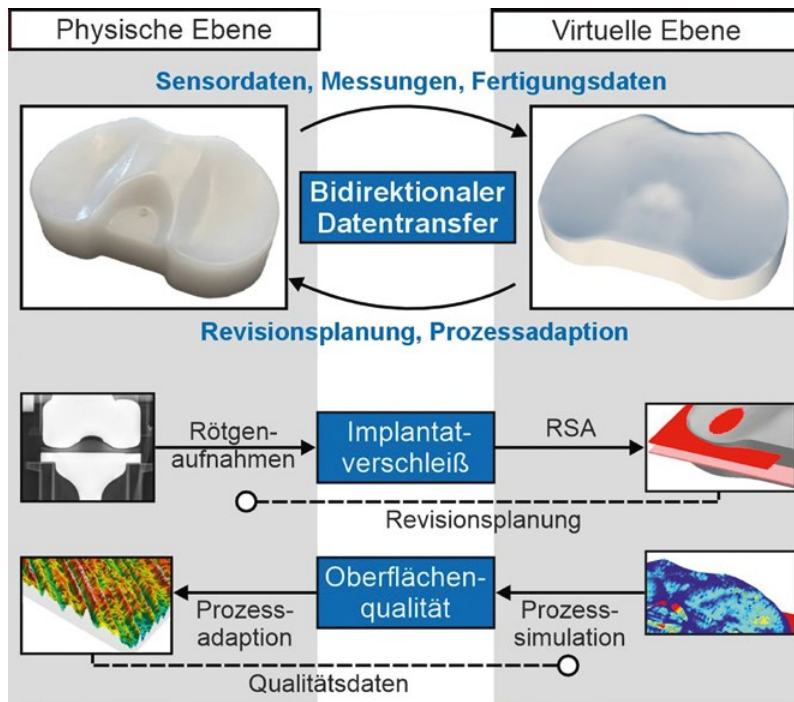
Digitales Lebenszyklusmanagement für Implantate

Patientinnen und Patienten wünschen sich, dass ihre künstlichen Knie- oder Hüftgelenke möglichst lange, schmerzfrei, stabil und sicher funktionieren. Doch wie lässt sich ein Versagen der Endoprothesen frühzeitig erkennen? Ein Sicherheitskonzept, das Daten entlang der Lebensdauer der Implantate von der Herstellung über die klinische Versorgung bis zur Verwertung zusammenhängend auswertet, gibt es noch nicht. Ein Forschungsteam der Leibniz Universität Hannover überträgt bewährte Monitoringkonzepte aus der Fertigungstechnik auf die Medizin. Ziel ist das digitale Implantat-Lebenszyklusmanagement.

Implantate werden in unterschiedlichen Kontexten dokumentiert: Es gibt Konstruktions- und Materialdaten beim Hersteller, Prozess- und Qualitätsdaten in der Produktion sowie Bildgebung und klinische Befunde in der medizinischen Versorgung. Mit den Datenbeständen können Fachleute vergleichende Analysen erstellen, die Sicherheit einer Prothese bewerten oder Verbesserungsmaßnahmen ableiten. „Jedoch liegen diese Informationen häufig in getrennten Systemen vor“, nennt Projektmitarbeiter Max-Enno Eggers vom Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen eine der vielfältigen Herausforderungen. „Das erschwert es, Daten zu spezifischen Implantaten über lange Zeiträume systematisch auszuwerten.“

Umfassendes Monitoring entlang der Lebensphasen

Als Lösung entwickelt das Forschungsteam das digitale Implantat-Lebenszyklusmanagement (DILM). Das Monitoring führt Daten und Informationen entlang der Lebensphasen Entwicklung, Produktion, Nutzung und Recycling strukturiert zusammen. Es knüpft an Prinzipien des Produkt-Lebenszyklus-Managements (PLM) an und erweitert diese um Konzepte der zustandsbasierten Instandhaltung (Condition-Based



Datentransfer im digitalen Lebenszyklusmanagement eines Knie-Implantats: Sensordaten, Mess- und Fertigungsdaten aus der physischen Ebene fließen in die virtuelle Abbildung (Digital Twin) ein. Daraus lassen sich Bewertungen und Entscheidungen ableiten, zum Beispiel zum Verschleiß, zur Revisionsplanung und zur Prozessadaption.

Maintenance) sowie des digitalen Zwillings. Ein zentraler Aspekt dabei sind definierte Metadaten: Sie beschreiben ihre Bedeutung, beispielsweise Variante, OP-Parameter, Einheit oder Messmethode, und lassen sich eindeutig zuordnen, etwa einem konkreten Implantat, einem Zeitpunkt oder einem Prozessschritt. Erst dadurch können heterogene Datenquellen über Schnittstellen in einem System integriert werden, sodass Informationen auffindbar, interpretierbar und über die Zeit vergleichbar bleiben.

Verschleißprozesse aus Röntgenbildern ablesen

„Besonders relevant ist die Frage, wie sich der Zustand eines Implantats in der Nachsorge aussagekräftig beschreiben lässt“, erläutert Max-Enno Eggers. Verschleißprozesse an Gelenkimplantaten entwickeln sich graduell und können in der klinischen Routine nicht immer quantitativ erfasst werden. Im Sonderforschungsbereich SIIRI (siehe Info-Kasten) untersuchen die Forscherinnen und Forscher daher, inwieweit sie aus standardmäßig erhobenen Röntgenaufnahmen quantitative Parameter ableiten können. Am Beispiel der Knieendoprothese nutzen sie den „minimum joint space width“, um Veränderungen des Gelenkspalts über die Zeit zu erfassen. Das DILM ermöglicht es, „solche Messwerte gemeinsam mit Entwicklungs-, Material- und Prozessinformationen zu dokumentieren und zeitlich nachzuvollziehen“, sagt der Fertigungstechniker.

Daten analysieren, Entscheidungen treffen

Die integrierte Datenbasis schafft die Grundlage dafür, Trends zu analysieren und Auffälligkeiten methodisch nachvollziehbar zu beurteilen. Außerdem erleichtert sie die Kommunikation zwischen klinischen und industriellen Akteuren. Perspektivisch ermöglicht die konsistente Verknüpfung von Monitoringdaten mit Entwicklungs- und Prozesswissen auch weiterführende Auswertungen. „Zum Beispiel dienen die Daten dazu, Risiken abzuschätzen, ob ein Implantat versagt, Nachsorgeintervalle

festzulegen oder die nächste Implantatgeneration gezielt zu verbessern“, blickt Max-Enno Eggers voraus. Das DILM zielt damit nicht auf „mehr Daten“, sondern auf eine robuste Datenorganisation, die Auswertbarkeit und Übertragbarkeit über den Lebenszyklus hinweg sicherstellt.

Leibniz Universität Hannover

Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen

- Prof. Dr.-Ing. Berend Denkena
- Dr.-Ing. Klaas Heide
- M. Sc. Max-Enno Eggers
- eggers@ifw.uni-hannover.de
- www.ifw.uni-hannover.de/institut

Sonderforschungsbereich SIIRI

Die Funktionalität von Implantaten und die Patientensicherheit zu verbessern ist das Ziel des Sonderforschungsbereichs/Transregio SIIRI (Sicherheitsintegrierte und infektionsreaktive Implantate). In den Ingenieurwissenschaften, zum Beispiel in der Luftfahrt, basieren sicherheitsrelevante Konzepte auf einem zuverlässigen Monitoring. Durch effiziente Kontrollen werden mögliche Bauteilschäden frühzeitig erkannt und entsprechend behoben. Diese Sicherheitsstrategien wollen die SIIRI-Forschenden auf die Medizin übertragen. Zellbasierte, chemische und physikalische Detektionssysteme sollen biologisches oder technisches Implantatversagen zukünftig zuverlässig erkennen und verhindern.

Im interdisziplinären Konsortium arbeiten die Medizinische Hochschule Hannover, die Leibniz Universität Hannover, das Helmholtz Zentrum für Infektionsforschung in Braunschweig, die Technische Universität Braunschweig sowie die Hochschule für Musik, Theater und Medien Hannover zusammen.

➤ <https://siiri-sfb.de/forschung/>



Auf Grundlage der wissenschaftlichen Ergebnisse der Universität Oldenburg entwickelte das Fraunhofer IDMT sein „Listening Effort Meter“. Es erleichtert Tonschaffenden die objektive Bewertung von Sprachverständlichkeit. Hier ist es in den „DialogCheck“ von NUGEN, einem Anbieter professioneller Audio-Tools, integriert.

Technologieangebot

„Hä?“ Hörmodelle machen Sprache verständlicher

Schwierig zu verstehende Dialoge und Beiträge in Filmen oder Radiosendungen – das Problem kennt wohl jeder. Die Hintergrundmusik ist zu laut, die Sprache zu leise oder vernuschelt. Auch für Medienschaffende ist es eine große Herausforderung, die Verständlichkeit ihrer Produktionen objektiv zu bewerten. Ein Forschungserfolg bietet die Lösung: Die Universität Oldenburg und das Fraunhofer IDMT-HSA haben Hörmodelle auf Basis maschinellen Lernens entwickelt. Diese erlauben es, bereits bei der Medienproduktion auf gutes Sprachverstehen zu achten.

Hintergrundmusik oder Soundeffekte überlagern den überwiegenden Anteil von Sprache in Medien. Dadurch ist – vor allem in Kombination mit undeutlicher Aussprache oder lauter Hörumgebung – Sprache nur eingeschränkt oder mit zu hoher Höranstrengung zu verstehen. Für Menschen mit Hörminderungen sind die Herausforderungen besonders hoch, so dass im Extremfall der Zugang zu Tonmedien kaum noch gewährleistet ist. Traditionell bewerten geübte Tonmeisterinnen und Tonmeister das Sprachverstehen in speziell dafür eingerichteten Hörumgebungen und in Situationen, in denen sie die Szenen mehrfach hören und wiederholt anpassen. Doch trotz aller Erfahrung fällt es ihnen schwer abzuschätzen, wie gut jemand die Szene versteht, wenn sie zum ersten Mal oder über ein nicht optimal ausgestattetes Soundsystem abgespielt wird. Zudem ist das subjektiv.

Hörmodelle müssen praxistauglich sein

Kann man Sprachverstehen nicht einfach technisch messen, ähnlich wie die wahrgenommene Lautstärke? „Grundsätzlich schon“, antwortet Prof. Dr. Jan Rennies-Hochmuth vom Fraunhofer-Institut für Digitale Medientechnologie IDMT in Oldenburg. „In unserer Hörforschung ist es schon lange ein Schwerpunkt, Hörmodelle zu entwickeln, die auf Basis von Audiosignalen Kennzahlen über Sprachverständlichkeit berechnen.“ Doch bis vor Kurzem gab es eine große Hürde für den praktischen Einsatz dieser Modelle: So funktionieren zum Beispiel viele Modellansätze in der Praxis nur dann, wenn der Dialog und die Nebengeräusche als separate Audiosignale vorliegen. Dies ist in der Medienproduktion häufig nicht der Fall.

Maschinelles Lernen sagt Verständlichkeit voraus

Diese Praxishürden hat ein Forschungsteam des Exzellenzclusters Hearing4all und des Sonderforschungsbereichs Hörakustik nun erfolgreich überwunden. Die Kooperationspartner haben auf Basis maschinellen Lernens Hörmodelle entwickelt, die rein anhand eines gemischten Audiosignals eine zuverlässige Vorhersage über Sprachverständlichkeit erlauben. „Vereinfacht gesagt, schätzt das Modell, wie sicher einzelne Sprachlaute identifiziert werden können“, erklärt Prof. Dr. Bernd Meyer von der Universität Oldenburg. „Ist die Unsicherheit zu groß, ist die eingehende Sprache schlecht verständlich.“

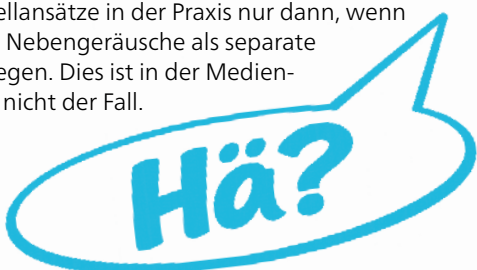
Die Ergebnisse der Universität Oldenburg hat das Fraunhofer IDMT aufgegriffen und gemeinsam mit Industriepartnern für das Anwendungsfeld Medien weiterentwickelt und für Echtzeitanwendungen optimiert. Mit Erfolg: Bereits fünf Industriepartner integrieren das Messwerkzeug in ihre Produkte und ermöglichen damit gut verständliche Medien und Kommunikationssysteme.

Fraunhofer-Institut für Digitale Medientechnologie IDMT Institutsteil Hör-, Sprach- und Audiotechnologie HSA

→ Prof. Dr. Jan Rennies-Hochmuth
→ jan.rennies-hochmuth@idmt.fraunhofer.de
→ www.idmt.fraunhofer.de/hsa

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg Department für Medizinische Physik und Akustik Abteilung Kommunikationsakustik

→ Prof. Dr. Bernd T. Meyer
→ bernd.meyer@uol.de



Hä?

Hörgeräte alltagstauglich einstellen mit „revoloud“

Wenn wir Sprache akustisch nicht richtig verstehen, ist das Zuhören sehr anstrengend. Selbst mit einem Hörgerät haben viele Menschen das Problem, dass laute Geräusche stören und leise Sprache oft schwierig zu verstehen ist. Für Hörakustikerinnen und -akustiker ist es eine Herausforderung, Hörgeräte individuell anzupassen. Das Hörzentrum Oldenburg gGmbH bietet eine neue Messmethode an: Mit „revoloud“ lassen sich Hörgeräte gezielter einstellen, leise Sprache passend verstärken und störende Geräusche besser herunterregulieren.

Geräusche werden individuell unterschiedlich empfunden. Personen mit einer ähnlichen Hörminderung können sich erheblich in der Lautheitswahrnehmung unterscheiden. Es gibt etablierte Verfahren, um die individuelle Lautheitswahrnehmung mit Hörgeräten zu bestimmen. In der Regel kommen schmalbandige Testsignale zum Einsatz, die für jedes Ohr getrennt gemessen werden. Viele Trägerinnen und Träger von Hörgeräten empfinden diese Art der Einstellungen jedoch im Alltag als zu laut. Forschungsergebnisse des Exzellenzclusters Hearing4all machten deutlich, warum das so ist: In vielen Fällen nimmt das geschädigte Gehör breitbandige Signale wie Sprache, Musik und Umgebungsgeräusche ganz anders wahr, als gängige Modelle es auf Grundlage der schmalbandigen Signale vorhersagen.

Reale Geräusche anstelle künstlicher Signale

Auf Basis dieser Erkenntnisse haben Forscherinnen und Forscher am Hörzentrum Oldenburg eine neue Messmethode entwickelt, um die Lautheitswahrnehmung mit Hörgeräten zu überprüfen: „revoloud“ nutzt reale Alltagsgeräusche anstelle künstlicher Testsignale für die Hörgeräteanpassung und ist seit Ende 2024 für Hörakustik-Betriebe erhältlich. Testpersonen bewerten mit Hörgeräten, wie laut sie Stimmen, Geräusche, Verkehrslärm oder Warnsignale wahrnehmen. Daraus entsteht



Ist das Hörgerät richtig eingestellt? Eine Kundin mit Hörgeräten bewertet die Lautheitswahrnehmung von natürlichen Geräuschen. Nach der Messung kann der Hörakustiker die Verstärkungswerte in den Hörgeräten individuell anpassen. Beide profitieren von der neuen, alltagsnahen Messmethode „revoloud“.

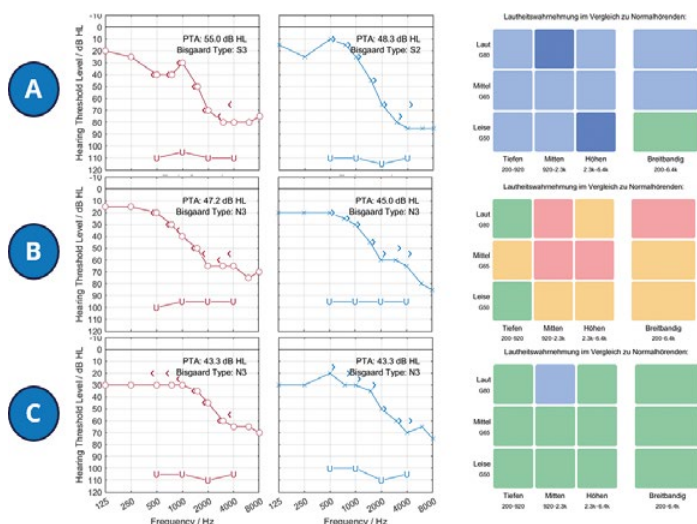
eine Lautheitskarte, die Bereiche mit Über- und Unterverstärkung sichtbar macht. Aus den Abweichungen können die Verstärkungswerte in den Hörgeräten individuell nachgestellt werden.

Forschungserfolg – vom Labor in die Praxis

Für die individuelle Anpassung von Hörsystemen bedeutet dies einen deutlichen Fortschritt. Besonders Menschen, die trotz Hörgeräten Schwierigkeiten beim Sprachverstehen haben, profitieren von dieser alltagsnahen Methodik. Mehr als 200 Hörakustik-Betriebe in Deutschland haben bereits diese neue Methode im Einsatz. Die Anwender berichten von einer deutlich erhöhten Erstakzeptanz von Hörgeräten. Auch für die Forschung ist es ein großer Erfolg, dass „revoloud“ den Weg vom Labor in die Praxis fand.

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg Hörzentrum Oldenburg gGmbH

→ Dr. Dirk Oetting
→ B. A. Nina Behrends
→ behrends@hz-ol.de
→ <https://hz-ol.de/>
→ www.revoloud.de



„leiser als normal“
Unterverstärkung

„lauter als normal“
Überverstärkung

„normal“
Angemessene
Einstellung

Personen (A bis C) mit ähnlichen Hörkurven (Audiogramme linke Spalte) sowie Lautheitskarte mit Erstanpassungsformel eines Hörgeräte-Herstellers (mittlere Spalte). Die Lautheitskarte macht Bereiche mit Über- und Unterverstärkung durch unterschiedliche Farben sichtbar.

Zyklusbedingte Beschwerden werden oft nicht ernst genommen. Die Smartphone-App „emmie.“ bildet die Alltagsgesundheit von Frauen ganzheitlicher ab als andere digitale Gesundheitsangebote. Das kann die Diagnose unterstützen.

Forschung

Vom Alltag zur App – Frauengesundheit im Fokus



Die Frauengesundheit umfasst weit mehr als nur die Tage der Menstruation zu erfassen. Komplexe Zusammenhänge von Schmerzen, psychischem Befinden und Alltagsfaktoren werden in der medizinischen Betreuung noch oft ausgeblendet und als Privatsache abgetan. Können digitale Anwendungen geschlechterspezifische Versorgungslücken schließen? Und wie können Frauen die Kontrolle über ihre sensiblen Gesundheitsdaten behalten? Das Oldenburger Informatik-Institut OFFIS entwickelt hierzu die Smartphone-App „emmie.“

Digitale Gesundheitsangebote für Frauen konzentrieren sich häufig auf einzelne Aspekte der Menstruation. Zyklusbedingte Beschwerden und Symptome bei Erkrankungen, wie Endometriose oder depressive Beschwerden im Zusammenhang mit der prä-menstruellen dysphorischen Störung (PMDS), werden in der klinischen Praxis oft unzureichend berücksichtigt. Vor diesem Hintergrund entwickelt der Bereich Gesellschaft am OFFIS – Institut für Informatik mit „emmie.“ eine Smartphone-App. Ziel ist es, die Frauengesundheit im Alltag ganzheitlicher abzubilden und subjektive Erfahrungen systematisch mit objektiven Gesundheitsdaten zu verbinden.

Selbstbestimmter Umgang mit Gesundheitsdaten

„Nutzerinnen können neben Zyklusinformationen auch Angaben zu Stimmung, Schmerzempfinden, Aktivität oder Schlafqualität erfassen“, erläutert Erfinderin und Entwicklungsleiterin Sophie Grimme. Ergänzend lassen sich Daten aus Wearables wie Smartwatches einbinden, sodass langfristige, kontextualisierte Gesundheitsverläufe und mögliche Zusammenhänge sichtbar werden. „Ein zentrales Alleinstellungsmerkmal von ‚emmie.‘ ist der selbstbestimmte Umgang mit sensiblen Gesundheitsdaten“, hebt die Forscherin hervor. Die App ermöglicht es Nutzerinnen aktiv zu entscheiden, welche konkreten Daten sie erheben und speichern, und welche sie situationsbezogen und kontrolliert in aggregierter Form mit medizinischem Fachpersonal teilen. Datensicherheit, Transparenz und Kontrolle für die Nutzerin stehen dabei im Mittelpunkt des Konzepts.

Subjektive Beschwerden ernst nehmen

Die App soll die Kommunikation zwischen Patientinnen, Ärztinnen und Ärzten unterstützen, diagnostische Prozesse verbessern und das Risiko des sogenannten „medical gaslighting“ reduzieren. „Darunter verstehen wir, dass medizinische Beschwerden, insbesondere subjektive Symptome wie Schmerzen oder psychisches Befinden, oft nicht ernst genommen werden, sodass sich Patientinnen nicht gehört oder verstanden fühlen“, erklärt Sophie Grimme.

Konzeptionell ist „emmie.“ in das Projekt Health-X dataLOFT eingebettet gewesen, das den Aufbau eines föderierten Gesundheitsdatenraums nach Gaia-X-Standards verfolgte. Projektleiterin am OFFIS war Prof. Dr. Marion Koelle (mittlerweile Hochschule RheinMain). Ziel war es, bislang getrennte Datenbereiche, beispielsweise selbst erhobene Langzeitdaten und klinische Befunde, interoperabel und nutzerzentriert zu verknüpfen. „emmie.“ ist einer von vier Use-Case-Demonstratoren in diesem Projekt und adressiert die Gesundheit von Frauen.

OFFIS e.V. – Institut für Informatik FuE Bereich Gesellschaft

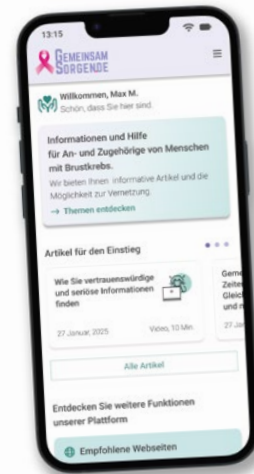
- M. Sc. Sophie Grimme
- Dr. Jochen Meyer
- jochen.meyer@offis.de
- www.offis.de

Hochschule RheinMain

- Prof. Dr. Marion Koelle
- marion.koelle@hs-rm.de

Krebs – „Gemeinsam sorgen“ unterstützt Angehörige

Hat eine nahestehende Person in Ihrem Umfeld Krebs? Als Angehörige der Familie, des Freundeskreises oder der Nachbarschaft sind Sie Teil des Sorgenetzwerkes der erkrankten Person und haben ebenso wie sie Fragen, Sorgen und Bedürfnisse. Um Ihnen eine zielgerichtete und individuelle Unterstützung anzubieten, bauen vier Forschungsinstitutionen die digitale Informationsplattform „Gemeinsam sorgen“ auf. Ziel des Angebotes ist es, Gesundheitskompetenzen zu stärken und Unterstützungssysteme zu stabilisieren.



Das Portal [Gemeinsamsorgen.de](https://www.gemeinsamsorgen.de) bietet einen intuitiven Zugang zur Informationsdatenbank mit Artikeln, Audios und Videos. Interessierte können sich hier auch über die Plattform vernetzen.

Brustkrebs ist die häufigste Krebserkrankung bei Frauen. Jährlich sterben etwa 19.000 Frauen, aber auch mehr als 200 Männer daran. Metastasierter Brustkrebs ist unheilbar und stellt auch die Menschen im engeren Umfeld vor Herausforderungen. Vom Kleinkind bis zum hochbetagten Erwachsenen haben sie ein großes Bedürfnis nach verlässlichen Informationen. Über das Projekt „Gemeinsam sorgen bei fortgeschrittenem Brustkrebs“ (Gesi-BK) steht ein digitales Unterstützungsangebot für An- und Zugehörige zur Verfügung, welches derzeit erprobt und evaluiert wird. Vier Institutionen bündeln dabei ihre Expertise: die Universität Osnabrück (Gesamtleitung), die Hochschule Osnabrück, die Medizinische Hochschule Hannover sowie das aQua-Institut Göttingen. Das Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR) fördert das Projekt.

Portal unterstützt – vom Alltag bis zur Trauer

„Die digitalen Angebote der Plattform helfen Ratsuchenden rund um die Uhr. Zusätzlich können Kontakte zu anderen An- und Zugehörigen hergestellt und Beratung per Telefon und Mail in Anspruch genommen werden“, informiert Prof. Dr. Sara Marquard von der Hochschule Osnabrück. Sie verantwortet mit ihrem Team die digitalgestützte Steuerung und Koordination von Hilfeleistungen (Case Management), in die sie Bürgerbeirätinnen mit langjähriger Erfahrung als pflegende Angehörige partizipativ einbindet. Die Plattform „Gemeinsam sorgen“ orientiert sich an den Phasen Diagnose, Krankheitsfortschritt, Sterben und Weiterleben der Hinterbliebenen und widmet sich spezifischen Themen wie Alltagsleben, Beziehungen und Trauer. Es gibt beispielsweise Infos zu:

- Wo finde ich Beratungsstellen?
- Wie und wo erhalte ich finanzielle Hilfen?
- Wer entlastet mich bei der Kinderbetreuung und im Alltag?
- Welche Therapiemöglichkeiten gibt es?

Informationsmedien, Beratung, Vernetzung

Die Forschenden haben die Bedürfnisse von An- und Zugehörigen auf Basis von systematischen Literaturrecherchen und Einzelinterviews ermittelt. Betroffene erhalten einen niedrigschwelligen, intuitiven Zugang zur digitalen Informationsdatenbank mit Artikeln, Audios und Videos und können sich über die Plattform selbstgesteuert vernetzen. Ferner besteht das Angebot einer digitalgestützten Einzelberatung durch eine qualifizierte Fachperson, auch in den Bereichen Palliative Care und Case Management. „Die bisherigen Ergebnisse bestätigen den Bedarf an technischer Unterstützung für die Zielgruppe“, sagt Sara Marquard. Um das Angebot langfristig verfügbar zu halten, entwickelt das Projektteam Geschäftsmodelle und sucht mögliche Anbieter.

Hochschule Osnabrück Professur für Pflegewissenschaft

- Prof. Dr. Sara Marquard
- s.marquard@hs-osnabrueck.de
- www.hs-osnabrueck.de/prof-dr-sara-marquard
- www.gemeinsamsorgen.de

Eine Krebs-Diagnose besorgt nicht nur die Erkrankten zutiefst, sondern auch die Menschen in ihrem nahen Umfeld. Die Plattform „Gemeinsam sorgen“ unterstützt die An- und Zugehörigen im Alltagsleben während des Krankheitsfortschritts.



Wie können Robotersysteme das Pflegepersonal unterstützen? Beim Sortieren von Medikamenten kommt es zum Beispiel darauf an, dass sie fehlerfrei funktionieren und ihr Verhalten an die Umgebung adaptiv anpassen. (Bild KI-generiert)

Forschung

Robotik in der Pflege – Aktionen planen und absichern



Wie können Mensch, Roboter und KI zusammenarbeiten, um den Pflegebetrieb zu unterstützen? Der Einsatz von automatisierten Geräten und Robotern wird auch im medizinischen Sektor zunehmend wichtiger. Allerdings stellt die Übernahme von komplexen Aufgaben die Robotik vor große technische und ethische Herausforderungen. Eine Forschungsgruppe der Technischen Universität Clausthal untersucht, wie sich komplizierte Sortierprozesse, zum Beispiel von Medikamenten, von Robotern durchführen und absichern lassen.

Mangels qualifizierten Fachpersonals spitzt sich die Versorgungssicherheit in der Pflege zu. Das Team von Prof. Dr. Andreas Rausch am Institute for Software and Systems Engineering der TU Clausthal erforscht, inwiefern Robotersysteme und künstliche Intelligenz (KI) dem Personal sinnvoll assistieren können. „Beispielsweise soll ein Roboter lebenswichtige Medikamente von verschiedenen Patienten sortieren und verteilen“, beschreibt Mitarbeiter Dominique Briechle eine mögliche Aufgabe. Hierzu müssen automatisierte Systeme vollkommen fehlerfrei auf sich wandelnde Szenarien reagieren und ihr Verhalten adaptiv anpassen. „Dementsprechend muss der Roboter verschiedene Behältnisse erkennen, befüllen und die Arzneien den Pflegebedürftigen in einer sich verändernden Umgebung anreichen“, führt Kollege Tobias Geger weiter aus.

KI passt Aktionen situativ an

Dieses Ziel stellt verschiedene Anforderungen an die zugrundeliegende Softwarearchitektur der Robotersysteme sowie an die adaptive Reaktionsfähigkeit. Das Forschungsteam arbeitet daran, die automatisierten Systeme mit folgenden Schwerpunktkompetenzen auszustatten:

- Echtzeitfähige Softwarearchitekturen der cyberphysischen Systeme
- Datenfusion, um die Wissensbasis zu generieren
- Künstliche Intelligenz, die Aktionen ableitet und durchführt
- Anomalien in den aufgenommenen Daten erkennen

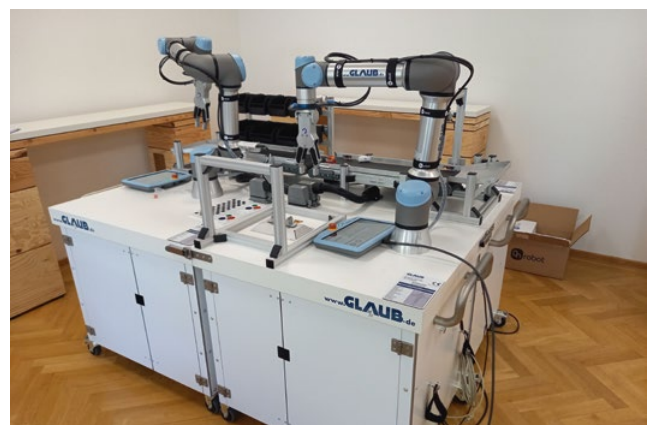
Medikamente oder Nahrungsmittel verteilen

Die Forschenden erproben und evaluieren daher verschiedene Szenarien, in denen Roboter das Pflegepersonal unterstützen könnten. Hierzu zählen automatisierbare Aufgabenstellungen wie etwa Medikamente zu verteilen oder Nahrungsmittel auszugeben und Patienten mit eingeschränkter Motorik zu verabreichen. Der Fokus liegt darauf, die Aktionen zwischen Roboter und menschlichen Akteuren abzustimmen und die

Kollaboration sicherzustellen. „Dazu muss der Roboter die Umgebung exakt erfassen und seine Aktionen situationsgerecht auswählen“, erklärt Dominique Briechle. „Hierzu setzen wir verschiedene KI-Verfahren ein.“ Im Wissenschaftsraum „NaMeKI – Nachhaltige Mensch-KI-Zusammenarbeit“ beteiligen sich neben der TU Clausthal die HAWK in Hildesheim, die Georg-August-Universität und Universitätsmedizin in Göttingen. Er wird vom niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur und der VolkswagenStiftung im Programm „zukunft.niedersachsen“ gefördert.

Technische Universität Clausthal Institute for Software and Systems Engineering (ISSE)

- Prof. Dr. Andreas Rausch
- M. Sc. Tobias Geger
- M. Sc. Dominique Briechle
- dominique.fabio.briechle@tu-clausthal.de
- www.isse.tu-clausthal.de
- <https://nameki.de/>



Mit dieser Roboterstation erforscht das Projektteam technische Fragestellungen zu automatisierbaren Sortierprozessen und zum KI-Einsatz.

Geschichten erzählen mit Roboter „Ameca“

Roboter „Ameca“ erzählt eine Geschichte oder bietet Sitzgymnastik an – die Seniorinnen und Senioren machen interessiert mit. Die Medizin der Zukunft umfasst nicht nur neue Therapien oder Wirkstoffe, sondern auch innovative Formen sozialer Unterstützung. Gerade in Pflegeeinrichtungen gewinnen Angebote an Bedeutung, die Teilhabe, Aktivierung und Lebensqualität fördern. Das OFFIS – Institut für Informatik testet den Einsatz sozial-interaktiver Robotik und sammelt vielversprechende Erfahrungen.



In Pilotstudien reagieren Seniorinnen und Senioren positiv darauf, wenn Roboter „Ameca“ eine Geschichte erzählt. Eine lebendige Erzählweise, Transparenz und Freiwilligkeit sind dabei wichtige Faktoren.

Neugierig und aufmerksam blicken die Bewohnerinnen und Bewohner eines Pflegeheims auf den humanoiden Roboter „Ameca“. Er erzählt mit weiblicher Stimme eine Geschichte, einmal sachlich vorgetragen, einmal mit bewusst eingesetzter Mimik und Gestik. Ein anderes Mal fordert „Ameca“ die Senioren zu einer Sitzgymnastik auf und zwinkert ihnen aufmunternd zu. Forscherinnen und Forscher vom Informatik-Institut OFFIS beobachten die Situation genau: Wie reagieren die älteren Menschen auf den Roboter? Akzeptieren sie ihn? Welche Rolle spielen dabei seine Mimik, Gestik und Sprache? Können interaktive Roboter mit sozialen Angeboten das Pflegepersonal unterstützen? Das erprobte das OFFIS-Team im Projekt „Cluster Zukunft der Pflege“ mit Pilotstudien in mehreren Pflegeeinrichtungen.

Akzeptanz durch Transparenz und Freiwilligkeit

„Die Bewohnerinnen und Bewohner nahmen insbesondere die lebendige Erzählweise positiv wahr“, gibt Dr.-Ing. Tobias Krahn die Rückmeldungen wieder. „Viele beschrieben die Erfahrung als ungewohnt, aber zugleich als angenehm, unterhaltsam und anregend.“ Der Projektkoordinator betont, dass „der Roboter nicht als Ersatz menschlicher Nähe verstanden wurde, sondern als ergänzendes Angebot im Alltag“. Neben dem gemeinsamen Erleben standen Gespräche über Eindrücke, Gefühle und Erwartungen im Mittelpunkt. „Dabei wurde

deutlich, dass Offenheit gegenüber neuer Technologie stark davon abhängt, wie sie eingeführt wird“, sagt Tobias Krahn. Transparenz, freiwillige Teilnahme und die Einbettung in bekannte soziale Formate wie Sitzgymnastik oder gemeinsames Singen erwiesen sich als entscheidend.

Interaktion zwischen Menschen und Roboter

Das Projektteam sieht in diesem Ansatz neue Perspektiven, die sich Pflegeeinrichtungen und Unternehmen eröffnen. Soziale Robotik kann niedrigschwellige Aktivierungsangebote unterstützen, Personal entlasten und neue Formen der Interaktion ermöglichen – vorausgesetzt, ethische, rechtliche und soziale Aspekte werden von Beginn an mitgedacht. Die bisherigen Ergebnisse zeigen: Soziale Aktionen mit Robotern können Brücken bauen zwischen Technologie und Mensch – und damit ein Baustein der Medizin und Pflege der Zukunft sein. Das Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt fördert das Projekt. Roboter Ameca wurde von Engineered Arts Ltd. (Großbritannien) entwickelt und von OFFIS für den Pflegeeinsatz angepasst.

OFFIS e.V. – Institut für Informatik

→ Dr.-Ing. Tobias Krahn
→ tobias.krahn@offis.de
→ www.offis.de

Roboter „Ameca“ motiviert Bewohnerinnen und Bewohner in einem Pflegeheim zu einer Sitzgymnastik. Ein Projekt-Team von OFFIS untersucht, wie solche ergänzenden Angebote bei den Senioren ankommen.



Herr Alz tischt auf

Was bedeutet es, mit einer Demenzerkrankung zu leben? Auf welche Bewältigungsformen und Ressourcen greifen Betroffene im Krankheitsprozess zurück? Mit diesen Fragen beschäftigt sich das Forschungsprojekt „Spiel und Vergessen“ der Jade Hochschule und des Büros für Eskapismus. Forschende der Jade Hochschule entwickeln das Spiel „Herr Alz tischt auf“. Damit können sich Angehörige, Begleit- und Pflegepersonen von Menschen mit Demenz dieser ernststen Thematik spielerisch nähern und leichter Verständnis entwickeln.

Einige digitale Angebote im Bereich Demenz existieren bereits – von Computerspielen bis zu Simulationen. Im Studiengang Public Health an der Jade Hochschule gibt es einen Demenzsimulator, der Studierenden einen Zugang zum Thema ermöglicht. Doch Dr. Kristin Huß, die im Bereich Demenz am Campus Oldenburg forscht und dazu promoviert hat, wollte einen anderen Weg gehen und fragte sich: „Was soll ein gutes Spiel zu Demenz leisten? Welche Erfahrung soll es ermöglichen?“ Kristin Huß und ihr Team probierten viele Spielformate aus und entwickelten daraufhin eigene Bewertungskriterien. Die Ideen reichten vom interaktiven Theater bis hin zum Krimidinner. Es entstanden 15 unterschiedliche Prototypen. Am Ende setzte sich das analoge Brettspiel „Herr Alz tischt auf“ durch: Es ist niedrigschwellig, leicht zugänglich und lässt sich gemeinschaftlich spielen.

Ein Spiel über Stärken und Herausforderungen

Im Zentrum des Spiels steht eine Alltagssituation: Eine Person mit Demenz möchte ihr Wunschbrot bestellen. Doch „Herr Alz“ als personifizierte Krankheit Alzheimer legt ihr immer wieder



Der Prototyp des Brettspiels „Herr Alz tischt auf“: Das Spiel erzählt, wie individuell Menschen mit Demenz ihre Krankheit erleben und mit ihr umgehen.



Stellen Sie sich vor, Sie wollen ein Abendbrot bestellen, doch keiner versteht sie! Diese Alltagssituation von Menschen mit Demenz und mögliche Lösungen macht das Spiel „Herr Alz tischt auf“ für An- und Zugehörige erfahrbar. Die Studentinnen Leonie Gotthilf (von links) und Shanice Trninic sowie David Bakke vom Büro für Eskapismus wirken an der Spiel-Entwicklung mit.

Steine in den Weg. Erinnerungslücken, Desorientierung oder sprachliche Hürden erschweren die Kommunikation. Die Spielenden übernehmen die unterschiedlichen Rollen von „Herrn Alz“, einer Pflegekraft und einer an Demenz erkrankten Person. Ziel ist es, dass die betroffene Person trotz Hindernissen mithilfe der eigenen Ressourcen zu ihrem Wunschbrot kommt. „Genau diese individuellen Stärken entscheiden im Spiel darüber, wie mit der Erkrankung umgegangen wird“, erklärt Kristin Huß.

Perspektivwechsel fördert Empathie

Die Idee für das Spiel beruht auf praktischen Erfahrungen: Kristin Huß sowie Miriam Wendschoff und David Bakke vom Büro für Eskapismus hospitierten mehrfach in Demenz-Wohngemeinschaften und führten Interviews mit Menschen mit Demenz. Zum Beispiel konnten die Bewohnerinnen und Bewohner dort ihren Brotbelag mitbestimmen. Manche äußerten ihre Wünsche klar, andere weniger deutlich. Einige fanden kreative Lösungen für ihre Wissenslücken. „Diese Vielfalt im Umgang mit der Erkrankung prägt auch das Spiel“, resümiert Kristin Huß. „Wer selbst erlebt, wie es ist, wenn Gedanken durcheinandergeraten oder Kommunikation erschwert wird, entwickelt ein anderes Verständnis für Betroffene.“ So fördert das Spiel Empathie und zeigt gleichzeitig, dass Selbstwirksamkeit möglich bleibt, wenn auch auf andere Weise. Das Projekt wurde von pro Niedersachsen durch Mittel aus zukunf.niedersachsen gefördert und mit dem Gesundheits-Award der Metropolregion Nordwest ausgezeichnet. Das Spiel soll nach Projektende weiterentwickelt und Interessierten zugänglich gemacht werden.

Jade Hochschule

- Dr. Kristin Huß
- Katharina Nabel

Büro für Eskapismus

- buero@buero-fuer-eskapismus.de
- www.buero-fuer-eskapismus.de/spiel-und-vergessen-demenz

InsightJourney: Emotionen spielerisch regulieren lernen

Wie resilient sind Sie im Umgang mit Stress und Herausforderungen? Haben Sie sich heute schon tierisch aufgeregt? Mentale Gesundheit lässt sich trainieren. Das Start-up InsightJourney unterstützt vor allem Kinder, Jugendliche und Familien dabei, ihre Emotionen besser zu verstehen und zu regulieren – mithilfe kleiner digitaler Emotions-Monster. An der Universität Osnabrück wurde das Projekt im Rahmen des EXIST-Gründungsstipendiums weiterentwickelt und auf präventive sowie zukünftige medizinische Anwendungskontexte vorbereitet.



Die Gründerin von InsightJourney, Dr. Victoria Amo Olea (links), arbeitet mit Silvana Galindo, zuständig für Datenschutz und interne Audits, zusammen. Beide kennen sich bereits seit ihrer Studienzeit.

Mentale Gesundheit schon im frühen Alter spielerisch zugänglich zu machen ist die Mission des Gründungsprojekts InsightJourney. Dr. Victoria Amo Olea überträgt wissenschaftliche Erkenntnisse aus der Kognitionswissenschaft und Psychotherapie auf eine digitale, gamifizierte App: Hier nehmen Emotionen die Gestalt digitaler „kleiner Monster“ an. Sowohl junge als auch erwachsene Nutzerinnen und Nutzer können Avatare wie Anxiraptor, Self-Critisaurus oder Shamisaur fangen, mit ihnen interagieren und darüber ihre eigenen Emotionen regulieren. „Das Konzept der Externalisierung von Emotionen ist in der Therapie bekannt“, erklärt Victoria Amo Olea. „Wir bringen das Konzept der Externalisierung auf eine neue Ebene, indem wir Emotionen, mentale Dynamiken und Muster in einer digitalen Erlebniswelt erfahrbar und Fähigkeiten wie Emotionsregulation und Metakognition gezielt trainierbar machen.“

Studien zeigen Akzeptanz und erste Effekte

Die Basis für InsightJourney legte Victoria Amo Olea während ihrer Promotion seit 2020 am Max-Planck-Institut für Intelligente Systeme sowie an der Universität Tübingen. Unter anderem erforschte die Kognitionswissenschaftlerin, welche mentalen Fähigkeiten in den verschiedenen Wellen der Psychotherapie trainiert werden. Mehr als 1.000 Teilnehmende testeten bislang die Prototypen in nicht-klinischen Kontexten.

„Die Studien zeigen, dass der Ansatz sehr gut angenommen wird und Potenzial besitzt.“, berichtet die Gründerin. Nach dem kürzlich erfolgreichen Abschluss des EXIST-Gründungsstipendiums wurde die Insight Journey GmbH gegründet und setzt die Entwicklung nun eigenständig fort.

Medizinische App und Präventionskurse entwickeln

Zu den zentralen Mitgliedern des Teams gehören Silvana Galindo, Juristin sowie Datenschutzbeauftragte und interne Auditorin, und Alice Zhikhareva, die das Produkt seit über fünf Jahren als Designerin begleitet. „Unsere Vision ist es, Kinder und Familien entlang des Spektrums von Prävention und Versorgung zu begleiten und zu stärken“, sagt die Gründerin von InsightJourney, Victoria Amo Olea. Neben der App entwickelt das Team Präventionsangebote für Kinder und Jugendliche sowie schulbasierte Programme. Für den Transfer in die Gesellschaft ist das Team offen für Kooperationen mit Partnern aus den Bereichen Psychologie und Pädagogik sowie mit interessierten Schulen für Pilotprojekte.

Universität Osnabrück Start-up InsightJourney

→ Dr. Victoria Amo Olea
→ victoria.amo@theinsightjourney.com
→ www.theinsightjourney.com



InsightJourney

Die Reise beginnt.

ERSCHEINT IN 2026



Spielen uns Gefühle manchmal einen Streich? Mit den Programmen und Produkten von InsightJourney können Kinder und Familien spielerisch lernen, ihre Emotionen besser zu verstehen und wichtige mentale Fähigkeiten zu entwickeln.



STARK: spielerische Therapieunterstützung für Kinder

Psychische Belastungen bei Kindern nehmen deutlich zu, aber Therapieplätze sind knapp. Wann empfinden sie Angst, Ekel, Wut oder Freude? Um digitale Therapieangebote auf die Bedürfnisse von Kindern zuzuschneiden, werden sie von Anfang an in den Entwicklungsprozess eingebunden.

Psychische Belastungen bei Kindern und Familien haben in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Pandemie, Krieg und Klimakrise wirken als dauerhafte Stressfaktoren und treffen insbesondere Familien mit jungen Kindern. Gleichzeitig sind Therapieplätze knapp. Um die oft langen Wartezeiten zu überbrücken, entwickelt das OFFIS – Institut für Informatik mit Kooperationspartnern das STARK-System als Erstintervention. Damit können Kinder spielerisch ihre Emotionen verstehen und steuern lernen.

Studien belegen erhöhten Elternstress, mehr innerfamiliäre Konflikte und eine zunehmende psychische Belastung bei Kindern. Doch Therapieplätze sind knapp und Wartezeiten oft lang. Hier setzt das Oldenburger Informatik-Institut OFFIS mit dem Verbund-Projekt STARK an. Ziel ist es, eine interaktive, digitale und immersive Anwendung zur Unterstützung von Kindern im Alter von 9 bis 12 Jahren mit depressiven Symptomen zu entwickeln und zu erproben. „STARK soll als niedrigschwellige und schnell verfügbare Erstintervention über einen Zeitraum von zwölf Wochen dienen“, sagt Projektleiter Dr. Wilko Heuten, „und die Wartezeit bis zum Beginn einer regulären Therapie sinnvoll überbrücken.“

Gefühle besser verstehen und erkennen

Inhaltlich basiert STARK auf wissenschaftlich fundierten therapeutischen Verfahren. „Spielerisch lernen Kinder, Gefühle besser zu verstehen, zu erkennen und zu benennen“, erläutert Wilko Heuten. „Sie üben Strategien zur Emotionsregulation, aktivieren persönliche Stärken und werden beim Aufbau positiver Aktivitäten unterstützt.“ Das System kombiniert Mixed-Reality-Technologien mit Gamification-Ansätzen und spricht Kinder multisensorisch an – visuell, auditiv und haptisch. Virtuelle, hybride und reale Elemente greifen dabei ineinander und schaffen eine motivierende Lern- und Erfahrungsumgebung. Neben den kindzentrierten Inhalten entwickeln die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auch Module für Eltern. Sie tragen dem Einfluss des psychosozialen Umfelds Rechnung und unterstützen Eltern dabei, ihre Kinder im Alltag besser zu begleiten.

Gamification-Konzepte mit psychologischer Expertise

STARK wird von einem interdisziplinären Konsortium umgesetzt: OFFIS koordiniert das Projekt und entwickelt das Mixed-Reality-System. Die Gamification-Konzepte verantwortet OFFIS gemeinsam mit der Bergischen Universität Wuppertal, welche zusammen mit Kindern das Interaktions- und User-Experience-Design entwickelt. Die Friedrich-Schiller-Universität Jena und die Freie Universität Berlin bringen ihre klinisch-psychologische Expertise und den Zugang zur Zielgruppe ein. Das Unternehmen IntecSoft realisiert die technische Plattform und die Elternmodule. Das Projekt wird vom Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR) gefördert.



Mit dem STARK-System üben Kinder Strategien zur Emotionsregulation und aktivieren persönliche Stärken. Das System kombiniert Mixed-Reality-Technologien mit spielerischen Ansätzen. Virtuelle, hybride und reale Elemente greifen dabei ineinander (Bild KI-generiert).

OFFIS e.V. – Institut für Informatik FuE Bereich Gesellschaft

→ Dr.-Ing. Wilko Heuten
→ wilko.heuten@offis.de
→ www.offis.de

Depression – vom Gehirnnetzwerk zur geeigneten Therapie

Depression ist nicht gleich Depression: Zwei Personen mit derselben Diagnose können sehr unterschiedliche Ursachen, Verläufe und Therapiebedarfe haben. Für viele Betroffene beginnt eine langwierige Suche nach wirksamer Hilfe, denn messbare, objektive Marker gibt es bislang kaum. Die Psychiatrie der Zukunft reicht über die Symptomebene hinaus: Die Medizinische Hochschule Hannover erforscht Funktionsstörungen in Gehirnnetzwerken, um schwere Krankheitsverläufe frühzeitig zu verhindern und bestmögliche Therapieergebnisse zu erzielen

Depressionen gehören zu den häufigsten und belastendsten psychischen Erkrankungen. In Deutschland ist etwa jeder zehnte Mensch betroffen. Dennoch profitieren nur rund zwei Drittel der Patientinnen und Patienten von den verfügbaren Therapien – und das erste Antidepressivum der Wahl wirkt nur bei jeder vierten bis fünften Person. Einen zentralen Grund nennt Daniel Faber von der Medizinischen Hochschule Hannover: „Die Diagnose Depression beruht bis heute überwiegend auf subjektiv bewerteten Symptomen – neurobiologische Unterschiede zwischen Betroffenen bleiben dabei meist unberücksichtigt.“ Das erschwert die gezielte Auswahl der Behandlung erheblich: Wer spricht eher auf ein Medikament an, wer auf Psychotherapie? Welche Präparate oder Behandlungsmethoden helfen wem – und was bei einem anderen womöglich gar nicht? Hier setzt die moderne neurowissenschaftlich-psychiatrische Forschung an – mit der Suche nach objektiven Markern mit neurobiologischem Ursprung.

Gehirnnetzwerke bei Depressionen häufig gestört

Fortschritte in der Bildgebung und der Analyse großer Datensätze ermöglichen es, Depression über ihre Symptome hinaus zu untersuchen – von molekularen und epigenetischen Veränderungen über zelluläre Prozesse bis hin zu Aktivitätsmustern im Gehirn. „Einzelne Gehirnregionen arbeiten nicht isoliert, sondern in komplexen Netzwerken, die bei Depressionen häufig gestört sind“, erläutert Daniel Faber. „Besonders relevant ist dies bei therapieresistenten Depressionen.“ Eine der wirksamsten Behandlungen in diesen Fällen ist die Elektrokonzulsions-therapie (EKT), doch auch davon profitieren nicht alle Betroffenen gleichermaßen. Für das Forschungsteam

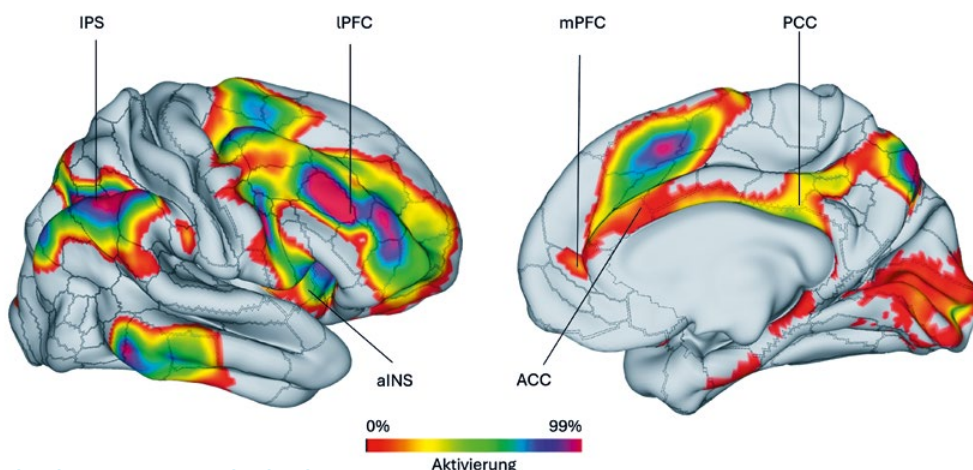
lautet daher die zentrale Frage: Können dysfunktionale Gehirnnetzwerke Aufschluss darüber geben, welche depressiven Symptome und kognitiven Einschränkungen entstehen und welche Therapieform individuell am wirksamsten ist?

Depression mit neurobiologischen Subtypen

Vor allem drei Netzwerke stehen im Fokus: Das Default Mode Network ist mit Selbstbezug und Grübeln verbunden; das Salienznetzwerk bewertet emotionale und körperliche Reize; die Aufmerksamkeits- und Kontrollnetzwerke unterstützen die Konzentration, Planung und Handlungssteuerung. „Sind diese Netzwerke über- oder unteraktiv oder unzureichend vernetzt, kann dies negative Selbstbewertung, emotionale Überlastung, Konzentrationsprobleme und eingeschränkte Handlungssteuerung begünstigen“, führt der Psychologe und Neurowissenschaftler aus. Mithilfe funktioneller Magnetresonanztomographie (fMRT) und Elektroenzephalographie (EEG) analysiert das Team nun, welche Netzwerkveränderungen mit einer klinischen Besserung einhergehen. Depression ließe sich damit zukünftig als Spektrum neurobiologisch abgrenzbarer Subtypen auffassen – eine Grundlage für personalisiertere Therapien mit besserem Behandlungserfolg.

Medizinische Hochschule Hannover (MHH) Klinik für Psychiatrie, Sozialpsychiatrie und Psychotherapie

→ Prof. Dr. Hannah Meier
→ M. Sc. Psych. Daniel Faber
→ faber.daniel@mh-hannover.de
→ www.mhh-psychiatrie.de
→ www.mhh.de/kliniken-und-spezialzentren/klinik-fuer-psychiatrie-sozialpsychiatrie-und-psychotherapie

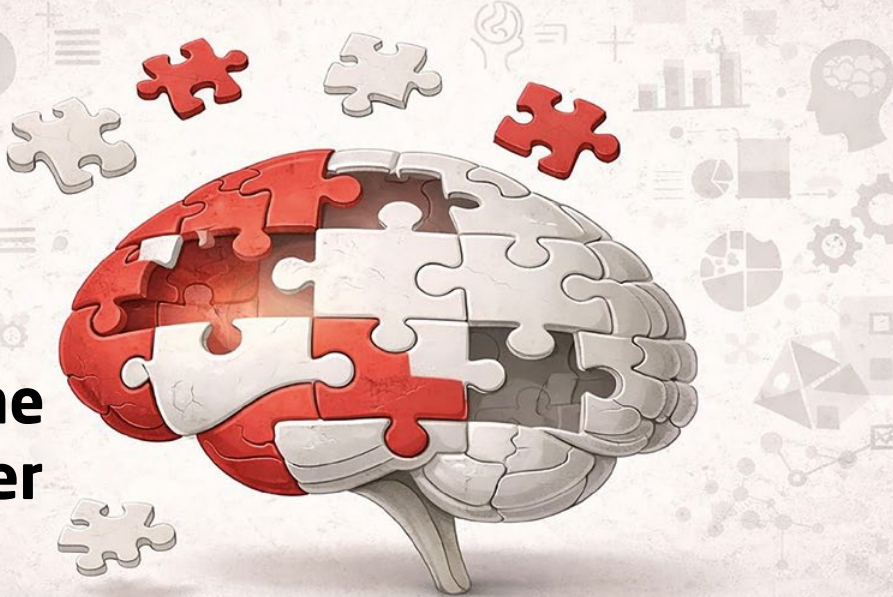


Bei Depression sind drei Gehirnnetzwerke relevant beteiligt. Hier wird die Gehirnaktivität exemplarisch während einer kognitiven Aufgabe gezeigt (linke Hemisphäre in lateraler und medialer Ansicht): Default Mode Netzwerk (mPFC, PCC), Salienznetzwerk (aINS, ACC) und frontoparietales Netzwerk (IPFC, IPS).

Das Gehirn ist ein hochkomplexes Organ. Bei manchen Menschen funktionieren einige Hirnfunktionen nicht ideal, zum Beispiel in kognitiven, emotionalen oder verhaltensbezogenen Bereichen. Hier kann gezieltes Coaching helfen.

Praxis

Neuropsychologische Probleme – wenn der Alltag zu viel wird



Wie meistern Sie Ihren Alltag? Anforderungen durch Arbeit, Familie und Freizeit können sehr herausfordernd sein, das kennt wohl jeder Mensch. Doch manchmal werden die täglichen Aufgaben zur Belastung. Inwieweit können kurze, praxisorientierte Einzelcoachings dazu beitragen, diese Herausforderungen besser zu bewältigen? Das untersucht das Institut für Psychologie der Technischen Universität Braunschweig mit einem Coaching-Angebot. Es basiert auf einem Projekt, das Teilleistungsstörungen bei Patienten mit psychischen Erkrankungen erforschte.

Unser Gehirn ist ein hochkomplexes Organ, das es erlaubt, uns an verschiedene Umweltbedingungen anzupassen und unser Verhalten zu optimieren. Diese Fähigkeiten sind von Mensch zu Mensch unterschiedlich ausgeprägt. „Wenn Menschen Probleme haben mit speziellen Einzelleistungen, etwa Lesen, Schreiben, Rechnen, Muster erkennen, sich orientieren, Namen merken, Gesichter erkennen, Impulsivität oder motorische Ungeschicklichkeit, und wenn diese zu Problemen im Lebensalltag führen, sprechen wir von Teilleistungsstörungen“, erklärt Psychotherapeutin Prof. Dr. Beate Muschalla. Um mehr über das Spektrum an Teilleistungsstörungen bei psychisch Erkrankten im Erwachsenenalter herauszufinden, startete sie das Neuro-TLS Projekt an der Psychotherapieambulanz der TU Braunschweig und an zwei Kooperationskliniken.



Wenn es schwer wird, sich zu konzentrieren, Prioritäten zu setzen oder Probleme zu lösen, können Arbeit oder Alltag zur Belastung werden. Darunter leiden viele Menschen, die psychisch erkrankt sind. Das sollten Behandlungspläne berücksichtigen.

Kognitive, emotionale und motorische Fähigkeiten

Das Projektteam bot Patientinnen und Patienten ein zweistündiges Assessment an, in dem es diverse Teilleistungsprobleme erfragte und neuropsychologische Tests durchführte. Es gab unter anderem Aufgaben aus den Bereichen Aufmerksamkeit, zum Beispiel sich Zahlen merken, exekutive Funktionen wie etwa Planungsaufgaben oder visuelle Fähigkeiten wie Formen legen. Erste Auswertungen zeigen, dass rund die Hälfte aller Teilnehmenden selbst über minimale Störungen berichteten oder Auffälligkeiten in den Testungen aufwiesen. „Betroffene Patientinnen und Patienten zeigten auch tendenziell eine höhere psychische Belastung“, fasst Beate Muschalla zusammen. „Sie waren länger krank und häufiger arbeitslos.“

Coaching für Alltag und Arbeit

Die bisherigen Ergebnisse deuten darauf hin, dass sich mit der systematischen Erfassung von Teilleistungsstörungen bei Patienten mit psychischen Problemen deren „Funktionsniveau“ noch objektiver einschätzen lässt. Das liefert auch wichtige Hinweise für den Behandlungsplan, wenn es beispielsweise um notwendige Kompensation für beruflich relevante Teilleistungsprobleme geht. Als Folgeprojekt bietet das Team Mini-Coachings zum Umgang mit Alltags- und Arbeitsproblemen an. Die Coaches erarbeiten mit den Teilnehmenden, wie sie spezielle Alltagsanforderungen bewältigen können. Die Bewältigungsansätze basieren auf der Aktivierung von Weisheitsfähigkeiten oder auf dem Prinzip der selektiven Optimierung und Kompensation.

Technische Universität Braunschweig Institut für Psychologie

- M. Sc. Nils Christensen
- Prof. Dr. Beate Muschalla
- b.muschalla@tu-braunschweig.de
- www.tu-braunschweig.de/psychologie/klinische



Welche Faktoren fördern oder erschweren den beruflichen Einstieg von erkrankten Arbeitslosen? Das analysieren die Forscherinnen Celine-Chantal Elster-Kann (von links), Theresa Rumfeld und Lea Brockmann von der TU Braunschweig.

Praxis

Return to Work bei Arbeitslosigkeit

Welche Maßnahmen unterstützen langzeitarbeitslose oder arbeitsunfähige Menschen wirkungsvoll beim beruflichen Neustart? Die bisherigen Standardangebote der Deutschen Rentenversicherung (DRV) helfen manchen Betroffenen nicht ausreichend, weil diese mit vielfältigen gesundheitlichen, persönlichen und sozialen Einschränkungen in die Maßnahmen starten. Das im Bundesprogramm rehapro geförderte Projekt LeiTAR fördert eine ganzheitliche gesundheitsbezogene Arbeitsintegration mit individueller Begleitung, Schulungen in Kleingruppen und multiprofessionellen Teams.

Die Technische Universität Braunschweig begleitet das Projekt wissenschaftlich. Bisherige Ergebnisse legen nahe, dass LeiTAR vor allem Teilnehmende mit grundlegend vorhandener Arbeitsmotivation unterstützt. Zu Beginn der Maßnahme sind viele arbeitslos (72 %), mehrfach körperlich und/oder psychisch erkrankt, einige sind frustriert oder verbittert. Das Alter liegt zwischen 26 und 65 Jahren. Ein Kleinbus holt die Teilnehmenden von zu Hause ab und bringt sie zwei Monate lang mehrmals pro Woche für individuelle Beratungen und Gruppenschulungen in eine berufliche Reha-Stätte. Schon auf dem Weg dorthin beginnt der Austausch miteinander und mit einer ehemals arbeitslosen Bezugsperson (Peer). Der niederschwellige Zugang im Wohnumfeld verringert Ängste und Einstiegshürden, fördert die Kommunikation auf Augenhöhe und stärkt die Motivation.

Ein multiprofessionelles Team aus Psychologinnen, Sozialarbeitern, Arbeitsmarktintegrationsexperten und Peer steht den Teilnehmenden neben Gruppenangeboten auch bedarfsorientiert für eine Einzelbetreuung zur Verfügung. Die Lebenswelt der Teilnehmenden, etwa Hobbys und Wohnumfeld, wird dabei aktiv einbezogen, um nachhaltige Ergebnisse für die Teilhabe zu erzielen. Damit erreichen rund 30 % der Teilnehmenden den (Wieder-)Einstieg in den Beruf oder zumindest eine konkrete berufliche Perspektive. Etwa 20 % gehen in eine Anschlussmaßnahme, Weiterqualifizierung oder in ein Praktikum. Für etwa 25 % steht zunächst eine weitere klinische Versorgung im Vordergrund.

Technische Universität Braunschweig Institut für Psychologie

→ M. Sc. Celine-Chantal Elster-Kann
→ Prof. Dr. Beate Muschalla
→ b.muschalla@tu-braunschweig.de
→ www.tu-braunschweig.de/psychologie/klinische

Praxis

Jobcoaching am Arbeitsplatz

Menschen mit Beeinträchtigungen haben es in Deutschland auf dem allgemeinen Arbeitsmarkt nicht leicht. Eine besondere Herausforderung ist es für sie, einen gefundenen Arbeitsplatz zu sichern und zu behalten. Dieses Ziel verfolgt die Maßnahme Jobcoaching^{AP}: Qualifizierte Personen begleiten die Betroffenen als Jobcoach zeitlich befristet in ihrem betrieblichen Umfeld unmittelbar am Arbeitsplatz. Die „Kolleginnen und Kollegen auf Zeit“ befähigen die beeinträchtigten Personen und ihre Führungskräfte, selbstständig tragfähige Lösungen zu erarbeiten, Lernprozesse anzustoßen und nachhaltig umzusetzen.

Die Maßnahme wird von den Integrationsämtern der Länder als arbeitsplatzsicherndes Instrument für Menschen mit anerkannter Schwerbehinderung oder Gleichstellung eingesetzt und aus der Ausgleichsabgabe finanziert. Jobcoaching^{AP} wurde in drei Projekten wissenschaftlich untersucht und stetig weiterentwickelt. Daran beteiligt waren die HAWK in Hildesheim mit Prof. Dr. Ulrike Marotzki, Esther Scholz-Minkwitz, Monika Kitzmann und Ina Schröter sowie die Technische Universität Braunschweig mit Prof. Dr. Beate Muschalla und Carlotta Wilke. Die Forschungsteams führten Interviews, Fokusgruppen und World Cafés durch und werteten sie qualitativ und quantitativ aus.

„Die wissenschaftliche Evaluation belegt die breite Einsetzbarkeit und Vielseitigkeit von Jobcoaching^{AP}“, resümiert Prof. Dr. Beate Muschalla und hebt die positiven Ergebnisse hervor: Zwischen Oktober 2022 und September 2025 wurden in Niedersachsen 72 Jobcoachings abgeschlossen, 81 laufen derzeit. Nach Abschluss setzten 59 Personen ihr Arbeitsverhältnis fort. Im Jobcoaching werden für jedes betriebliche Team persönliche Ziele festgelegt. In rund zwei Dritteln der Fälle (66,2 %) wurden diese Ziele ganz oder teilweise erreicht. Insgesamt wurde die Maßnahme von allen Beteiligten überwiegend positiv bewertet.

HAWK Hildesheim/Holzminden/Göttingen

→ Prof. Dr. Ulrike Marotzki
→ <https://jobcoaching-ap.hawk.de/de>

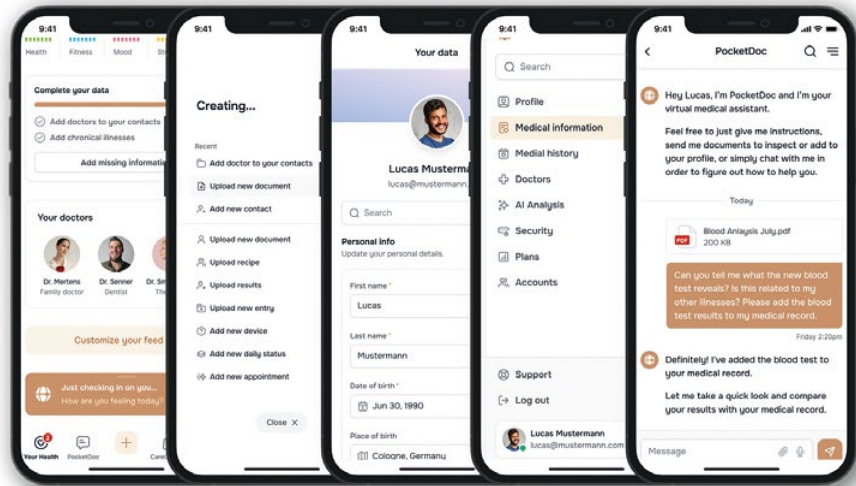
Technische Universität Braunschweig

→ M. Sc. Carlotta Wilke
→ Prof. Dr. Beate Muschalla
→ b.muschalla@tu-braunschweig.de
→ www.tu-braunschweig.de/psychologie/klinische



Gemeinsam zum Ziel: Forscherinnen von der HAWK in Hildesheim und der TU Braunschweig unterstützen mit Finanzierung durch das Integrationsamt Menschen mit Beeinträchtigungen im Berufsalltag. Hier ist das Team bei der Abschlusstagung.

Wie können KI-Systeme das medizinische Personal sowie Patientinnen und Patienten sinnvoll unterstützen? Das Start-up HealthHub.AI entwickelt mit der Ostfalia Hochschule KI-Lösungen. Zum Beispiel analysiert der „PocketDoc“ Testergebnisse.



Praxis

KI-Assistent in der Medizin – zuverlässig und sicher

Ärztinnen und Ärzte müssen täglich komplexe Entscheidungen treffen – oft unter hohem Zeitdruck, Personalmangel und der Verantwortung für weitreichende Folgen. Hier setzt Forschung zur künstlichen Intelligenz an: Wie können KI-Systeme so gestaltet werden, dass sie nicht nur Daten auswerten, sondern die medizinisch relevanten Inhalte zuverlässig herausfiltern und transparent begründen? Die Ostfalia Hochschule und das Start-up-Projekt TheHealthHub.AI entwickeln eine medizinische KI-Assistenz, die Entscheidungen in der Patientenversorgung unterstützt.

Wachsende Datenfluten in der modernen Medizin treffen auf knappe Zeit und begrenzte Personalressourcen. Künstliche Intelligenz (KI) kann dabei wertvolle Unterstützung bieten, doch in der klinischen Praxis wird ihr Potenzial bislang kaum ausgereizt. Häufig fehlt der Bezug zu den entscheidungsrelevanten Informationen. Oder die Systeme geben Empfehlungen, ohne diese im Lichte medizinischer Leitlinien oder etablierten Expertenwissens zu begründen. Nur wenn ihre Empfehlungen nachvollziehbar sind und sich nahtlos in bestehende klinische Abläufe einfügen, wird KI zu einem verlässlichen Partner im Versorgungsalltag. Dieses Ziel verfolgen die Ostfalia Hochschule und ein Start-up in dem anwendungsnahen Transferprojekt TheHealthHub.AI.

Relevante Inhalte in Patientendaten erkennen

Das KI-gestützte Assistenzsystem soll Patientendaten aus unterschiedlichen Quellen analysieren, relevante Inhalte erkennen und medizinische Hinweise ableiten. „Wir entwickeln KI-Lösungen, die validierbar, nachvollziehbar und in bestehende Versorgungspfade integrierbar sind und dem medizinischen Fachpersonal sowie den Patientinnen und Patienten nutzen“, sagt Gründer Tobias Seeland. Zentrale Forschungsfragen dabei sind: Wie lassen sich elektronische Patientendaten sicher, vertraulich und automatisiert filtern, ohne dass entscheidungsrelevante Informationen verloren gehen? Wie kann die Verlässlichkeit von KI-gestützten Diagnose- und Therapieunterstützungsvorschlägen gemessen werden? Daher benötigt das medizinische Assistenzsystem eine robuste Datenverarbeitung, modulare Systemarchitekturen und integrierte Qualitätssicherungsprozesse.

Perspektiven für Klinik und Praxis

Die Ostfalia bringt ihre Expertise in Datenanalyse, KI und maschinellem Lernen in das Projekt ein. Die Arbeitsgruppe „Data Science in IoT“ erforscht, „wie Algorithmen medizinische Relevanz erkennen und bewerten können – und welche Anforderungen aus klinischer Sicht erfüllt sein müssen“, erläutert Prof. Dr.-Ing. Dirk Joachim Lehmann. Die Kooperation ist durch einige Mitgründer entstanden, die an der Ostfalia studiert haben. Die technische Umsetzung der Entwicklungen und die Vorbereitung des Markteintritts liegen beim Start-up. Zwei Prototypen liegen als „PocketDoc“ und „medizinischer Assistenzarzt“ vor. „Damit können wir patientenbezogene Daten verarbeiten und von diversen KI analysieren lassen“, erklärt Tobias Seeland. Die nächsten Entwicklungsaufgaben zur Marktreife konzentrieren sich auf die Prognosequalität, um die Patientensicherheit zu gewährleisten.

Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften Institute for Information Engineering

- Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Joachim Lehmann
- di.lehmann@ostfalia.de
- www.ostfalia.de/hochschule/fakultaeten/fakultaet-informatik/fakultaetsteam/prof-dirk-lehmann

TheHealthHub.AI

- Tobias Seeland
- tobias.seeland@thehealthhub.ai
- www.thehealthhub.ai

KI-Patienten modernisieren Medizin-Ausbildung

Handeln statt Auswendiglernen – ein KI-gestütztes Simulationsmodell bereichert die medizinische Ausbildung. „Rescuemation“ ermöglicht Medizinstudierenden, alle Schritte einer echten Patientenbehandlung von der Anamnese bis zur Therapie zu trainieren. Ein Gründungsteam entwickelt die digitale Übungsplattform an der Georg-August-Universität Göttingen. Ziel ist es, angehende Ärztinnen und Ärzte frühzeitig und strukturiert auf ihren klinischen Berufsalltag vorzubereiten, bevor sie Verantwortung für Patientinnen und Patienten übernehmen.

Simulation hat sich in Bereichen wie Luftfahrt und Rettungswesen bewährt, um komplexe Abläufe durch realitätsnahe Trainingsumgebungen sicher zu trainieren und aus Fehlern zu lernen. „Diese Logik lässt sich besonders gut auf die Medizin übertragen, wo hohe Komplexität, Zeitdruck und seltene, aber kritische Situationen zusammenreffen“, sagt Peter Siedler. Zusammen mit Caroline Dauer, Jonah Rahnenführer und Samuel Reitenbach gründete er das Start-up Rescuemation an der Universität Göttingen. Das Team entwickelt eine digitale Simulationsplattform, die orts-, zeit- und personalunabhängig über Smartphone und Laptop nutzbar ist. Damit können Medizinstudierende klinische Alltagssituationen und Notfälle in einer kontrollierten, wiederholbaren Umgebung praxisnah trainieren.

Behandlung umfassend und risikofrei trainieren

Kern des Modells ist ein virtueller Patient, der als interaktiver Gesprächspartner auftritt und gleichzeitig physiologische Zustände simuliert. „Was ist zum Beispiel zu tun, wenn der Patient über Atemnot und Enge im Brustkorb klagt?“, beschreibt Peter Siedler eine Aufgabe. Studierende erheben eine Anamnese, ordnen Untersuchungen an und treffen Therapieentscheidungen. Die KI reagiert dabei konsistent auf Fragen, zeigt typische Kommunikationsmuster wie Schmerzverhalten und verändert den klinischen Verlauf abhängig vom Handeln der Lernenden. „So kann etwa eine verzögerte Diagnose zu einer Verschlechterung der Vitalparameter führen, während eine rechtzeitige Behandlung zur Stabilisierung führt“, erläutert der Gründer.

KI wertet aus und gibt individuelles Feedback

Didaktisch ist das Modell als Szenario-Engine aufgebaut: Fälle enthalten Lernziele, Schwierigkeitsgrade und „Trigger“ für Komplikationen. Neben dem Gespräch blendet das System Befunde ein wie Labor, EKG oder Bildgebung, die erst nach gezielter Anforderung verfügbar werden. „Entscheidend ist das individuelle Feedback“, erläutert Peter Siedler. „Nach dem Durchlauf erstellt die KI eine strukturierte Auswertung mit zeitlichem Ablauf, kritischen Entscheidungspunkten, Kommunikationsanalyse und Sicherheitsindikatoren wie der Allergieabfrage.“ Der weitere Nutzen liegt in der Skalierbarkeit, führt Peter Siedler aus: „Studierende können häufig üben, Fehler machen, daraus lernen und Standardabläufe festigen, bevor sie Verantwortung am echten Patienten übernehmen.“ Ziel ist es, bereits im Studium die Grundlage für sichere medizinische Entscheidungen zu legen sowie die Patientensicherheit nachhaltig zu stärken.

Universitätsmedizin Göttingen

→ Prof. Dr. Arndt Schilling

Georg-August-Universität Göttingen Rescuemation

→ Prof. Dr. Manuel Trenz
→ trenz@uni-goettingen.de
→ Cand. med. Peter Siedler
→ info@rescuemation.com
→ www.rescuemation.com

Der Patient klagt über Atemnot – was ist zu tun? Mit der KI-gestützten Patientensimulation Rescuemation können Medizinstudierende klinische Alltagssituationen praxisnah trainieren und ohne Risiken aus Fehlern lernen.



KI in den Lebenswissenschaften – moralisch urteilen im Rollenspiel

KI in den Lebenswissenschaften beschleunigt die Forschungsarbeit, stellt aber auch ethische Herausforderungen: Wer trägt die Verantwortung für KI-basierte Ergebnisse? PD Dr. Frank Ursin entwickelt im Verbundprojekt KILEWI ein Rollenspiel, mit dem sich Forschende mit den Fragen auseinandersetzen können.

Ob Forschende nach neuen Wirkstoffen oder Krankheitsrisiken suchen – KI-Systeme erleichtern ihre Arbeit erheblich. Sie fassen komplexe Daten zusammen oder schlagen Hypothesen vor. Doch wer übernimmt die Verantwortung für KI-basierte Ergebnisse? Wie lassen sich Dual-Use-Risiken vermindern? Forschende müssen sich mit neuen ethischen Fragen auseinandersetzen. Unterstützung bietet ein Verbundprojekt der Medizinischen Hochschule Hannover und der Technischen Universität Braunschweig mit einem Rollenspiel zur Forschungsethik.

Künstliche Intelligenz in den Lebenswissenschaften wirft ethische Fragen auf. KI-Agenten helfen dabei, neue pharmazeutische Wirkstoffe zu finden, individuelle Krankheitsrisiken vorauszusagen, komplexe Zusammenhänge sichtbar zu machen oder umfangreiche Literaturrecherchen zu vereinfachen. Doch wie können Forschende Verantwortung übernehmen, wenn sie KI-basierte Ergebnisse publizieren – angefangen bei Fragen der Autorenschaft bis zur Abwägung gesellschaftlicher Folgen ihrer Forschung? Wie lassen sich Dual-Use-Risiken vermindern, wenn KI-Verfahren zugleich nützen und schaden können? Wenn sie nicht nur Medikamente, sondern auch Gifte entwickeln? Antworten erarbeitet das Projekt „KI in den Lebenswissenschaften“ (KILEWI) der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH) und der Technischen Universität Braunschweig und verbindet sie mit didaktischen Innovationen.

Rollenspiel fördert ethische Debatten

„Unser Ziel ist, den sachlichen Diskurs über KI-Methoden in den Lebenswissenschaften zu stärken und die nächste Generation von Forschenden für ethische Fragen zu sensibilisieren“, sagt KILEWI-Projektleiter PD Dr. Frank Ursin vom Institut für Ethik, Geschichte und Philosophie der Medizin an der MHH. Dafür nutzen die Projektpartner moderne Methoden der Wissenschaftskommunikation. „Statt Ethik nur zu erklären, machen wir sie erfahrbar und entwickeln dazu ein analoges, kooperatives Rollenspiel für Schulen und Hochschulen“, erklärt Prof. Dr. Monika Taddicken, Leiterin des Instituts für Kommunikationswissenschaft in Braunschweig. Die Lernenden sollen reale Dilemmata im Forschungsalltag diskutieren – zwischen Open Science und Sicherheit, Performance von KI-Modellen und Fairness, Publikationsdruck und moralischer Verantwortung. Begleitende Lehr- und Lernmaterialien sowie ein

PubQuiz-Format übersetzen die komplexen Inhalte in zugängliche, aktivierende Lernsituationen.

Ethische Herausforderungen frühzeitig erkennen

Damit das Spiel Tiefe und Aktualität erhält, starten die KILEWI-Partner mit einer Forschungsphase unter der Leitung von Prof. Dr. Tim Kacprowski vom Institut für Data Science in Biomedicine der TU Braunschweig. „Wir ergänzen unsere Expertise in verschiedenen Aspekten der Bioinformatik mit Interviews und einer aktuellen Literaturübersicht, um neue ethische Fragen frühzeitig zu erkennen“, informiert er. Daraus entwickelt das Team Szenarien, die Entscheidungssituationen und Konfliktlinien für das Spiel mit Inhalt füllen. Auf diese Weise verbindet KILEWI die Dynamik neuer KI-Anwendungen mit ethischen Fragen. Das Projekt wird vom Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt gefördert.

Medizinische Hochschule Hannover (MHH) Institut für Geschichte, Ethik und Philosophie der Medizin

→ PD Dr. Frank Ursin
→ ursin.frank@mh-hannover.de
→ <http://frank.ursin.de/>

Technische Universität Braunschweig Institut für Data Science in Biomedicine

→ Prof. Dr. Tim Kacprowski
→ t.kacprowski@tu-braunschweig.de
→ <https://scibiome.tu-bs.de/>

Institut für Kommunikationswissenschaft

→ Prof. Dr. Monika Taddicken
→ m.taddicken@tu-braunschweig.de
→ www.tu-braunschweig.de/ifkw/team/taddicken



Viele Patientinnen und Patienten nutzen KI für Fragen zu ihrer Gesundheit. Wird der Arzt die Informationsquelle kritisieren oder diese mit in das Gespräch einbeziehen? (Bild KI-generiert)

Forschung

KI und die Beziehung von Arzt und Patient

Erste Anlaufstelle bei Gesundheitsfragen ist für viele Menschen mittlerweile das Internet. OpenAI berichtet, dass weltweit pro Woche mehr als 230 Millionen Fragen zur Gesundheit an ChatGPT gestellt werden. Doch welchen Einfluss hat KI auf die therapeutische Beziehung zwischen ärztlichem Fachpersonal und den Patientinnen und Patienten? Das untersucht ein Forschungsteam der Leibniz Universität Hannover in einer von der Deutschen Forschungsgemeinschaft finanzierten Studie. Die Ergebnisse helfen, den Nutzen von KI aus beiden Perspektiven zu bewerten und die therapeutische Beziehung zu verbessern.

Einerseits entlastet KI bereits viele Praxen von administrativen Aufgaben und kann perspektivisch auch die Diagnostik vereinfachen. Andererseits befürchten viele Ärztinnen und Ärzte den Verlust der persönlichen Bindung zu ihren Patienten. Gleichzeitig sehen sich immer mehr Fachkräfte mit informierten Patienten konfrontiert, die sich online eine erste Einschätzung einholen. So steht dem klassischen Vertrauensgut der ärztlichen Beratung ein Empowerment der individuellen Patienten mit zunehmender Selbstbestimmung und Kontrolle entgegen. Ob das die therapeutische Beziehung stärkt oder belastet, hängt insbesondere von der Reaktion der Ärztinnen und Ärzte ab.

Erste Studienergebnisse zeigen, dass ein partizipativer Umgang die Beziehung zu stärken vermag. Hingegen provoziert das Fachpersonal durch ein defensives oder gar diskreditierendes Verhalten bei den Patienten Misstrauen und das Gefühl von Geringschätzung. Bisherige Studien haben sich primär auf klassische, statische Internet-Foren oder die Nutzung von KI durch das medizinische Personal konzentriert. Mit dem aktuellen mehrstufigen Labor-experiment untersucht das Forschungsteam Ursache und Wirkung der KI-Nutzung durch Patienten auf die Qualität der Diagnosen sowie auf die Zufriedenheit und das Vertrauen in der Beziehung zum ärztlichem Fachpersonal.

Leibniz Universität Hannover Institut für Gesundheitsökonomie

→ Prof. Dr. Annika Herr
→ annika.herr@ihe.uni-hannover.de
→ www.ihe.uni-hannover.de

→ Projekt-Mitwirkende: Marie-Theres Mayr, Dr. Johanna Sophie Quis, Prof. Dr. Arndt Reichert, Fabian Sauer und Prof. Dr. Gianfranco Walsh

Praxis

Healthcare Hackathon – Transfer für Gesundheit

Welche praktischen Ideen oder digitalen Technologien können das Gesundheitswesen besser, effizienter und menschlicher machen? Kreative Lösungen entstehen vor allem dann, wenn viele Talente zusammenwirken. Beim Healthcare Hackathon in Oldenburg arbeiteten Ende Juni 2026 Fachleute aus Patientenversorgung, Pflege, IT und Wissenschaft sowie Studierende und Gäste in interdisziplinären Teams gemeinsam daran. Sie bearbeiteten reale Herausforderungen aus Kliniken, Pflegeeinrichtungen und aus der Forschung – in sogenannten „Challenges“. Anschließend stellten sie ihre innovativen Ideen einer Jury vor.

Der Healthcare Hackathon Oldenburg ist Teil einer deutschlandweiten Initiative, die neue Lösungswege im Gesundheitswesen fördert. Die Universität Oldenburg und das Klinikum Oldenburg organisierten die fünfte Ausgabe des Hackathons. Sie führten die mehr als 90 Teilnehmenden an zwei Tagen durch einen Design-Thinking-Prozess und zeigten dabei, wie Wissenstransfer funktionieren kann: offen, kollaborativ und gesellschaftlich wirksam. „Die Veranstaltung ist ein Paradebeispiel für Third Mission: Wissenschaft öffnet sich, tritt in den Dialog mit der Praxis und bringt ihre Expertise gezielt in gesellschaftlich relevante Prozesse ein“, sagt Prof. Dr. Ralf Grüttemeier, Vizepräsident für Forschung und Transfer an der Universität Oldenburg. Viele Partner unterstützten das Format, zum Beispiel die Stadt Oldenburg.

Gerade im Gesundheitswesen, das vor enormen Herausforderungen steht, zeigt sich, wie wertvoll dieser Austausch ist. Der Hackathon schafft Räume, in denen unkonventionelles Denken erlaubt – sogar erwünscht – ist. In diesem Jahr konnten eine spielerische Anwendung für Kinder mit Angst vor dem Krankenhaus, eine smarte Stent-Lösung und eine App zur einheitlichen und verlässlichen Wunddokumentation die Jury am meisten überzeugen. Wenn abends die letzten Pitches gehalten sind, ist der Applaus mehr als bloße Anerkennung: Er ist Ausdruck einer gemeinsamen Überzeugung – dass Veränderung möglich ist, wenn sie zusammen gestaltet wird.

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg Referat Forschung & Transfer

→ Dr. Annika Summ
→ annika.summ@uol.de
→ www.uol.de/transfer



Beim Healthcare Hackathon in Oldenburg bearbeiten interdisziplinäre Teams reale Herausforderungen im Gesundheitswesen. Eine Challenge wurde mit Lego® Serious Play® gelöst.

Gesundheitsberufe fit für die Digitalisierung machen

Den Beschäftigten im Gesundheitswesen stehen vielfältige digitale Werkzeuge zur Verfügung, die sie im Alltag unterstützen können, doch viele sind darauf kaum vorbereitet. Pflegefachkräfte und Lehrende müssen gut qualifiziert werden, damit sie digitale Technologien und KI sicher und effizient nutzen, Ethik und Recht im Blick behalten und KI-Vorschläge kritisch reflektieren. Forschungsteams der Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften befassen sich in zwei Projekten mit dem Aufbau digitaler Kompetenzen sowie dem notwendigen Wissenstransfer, um die Chancen der Digitalisierung in der Praxis zu fördern.

Menschen reagieren sehr unterschiedlich auf digitale Technologien. Manche probieren sie intuitiv aus, andere beobachten erst und holen sich Tipps, wieder andere ignorieren sie oder lehnen sie ab. Dabei werden digitale und KI-Kompetenzen im Gesundheitswesen immer wichtiger und vielfältiger. Es gibt zum Beispiel digitale Helfer, die Vital- und Blutwerte überwachen, medizinische Daten auswerten, die Administration erleichtern oder Entscheidungen unterstützen. Um mit diesen digitalen Tools umgehen zu können, bündelt das anerkannte Modell „European Digital Competence Framework for Citizens (DigComp)“ 21 digitale Kompetenzen in fünf Hauptbereiche: Informations- und Datenkompetenz, Kommunikation und Zusammenarbeit, Erstellung digitaler Inhalte, Sicherheit sowie Problemlösung. Ergänzt werden diese um Kenntnisse und Fähigkeiten im Umgang mit KI, Führung oder Selbstdisziplin.

Berufsspezifische Schulungsmaterialien

„Die Vielfalt digitaler Möglichkeiten macht deutlich, dass Schulungsmaterialien gut in Tiefe und inhaltlichen Schwerpunkten gewichtet werden müssen“, sagt Stephanie Krebs von der Ostfalia Hochschule. Sie hat in einem Forschungsteam daran gearbeitet, berufsspezifische Schulungsmaterialien zu erstellen. Innerhalb des EU4Health-geförderten Projekts „Dynamic Digital Skills for Agility and Resilience in Medical and Allied Professions (DDS-MAP)“ erprobten Forschungspartner in sieben europäischen Ländern im Jahr 2025 praxisnahe Lerneinheiten. Diese Modul Inhalte unterstützen verschiedene Gesundheitsberufe erfolgreich im alltäglichen Umgang mit digitalen Tools und sind bei einigen Projektpartnern weiterhin im Einsatz. Eine Vielzahl der Projektergebnisse sind auf der DDS-MAP-Webseite frei zugänglich.

Von Technik über Recht zur Ethik

„Mit dem Projekt KI-PflegeFit wollen wir Pflegefachberufe fit für die Zukunft mit KI machen“, erläutert Prof. Dr. Martina Hasseler. Dabei nimmt das Projektkonsortium folgende Fragestellungen in den Blick: Wann und in welcher Form dürfen Pflegefachkräfte KI einsetzen? Welche KI eignet sich zur Unterstützung bestimmter pflegerischer Aufgaben? Können die Nutzerinnen und Nutzer die Ergebnisse kritisch reflektieren? Richtlinien sowie ethische und soziale Werte sind im internationalen Vergleich sehr unterschiedlich ausgelegt. Dazu gibt es große technische Unterschiede zwischen Datenanalyse, interaktiver Intelligenz als Grundlage für Chatbots sowie generative Intelligenz, die neue Inhalte auf Basis gelernter Trainingsdaten erstellt. Ziel der Projektpartner ist es daher, dass Pflegefachberufe lernen, potenzielle KI-Risiken zu erkennen und einzuordnen, ohne sich verunsichern zu lassen, so dass sie digitale Tools aus Angst gar nicht nutzen.

Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften Fakultät Gesundheitswesen

- M. Sc. Stephanie Krebs
- st.krebs@ostfalia.de
- Prof. Dr. Martina Hasseler
- m.hasseler@ostfalia.de
- www.ostfalia.de/hochschule/fakultaeten/fakultaet-gesundheitswesen
- <https://ddsmap.easpd.eu/de/results/>



In den Gesundheitsberufen gibt es viele digitale Werkzeuge, die Beschäftigte im Alltag unterstützen können, doch zahlreiche Hürden stehen einer effizienten Nutzung entgegen. Notwendig ist der Aufbau von digitaler und KI-Kompetenz.

Kompetente
KI-Nutzung



Die drei aufeinander aufbauenden Module bieten eine strukturierte Lernumgebung zur Anwendung digitaler Werkzeuge. Sie stärken die Fähigkeit der Lehrenden und Lernenden, mit neuen Technologien umzugehen.

Praxis

Digitale Kompetenzen in der Pflegebildung

Zunehmend erfordert der Pflegealltag digitale Kompetenzen von den Fachkräften. Sie haben großen Bedarf an Fort- und Weiterbildung zu ethischen und technologischen Aspekten. Doch wie lassen sich digitale Inhalte am besten in die Pflegeausbildung integrieren? Das untersuchte ein Forschungsteam der Ostfalia Hochschule zusammen mit der Westsächsischen Hochschule Zwickau, gefördert vom Bundesinstitut für Berufsbildung, im Projekt „DigiK-Part“. Das Team entwickelte spezifische Lehr- und Lernmodule, um die Studierenden auf die technologischen Anforderungen in der beruflichen Pflegepraxis vorzubereiten.

Gemeinsam mit Expertinnen und Experten aus den Bereichen Pflegepraxis, Schulleitung, Lehre, E-Learning und Informationstechnologie ermittelten die Forschenden die Bedarfe und Herausforderungen in der digitalen Pflegeausbildung. Analyse: Als zentrale Inhalte identifizierten sie die Themen Datenschutz, Einsatz von Virtual-Reality-Technologien sowie die reflektierte Anwendung von (generativer) KI in der Pflege. Die Lernmodule müssen zudem einen praxisnahen und simulationsbasierten Ansatz aufweisen. Ergebnis: Die drei entwickelten, aufeinander aufbauenden Module bieten eine strukturierte Lernumgebung zur Anwendung digitaler Werkzeuge und stärken die Fähigkeit Lehrender und Lernender, neue Technologien zu nutzen.

Fazit: Die auf dem Referenzrahmen für digitale Kompetenzen DigComp 2.2 basierende Modulentwicklung offeriert Pflegefachberufen eine praxisorientierte Weiterbildung und etabliert eine Grundlage für lebenslanges Lernen in der digitalen Pflegewelt. Durch eine zielgerichtete Implementierung dieser Module besteht für Pflegebildungseinrichtungen die Möglichkeit, auf die Anforderungen der digitalen Transformation individuell zu reagieren und die professionelle Handlungskompetenz von Lehrenden und Lernenden nachhaltig zu stärken. Im Ostfalia-Team wirkten Laura Hinsche, Prof. Dr. Maria Marchwacka und Prof. Dr. Martina Hasseler mit, im Zwickau-Team Tim Tischendorf und Prof. Dr. Tom Schaal.

Ostfalia Hochschule Fakultät Gesundheitswesen

- Prof. Dr. Martina Hasseler
- M. A. Laura Hinsche
- L.Hinsche@ostfalia.de
- www.ostfalia.de/hochschule/fakultaeten/fakultaet-gesundheitswesen
- www.bibb.de/de/216052.php

Forschung

Physiotherapie für darstellende Künstler

Professionelles Musizieren, Tanzen und Singen kann körperliche Beschwerden verursachen, denn es belastet Muskulatur, Wirbelsäule und Gelenke stark. Die Hochschule Osnabrück will die Gesundheit darstellender Künstlerinnen und Künstler verbessern und baut daher die weltweit neue Disziplin der Performing Arts Physiotherapy auf. Damit stärkt sie ihr internationales Forschungsprofil im Bereich Gesundheit. Ein zentraler Baustein des Forschungsprojekts „PA.H|LIFETIME.ai“, das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert wird, ist bereits umgesetzt: Die Hochschule hat die international renommierte Australierin Prof. Dr. Bronwen Jane Ackermann zur Honorarprofessorin bestellt.

Bronwen Ackermann ist eine der weltweit führenden Expertinnen für die physiotherapeutische Versorgung darstellender Künstlerinnen und Künstler. „Die Medizin im Bereich der darstellenden Künste hat sich weltweit rasant entwickelt“, sagt die Professorin für Physiotherapie und Funktionale Muskuloskelettale Anatomie an der University of Sydney. „Die Physiotherapie ist ein wesentlicher Bestandteil der Gesundheitsförderung sowie der Prävention und Behandlung von leistungsbedingten Verletzungen in dieser Berufsgruppe geworden. Das ist ein Meilenstein für die Etablierung dieses Fachgebiets in der Physiotherapie.“ Bereits seit 15 Jahren bringt sie sich an der Hochschule Osnabrück mit Lehrformaten, Vorträgen, Workshops und Promotionsbetreuungen ein.

„Ackermanns Expertise und langjähriges Mitwirken werden auch in Zukunft unsere Studiengänge, unsere Forschungsaktivitäten und die Weiterentwicklung innovativer Lehrformate in besonderem Maße bereichern“, unterstreicht Dekanin Prof. Dr. Andrea Braun von Reinersdorf. Die Forschungsarbeiten reichen von der physiotherapeutischen Versorgung über biomechanische Bewegungsanalysen bis zu hochmodernen Messtechnologien. Geplant ist zudem der Aufbau eines internationalen Masterstudiengangs in diesem Fachgebiet, um die exzellente Verbindung von internationaler Forschung, Lehre und Praxis an der Fakultät zu fördern.

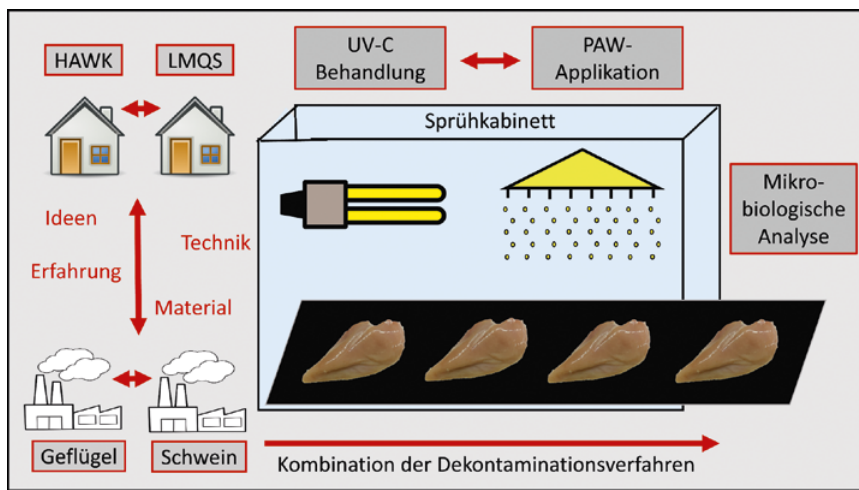
Hochschule Osnabrück

Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

- Prof. Dr. Christoff Zalpour
- c.zalpour@hs-osnabrueck.de
- www.hs-osnabrueck.de/pahlifetimeai



Üben, Proben und Auftritte belasten Musikerinnen, Tänzer und Sänger körperlich und mental stark. Die neue Wissenschaftsdisziplin Performing Arts Physiotherapy fördert ihre Gesundheit.



Fleisch haltbarer machen und die Lebensmittelsicherheit erhöhen – dieses Potenzial bietet die Kombination aus UV-C Strahlung und Plasma-aktiviertem Wasser (PAW) während der Verarbeitung. Das innovative Verfahren testete die Tierärztliche Hochschule Hannover (LMQS) mit der HAWK in Göttingen.



In den Petrischalen werden verschiedene Mikroorganismen von Fleischproben nachgewiesen: Versinien (oben links), Salmonellen (o. r.), *E. coli* (u. l.) und *Campylobacter* (u. r.).

Forschung

Neues Kombi-Verfahren reduziert Keime bei Fleisch

Fleisch kann während des Schlacht- oder Verarbeitungsprozesses mit Keimen in Kontakt kommen, die Durchfallerkrankungen beim Menschen auslösen. Aus Sicherheitsgründen wird dieses Fleisch dann entsorgt. Wie lassen sich die Fleischressourcen nachhaltiger nutzen? Die Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover hat in einem Verbundprojekt ein neues Haltbarmachungsverfahren erprobt, um bereits bei der Fleischzerlegung die Keimbelastungen niedrig zu halten. Das Projektteam kombiniert dazu Plasma-aktiviertes Wasser mit UV-C-Strahlung.

Geflügel- und Schweinefleisch kann mit Keimen wie Salmonellen, *Campylobacter* oder *Escherichia coli* belastet sein. Für Verbraucher entsteht das Risiko, daran zu erkranken, vor allem bei unzureichender Küchenhygiene und wenn sie Lebensmittel nicht ausreichend erhitzen. Für eine hohe Lebensmittelsicherheit werden bereits während der Fleischerzeugung viele verunreinigte Teile von Tierkörpern entsorgt. Dagegen sind nur bestimmte Möglichkeiten, Fleisch haltbar zu machen, in der EU gesetzlich zugelassen und dadurch stark begrenzt. Um die Nachhaltigkeit in der Fleischerzeugung zu verbessern und Ressourcen zu schonen, kooperierte die Tierärztliche Hochschule Hannover mit der HAWK in Göttingen im EiP-Agri-Projekt „DEALS“. Das Forschungsteam erprobte eine innovative Kombination von Haltbarmachungsverfahren.

Keimbelastung senken, Haltbarkeit steigern

Das Potenzial von UV-C-Strahlung, Mikroorganismen zu inaktivieren, ist bereits länger bekannt. Weniger erforscht ist bislang die Wirkung von Plasma-aktiviertem Wasser (PAW) auf Keime. Hierbei wird eine Flüssigkeit durch Plasma aktiviert und es entstehen zumeist kurzlebige, reaktive Spezies – darunter Hydroxylradikale, Stickoxide, Wasserstoffperoxid, Nitrate und Ozon. „Diese Verbindungen können die Zellstruktur von Mikroorganismen schädigen, die Keimbelastung der behandelten Oberfläche senken und die Haltbarkeit steigern“, erklärt Projektmitarbeiterin Dr. Lisa Siekmann. Das Team testete UV-C und PAW sowohl separat als auch kombiniert auf ihre Wirksamkeit gegen unterschiedliche Keime auf den Oberflächen ganzer Tierkörper als auch auf zugeschnittenen Fleisch-

scheiben. Dabei sollen sensorische Veränderungen des Lebensmittels sowie der Energieeinsatz möglichst gering bleiben.

Kombiniertes Verfahren erhöht Hygiene

Im Zerlegebetrieb lag der Fokus auf der Hygiene von Schneidwerkzeugen und Arbeitsflächen. Während *Escherichia coli* vor allem durch mangelnde Personalhygiene auf ein Lebensmittel übertragen wird, gelangen *Campylobacter* bei Geflügel häufig infolge von Grunderkrankungen der Tiere auf das Fleisch. Bei Schweinen spielen eher Salmonellen eine Rolle. „Die Versuche im Labormaßstab haben gezeigt, dass Plasma-aktiviertes Wasser und UV-C-Strahlung die Mikroorganismen deutlich reduzieren können und sich dadurch die Haltbarkeit der behandelten Proben verbessern lässt“, zieht Projektleiterin Prof. Dr. Madeleine Plötz ein positives Fazit. Die Europäische Union förderte das Projekt, an dem auch Vanessa Große-Peclum, Rabea Bernhardt, Prof. Dr. Carsten Kruschek, Dr. Georg Avramidis, Christian Ochs und Prof. Dr. Wolfgang Viöl sowie zwei niedersächsische Schlachtbetriebe beteiligt waren.

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover Institut für Lebensmittelqualität und -sicherheit (LMQS)

- Prof. Dr. Madeleine Plötz
- madeleine.ploetz@tiho-hannover.de
- Dr. Lisa Siekmann
- lisa.siekmann@tiho-hannover.de
- www.tiho-hannover.de/kliniken-institute/institute/institut-fuer-lebensmittelqualitaet-und-sicherheit/forschung/eip-agri-deals

Gutes Stallklima im Musterhaus für Masthühner

Gute Haltungsbedingungen für Nutztiere steigern nicht nur das Tierwohl, sondern können mittelfristig auch die Kosten in der Landwirtschaft senken. Zu diesem Ergebnis kommt die Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover: Ein Projektteam konstruierte ein Musterhaus für Masthühner, das ein tierfreundlicheres und stabiles Stallklima erzeugt. Zu- und Abluft sowie Emissionen werden besser kontrolliert. Beim optimierten Stall werden zudem Energie und Wasser eingespart.



An dieser Einrichtung lässt sich der Wasserdruck in den Tränkelinien einstellen. Auch das trägt zu weniger Einstreufeuchte und geringerem Wasserverbrauch bei.

Konventionelle Ställe für Masthühner bieten den Tieren oftmals kein optimales Stallklima mit ausreichend Frischluft. Treten in der meist einwandigen Stallwand Leckagen auf, baut sich der für eine ausreichende Frischluftzufuhr benötigte Unterdruck nicht ausreichend auf. Dieses Problem macht sich verstärkt in der Frühmast bemerkbar, wenn Gaskanonen den Stall erwärmen. Bei geringer Frischluftzufuhr steigen die Konzentrationen der Schadgase Kohlendioxid (CO_2) und Ammoniak (NH_3) in der Stallluft und die Einstreufeuchte ist erhöht. „Wenn es außerdem zu starken Schwankungen im Stallklima kommt, beeinträchtigt das nicht nur die Tiergesundheit, sondern führt auch zu einer ineffizienten Nutzung von Energie und Wasser“, sagt Dr. Stephanie Schäfers vom Institut für Tierhygiene, Tierschutz und Nutztierethologie.

Zuluft vor Stalleintritt effektiv temperieren

Sie konstruierte im EIP-AGRI-Projekt „Broilermaststall 2023“ im Team ein innovatives Stallgebäude für ein tiergerechteres Stallklima, in dem die Tiere keinen starken klimatischen Schwankungen ausgesetzt sind. Dazu werden die Frischluftzufuhr und die Abluft an einem zentralen Punkt des Gebäudes vollständig kontrolliert. „Hierdurch können wir die Zuluft bereits vor Eintritt in den Stall effektiv temperieren sowie den Einsatz von Gaskanonen und Sprühkühlungen reduzieren“, berichtet Stephanie Schäfers. Die Steuerung der Lüftung erfolgt vorausschauend auf Basis des prognostizierten Anfalls von Schadgasen und Feuchtigkeit. Um Energie- und Wasserverbrauch

einzusparen sowie Emissionen besser zu kontrollieren, erhielt der Stall eine doppelte Außenhülle sowie Wärmetauscher und Padkühlungen. Auch das Stallklima wird aktiv gesteuert, die Erwärmung des Tierbereiches wird mit Fußbodenheizungen und Dunkelstrahlern realisiert.

Stabileres Stallklima, gesündere Tiere

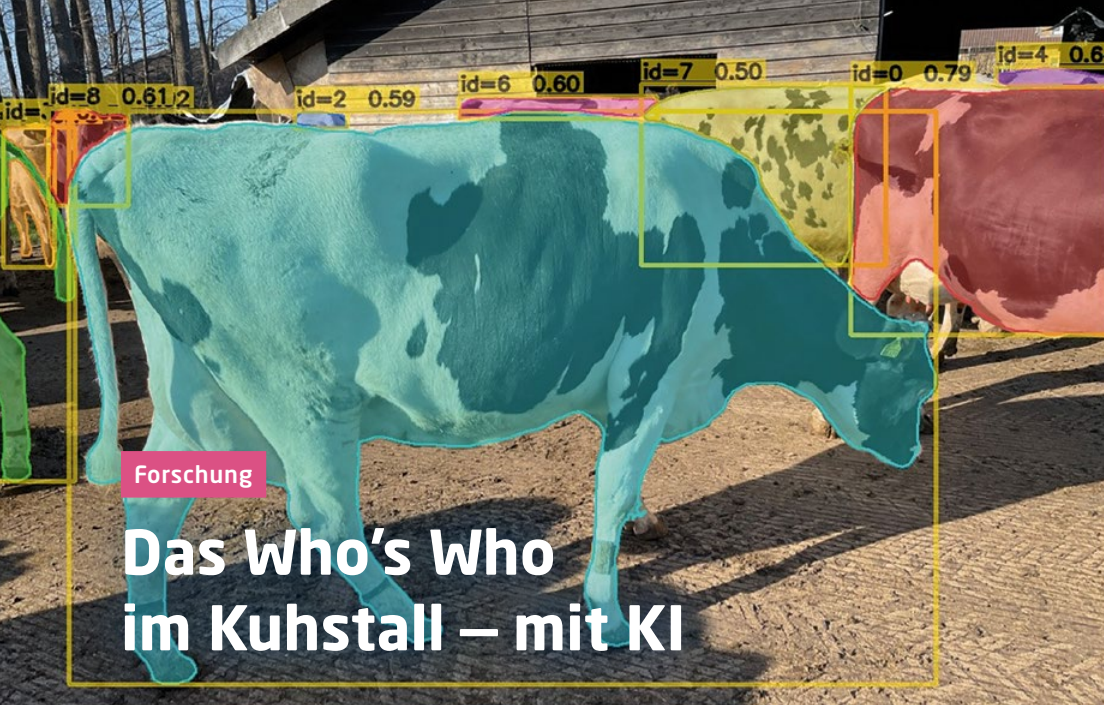
„Durch das modifizierte Gebäude und die Lüftungssteuerung verringerte sich die Einstreufeuchte und dadurch verbesserte sich die Fußballengesundheit der Tiere“, zieht Stephanie Schäfers ein positives Fazit. Einen Effekt auf die Atemwegsgesundheit und andere Tiergesundheitsparameter stellte das Team nicht fest. Der Stromverbrauch pro Tier war leicht erhöht. Dahingegen wurde der Wasserverbrauch sowie der Gasverbrauch deutlich gesenkt, so dass sich die benötigten Kilowattstunden pro Tier insgesamt reduzieren ließen. Sowohl das hier vorgestellte System als auch eine Weiterentwicklung werden momentan in der Praxis in anderen Betrieben getestet.

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover Institut für Tierhygiene, Tierschutz und Nutztierethologie (ITTN)

- Prof. Dr. Nicole Kemper
- Dr. Stephanie Schäfers
- stephanie.schaefers@tiho-hannover.de
- www.tiho-hannover.de/kliniken-institute/institute/institut-fuer-tierhygiene-tierschutz-und-nutztierethologie-ittn



Das neue Musterhaus für Masthühner erzeugt ein tierfreundlicheres Stallklima mit geringen Temperaturschwankungen. Die Frischluft wird vor Eintritt in den Stall effektiv temperiert, Zu- und Abluft sowie Emissionen werden besser kontrolliert.



Helga, Gisela oder Betzie – welche Kuh ist es? Eine KI-gestützte Bildanalyse hilft dabei, Milchkühe sicher und zuverlässig zu identifizieren. Das hilft auch für eine gezielte Diagnostik und Behandlung im Krankheitsfall. Das Identifikationsmodell funktioniert sowohl im Melkstand als auch im Stall (Bild unten) und auf der Weide (links). Es kommt ohne Internetverbindung aus. Die Bilder sind Momentaufnahmen im Verarbeitungsprozess.

Milchviehherden umfassen nicht selten mehr als 200 Tiere – da ist die Identifikation einzelner Kühe schwierig. Steht Helga, Gisela oder Betzie vor mir? Ohrmarken sind oft schwer zu lesen. Die Hochschule Osnabrück hat auf Basis eines Verbundprojektes eine KI-gestützte Bildanalyse entwickelt, die einzelne Milchkühe zuverlässig wiedererkennt. Das Identifikationsmodell eröffnet dadurch die Möglichkeit tiermedizinischer Anwendungen, bei denen es um eine gezielte Diagnostik einzelner Tiere oder der Herde insgesamt geht.

Von Justine Prüne, Christina Amrhein-Bläser

Startet ein Forschungsprojekt, sind die Ergebnisse nicht gänzlich vorhersehbar. Hauptziel des Verbundprojekts IQexpert war es, Eutererkrankungen bei Milchkühen – konform zu aktuellen EU-Richtlinien – gezielter zu behandeln. Anstatt antibiotische Medikamente prophylaktisch einzusetzen, dürfen seit 2022 nur noch tatsächlich betroffene Tiere versorgt werden. Voraussetzung dafür ist jedoch eine sichere Identifikation jeder einzelnen Kuh im Melkstand, um Diagnostik und Behandlung eindeutig zuordnen zu können. „Die Ohrmarke ist oft nicht sichtbar oder schlecht lesbar. Im Melkstand sind die Tiere zudem meist nur von hinten zu sehen“, schildert Sebastian Möller von der Hochschule Osnabrück den landwirtschaftlichen Alltag. „Bestehende Systeme zur Tieridentifikation stoßen hier an ihre Grenzen oder arbeiten zu ungenau.“ Als Lösung entwickelte er eine KI-basierte Bildanalyse.

KI identifiziert Tiere mit fast 97 Prozent Genauigkeit

Doch während zum Projektende 2024 ein Assistenzsystem für strategisches Management der Eutergesundheit entstand, das mittlerweile aktiv im Agrarsektor eingesetzt wird, war das System zur Tieridentifikation noch nicht einsatzreif. „Die KI-Technologie war zu der Zeit noch nicht so weit fortgeschritten wie heute“, begründet Sebastian Möller. „Außerdem dauerte es mehr als ein Jahr, ausreichend Bildmaterial zu sammeln und zu sichten, um damit ein zuverlässiges KI-Modell zu trainieren.“ Auf dem Testbetrieb Leyschulte-Steer GbR in Westerkappeln installierte er eine stationäre Kamera, die mithilfe von Transponderdaten zuordnen konnte, welches Tier sich gerade im Bild befand. So entstand ein Datensatz von fast einer Million Einzelbildern, mit dem er ein KI-Modell mit zunächst 110 Einzeltieren trainieren konnte. Das Ergebnis: In nahezu 97 Prozent der Fälle wird das Tier korrekt wiedererkannt.

„Die entwickelte Lösung funktioniert im Melkstand, im Stall und auf der Weide und kommt dabei ohne Cloud oder Internet aus – ein wichtiger Faktor für den mobilen Einsatz und für den Datenschutz“, sagt der Informatiker und nennt einen weiteren Vorteil: Mittlerweile kann das System die Tiere autonom aus den Videos „erlernen“ und danach identifizieren. Somit steht nun ein real einsetzbares Identifikationsmodell zur Verfügung, um weiterführende Anwendungen für die Nutztiergesundheit zu entwickeln. Sebastian Möller hält Analysen von Verletzungen, das Tracking der Aufenthaltsorte von Einzeltieren oder des Herden-Verhaltens für realisierbar. Hierfür sucht er neue Forschungs- oder Wirtschaftspartner.

Hochschule Osnabrück

Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik (IuI)

→ Ing. B. Sc. Sebastian Möller

→ s.moeller@hs-osnabrueck.de

→ www.hs-osnabrueck.de/wir/fakultaeten/iui/forschung/



Ihre Ansprechpersonen bei den Technologietransferstellen der niedersächsischen Hochschulen

Technische Universität Braunschweig Transferservice

- Dr. Laura Jess
- Telefon 0531 391-4174
- tserv-leitung@tu-braunschweig.de

Technische Universität Clausthal Servicezentrum für Forschung und Transfer

- Mathias Liebing
- Telefon 05323 72-7754
- transfer@tu-clausthal.de

Georg-August-Universität Göttingen Abteilung Forschung und Transfer

- Dr. Florian Pahlke
- Telefon 0551 39-24283
- florian.pahlke@uni-goettingen.de

Universitätsmedizin Göttingen Technology Transfer Office

- Dr. Liat Nissimov-Brück
- Telefon 0551 39-61004
- techtransfer@med.uni-goettingen.de

Leibniz Universität Hannover uni transfer

- Christina Amrhein-Bläser
- Telefon 0511 762-5728
- christina.amrhein-blaeser@zuv.uni-hannover.de

Medizinische Hochschule Hannover Stabsstelle Forschungsförderung, Wissens- und Technologietransfer

- Christiane Bock von Wülfingen
- Telefon 0511 532-7902
- bockvonwuelfingen.christiane@mh-hannover.de

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover Technologietransfer

- Dr. Suzanne Müller-Berger
- Telefon 0511 953-8004
- suzanne.mueller-berger@tiho-hannover.de

Stiftung Universität Hildesheim Stabsstelle Forschung und Transfer

- Dr. Marvin Dreiwes
- Telefon 05121 883-90121
- marvin.dreiwes@uni-hildesheim.de

Leuphana Universität Lüneburg Wissenstransfer und Kooperationen

- Andrea Japsen
- Telefon 04131 677-2971
- japsen@leuphana.de

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg Referat Forschung und Transfer

- Franziska Gloeden
- Telefon 0441 798-4932
- franziska.gloeden@uni-oldenburg.de

Universität Osnabrück/Hochschule Osnabrück Transfer- und Innovationsmanagement TIM der Hochschule und Universität Osnabrück

- Dr. Christian Newton
- Telefon 0541 969-2057
- c.newton@hs-osnabrueck.de

Universität Vechta Referat Forschung, Nachwuchsförderung und Transfer

- Dr. Daniel Ludwig
- Telefon 04441 15-642
- daniel.ludwig@uni-vechta.de

Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften Hochschule Braunschweig/Wolfenbüttel Wissens- und Technologietransfer

- Kai Hillebrecht
- Telefon 05331 939-10710
- kai.hillebrecht@ostfalia.de

Hochschule Emden/Leer Wissens- und Technologietransfer

- Katrin Stern
- Telefon 04921 807-1385
- katrin.stern@hs-emden-leer.de

Hochschule Hannover Stabsabteilung Forschung, Entwicklung und Transfer

- Dr. Torben Stemme
- Telefon 0511 9296-8893
- forschung@hs-hannover.de

HAWK Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst Hildesheim/Holzwinden/Göttingen Forschung und Transfer

- Dr. Lars ten Bosch
- Telefon 05121 881-264
- lars.bosch@hawk.de

Jade Hochschule Wilhelmshaven/ Oldenburg/Elsfleth Wissens- und Technologietransfer

- Studienort Wilhelmshaven
- Annika Schöbel
- Telefon 04421 985-2535
- annika.schoebel@jade-hs.de

Studienort Oldenburg

- Katrin Keller
- Telefon 0441 7708-3121
- katrin.keller@jade-hs.de



Mehr Ideen
aus Hochschulen
in Niedersachsen:
wissenhochn.de

Impressum

Herausgeber

Arbeitskreis der
Technologietransferstellen
niedersächsischer Hochschulen

Redaktion

Christina Amrhein-Bläser
uni transfer
Leibniz Universität Hannover
Brühlstraße 27
30169 Hannover
Telefon 0511 762-5728
christina.amrhein-blaeser@zuv.uni-hannover.de

Gestaltung

fuchsunthase, Hannover

Bildquellen

Titel: iStock, DrAfter123; Seite 2: C. Bierwagen, TIB; Seite 3: Karin Kaiser, MHH; Seite 4: Kardiologie/MHH; Seite 5: Gerd Altmann, Pixabay (oben), Svenja Arendt, MHH (unten); Seite 6: Rogin Honar, DZL, mit Adobe Firefly; Seite 7: Mohamad Alalloush, TUBS; Seite 8: fuchsunthase, ChatGPT; Seite 9: Nico Herzog, MHH (oben), fuchsunthase, Gemini (unten); Seite 10: Hochschule Osnabrück; Seite 11: HNO, MHH; Seite 12: Daniela Paasch, MHH (oben), Nico Lachmann, MHH (unten); Seite 13: Daniela Paasch, MHH (links), Thekla Cordes, TUBS (rechts); Seite 14: Agnes Bonifacius, MHH/BioRender.com; Seite 15: ArtifiCell GmbH; Seite 16/17 (links): Medjunge, MHH; Seite 17 (rechts): Harry Köster; Seite 18: TCI, Uni Hannover; Seite 19: IFW, Uni Hannover; Seite 20/21: Eggers, IFW; Seite 22: NUGEN Audio limited; Seite 23: Hörzentrum Oldenburg gGmbH; Seite 24: OFFIS; Seite 25: www.aqua-institut.de (oben), iStock, kupicoo (unten); Seite 26: Tobias Geger, TUC, mit Chat.AI (oben), Dominique Briechle, TUC (unten); Seite 27: OFFIS; Seite 28: Dr. Janka Wagner, Metropolregion NordWest (oben), Pauline Schüler (unten); Seite 29: Jens Raddatz, Uni Osnabrück (oben), Alice Zhikhareva, Insight Journey GmbH (unten); Seite 30: Yuliya Sobol, Bergische Universität Wuppertal; Seite 31: Daniel Faber, University of Cambridge; Seite 32: TU Braunschweig mit DALL-E (oben), Darwin Laganzon, Pixabay (unten); Seite 33: TU Braunschweig (links), HAWK (rechts); Seite 34: HealthHub.AI; Seite 35: Rescuemation; Seite 36: Dian Michl; Seite 37: fuchsunthase, ChatGPT (links), Markus Hübeler/Uni Oldenburg (rechts); Seite 38: Stephanie Krebs; Seite 39: Laura Hinsche mit Canva (links), Bettina Meckel-Wolf, Hochschule Osnabrück (rechts); Seite 40: Tierärztliche Hochschule Hannover; Seite 41: Stephanie Schäfers, ITTN; Seite 42: Hochschule Osnabrück

Die Technologie-Informationen werden gefördert durch das Niedersächsische Ministerium für Wissenschaft und Kultur. Wir danken für die finanzielle Unterstützung.

Gedruckt auf FSC-zertifiziertem
100% Recyclingpapier.

Themen der vorigen vier Ausgaben

- Transfer in die Praxis, 3/2025
- In Gesellschaft mit KI, 1+2/2025
- KI-Anwendungen für die Wirtschaft, 3/2024
- Innovationen für Leben und Gesundheit, 2/2024



www.wissenhochn.de

Schnittstelle zur Forschung

Wer forscht woran?
Welche Kooperation bringt die
zündende Idee ins Unternehmen?
Wo findet der Austausch statt,
der die Entwicklung vorantreibt?

So vielfältig wie Niedersachsen
ist die Wissenschaft vor Ort —
konzentriert auf
www.wissenhochn.de.

Wissen bringt Sie weiter.

Wissen^N
Wissen aus Hochschulen in Niedersachsen

