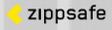


# Management & Krankenhaus

Zeitung für Entscheider im Gesundheitswesen

November · 11/2025 · 44. Jahrgang

WILEY   
eTalk 6. Nov. 2025 | 14:00 CET  
**Intelligente Spindsysteme:**  
Die clevere Lösung, um Platz, Kosten und CO<sub>2</sub> zu sparen  
[Jetzt registrieren](#) 

## Themen

### Gesundheitspolitik

**Sie sind Patienten und Mitarbeiter** 2  
Geflüchtete integrieren sich ins Gesundheitssystem. Eine internationale Studie untersucht langfristigen Folgen.

### Medizin & Technik

**Schädel-Hirn-Traumen im Sport** 7  
Jährlich erleiden 44.000 Menschen in Deutschland beim Sport Kopfverletzungen – Gehirnerschütterungen werden oft übersehen.

**Sepsiserkennung durch KI-gestützte Bildgebung** 8  
Sepsis ist definiert als eine potentiell lebensgefährliche Organdysfunktion, die durch eine dysregulierte Immunantwort auf eine Infektion verursacht wird.

### IT & Kommunikation

**Künstliche Intelligenz** 9  
Das ELMTEX-Projekt präsentiert eine Lösung zur Nutzung von KI und großen Sprachmodellen für die Verarbeitung klinischer Dokumentation.

### Hygiene

**Ressourcenschonung im Alltag** 13  
Die Helios Endo-Klinik Hamburg hat ein innovatives Verfahren etabliert, um Explantate wiederaufzubereiten.

### Bauen, Einrichten & Versorgen

**Im „Raumschiff“ geschützt** 17  
Neues Zuhause für ein erfahrenes Team: Die Knochenmarktransplantationsstation zog in einen Erweiterungsbau um.

### Labor & Diagnostik

**Point-of-Care-Systeme** 18  
In den vergangenen Jahren entwickelte sich Point-of-Care-Testing zum festen Bestandteil im klinischen Alltag.

**Impressum** 20  
**Index** 20

### KI-assistierte Bronchoskopie

Die Thoraxchirurgie und die Pneumologie des Universitätsklinikums Bonn setzen das weltweit innovativste roboter- und KI-assistierte Bronchoskopie-System ein. **Seite 6**



### Ganzheitliche KI-Infrastruktur

Innovative Secure Medical Campus: KI, Robotik, VR und Netzwerktechnologien machen die Patientenversorgung sicherer, effizienter und patientennäher. **Seite 9**



### Kürzere Wege, größere Chancen

Seit 2020 befindet sich der Medizincampus der Universität Augsburg im Wandel. Zurzeit entstehen auf rund 78.000 qm hochmoderne Lehr- und Forschungsgebäude. **Seite 17**



## Warum die Zukunft der Pflege akademisch ist

Die Gesundheitsversorgung der Zukunft braucht qualifizierte Fachkräfte. Der demografische Wandel, zunehmende Multimorbidität und Chronifizierung sowie der digitale und technische Fortschritt fordern neue Qualifizierungswege in der Pflege.



Ulrike Hoffrichter, Weinheim

Die Universitätsmedizin Essen hat schon früh die Entwicklung eines dualen Pflegestudiums verfolgt. Andrea Schmidt-Rumpoß, Pflegedirektorin und Mitglied des Vorstands, über die Gründe, Ziele und Inhalte des Studiengangs, der in diesem Wintersemester 2025/26 gestartet ist.

**M&K: Was hat die Universitätsmedizin Essen dazu bewogen, diesen Studiengang ins Leben zu rufen und was erhofft man sich davon?**

**Andrea Schmidt-Rumpoß:** Wir glauben, dass es notwendig ist, sowohl den wachsenden Ansprüchen an den Pflegeprozess als auch dem Wunsch nach attraktiven pflegfachlichen Entwicklungsperspektiven durch akademische Angebote nachzukommen. Patienten profitieren von einer verbesserten Versorgungsqualität im Qualifikationsmix. Zudem werden wir ohne die Erkenntnisse einer aktiven Pflege-Versorgungsforschung die in Essen seit knapp einem Jahrzehnt stattfindende Translation nicht mit ausreichender Evidenz begleiten können. Es ist existenziell, dass sich die Profession Pflege die aktuellen Fragen der Transformation im Gesundheitswesen nicht nur selbst stellt, sondern auch selbst beantwortet.

Wir erhoffen uns von unserem Studienangebot, unsere Pflegeteams mit weiteren gut ausgebildeten, kritisch-reflektierten und evidenzbasiert handelnden Pflegefachpersonen zu verstärken, die aktiv an der Weiter-

entwicklung der Pflege mitwirken wollen und können.

**An wen richtet sich das Angebot, wie viele Studienplätze stehen zur Verfügung und welche Zugangsvoraussetzungen müssen die Bewerber erfüllen?**

**Schmidt-Rumpoß:** Unser Angebot eines grundständigen dualen Studiengangs richtet sich in erster Linie an Interessierte mit allgemeiner oder fachgebundener Hochschulreife. Aber auch ein Quereinstieg von ausgebildeten Pflegefachpersonen ist möglich, dann in der Regel nach dem dritten Semester. 30 Studienplätze stehen ab kommendem Wintersemester jährlich zur Verfügung. Sie werden in einem eigenständigen Auswahlverfahren vergeben. Für die reguläre Einschreibung für das erste Semester braucht es einen Ausbildungsvertrag mit dem Universitätsklinikum Essen. Bewerber aus dem Ausland müssen zudem ihre Deutschkenntnisse auf dem Niveau C1 nachweisen, da die Unterrichtssprache Deutsch ist.

**Was sind die zentralen Inhalte und wie ist die Verzahnung von Theorie und Praxis organisiert?**

**Schmidt-Rumpoß:** Der Studiengang entspricht den neuesten gesetzlichen Vorgaben, beinhaltet also alle verpflichtenden Inhalte zu heilkundlichen Tätigkeiten. Er vermittelt gleichermaßen wissenschaftliche Grundlagen, Methodenkompetenz sowie berufsbezogene Qualifikationen.

Im ersten Teil des achtsemestrigen Studiums stehen praxisrelevante Inhalte im Fokus, unter anderem zur Pflege in der Akut- und Notfallsituation sowie in kritischen Lebenssituationen und zum interdisziplinären Arbeiten. Im zweiten Teil werden diese ergänzt um wissenschaftliche, übergeordnete Inhalte, z.B. zur pflegerischen Beratung, zum Projektmanagement, zum Evidence Based Nursing sowie zur Pflege- und



Andrea Schmidt-Rumpoß

Gesundheitsforschung. Im sechsten Semester besteht die Möglichkeit, sich zwischen einem Auslandspraktikum oder einem Wahlpflichtmodul zu „Klimawandel und Digitalisierung“ zu entscheiden. In jedem Semester stehen in etwa gleichwertig zum theoretischen Teil praktische Einsätze auf dem Lehrplan.

Bei nur 30 Studenten ist eine individuelle Begleitung durch alle Lehrpersonen möglich, auch in den Praxisphasen. Die praktischen Einsätze werden in den anschließenden Theorieeinheiten reflektiert. Zudem kann auf das Mentoring der Medizinischen Fakultät zurückgegriffen werden.

**Welche beruflichen Perspektiven haben Ihre Absolventen?**

**Schmidt-Rumpoß:** Mit dem Studium erwerben Studenten sowohl einen staat-

lich anerkannten Berufsabschluss als Pflegefachkraft als auch den akademischen Grad Bachelor of Science (B. Sc.). Damit haben sie viele Möglichkeiten: Sie können zum einen voll in den Beruf einsteigen oder sie entscheiden sich für eine Weiterqualifikation z.B. im Bereich Advanced Practice Nursing. Der Bachelor-Abschluss erlaubt es auch, weiter wissenschaftlich zu arbeiten und ein Masterstudium einzuschlagen.

**Vergleichbare Studiengänge gibt es auch andernorts. Was machen Sie anders, vielleicht sogar besser als andere?**

**Schmidt-Rumpoß:** Wir setzen auf eine besonders enge Verzahnung aus Theorie und Praxis, haben die Studenten bei uns doch nur zwei Lernorte: die Universität Duisburg-Essen und das Universitätsklinikum Essen als alleinigen Träger der praktischen Ausbildung. Das ist in anderen dualen Studiengängen so nicht üblich. Hinzu kommt, dass unsere Studierenden bei einem Maximalversorger mit universitärem Forschungsauftrag lernen und somit in hochspezialisierten Bereichen wie onkologischer Pflege, Intensiv-, Transplantations- und Notfallpflege tätig sein können.

**Inwiefern unterstützt die Universitätsmedizin die Akademisierung der Pflege auch über das Studium hinaus?**

**Schmidt-Rumpoß:** Wir verstehen es generell als unsere Aufgabe, wissenschaftliche Erkenntnisse in praktische Versorgungskonzepte umzusetzen. Dazu gehört auch die Etablierung einer Pflegeexperten- und Advanced Nursing Practice-Struktur. Seit 2018 sind in vielen Fachbereichen Pflegeexperten mit akademischem Abschluss auf unseren Stationen tätig. Sie übernehmen erweiterte und hochspezialisierte pflegerische Tätigkeiten für eine evidenzbasierte, individuelle und bedarfsgerechte, interprofessionelle Patientenversorgung. Wir setzen auch auf Versorgungsforschung in

### Zur Person

**Andrea Schmidt-Rumpoß** ist seit 2017 Pflegedirektorin und Vorstand der Universitätsmedizin Essen. Zuvor war sie mehrere Jahre in verschiedenen Leitungsfunktionen bei der Charité tätig, zuletzt als stellvertretende Pflegedirektorin. Von 1987 bis 1990 absolvierte Schmidt-Rumpoß selbst ein Fachschulstudium der Krankenpflege an der Medizinischen Fachschule der Humboldt Universität Berlin, zudem schloss sie erfolgreich ein berufs begleitendes Studium im Gesundheits- und Pflegemanagement ab.

der Pflege. In den vergangenen Jahren konnten wir mehr als 1,3 Mio. € Fördergelder für Forschungsprojekte einwerben. Zum Beispiel für das Projekt KIADEKU zum KI-Einsatz in der Dekubitusversorgung. Oder für DigiCare, eine App-Entwicklung zum Selbstmanagement von Krebspatienten.

**Welchen Mehrwert bringen vergleichbare Angebote wie Ihr Studiengang Kliniken beziehungsweise dem Klinikmanagement?**

**Schmidt-Rumpoß:** Für eine hochwertige und innovative pflegerische Versorgung müssen wir auch in eine extrem gute Ausbildung investieren. Wir können dem Fachkräftemangel weiterhin nur mit attraktiven Entwicklungs- und Karriereangeboten entgegenreten. Sicher ist außerdem: Wenn wir Versorgungslücken schließen wollen, müssen wir klären, wer was mit welcher Qualifikation machen soll. In Deutschland wurde es bislang versäumt, mit der akademischen Qualifizierung einhergehende erweiterte Tätigkeitsfelder und -profile strukturiert abzustimmen. Darin liegt aber auch eine Chance.

Aus meiner Sicht sind die Etablierung von neuen Rollen und Berufsabschlüssen nach internationalem Vorbild, wie u.a. Advanced Practice Nurses, und ein bedarfsgerechter Skills- und Grade-Mix in den Pflegeteams alternativlos. Nur auf diese Weise können wir dauerhaft eine kompetente, evidenzbasierte und patientenzentrierte pflegerische Versorgung sicherstellen. ■

WILEY

WILEY

Bitte hier den Newsletter bestellen:  
www.management-krankenhaus.de/newsletter-bestellen



Bestens informiert mit dem Management & Krankenhaus Newsletter

ADVERTORIAL

## Frankreich auf der größten Medtech-Messe

„Can machine think?“. Bereits in den 1950er Jahren stellte sich einer der KI-Vorläufer Alan Turing Fragen über die Möglichkeiten und Grenzen der KI. Im Jahr 2025 gewinnt diese Debatte erneut an Bedeutung – besonders im Gesundheitswesen.

Auch wenn oft gesagt wird, dass Künstliche Intelligenz (KI) Ärzte und Chirurgen niemals ersetzen kann, stellt sich die Frage: wie wird diese Technologie heute konkret in die medizinische Innovation eingebunden?

In diesem Jahr hat sich die Messe Medica Compamed genau dafür entschieden, diese Problematik in den Fokus zu stellen. 101 französische Unternehmen stellen ihre innovativen Lösungen vom 17. bis 20. November auf dem Pavillon France in Düsseldorf vor. Die französische Mobilisierung

zeugt von der Innovationskraft, die durch die Ambitionen des Plans France Export 2030 vorangetrieben wird. Mit 54 Mrd. € zielt dieser Plan darauf ab, die industrielle Wettbewerbsfähigkeit und Zukunftstechnologien in verschiedenen Sektoren, darunter auch im Gesundheitswesen, zu fördern.

Doch wo setzt man den ersten Meilenstein auf dieser Rundtour der französischen Innovation auf der Medica?

Der erste Halt erfolgt in Halle 3. Auf diesem Teil der Messe treffen sich Spezialisten für Biotechnologie und Diagnostik. Sie können Unternehmen treffen, die Lösungen im Bereich der In-Vitro-Diagnostik, Biomarker und mikrobiologischen Analyse entwickeln und auf Spitzentechnologien setzen.

Die Reise geht weiter in Halle 4, wo Innovation eine greifbarere Form annimmt. 14 Unternehmen – spezialisiert auf Physiotherapie und orthopädische Technik, präsentieren dort Geräte für funktionelle Rehabilitation, Neuro-Kryostimulation, Fußkomfort und vieles mehr.



Rückblick auf die Medica 2023: Blick auf den französischen Pavillon

Die nächsten Ziele sind die Hallen 5 und 7a. Hier trifft man auf Spezialisten für „Commodities and consumer goods“. Im

Mittelpunkt stehen medizinische Textilien, Krankenhausausrüstungen, Einweg-Medizinprodukte und Laborutensilien.

Die Halle 8b zeichnet sich durch einen industriellen Fortschritt aus mit nationalen und internationalen Gemeinschaftsständen: 25 französische Unternehmen präsentieren ihre Hightech-Lösungen. In Frankreich erlebt dieser Sektor derzeit mit einem Umsatz von 9 Mrd. € ein starkes Wachstum.

Die letzte Etappe führt in Halle 15: dort stehen medizinische Bildgebung und Diagnostik im Mittelpunkt. Es sind zehn Unternehmen mit Lösungen für diese Sektoren mit Schwerpunkt auf Behandlungsräume, Krankenhaussicherheit und medizinische Geräte, die man vor Ort entdecken kann.

Der französische Pavillon 2025 auf der Medica macht erneut die Dynamik der französischen MedTech sichtbar: mit Technologien, die die Frage „Can machine think?“ mit neuen Impulsen versehen.

Am ersten Abend der Medica findet ein Networking-Event auf der Messe statt. Die Veranstaltung wird von Business France in Zusammenarbeit mit der Germany Trade & Invest und der French Healthcare Initi-

ative am Montag, den 17. November ab 18:30 Uhr organisiert. Rund 200 französische und deutsche Akteure aus dem Gesundheitswesen werden dort erwartet, um sich über aktuelle Innovationen auszutauschen. Die Essenz des Cocktails: Unternehmen, Forscher und Fachleute vernetzen, um ihr Know-how und ihre Innovationen auf internationaler Ebene zu fördern.

Und wie jede gute Reise beginnt auch diese mit einem Adressbuch: auf der Business France Market Place können Sie mit Unternehmen in Kontakt treten, ihre Lösungen entdecken und Ihre Medica-Termine planen. ■

**Business France in Deutschland, Düsseldorf**  
Garance Diaz  
garance.diaz.int@businessfrance.fr  
<https://www.businessfrance.fr/en/home>



Market Place - Medica

## Medica und Compamed 2025: neues Kampagnenmotto

Zum Auftakt einer Veranstaltung, die Orientierung, Networking und neue Perspektiven für eine Schlüsselbranche im Wandel bietet, wird Bundesgesundheitsministerin Nina Warken persönlich erwartet.

Als eine der innovativsten Branchen der Welt begegnet die Medizintechnikindustrie einem anspruchsvollen Umfeld und turbulenten Zeiten. Künstliche Intelligenz, Robotik, Digitalisierung und vernetzte Versorgung prägen den Wandel der Gesundheitswirtschaft. Zugleich fordern regulatorische Anforderungen, gestörte Lieferketten, zunehmender Fachkräftemangel sowie neue geopolitische Risiken und Handelsrestriktionen Hersteller und ihren Zulieferbereich heraus. Inmitten dieses Spannungsfelds werden die Medica und Compamed Orientierung, Austausch und Perspektiven bieten – als international führende Informations- und Kommunikationsplattformen für die gesamte Wertschöpfungskette der Medizintechnik.

Mit dem Kampagnenmotto „Meet Health. Future. People.“ gab das Medica-Team einen programmatischen Ausblick auf das Messejahr. Dieses Motto bestimmt die inhaltliche Weiterentwicklung der Themenbereiche und Programmformate. An einem Ort lässt sich bei mehreren tausend ausstellenden Unternehmen das ganze Spektrum an Neuheiten für eine zukunftsweisende medizinische Versorgung live erleben. Namhafte Persönlich-



Messe Düsseldorf

keiten bieten mit ihren Vorträgen und in Diskussionen spannende Insights und praxisnahe Best Practices zu angesagten Trendthemen. Fachpublikum aus allen Bereichen des Gesundheitswesens knüpft wertvolle Kontakte in die ganze Welt.

Besonders hochrangiger Besuch wird direkt zum Start der Medica erwartet: Bundesgesundheitsministerin Nina Warken und NRW-Gesundheitsminister Karl-Josef Laumann haben ihre Teilnahme an der Auftaktveranstaltung des 48. Deutschen Krankenhausstages zugesagt. „Neustart Krankenhauspolitik – Mut zur Veränderung“ lautet das Motto des diesjährigen Krankenhausstages. In einer Zeit, in der Reformen, Personalfragen und die Versorgungsqualität im Gesundheitswesen täglich diskutiert werden, versprechen die Auftritte von Warken und Laumann am 17. Novem-

ber im direkten Dialog mit hochrangigen Entscheidungsträgern deutscher Kliniken Hochspannung.

Von der Location des Krankenhausstages zeigt sich Dr. Jens Uwe Schreck, Geschäftsführer des Verbandes der Krankenhausdirektoren (VKD) überzeugt: „Die Platzierung des Deutschen Krankenhausstages in den Messehallen ist eine sehr gute Entscheidung. Das ermöglicht einen noch besseren und intensiveren Austausch zwischen Messebesuchern, Teilnehmern des Krankenhausstages und den Ausstellern mit ihren Neuheiten“. Mit Blick auf die Agenda sieht Schreck Themen wie die Resilienz der Kliniken hinsichtlich des Managements im Katastrophenfall samt Anfall einer hohen Zahl an Verletzten, den Bürokratieabbau sowie die „Entschlackung des Gesundheitswesens von



Impressionen von der Medica: Krankenhaus- und Pflegeausrüstung

überbordenden Vorgaben“ als besonders wichtig an.

### Hotspot für „Future Tech“

Auch im neu gelauchten Medica Innovation Forum (Halle 12) trifft zukunftsweisende Technologie auf konkrete Anwendung. Hochkarätige Speaker, Start-up-Wettbewerbe wie 17. „Healthcare Innovation World Cup“ setzen klare Signale: Die Medica ist mit ihren Programmformaten der Hotspot für das gesamte Spektrum der Digitalinnovationen - von smarten Wearables, KI-gestützter Diagnostik bis hin zu Mikro-Medizinrobotik. Dazu tragen auch der Medica Start-Up Park und die „Wearable Technologies Show“ bei. Ebenfalls in Halle 12 nimmt das von der Techniker Krankenkasse organisierte

Medica Econ Forum insbesondere die digitale Transformation des deutschen Gesundheitswesens hin zu einer modernen, vernetzten Versorgung mit seinen Diskussionen in den Fokus.

### Alle Facetten moderner Medizin

Nicht nur in der Erlebniswelt Digital Health/ Health IT, sondern auch in ihren weiteren Erlebniswelten spiegelt die Medica die Hot Topics der Branche wie KI/ generative KI, Robotik und Automatisierung sowie vernetzte Versorgung. Dazu tragen neben den Ausstellerneuheiten für den ambulanten und stationären Behandlungsablauf ebenso abwechslungsreiches Bühnenprogramm und Sonderschauen bei. Anzuführen sind die Erlebniswelten: Labortechnik und Diagnostika (mit Medica

Labmed Forum), Medizintechnik und Elektromedizin (mit Medica Tech Forum und „Hospital of the Future“), Bedarfs- und Verbrauchsartikel oder auch Physiotherapie und Orthopädietechnik (mit dem Medica Sports Hub).

Dieses umfangreiche Themen- und Produktangebot ist weltweit einzigartig in Kombination mit der stets parallel stattfindenden Compamed, die sich zur weltführenden Plattform für den Zulieferbereich der Medizintechnikindustrie entwickelt hat. Sie vermittelt in den Hallen 8a und 8b mit ihrem Ausstellungs- und Bühnenprogramm die Zulieferkompetenz in Schlüsseltechnologien und mit ebenfalls fünf Erlebniswelten: Manufacturing & Devices (u.a. Komponenten, Bauteile, Fertigungsverfahren), Services & Advice (z.B. Forschung, Entwicklung, Dienstleistungen), Materials (u. a. Kunststoffe, Glas, Keramik, Metalle, Verbundwerkstoffe, Klebstoffe, Verpackungen), Micro Tech (wie Mikrokomponenten, Mikrofluidik) sowie IT in Tech (Software-Entwicklung und Wartung für die Medizintechnik). ■

! <https://www.medica.de>  
! <https://www.compamed.de>

Termin	
<b>Medica und Compamed</b>	
17.–20. November, Düsseldorf	
<a href="http://www.medica.de">www.medica.de</a>	
<a href="http://www.compamed.de">www.compamed.de</a>	

## Krisenvorsorge braucht Entbürokratisierung

Am zweiten Veranstaltungstag des 48. Deutschen Krankenhausstages am 18. November, rückt die Resilienz des Krankenhauswesens in Krisenzeiten in den Mittelpunkt.

Unter dem thematischen Dach „Entbürokratisierung“ und „Sind die Kliniken für die Krisenbewältigung bereit?“ versammelt die Veranstaltung namhafte Fachleute aus Medizin, Berufsverbänden und Krankenhausverwaltung in Düsseldorf, um zentrale Zukunftsfragen der stationären Versorgung zu diskutieren.

Den Auftakt des Tages bildet eine von Priv.-Doz. Dr. Michael A. Weber, Präsident des Verbands leitender Krankenhausärzte (VLK), moderierte Talkrunde mit Impulsvorträgen zu vier zentralen Themenkomplexen. Zum Thema künstliche Intelligenz im Krankenhaus spricht Priv.-Doz. Dr. Peter Bobbert, Internist und Vorstandsmitglied des Marburger Bundes, über die ärztliche Perspektive auf KI in der klinischen Praxis. Ergänzt wird er von Florian Schwieker, Chief Partnership Officer beim dänischen Healthtech-Unternehmen Corti, der als Experte für den Einsatz von KI im

Gesundheitswesen internationale Erfahrungen einbringt.

Im Anschluss widmet sich das Forum dem Bereich ärztliche Weiterbildung. Dr. Sonja Mathes, Vorsitzende des Sprecherrats für Ärzte in Weiterbildung beim Marburger Bund, und Dr. Johannes Albert Gehle, Anästhesiologin und Vorstandsmitglied des Marburger Bundes, stellen dabei konkrete Reformvorschläge zur Stärkung der ärztlichen Qualifikation vor.

Ein weiterer Fokus liegt auf dem Thema Personalbemessung in Kliniken. Hierzu diskutieren Dr. Susanne Johna, 1. Vorsitzende des Marburger Bundes, und Prof. Dr. Henriette Neumeyer, stellvertretende Vorstandsvorsitzende der Deutschen Krankenhausgesellschaft, die Notwendigkeit verlässlicher und transparenter Personalstandards.

Absgeschlossen wird die Vormittagsrunde mit dem Themenkomplex Entbürokratisierung, bei dem Carola Engler,

stellvertretende Vorstandsvorsitzende des Medizinischen Dienstes Bund, Vorschläge für den Abbau administrativer Hürden im Krankenhausalltag präsentiert.

Am Nachmittag folgt ein umfangreiches Fachforum mit dem Titel „Sind die Kliniken für die Krisenbewältigung bereit?“. In der thematischen Einführung stellt Andreas Tyzak, Pressesprecher des Verbandes der Krankenhausdirektoren Deutschlands (VKD) und kaufmännischer Direktor am Klinikum Gütersloh, den Zusammenhang

zwischen struktureller Klinikorganisation und Krisenresilienz vor. Das Eröffnungstatement liefert Dirk Köcher, Präsident des VKD und kaufmännischer Direktor des Städtischen Klinikums Dresden.

Im weiteren Verlauf beleuchtet Dr. Tilmann Dittrich, Rechtsanwalt der Kanzlei Wessing & Partner in Düsseldorf, in seinem Vortrag den rechtlichen Rahmen eines „juristischen Resilienz-Plans“ für Krankenhäuser. Dr. Karl-Heinz Fuchs, Dezernent für Gesundheits- und Bevölkerungsschutz des Kreises Steinfurt, zeigt in seinem Beitrag, wo Anspruch und Wirklichkeit im Krisenmanagement kommunaler Einrichtungen auseinanderklaffen.

Den sicherheitspolitischen Aspekt greift Generalarzt Dr. Michael Zallet auf, Kommandeur für Klinische Versorgung im Kommando Gesundheitsversorgung der Bundeswehr in Koblenz. Er beleuchtet die Anforderungen, die im Rahmen eines möglichen Bündnisfalls auf deutsche Kliniken zukommen könnten. Ergänzt referiert Dr. Martin C. Wolff, Geschäftsführer der Kritis & Cyber-Beratungsgesellschaft in Berlin, über den Ernstfall Cyberangriff – und was Kliniken im Akutfall konkret unternehmen müssen.

Den Abschluss des Tages bildet eine Podiumsdiskussion mit Andreas Tyzak und

weiteren Experten, in der die verschiedenen Perspektiven auf Krankenhausresilienz zusammengeführt und in einen Gesamtstrategischen Kontext gestellt werden.

Detaillierte Informationen zum Kongressprogramm und weitere Informationen finden Sie unter [www.deutscher-krankenhaustag.de](http://www.deutscher-krankenhaustag.de). Tickets zum kostenlosen Besuch des Deutschen Krankenhausstages und dem damit verbundenen freien Messeintritt auf der Medica sind unter <https://eveeno.com/deutscher-krankenhaustag> erhältlich.

Der Deutsche Krankenhausstag ist eine wichtige berufsgruppenübergreifende Plattform für die deutschen Krankenhäuser und findet jährlich im Rahmen der Medica statt. Ausrichter ist die Gesellschaft Deutscher Krankenhausstag (GDK). Gesellschafter sind: die Deutsche Krankenhausgesellschaft (DKG), der Verband der Krankenhausdirektoren Deutschlands (VKD), der Verband leitender Krankenhausärztinnen und -ärzte (VLK). Der Pflegebereich ist durch die Arbeitsgemeinschaft Christlicher Schwesternverbände und Pflegeorganisationen in Deutschland (ADS) und den Deutschen Berufsverband für Pflegeberufe (DBfK) in die Arbeit der GDK eingebunden. ■

! [www.deutscher-krankenhaustag.de](http://www.deutscher-krankenhaustag.de)



# Sie sind Patienten und Mitarbeiter

Geflüchtete integrieren sich ins Gesundheitssystem. Eine internationale Studie untersucht die langfristigen Folgen und blickt auf künftige Szenarien.

Claudia Schneebauer, Saarlouis

Die Harvard Universität mit der Harvard Kennedy School und das Hamburg Center for Health Economics (HCHE) bauen eine Brücke über den großen Teich: Seit diesem Jahr untersucht eine transatlantische Forschungskoope- ration die Flüchtlingsbewegung der Jahre 2015 und 2016 in Hinblick auf deren Auswirkungen auf das deutsche Gesundheitssystem mit Fokus auf die Versorgungsqualität. Prof. Dr. Jonas Schreyögg, wissenschaftlicher Direktor des Hamburg Center for Health Economics und Inhaber des Lehrstuhls für Management im Gesundheitswesen an der Universität Hamburg, spricht im Interview über Schwerpunkte, Perspektiven und die Nähe von Harvard und Hamburg.

**M&K:** Die Flüchtlingsbewegungen 2015 und 2016 sind bis heute Gegenstand der politischen Debatte in Deutschland. Sind deren Auswirkungen auf das Gesundheitssystem nicht bereits längst bekannt und von der Forschung untersucht worden?

**Jonas Schreyögg:** Wir wissen dazu bisher eigentlich kaum etwas. Das, was dazu teilweise öffentlich zu hören war, ist regional unterschiedlich und möglicherweise politisch gefärbt, also nicht unbedingt aussagekräftig für den Gesundheitsmarkt. Wie wurden die Menschen nach ihrer Ankunft hier in Deutschland versorgt, welche Leistungen haben sie in Anspruch genommen? Wie haben die Landkreise mit einem besonders hohen Anteil an Geflüchteten auf die Situation reagiert? Welche



Prof. Dr. Jonas Schreyögg



Prof. Marcella Alsan

### Zur Person

**Prof. Jonas Schreyögg** ist Inhaber des Lehrstuhls für Management im Gesundheitswesen der Universität Hamburg und wissenschaftlicher Direktor des Hamburg Center for Health Economics. In seiner Forschung beschäftigt er sich u.a. thematisch mit der Wirtschaftlichkeit und Qualität von Krankenhäusern und Arztpraxen. Schreyögg studierte und promovierte an der TU Berlin und war anschließend Professor an der LMU München. 2015 wurde er von der Süddeutschen Zeitung zu den 24 einflussreichsten Ökonomen in Deutschland gezählt. Als stellvertretender Vorsitzender des Sachverständigenrats zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen berät er u.a. das Bundesgesundheitsministerium.

Auswirkungen hatte das auf die Versorgung der einheimischen Bevölkerung? Um Antworten auf diese Fragen zu erhalten,

### Zur Person

Die US-amerikanische Gesundheitsökonomin **Prof. Marcella Alsan** ist Lehrstuhlinhaberin an der Harvard Kennedy School sowie Mitbegründerin und Direktorin des Health Inequality Lab in Cambridge. Alsan beschäftigt sich u.a. mit den wirtschaftlichen Aspekten von Ungleichheit im Gesundheitssystem sowohl in den Vereinigten Staaten als auch global. Nach dem Studium der Kognitiven Neurowissenschaften und Public Health an der Harvard University und Loyola University sowie der Promotion in Wirtschaftswissenschaften (ebenfalls in Harvard) und Stationen in Stanford folgten diverse Forschungspreise und die Mitgliedschaft in der National Academy of Medicine.

nutzen wir Krankenkassendaten des WIdO, des wissenschaftlichen Instituts der AOK, des wissenschaftlichen Instituts der AOK. Dort liegen Versichertendaten der AOK

vor, so dass wir einen relativ großen Anteil der erbrachten Versorgungsleistungen aus dem Zeitraum analysieren können.

**Sind die Versichertendaten aussagekräftig für die Inanspruchnahme von Versorgungsleistungen von Geflüchteten?**

**Schreyögg:** Geflüchtete wurden und werden in der Regel nach Aufnahme in Deutschland in das System der Gesetzlichen Krankenversicherung (GKV) integriert. Ein Großteil der Menschen wurde beziehungsweise wird in den jeweiligen Allgemeinen Ortskrankenkassen (AOK) aufgenommen. Daher sind die Daten für unsere Forschung sehr aussagekräftig. Wir sehen die Inanspruchnahme der Bevölkerung sehr detailliert und können auch Veränderungen im Gesundheitszustand zuverlässig messen.

**Die US-amerikanische Wissenschaftlerin Prof. Marcella Alsan von der Harvard Kennedy School ist Teil des Forschungsteams und hat dafür den Forschungspreis der Humboldt-Stiftung im Jahr 2024 erhalten. Welche Voraussetzungen bringt sie mit und wie kam es zu der Zusammenarbeit?**

**Schreyögg:** Prof. Marcella Alsan hat sich eingehend mit den Ursachen und Folgen gesundheitlicher Ungleichheit in Afrika, Asien und Amerika befasst, wobei ihr Schwerpunkt auf schwarzen und hispanischen Gemeinschaften liegt. Wir kannten ihre Arbeit bereits und schätzen sie sehr. Persönlich kennengelernt haben meine Kollegin Esra Bayindir und ich sie im Jahr 2023 auf einer Konferenz, wo dann auch die Idee für das gemeinsame Forschungsprojekt entstand. Mit ihrer Expertise wird Marcella Alsan wertvolle Impulse für das Projekt geben und sich auch konkret in der Forschungsarbeit bei uns am Hamburg Center for Health Economics einbringen.

**Sind die mit dem Humboldt-Preis verbundenen 60.000 € ausreichend für aussagekräftige Ergebnisse? Wie lange läuft die Kooperation?**

**Schreyögg:** Primär werden diese Mittel für Organisation und Koordination eingesetzt. Wir planen selbst noch weitere Gelder für das Projekt einzuwerben. Bis alles publiziert ist, wird unsere Arbeit einige Jahre in Anspruch nehmen, mindestens bis 2027. Zunächst haben wir gerade mit der Datenauswertung begonnen. Erste Ergebnisse werden wir hoffentlich Ende diesen Jahres vorliegen haben.

**Welche konkreten „positiven Impulse für die Gesundheitsversorgung“ erwarten Sie?**

**Schreyögg:** Unser Ziel ist es, die damalige Situation zu analysieren und aus Versorgungssicht zu beurteilen. So können am Ende Empfehlungen stehen, wie ein unvorhergesehener Anstieg der Nachfrage nach Gesundheitsleistungen künftig auf der Versorgungsebene gemanagt werden kann und wie die Politik dies unterstützen kann. Dass es sich um eine besondere Situation handelt, die nicht mit der Versorgungslage „unter normalen Umständen“ vergleichbar ist, lässt sich zumindest vermuten. Dass derartige unvorhergesehene Ereignisse auch in Zukunft wieder auf unser Gesundheitssystem zukommen könnten, sei es aufgrund von klimatischen Ereignissen, Epidemien oder auch neuen Fluchtbewegungen, ist nicht ausgeschlossen, und wir sollten darauf vorbereitet sein.

**Können Sie schon absehen, in welche Richtung die Ergebnisse deuten? Geht es bei derartigen Ereignissen primär um die personelle**

**und finanzielle Ausstattung von Kliniken und Versorgern?**

**Schreyögg:** Wir befinden uns noch im Anfangsstadium, so dass es noch zu früh ist, die Ergebnisse zu kommentieren. Es ist jedoch erwähnenswert, dass Geflüchtete nicht nur die Gesundheitsversorgung in Anspruch nehmen, sondern auch einen immer wichtigeren Teil der Arbeitskräfte im Gesundheitswesen ausmachen. Die früheren Arbeiten von Prof. Marcella Alsan zeigen, dass die Vielfalt der Arbeitskräfte im Gesundheitswesen die Inanspruchnahme der Gesundheitsversorgung beeinflussen und die Lebenserwartung von Minderheiten möglicherweise verbessern kann. Es könnte sein, dass wir ähnliche Effekte auch in Deutschland beobachten. Daher geht unsere Analyse über die Personalausstattung und die finanziellen Ressourcen von Krankenhäusern hinaus. ■

www.hche.de | www.hks.harvard.edu

## Heimsterben führt zu Wartelisten-Chaos



Thomas Greiner

Pflegebedürftige haben immer größere Probleme, den dringend benötigten Pflegeplatz zu bekommen. Der Arbeitgeberverband Pflege (AGVP) fordert Transparenz und wirksame Gegenmaßnahmen von Ministerium und Pflegekassen.

Dazu erklärt AGVP-Präsident Thomas Greiner: „Das Heimsterben treibt Deutschland in ein Wartelisten-Chaos. Keine Partei hat bisher eine überzeugende Antwort auf das Heimsterben gefunden.“ Dabei liegt die Lösung auf der Hand: Bürokratie abbauen und die Kostenträger mit Verzugszinsen zu ordentlichen Vertragsabschlüssen für die Versorgung Pflegebedürftiger zwingen. Doch nichts passiert. Auf Herbst folgt Winter, auf Heimsterben folgt Wartelisten-Chaos – so kann es nicht weitergehen.

„Ministerium und Kassen haben schon beim Heimsterben weggesehen. Jetzt dürfen sie nicht erneut untätig bleiben“. So Greiner. Wartelisten sind keine Verwaltungsplanne – sie sind eine versteckte Leistungskürzung in der Pflegeversicherung. Pflegeversicherung bedeutet Versorgung – nicht Verdrängung auf Wartelisten. Wir fordern Ministerium und Kassen auf, der Öffentlichkeit endlich reinen Wein einzuschenken, wie viele Pflegebedürftige auf einen Platz warten und wie lange sie das tun. Pflegebedürftige, Angehörige, Beitragszahler – sie alle haben ein Recht auf die Wahrheit. ■

www.arbeitgeberverband-pflege.de |

## Mehr Geschlechtergerechtigkeit

„Das Thema Gendergerechtigkeit im Gesundheitswesen ist in den vergangenen Jahren zu Recht in den Fokus gerückt – doch in der Praxis erleben Ärztinnen weiterhin strukturelle Benachteiligungen, die ihre Arbeitsbedingungen negativ beeinflussen“, erklärt Dr. Wenke Wichmann, Sprecherin des Hartmannbund-Ausschusses „Ärztinnen“. Es sei höchste

Zeit für konkrete Maßnahmen für einen klaren Kurswechsel zur Beendigung der geschlechterspezifischen Ungerechtigkeiten im Gesundheitswesen.

„Dazu gehört eine Gleichberechtigung bei den Karriereaussichten: In Führungspositionen, in der Forschung und in den Gremien der ärztlichen Selbstverwaltung sind Ärztinnen noch immer unterrepräsentiert. Es braucht in diesen Bereichen eine konkrete Förderung für Ärztinnen“, so Dr. Dr. Galina Fischer, ebenfalls Sprecherin des Ausschusses.

Zur Gewährleistung von Chancengleichheit – auch in der ärztlichen Weiterbildung – fordert der Ausschuss einen Kulturwandel: Nicht nur Ärztinnen, sondern auch Ärzte müssen ihren Anspruch auf Elternzeit diskriminierungsfrei geltend machen können. Arbeitgeber werden aufgefordert, eine familienfreundliche Arbeitskultur zu schaffen, in der es Ärzten, die als Väter eine Elternzeit planen, möglich ist, dies vorurteilsfrei zu tun.

„Wir sind überzeugt, dass ein geschlechtergerechtes Gesundheitssystem nicht nur die Arbeitsbedingungen für Ärztinnen verbessert, sondern auch die Versorgungsqualität für alle Patienten steigert“, so Dr. Iris Illing, ebenfalls Mitglied im dreiköpfigen Vorstandsgremium der Ärztinnen im Hartmannbund. „Es ist an der Zeit, dass Politik und Gesundheitseinrichtungen Verantwortung übernehmen für ein gleichberechtigtes, faires und gerechtes Gesundheitswesen.“ ■

www.hartmannbund.de |



WILEY

## Die digitale Ausgabe der M&K ist nur einen Klick entfernt dank Newsletter-Alert!

Liebe Leserinnen und Leser,

gerne stellen wir Ihnen die Nachrichten, Hintergrundberichte und Interviews rund ums stationäre Gesundheitswesen auch digital zur Verfügung.

Durch Ihre Lesetreue konnten wir die Print- und Onlineauflage von **Management & Krankenhaus** auf **28.000 Exemplare** ausweiten. Davon nutzen schon **11.000 Leser** die digitale Version.

Wenn Sie sich auch für die Digitalausgabe interessieren, registrieren Sie sich bitte für unseren Newsletter: [www.management-krankenhaus.de/newsletter](http://www.management-krankenhaus.de/newsletter) (oder einfach QR-Code scannen)

Wir danken sehr und grüßen herzlich

**Steffen Ebert**  
Publishing Director

**Ulrike Hoffrichter**  
Chefredaktion

Management & Krankenhaus

## Aus den Kliniken

### DRK Kliniken Berlin Mitte: 15 Jahre Zertifiziertes Lungenkrebszentrum

Das Lungenkrebszentrum der DRK Kliniken Berlin Mitte wurde erneut als „Lungenkrebszentrum mit Empfehlung der Deutschen Krebsgesellschaft“ re-zertifiziert. Die Auszeichnung trägt das Zentrum bereits seit 15 Jahren – ein deutliches Zeichen für die kontinuierlich hohe Versorgungsqualität und die langjährige fachliche Kompetenz.

Die erfolgreiche Re-Zertifizierung unterstreicht die engagierte und strukturierte Arbeit des interdisziplinären Teams. „Dass wir diesen Qualitätsstandard seit ein- einhalb Jahrzehnten halten, ist keine Selbstverständlichkeit. Es zeigt, dass wir gemeinsam auf einem tragfähigen Fundament arbeiten“, erklärt Dr. Mareike Graff, Leiterin des Zentrums und Chefarztin der Klinik für Thoraxchirurgie.

Auch Prof. Dr. Bernd Schmidt, stellv. Zentrumsleiter und Chefarzt der Klinik für Innere Medizin – Pneumologie und Schlafmedizin, betont die Teamleistung: „Die Zertifizierung ist nicht nur ein formaler Nachweis. Sie spiegelt vielmehr das Vertrauen, das Patienten und niedergelassene Kollegen in unsere Arbeit setzen können. Ich bin stolz auf unser Team, das mit Fachkompetenz und Engagement jeden Tag zu diesem Erfolg beiträgt.“ Gemeinsam mit den Koordinatoren werden Graff und Schmidt das Zentrum weiterhin verlässlich und zukunftsorientiert führen.

www.drk-kliniken-berlin.de |

### Herzzentrum Duisburg: Erneut überregionales Zentrum für Herzinsuffizienz

Herzschwäche ist eine tückische Krankheit. Sie entwickelt sich oft schleichend und bleibt oft lange unbemerkt. Atemnot, Schwächegefühl oder Wassereinlagerungen sind typische Symptome einer Herzinsuffizienz. Für diese Fälle sind spezialisierte Kliniken unerlässlich, die klare Abläufe und eine enge Zusammenarbeit verschiedener Fachrichtungen gewährleisten. Das Herzzentrum Duisburg erfüllt diese Anforderungen erneut auf höchstem Niveau und wurde kürzlich erneut als überregionales Zentrum für Herzinsuffizienz (Heart Failure Unit) von der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie, Herz- und Kreislaufforschung ausgezeichnet.

„Diese Re-Zertifizierung bestätigt die Qualität und Stabilität unserer interdisziplinären Zusammenarbeit zum Wohl der Patienten. Dass der Standortwechsel nach Fahrn so reibungslos verlaufen ist, bestärkt uns zusätzlich in unserer täglichen Arbeit“, sagt Prof. Dr. Jochen Börgemann, Chefarzt der Klinik für Herzchirurgie und Kinderherzchirurgie. Besonders hervorgehoben wurden bei der Bewertung durch die Gutachter die enge Zusammenarbeit zwischen Kardiologie und Herzchirurgie bei operativen Eingriffen und interventionellen Verfahren sowie die exzellent organisierten Abläufe auf den Intensiv- und Intermediate Care-Stationen.

www.evklin.de |

### Krankenhaus Martha-Maria Halle-Dölau: Lungenzentrum nach G-BA-Kriterien

Die Klinik für Innere Medizin II - Pneumologie und die Klinik für Thoraxchirurgie am Krankenhaus Martha-Maria Halle-Dölau sind als erstes und bislang einziges Lungenzentrum nach den Vorgaben des G-BA in den Krankenhausplan Sachsen-Anhalts aufgenommen worden. Es übernimmt damit eine führende Rolle in der spezialisierten Versorgung von Patienten mit komplexen Lungenerkrankungen im Land. Die Aufnahme in den Krankenhausplan ist ein bedeutendes Gütesiegel. Sie dokumentiert nicht nur höchste medizinische Qualität, sondern auch strukturelle Leistungsfähigkeit. Einrichtungen mit dieser Anerkennung erhalten einen offiziellen Versorgungsauftrag, gelten als systemrelevant. „Die Aufnahme unseres Zentrums ist ein Meilenstein für die Versorgung von Lungenpatienten in Sachsen-Anhalt“, sagt Prof. Dr. Wolfgang Schütte, Ärztlicher Direktor am Krankenhaus Martha-Maria Halle-Dölau und Chefarzt der Klinik für Pneumologie.

Durch die enge interdisziplinäre Zusammenarbeit beider Fachkliniken wird eine lückenlose Versorgung von der Diagnostik bis zur operativen und medikamentösen Behandlung ermöglicht – alles unter einem Dach. Die Aufnahme in den Krankenhausplan stärkt nicht nur die regionale Gesundheitsversorgung, sondern macht das Krankenhaus Martha-Maria Halle-Dölau auch überregional zu einer wichtigen Anlaufstelle.

www.martha-maria.de |

### Uniklinik Würzburg: Gut auf Krisen vorbereitet

Wie bereitet sich das Universitätsklinikum Würzburg (UKW) auf Katastrophenfälle und die wachsenden Aufgaben des Zivilschutzes im Gesundheitswesen vor? Welche Verbesserungen bietet die Telemedizin bei der Versorgung von Intensivpatienten? Um diese Fragen ging es am 5. August beim Besuch von Bayerns Gesundheitsministerin Judith Gerlach am Uniklinikum.

Am UKW werden die bestehenden Alarm- und Einsatzpläne regelmäßig in großangelegten Übungsszenarien trainiert. Dazu zählt auch die Zusammenarbeit mit Einsatzkräften und Rettungsdiensten der Region. Erst im vergangenen Februar gab es eine Übung mit der Bundeswehr, bei der die Versorgung von kontaminierten Patienten in der Klinik für Nuklearmedizin praxisnah simuliert wurde. Gemeinsam mit der Berufsfeuerwehr Würzburg und den Katastrophenschutzkräften wurden vor Ort u.a. auch die Abläufe einer Dekontamination gezeigt. Gerlach betonte bei ihrem Besuch: „Das Thema Sicherheit ist für die meisten Krankenhäuser sehr präsent. Denn eine gute Vorbereitung auf verschiedene Krisenszenarien ist von enormer Bedeutung.“ Die Universitätsmedizin Würzburg hat im vergangenen Wintersemester im Medizinstudium das Wahlfach „Katastrophenmedizin“ etabliert. „In diesem sehr praxisorientierten Wahlfach lernen Studenten nicht nur, was eine Katastrophe ausmacht, sondern auch, wie sie in solchen Situationen effektiv handeln und welche Rolle sie zukünftig als Mediziner in einem solchen Szenario übernehmen.“

www.ukw.de |

### Vivantes Zentrum für Ernährungsmedizin: Interdisziplinäre Versorgung gegen Mangelernährung

Vor zehn Jahren wurde das Vivantes Zentrum für Ernährungsmedizin (ZEM) an den Standorten Humboldt-Klinikum in Berlin-Reinickendorf und Klinikum Spandau gegründet. Ziel des interdisziplinären und standortübergreifend arbeitenden Zentrums ist es, Patienten und Bewohner der Vivantes Hauptstadtpflegehäuser bestmöglich vor Mangelernährung zu schützen und diese gezielt zu behandeln. Seit 2019 steht das ZEM unter der Leitung von Prof. Dr. Diana Rubin und wurde 2022 um die Diabetologie ergänzt. Das ZEM arbeitet mit einem spezialisierten Team aus einer Ernährungsmedizinerin sowie fünf Diätassistenten bzw. Ernährungswissenschaftlern, die mit weiteren Vivantes Standorten kooperieren für standortübergreifende Standards. Gemeinsam setzen sie sich dafür ein, die Ernährungssituation von Patienten mit krankheitsassoziierter Mangelernährung, Krebserkrankungen, Magen-, Darm- und Lebererkrankungen, aber auch Adipositas, zu verbessern.

Neben der Begleitung des stationären Aufenthalts liegt ein besonderes Augenmerk auf der ernährungsmedizinischen Vorbereitung auf und Begleitung nach Operationen. Auf wissenschaftlicher Ebene wirkt das ZEM über die Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin an der Entwicklung und Etablierung von Leitlinien zur Ernährungsmedizin, beispielsweise in der Onkologie, mit.

www.vivantes.de |

# Trainings zur körperlichen Deeskalation werden fortgesetzt

Die Mitarbeiter der DRK Kliniken Berlin, die seit September 2024 an monatlichen Trainings zur körperlichen Deeskalation teilnehmen, fühlen sich viel sicherer im Umgang mit aufgebrachten Patienten und Angehörigen

Corinna Schwetasch, DRK Kliniken Berlin

Da diese Entwicklung schon nach der Hälfte der Projektzeit eindeutig ablesbar war, wurde frühzeitig die Entscheidung getroffen, die Trainings zur Körperlichen Deeskalation fortzusetzen.

Dr. Christian Friese, Vorsitzender der Geschäftsführung der DRK Kliniken Berlin, erklärt: „Von den Mitarbeitern erhalten wir viel positives Feedback und freuen uns, dass sie die Trainings als ausgesprochen wirksam und hilfreich für ihren Arbeitsalltag wahrnehmen. Wir wissen, dass es auch Kritik an unserem Vorgehen gibt. Unsere Auswertungen bestätigen unseren Weg. Es nützt nichts, die Augen vor den Realitäten in den Rettungswachen oder auf anderen Stationen zu verschließen: Wir sehen es als unsere Verantwortung, unsere Mitarbeiter zu befähigen, brenzlige Situationen frühzeitig wahrzunehmen und im Notfall schnell agieren zu können – ohne, dass sie sich oder andere in Gefahr bringen.“

Oberin Doreen Fuhr, Vorsitzende der DRK-Schwesterschaft Berlin, des alleinigen Gesellschafters, ergänzt: „Unsere Deeskalationstrainings sind weit mehr als Maßnahmen zur Sicherheit, sie sind ein Ausdruck von Wertschätzung. Denn wer anderen täglich Halt gibt, sollte selbst nie den Boden unter den Füßen verlieren. Unsere Pfleger verdienen genau das: Stabi-



Körperliches Deeskalationstraining

lität, Sicherheit und Respekt. Deswegen ist es uns eine Herzensangelegenheit, dieses wichtige Thema bereits in der Ausbildung im bis Bildungszentrum für Pflegeberufe fest zu verankern.“

Daniël Lautenschlag, Experte und Trainer der Körperlichen Deeskalations-

trainings sagt: „Die Zahl von Angriffen gegen Mitarbeiter in Krankenhäusern steigt seit Jahren. Indem wir bei den DRK Kliniken Berlin regelmäßig mit den Beschäftigten trainieren, festigen sich bestimmte Handgriffe, die im Ernstfall in Sekundenbruchteilen abgerufen wer-

den können. So stärken wir aktiv die Kompetenzen und erhöhen zugleich das Sicherheitsempfinden.“

Das belegen auch die Umfrageergebnisse unter den Teilnehmern, die alle drei Monaten erhoben werden. Sie wurden u.a. befragt, wie sie auf einer Skala von 1 (sehr gering) bis 10 (sehr hoch) ihr aktuelles Sicherheitsempfinden im Umgang mit Angehörigen einschätzen. Hatten vor Beginn des Trainings rund 40% ein eher geringeres Sicherheitsgefühl (Wert unter 5), sank dieser Anteil nach einem halben Jahr auf 7%. Dementsprechend vergrößerte sich der Anteil derjenigen mit einem hohen Sicherheitsempfinden (6 Punkte und mehr) von 60% auf 93%. Der Anteil derjenigen, die sich in einer bedrohlichen Situation als kompetent wahrnehmen (6 Punkte und höher), stieg im Verlauf des Trainings von 27% auf 92%. In Bezug auf körperlich bedrohliche Situationen gab kein Beschäftigter mehr an, sich nicht handlungssicher zu fühlen (Werte 1-3), vorher lag dieser Wert bei 58%. Demgegenüber stieg die Anzahl derjenigen, die sich handlungssicher fühlten (Werte 7-10) von 12% im Herbst 2024 auf 80% (Frühjahr 2025) an.

Die dreistündigen Einheiten der Trainings gelten als Arbeitszeit und werden monatlich im Dienstplan berücksichtigt. Das Projekt war zunächst auf ein Jahr ausgelegt. Die Mitarbeiter, die das Training fortsetzen wollen, erhielten dazu Gelegenheit. Zudem starten neue Kurse für weitere Interessierte. Die Körperlichen Deeskalationstrainings ergänzen das bereits seit fünf Jahren bestehende umfassende Deeskalationskonzept der DRK Kliniken Berlin, zu dem ein eigener Deeskalationsmanager, ein Notfall-Button auf allen Rechnern sowie Schulungen, Workshops, Beratungen und Coachings zu verbaler Deeskalation gehören. ■

www.drk-kliniken-berlin.de |

# Start: Projekt zur Fachkräftegewinnung in der Radiologie

Die Westküstenkliniken Brunsbüttel und Heide und das Unternehmen Visabee setzen neue Maßstäbe für die Fachkräftesicherung in der Radiologie. Künftig werden Fachkräfte aus dem Ausland zentral am Bildungszentrum der Westküstenkliniken in Heide ihre Kenntnisprüfung ablegen können.

Sebastian Kimstädt, Heide

Der zunehmende Personalmangel an Medizinischen Technologen für Radiologie (MTR) in Norddeutschland erfordert innovative Ansätze. Prognosen zufolge wird sich dieser Engpass bis 2030 weiter verschärfen. Genau hier setzt die neue Partnerschaft an: Internationale MTR werden durch die Visabee gezielt qualifiziert und absolvieren im Anschluss die gesetzlich vorgesehene Kenntnisprüfung, die von den Westküstenkliniken abgenommen wird. Nach Bestehen dieser Prüfung können sie als voll anerkannte Fachkräfte in den deutschen Arbeitsmarkt integriert werden.

Eine besondere Stärke dieser Partnerschaft liegt darin, dass beide Institutionen AZAV-zertifiziert sind, also von der Arbeitsagentur als Träger von Bildungs- und Arbeitsförderung zugelassen. So können die Qualifizierungen über Bildungsgutscheine finanziert werden – ein klarer Vorteil, der Kliniken und Medizinische Versorgungszentren (MVZ) spürbar entlastet, da die Kosten für die Maßnahmen nicht von den Einrichtungen selbst getragen werden müssen.

„Die Dr.-Gillmeister-Schule hier bei uns in Heide ist eine der renommiertesten Einrichtungen für die Ausbildung von MTR in Deutschland. Mit dieser bundesweit einmaligen Kooperation öffnen wir ein weiteres Kapitel bei der Ausbildung von qualifizierten Fachkräften und leisten einen wichtigen Beitrag zur Lösung des Fachkräftemangels“,

erklärt Dr. Martin Blümke, Medizinischer Geschäftsführer der Westküstenkliniken.

Auch Bastian Mahmoodi, Geschäftsführer von Visabee, betont die Signalwirkung: „Dieses Projekt ist ein Meilenstein – nicht nur für die Gesundheitsversorgung, sondern auch als Beispiel dafür, wie öffentliche

offiziellen Startschuss des Projektes. Neben Schleswig-Holsteins Gesundheitsstaatssekretär Dr. Olaf Tauras waren der Vorsitzende der Geschäftsführung der Arbeitsagentur Nord, Markus Biercher und der Präsident der IHK Kiel, Knud Hansen, nach Heide gekommen.



Drücken gemeinsam den symbolischen Startknopf für die Kooperation: Der Medizinische Geschäftsführer der Westküstenkliniken, Dr. Martin Blümke, die Pädagogische Leiterin des Bildungszentrums der Westküstenkliniken, Iris Gebh, Gesundheitsstaatssekretär Bastian Mahmoodi, der Präsident der IHK zu Kiel, Knud Hansen und der Vorsitzende der Geschäftsführung der Arbeitsagentur Nord, Markus Biercher.

und private Partner gemeinsam nachhaltige Antworten auf drängende Herausforderungen des Arbeitsmarktes finden können.“

Die Bedeutung des Projekts bei der Fachkräftesicherung unterstrich zusätzlich die Anwesenheit von Spitzenvertretern der Landesregierung, der Arbeitsagentur und der Industrie- und Handelskammer beim

Dr. Olaf Tauras sagte: „Im Rahmen des Paktes für Gesundheits- und Pflegeberufe verbessern die Akteure im Land gemeinsam an vielen Stellen die Rahmenbedingungen für Fachkräfte in Schleswig-Holstein. Ein Ziel dabei ist es, auch Fachkräften aus dem Ausland den Einstieg hier zu erleichtern. Das Projekt in Heide ist ein herausragen-

des Beispiel dafür, wie das gelingen kann. Ich danke allen Beteiligten im Namen der Landesregierung für das große Engagement und wünsche dem Projekt viel Erfolg!“

Markus Biercher ergänzte: „Ich begrüße das Projekt ausdrücklich. Bereits jetzt fehlen in Schleswig-Holstein Medizinische Technologen für Radiologie auf dem Arbeitsmarkt. Durch den demografischen Wandel und die Überalterung der Bevölkerung wird sich die Lage in den kommenden Jahren zudem noch weiter verschärfen.“

So sind von den derzeit rund 1.100 sozialversicherungspflichtig-beschäftigten Medizinischen Technologen für Radiologie 22,6% und damit mehr als ein Fünftel 55 Jahre und älter und werden in den nächsten Jahren zum noch weiter verschärfen.

Um die medizinische Versorgung weiterhin aufrecht zu erhalten, ist die Fachkräftegewinnung aus dem Ausland unabdingbar und ein wichtiger Schritt zur Personalgewinnung, den wir als Bundesagentur für Arbeit im Rahmen dieses Projektes durch die Förderung der Vorbereitungskurse zur Kenntnisprüfung unterstützen.“

Knud Hansen erklärte: „Der Fachkräftemangel ist längst kein abstraktes Thema mehr, sondern betrifft Unternehmen und Einrichtungen in unserer Region tagtäglich – vom Handel über das Handwerk bis hin zur Gesundheitswirtschaft. Umso wichtiger ist es, dass wir innovative Wege gehen und internationale Talente gezielt für den deutschen Arbeitsmarkt qualifizieren.“

Die hier in Heide gestartete Kooperation zeigt eindrucksvoll, wie Bildungseinrichtungen, Unternehmen und öffentliche Partner gemeinsam Lösungen schaffen, die nachhaltig wirken. Davon profitieren nicht nur die Westküstenkliniken, sondern die gesamte Region, denn eine starke Gesundheitsversorgung ist ein entscheidender Standortfaktor für Wirtschaft und Gesellschaft.

Als IHK zu Kiel begrüßen wir diese Initiative ausdrücklich und sehen darin ein Vorbild für andere Branchen, die ebenfalls händierend Fachkräfte suchen.“ ■

www.westkuestenkliniken.de |

www.visabee.de |

# Ersatzkassen unterstützen hessische Kinderhospize

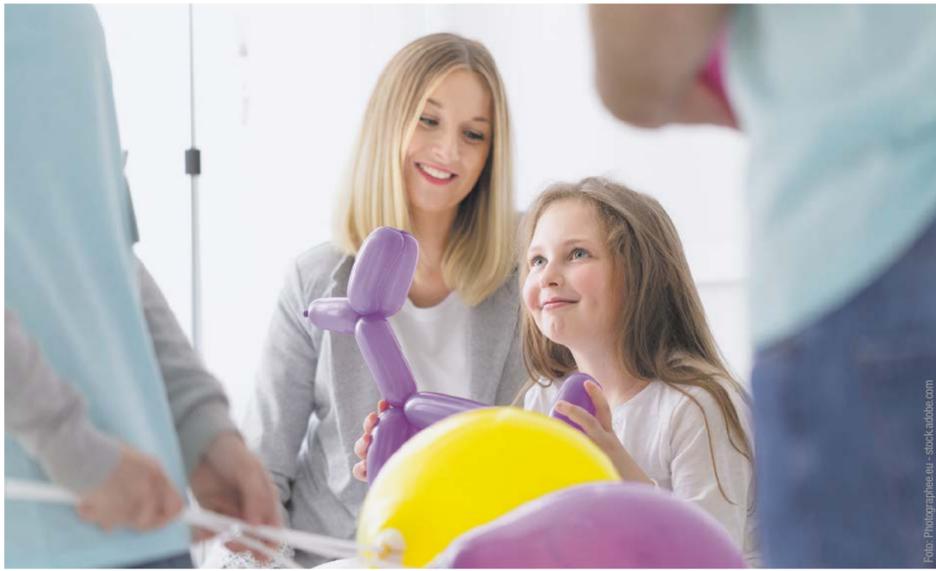
Wenn ein Kind sterbenskrank ist, ändert sich für Eltern und Angehörige das Leben meist radikal. Sie brauchen dann einfühlsamen, kompetenten Beistand und Orientierungshilfen.

und Nachbereitung der Treffen mit den Familien, Supervision, Schulungen in Gesprächsführung und Umgang mit Trauer, Verlust und Tod unterstützt. Darüber hinaus fördern die gesetzlichen Krankenkassen auch Sachkosten, wie beispielsweise Fahrtkosten und Büromaterial. Im Jahr 2024 wurden in Hessen bei 290 Kindern Sterbebegleitungen durch haupt- und ehrenamtliche Helfer durchgeführt.

### Hilfe vom Hospizlotsen

Mit der Diagnose einer lebensverkürzenden Erkrankung eines Kindes ändert sich für die Familien das bisherige Leben dramatisch. Viele Fragen kommen auf: Wie möchte die Familie die letzte Lebensphase des Kindes gestalten? Möchten sie das Kind mit externer Hilfe durch ambulante Hospizdienste und spezialisierte Teams zu Hause palliativ versorgen lassen? Oder ist der Aufenthalt in einem stationären Kinderhospiz die richtige Wahl? Wo gibt es im Umkreis geeignete Angebote und Einrichtungen?

„Der bevorstehende Tod des eigenen Kindes und das Abschiednehmen ist das Schlimmste, das Eltern passieren



kann. Die Suche nach der bestmöglichen Betreuung kann in dieser Situation schnell überfordern. Deshalb haben der Verband der Ersatzkassen und die Ersatzkassen

das Portal <http://www.hospizlotse.de> ins Leben gerufen. Die bundesweit verfügbare Online-Plattform für Hospiz- und Palliativangebote erleichtert die Suche nach

externer, qualifizierter Unterstützung, um schnellstmöglich Hilfe im Sinne der Familie zu organisieren. Auf diese Weise bleibt mehr kostbare Zeit füreinander.“

erläutert Claudia Ackermann, Leiterin der Landesvertretung Hessen des Verbandes der Ersatzkassen (vdek).

### Was ist ein Kinderhospiz?

Kinderhospize unterscheiden sich deutlich von Hospizen für Erwachsene. Angehörige, Eltern und Geschwister von Kindern mit einer lebensverkürzenden Erkrankung werden dort stärker in den Prozess integriert. Auch die Dauer der Betreuung ist bei sterbenden Kindern in der Regel länger als bei Erwachsenen. Familien benötigen meist über einen längeren Zeitraum professionelle Unterstützung bei ihren oft mehrfachen Aufhalten in stationären Kinderhospizen. Diese sind durch ein passendes Einrichtungskonzept eigens auf die Bedürfnisse und Wünsche schwerkranker und sterbender Kinder ausgerichtet und nicht Teil eines stationären Hospizes für Erwachsene. ■

| [www.vdek.com](http://www.vdek.com) |  
| [www.hospizlotse.de](http://www.hospizlotse.de) |

# Ambulante Transformation im internationalen Vergleich

So manche Eingriffe ließen sich ambulant vornehmen. Der Blick über die Grenzen zeigt, dass dies auch in Deutschland durchaus Wachstumspotential hätte.



Prof. Dr. Jan-Marc Hodek

fen oder im Bereich Hals-Nasen-Ohren-Operationen gesehen.

### Blick in andere Länder

Der internationale Vergleich zeigt, dass bestehende Potenziale hierzulande weiterhin nicht ausgeschöpft werden. Insbesondere im Vergleich zu den skandinavischen Ländern, Niederlande, Großbritannien oder Kanada bestehen deutliche Steigerungsmöglichkeiten.

Ein konkretes Beispiel ist die Leistenbruch-Operation: So fanden im Jahr 2021 in Dänemark nur noch rund 15% aller Leistenbruch-Operationen stationär statt,

während es hierzulande gemäß Daten der OECD nahezu 100% waren (siehe Tab. 1). Einschränkung sollte jedoch erwähnt werden, dass für den Leistenbruch auch andere Auswertungen vorliegen, die nicht ganz so auffällige Werte berichten. So kommt eine Studie auf Basis von Krankenkassendaten zum Ergebnis, dass immerhin 6% der Leistenhernien ambulant im Krankenhaus sowie 12% im vertragsärztlichen Sektor von Niedergelassenen operiert werden. Auch die Barmer kommt auf Basis ihrer Versichertendaten auf einen zuletzt gestiegenen Anteil ambulanter Behandlungen bei Leistenhernien in Höhe von 31%. Unabhängig vom exakten Wert zeigen sich im internationalen Vergleich deutliche Unterschiede zur Versorgungssituation in Deutschland.

Weitere Beispiele sind die Tonsillektomie (d.h. Mandel-Entfernungen, in der Regel bei Kindern), Gallenblasen-Entfernungen oder Kataraktoperationen.

### Erklärungsansätze und Lösungen

Unterschiede im Verbreitungsgrad ambulanter Leistungserbringung lassen sich vor allem strukturbedingt erklären. So verfügt Deutschland über eine überdurchschnittlich hohe Krankenhausanzahl und Krankenhausbettendichte. In der Folge zeigen sich außergewöhnlich hohe stationäre Fallzahlen.

Der wahrscheinlich größte Einflussfaktor liegt aber in der Frage der Vergütung. Einige skandinavische Länder (wie Däne-

mark oder Norwegen), Großbritannien und auch Frankreich haben in den letzten Jahren gezielt entsprechende finanzielle Anreize gesetzt und damit merkbare Erfolge beim Verbreitungsgrad ambulanter Operationen erzielen können. In diesen Ländern wurde – zumindest vorübergehend – die Vergütung ambulanter Eingriffe erhöht. Teils wurde dies zusätzlich ergänzt durch eine bewusste (aber befristete) Überfinanzierung für besonders förderungswürdige ambulante Leistungen. Auch in Deutschland gibt es immer wieder diese Bestrebungen (ambulantes Operieren gem. §115b SGB V, Hybrid-DRGs etc.). Es ist jedoch zu konstatieren, dass die hierzulande gesetzten finanziellen Anreize offenbar bislang nicht stark genug waren.

Eine verstärkte Ambulantisierung birgt auch hierzulande gesundheitsökonomische Potenziale, indem stationäre Krankenhausfälle reduziert, Behandlungskosten gesenkt und der Personalbedarf reduziert wird – bei bestenfalls gleich guten (oder gar besseren) Behandlungsergebnissen.

### Ableitungen für die Klinik

Kliniken stehen betriebswirtschaftlich vor der Herausforderung, ihre Leistungsstruktur an die ambulanten Möglichkeiten und Erfordernisse anzupassen. Den Häusern drohen ansonsten schmerzhaftes Patienten- und Erlösverluste, sofern keine interne Anpassung erfolgt. Der notwendige Veränderungsgrad reicht dabei von „fast

	Leistenbruch-OP	Mandel-Entfernung	Katarakt	Gallenblasen-Entfernung
Deutschland	99,7	81,0	12,1	100,0
Niederlande*	13,5*	15,4*	0,1*	59,8*
Dänemark	14,7	25,5	0,4	56,4
Frankreich	26,8	46,9	2,7	54,6
Kanada	18,7	25,9	0,1	44,7
Großbritannien	26,6	22,4	0,5	49,3
Schweiz	59,7	89,7	9,1	95,6

Anteil vollstationär durchgeführter Eingriffe in ausgewählten OECD-Ländern (in Prozent, Werte aus Datenjahr 2023) \* Werte Niederlande aus 2021

vernachlässigbar“ (z.B. für Kliniken mit geriatrischem Schwerpunkt) bis „massiv“ (z.B. Fachkliniken mit viszeralchirurgischen, kardiologischen oder orthopädischen Schwerpunkten). Beispiele sind Ein- oder Zwei-Tages-Fälle wie laparoskopische Gallenblasenentfernungen, kleinere operative Maßnahmen mit Herzschrittmachern/Defibrillatoren oder die Hernienchirurgie.

Kliniken sind nun gefordert den Aufbau krankeneigener, aber separater ambulanter OP-Strukturen voranzutreiben. Eine straffere Terminsteuerung, die Anpassung der internen Prozess-Logistik und neue Kooperationsmodelle zur digital begleiteten Nachsorge sind Elemente, um den Versorgungsprozess neu aufzustellen und stationäre Erlösverluste durch günstigere Kostenstrukturen im ambulanten Setting

zu kompensieren. Entscheidend sind dabei standardisierte Prozesse, neue Raumkonzepte sowie eine möglichst digitale Nachsorge mit Telemonitoring-Bausteinen. Ein gewünschter Effekt wäre also auch, dass Krankenhäuser sich anschließend mittels der freiwerdenden Ressourcen besser auf die Erbringung von komplexen Behandlungskonstellationen im stationären Umfeld fokussieren könnten. ■

| [www.rwu.de](http://www.rwu.de) |

*Dieser Beitrag ist eine gekürzte und aktualisierte Fassung des Beitrags „Ambulante Transformation im internationalen Vergleich: Angebot und Nachfrage im Gesundheitswesen“ aus dem Sammelband „Heißler! Rinke (2025): Ambulante Transformation im OP Transformation im OP“, erschienen Juni 2025 bei der Medizinisch Wissenschaftlichen Verlagsgesellschaft.*

# Geringe Lebenserwartung

Bei Maßnahmen zur Prävention und Früherkennung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen besteht in Deutschland im europäischen Vergleich Aufholbedarf: Über 20% der erwachsenen Bevölkerung raucht, die Laienreanimationsquote liegt mit 51% deutlich unter der anderer EU-Länder. Herz-Kreislauf-Risikofaktoren sind sehr ausgeprägt und werden in vielen Fällen erst sehr spät erkannt und strukturierte, effiziente Programme zur Lebensstilmodifikation fehlen. Vor allem Bluthochdruck als auch Patienten mit hohen LDL-Cholesterin-Werten werden oft nicht identifiziert oder nicht ausreichend beraten und behandelt.

Die Nationale Herz-Allianz appelliert daher an die kommende Bundesregierung, Maßnahmen zur Verbesserung der Herz-Kreislauf-Gesundheit im Regierungsprogramm zu verankern, um eine nationale Herz-Kreislauf-Gesundheitsstrategie zu etablieren.

Erste Maßnahmen müssten aus Sicht der Allianz sein:

- Etablierung von Gesundheitsvorsorgeuntersuchungen zur Erkennung und

Beratung bzgl. der wichtigen vermeidbaren kardiovaskulären Risikofaktoren Bluthochdruck, Rauchen, Adipositas, Diabetes mellitus und Hypercholesterinämie ab 40 Jahren;

- Nichtraucherkampagne verbunden mit einer Erhöhung der Tabaksteuer und Anerkennung der Nikotinsucht als Krankheit;
- Unterstützung der Etablierung eines Nationalen Herzregisters aufbauend auf der elektronischen Patientenakte;
- Unterstützung der Förderung von evidenzbasierter struktureller Primärprävention und Verhältnisprävention, u.a. mit Lebensstilmodifikation im Kindesalter;
- Maßnahmen zur Steigerung der Laienreanimation mit verpflichtender Umsetzung von Reanimationsunterricht an Schulen, Anleitung zur Telefonreanimation durch die Leitstellen und eine flächendeckende Versorgung mit Ersthelfer-Apps. ■

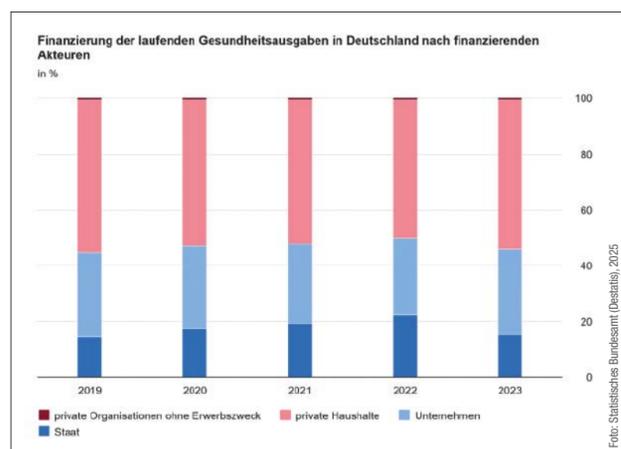
| <https://dggk.org> |

# Finanzierungsbeitrag des Staates sank um fast ein Drittel

Im Jahr 2023 hat der Staat knapp 75,7 Mrd.€ bzw. 15,4% der laufenden Gesundheitsausgaben in Deutschland in Höhe von 491,6 Mrd.€ finanziert. Wie das Statistische Bundesamt (Destatis) mitteilt, waren dies 31,1% weniger als 2022, was auf auslaufende Corona-Maßnahmen zurückzuführen ist. Der Finanzierungsanteil des Staates, u.a. für Transfers und Zuschüsse, lag 2023 damit wieder auf einem vergleichbaren Niveau wie vor der Pandemie. Die laufenden Gesundheitsausgaben werden in Deutschland durch verschiedene Akteure finanziert. Neben dem Staat zählen Unternehmen, private Haushalte und private Organisationen ohne Erwerbszweck zu den finanzierenden Akteuren.

### Finanzierungsbeiträge der privaten Haushalte und Unternehmen

Dem Rückgang des staatlichen Finanzierungsbeitrags stand ein deutlicher Anstieg der Finanzierungsbeiträge von privaten Haushalten und Unternehmen an den laufenden Gesundheitsausgaben gegenüber. So stieg 2023 der Finanzierungsbeitrag durch die Privathaushalte um 8% auf 262,5 Mrd.€, der der Unternehmen wuchs um 10,2% auf 150,2 Mrd.€.



Ursache dieser Anstiege sind deutlich gestiegene Gesundheitsausgaben sämtlicher Ausgabenträger mit Ausnahme der öffentlichen Haushalte im Jahr 2023.

Der Finanzierungsanteil der privaten Haushalte stieg 2023 im Vergleich zum Vorjahr von 49,4% auf 53,4%, der Finanzierungsanteil der Unternehmen von 27,7% auf 30,6% sowie der der privaten Organisationen ohne Erwerbszweck von 0,6% auf 0,7%. Die privaten Haushalte finanzier-

ten damit über die Hälfte der laufenden Gesundheitsausgaben.

### Sozialversicherungsbeiträge als wichtigste Finanzierungsart

Von den durch die privaten Haushalte finanzierten 262,5 Mrd.€ entfiel knapp die Hälfte auf Sozialversicherungsbeiträge der Arbeitnehmer. Gut ein Fünftel entfiel auf sonstige inländische Einnahmen. Zu letzteren zählen z.B. Ausgaben, die von den privaten Haushalten für die ambulante und stationäre Pflege oder den Kauf von rezeptfreien Produkten in Apotheken finanziert wurden. Gegenüber dem Vorjahr bedeutet dies einen Anstieg bei den Sozialversicherungsbeiträgen der Arbeitnehmer von um 9,1% bzw. 5,8% bei sonstigen inländischen Einnahmen. Bei den Unternehmen sind 85,1% des Finanzierungsbeitrages von 150,2 Mrd.€ an den laufenden Gesundheitsausgaben auf die Sozialversicherungsbeiträge der Arbeitgeber zurückzuführen. Im Vergleich zum Vorjahr wuchs dieser Finanzierungsbeitrag um 9,7%. ■

| [www.destatis.de](http://www.destatis.de) |

## Früheres Eingreifen bei Lungenkrebs ermöglichen

Die Thoraxchirurgie und die Pneumologie des Universitätsklinikums Bonn (UKB) setzen erstmalig in Deutschland das weltweit innovativste roboter- und KI-assistierte Bronchoskopie-System in der regulären Patientenversorgung ein.

Viola Röser, Universitätsklinikum Bonn

Mit dem ION-System können mithilfe von Künstlicher Intelligenz (KI) sehr kleine, auch in der Peripherie befindliche Lungenrundherde, die bisher endoskopisch nicht (- oder kaum) zu erreichen waren, biopsiert und gegebenenfalls direkt in einem „Single Ansaticia event“ operativ reseziert werden. Mit einem zugehörigen modernen Cone-Beam CT (Computer Tomographie), einem dreidimensionalen bildgebenden Tomographieverfahren, können diese Lokalisationen verifiziert und Interventionen geführt werden. Während des Eingriffs kann die Lokalisation verifiziert und korrigiert werden. Und bei „tall in lesion“ hochpräzise biopsiert. Das diagnostic yield liegt bei über 90%. Dieses System ist besonders relevant für Kliniken, die in der Medizintechnik auf den neuesten Stand setzen wollen, um nicht nur die Patientenversorgung, sondern auch die Effizienz in der Diagnosestellung zu steigern. Die Integration von KI-Technologien in die medizinische Bildgebung ist für die Zukunft der Chirurgie von entscheidender Bedeutung.

Insbesondere für Patienten mit dem Verdacht auf Lungenkrebs in einem frühen Stadium bedeutet dieses hochpräzise Diagnoseverfahren eine bahnbrechende Optimierung.

Lungenkrebs ist bei Männern die häufigste, bei Frauen die zweithäufigste Todesursache durch Krebs. In der Regel wird Lungenkrebs erst spät diagnostiziert, da er im frühen Stadium meist keine Symptome verursacht. Aktuell sind manchmal schwierige und teilweise sehr aufwendige Untersuchungen notwendig, bevor eine klare Lungenkrebs-Diagnose gestellt wer-



Prof. Dr. Dirk Skowasch, Direktor der Klinik für Pneumologie des UKB

den kann. Ein rechtzeitiger Therapiebeginn ist für die Heilungschancen aber elementar wichtig.

### System erreicht kleinste Knoten in Randlagen

Das ION-System wurde entwickelt, um die Diagnoseerstellung bei kleinsten unklaren Lungenrundherden zu ermöglichen und so die Zeit bis zur Behandlung zu verkürzen. Bei dem Robotik-System handelt es sich um ein über KI gesteuertes Navigationsbronchoskop für die endoskopische Lungenspiegelung, mit dem auch sehr kleine bisher schwer zugängliche Knoten im Bereich der äußeren Lunge bronchoskopisch aufgefunden und biopsiert werden können. Mehr als 70% der verdächtigen Knoten befinden sich dort. In Verbindung mit modernen IT-Systemen zur Bildanalyse und Dokumentation können Krankenhäuser ihre Abläufe zusätzlich optimieren. Dies ermöglicht eine bessere Auslastung der Ressourcen und reduziert Kosten durch effizientere Prozessabläufe.

Ein Aspekt, der besonders hervorzuheben ist, betrifft die nahtlose Integration von Robotik und Bildgebung in die Arbeitsprozesse der Pneumologie und Thoraxchirurgie. Durch die Verbindung des ION-Systems



Prof. Dr. Joachim Schmidt, Ärztlicher Direktor am Helios Klinikum Bonn/Rhein-Sieg

von Intuitive Surgical mit dem Cios Spin Cone-Beam CT von Siemens Healthineers kann der Eingriff in Echtzeit überwacht und gesteuert werden, was sowohl die Sicherheit der Patienten erhöht als auch die Genauigkeit der Intervention. Solche Technologien bedeuten sowohl eine Verbesserung in der Diagnose wie auch eine Verkürzung der Hospitalisierungsdauer, was den betroffenen Krankenhäusern ermöglicht, mehr Patienten mit höherer Effizienz zu versorgen.

„In der Lungenkrebsfrüherkennung gibt es aktuell vielversprechende Entwicklungen, wie der bald bevorstehende Beginn des Lungenkrebscreenings. Dabei wird gerade die präoperative feingewebliche Diagnosesicherung zunehmend wichtiger für alle modernen Therapieoptionen. Das neue robotische Bronchoskopie-System bedeutet in dieser Hinsicht eine bahnbrechende Optimierung für unsere Patienten am UKB und im Lungenkrebszentrum“, sagt Prof. Joachim Schmidt, Leiter der Thoraxchirurgie des UKB und des Lungenkrebszentrums Bonn/Rhein-Sieg sowie Chefarzt der Klinik für Thoraxchirurgie und Ärztlicher Direktor am Helios Klinikum Bonn/Rhein-Sieg. „Das ION-System eröffnet neue Möglichkeiten für die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Chirurgen und Pneumologen. Dies erleichtert nicht nur die Diagnostik, sondern fördert



Mit dem ION-System können mithilfe von KI sehr kleine, auch in der Peripherie befindliche Lungenrundherde, die bisher endoskopisch nicht - oder kaum - zu erreichen waren, biopsiert und gegebenenfalls im Anschluss sofort operativ entfernt werden.

auch den unmittelbaren Übergang von der Diagnose zur Behandlung durch Schnellschnittuntersuchung unmittelbar nach der ION-Biopsie im OP. In diesen Fällen können dann die resezierenden therapeutischen Eingriffe unmittelbar nach der Diagnose erfolgen, was zu einer schnelleren Genesung und einer insgesamt besseren Patientenversorgung führt.“, so Schmidt weiter.

### Individueller Zielpfad für jeden Patienten

Ein integriertes Bildarchivierungssystem ermöglicht bei der neuen Technologie das Abrufen von CT Scans. Der Einsatz solcher integrierten IT-Lösungen stellt einen entscheidenden Schritt für Krankenhäuser dar, um die Kommunikation zwischen Abteilungen zu verbessern und den Arbeitsablauf zu straffen. IT-Lösungen, die es ermöglichen, alle bildgebenden Verfahren und Patienteninformationen in einem einzigen Interface zu vereinen, sind für große medizinische Einrichtungen ein Muss, um die steigenden Anforderungen an Effizienz und Präzision zu bewältigen. Die Software des ION-Systems erstellt damit einen Pfad über die genaue Anatomie des jeweiligen Patienten. Während der Bronchoskopie navigiert der Arzt über diesen individuellen Pfad mit dem Controller zum Zielort, um dort eine Probe-

entnahme durchzuführen. Mithilfe des sehr dünnen Robotik-Katheters kann bis weit in die periphere Lungenregion navigiert werden. Ein bedeutender Vorteil ist, dass präzise Positionsinformationen währenddessen in Echtzeit übermittelt werden. Bei der Verwendung der integrierten mobilen Bildgebung über ein Cone Beam CT, empfängt ION während des Eingriffs bei Bedarf 3D-Bilder. Diese Echtzeit-Integration moderner Bildgebungstechnologien ermöglicht eine direkte Verifizierung und damit eine größtmögliche Präzision bei der Biopsie.

Wichtig ist auch zu betonen, dass dieses System nicht nur für die Onkologische Chirurgie von Interesse ist. Auch in der Behandlung anderer Lungenerkrankungen, bei denen es auf die präzise Erfassung kleinster peripherer Läsionen ankommt, zeigt das ION-System seine Stärken.

### Interdisziplinäre Betreuung Thoraxchirurgie und Pneumologie

Die ersten 60 Patienten erhielten bereits einen bronchoskopischen Eingriff mit dem neuen roboter-assistierten System und werden interdisziplinär von den thoraxchirurgischen und pneumologischen Teams des UKB betreut. „Auch für weitere Lungenerkrankungen, die Patienten stark beeinträchtigen und bei denen aktuelle Ver-

fahren bei der Erkennung von sehr kleinen oder peripheren Herden an ihre Grenzen stoßen, ist das innovative roboter-assistierte Bronchoskopie-System ein großer Fortschritt. Wir freuen uns, dass wir als derzeit einzige Klinik in Deutschland unseren Patientinnen und Patienten im regulären Klinikbetrieb diesen Mehrwert bieten können“, so Prof. Dirk Skowasch, Direktor der Klinik für Pneumologie des UKB.

Die Implementierung des ION-Systems markiert einen wichtigen Meilenstein in der Entwicklung von minimal-invasiven Verfahren zur Lungenkrebsdiagnose. Es verdeutlicht die Rolle von Robotik und Künstlicher Intelligenz in der Medizintechnik und bietet Krankenhäusern die Möglichkeit, ihre Diagnose- und Behandlungsprozesse entscheidend zu verbessern. Krankenhäuser, die frühzeitig in solche Innovationen investieren, können nicht nur die Qualität der Patientenversorgung verbessern, sondern auch ihre Wettbewerbsfähigkeit in einem zunehmend technologiegetriebenen Gesundheitsmarkt steigern. Darüber hinaus sind solche Systeme langfristig von wirtschaftlicher Bedeutung, da sie eine verbesserte Ressourcennutzung ermöglichen. In Zeiten steigender Kosten im Gesundheitswesen ist die Effizienzsteigerung durch innovative Technik ein wesentlicher Faktor für die nachhaltige Wettbewerbsfähigkeit von Krankenhäusern. Das ION-System ist nicht nur ein Werkzeug zur besseren Versorgung von Lungenkrebspatienten, sondern ein Weg, die Zukunft des gesamten Krankenhausbetriebs zu gestalten.

Das ION-System wurde im Rahmen des „Surgical Robotics“-Teilprojekts und des BOSTER (Bonn Surgical Technology Center) des Innovative Secure Medical Campus (ISMC)-Projekts des UKB implementiert. Für das Digitalisierungs-Leuchtturmprojekt hatte das Universitätsklinikum Bonn im Jahr 2022 eine Förderung von 17,5 Mio. € vom Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes NRW erhalten. Dieses Projekt unterstreicht die Bedeutung einer strategischen Investition in technologische Innovationen, um den Fortschritt in der Krankenhauslandschaft voranzutreiben. ■

www.ukbonn.de

## Innovative Studie zur Früherkennung von Adenomyose

Ein Konsortium unter Führung des Universitätsklinikums Erlangen und der Charité – Universitätsmedizin Berlin hat im Projekt RACOON FADEN erstmals systematisch MRT-Aufnahmen der Gebärmutter im gesunden und im kranken Zustand durchgeführt und analysiert.

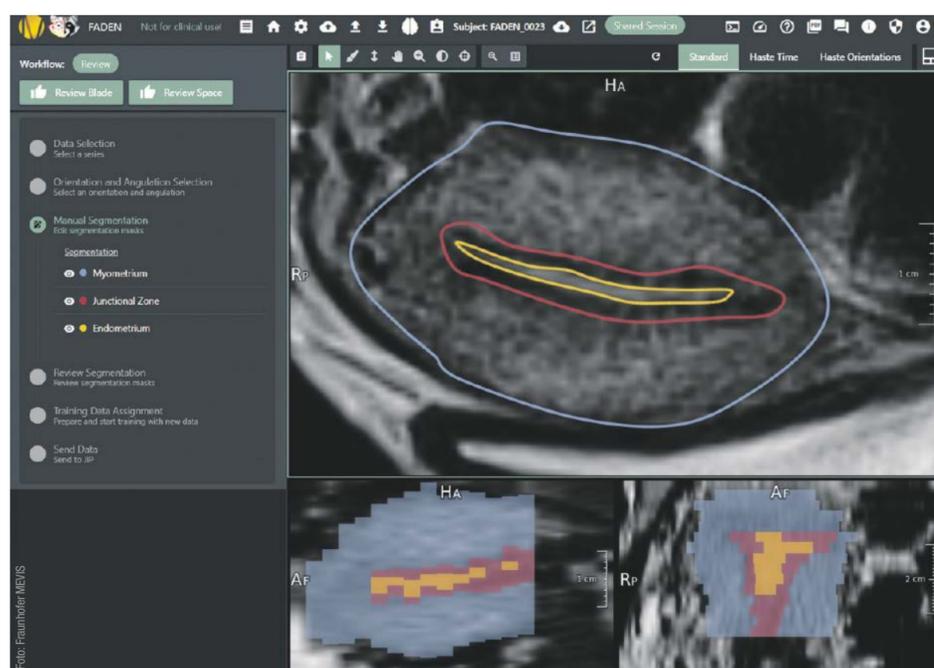
Stefanie Lavik, Fraunhofer-Institut für Digitale Medizin MEVIS, Bremen

Die Auswertung der Bilddaten erfolgt mit CuraMate, einem am Fraunhofer-Institut für Digitale Medizin MEVIS entwickelten Software-Baukasten zur Annotation, Segmentierung und Quantifizierung von Bildmerkmalen.

Weltweit leiden rund 10 % der Frauen im gebärfähigen Alter unter gutartigen Veränderungen im Bereich der Gebärmutter (Uterus). Bei einer Adenomyose können Veränderungen der Gebärmuttermuskulatur starke Schmerzen verursachen und zur Unfruchtbarkeit führen. Im Projekt RACOON FADEN soll erstmals ein Verfahren zur Früherkennung der Adenomyose entwickelt werden.

### Etablierung eines Biomarkers

Im Fokus der Untersuchung steht der dreischichtige Aufbau der Uteruswand, die aus der Gebärmuttermuskulatur (Myometrium), einer mittleren, junctionalen Zone, und einer Muskelschicht besteht; junctionale Zone und Muskelschicht bilden zusammen die Gebärmuttermus-



Der dreischichtige Aufbau des Uterus im MRT nach dem Segmentierungsprozess mit dem CuraMate FADEN-Workflow (blau = Myometrium, rot = Junctionale Zone, gelb = Endometrium)

kulatur (Myometrium). Im Verlauf der Adenomyose wächst Endometriumgewebe in die Muskelschicht hinein. Als Biomarker für Adenomyose kommt die mittlere, junctionale Schicht infrage. „Der Uterus ist ein sphärischer Körper von der Form eines Luftballons“, sagt Prof. Dr. Matthias May, Radiologe am Universitätsklinikum Erlangen. „Die manuelle Bestimmung der Dicke der junctionalen Zone mittels Segmentierung ist angesichts des dreidi-

mensionalen Aspekts zu aufwendig für die klinische Routine“, erklärt er.

### Automatisierte Annotation

Deshalb soll im Projekt RACOON FADEN mit Hilfe von CuraMate ein Segmentierungsworkflow für eine Gebärmuttersegmentierung auf Basis von Deep-Learning-Technologien entwickelt werden. CuraMate ist eine nach dem Baukastenprinzip aufge-

baute webbasierte Software des Fraunhofer-Instituts für Digitale Medizin MEVIS, mit der Radiologen nahezu alle Arten von medizinischen Bildern annotieren können. In CuraMate steckt die jahrelange Erfahrung der Fraunhofer-Forscher auf dem Gebiet der Segmentierung und Visualisierung. „Wir haben den Baukasten seit 2017 kontinuierlich weiterentwickelt“, sagt Dr. Bianca Lassen-Schmidt, Projektleiterin RACOON FADEN beim Fraun-

hofer MEVIS. „Er enthält ausgereifte Softwarewerkzeuge für Bildannotation, Visualisierung, Workflowschritte und Review-Prozesse, und kann für jeden Anwendungsfall individuell zusammengestellt werden“, ergänzt sie.

Vor der Segmentierung müssen die Radiologen die Primärdaten annotieren, indem sie die drei Uterusstrukturen auf den MRT-Bildern nachzeichnen und dadurch die Grundlage für das Training des Algorithmus schaffen. „Diese Form des Annotierens ist sehr zeitaufwendig“, erklärt Chiara Tappermann. Die Doktorandin des Fraunhofer MEVIS hat in RACOON FADEN den Workflow nach den Wünschen der Kliniker erstellt. Je genauer die Annotation erfolgt, desto besser kann der Algorithmus darauf trainiert werden, die Strukturen eigenständig „nachzuzeichnen“. Auf dieser Basis kann die Segmentierung erfolgen. „Mit CuraMate verfolgen wir das Ziel, den Segmentierungsprozess mittels künstlicher Intelligenz so weit wie möglich zu automatisieren“, so Tappermann.

### Projekt bringt neue Erkenntnisse

Bisher wurde noch nicht systematisch und mit moderner Technik untersucht, wie die gesunde Gebärmutter einer 12- bis 30-jährigen Frau auf einem MRT-Bild aussieht. „Durch RACOON FADEN haben wir erstmals MRT-Referenzdaten für die Gebärmutter erhalten“, stellt Prof. Dr. Sylvia Mechsner, Gynäkologin an der Berliner Charité, fest. Mit den MRT-Untersuchungen betreten die Radiologen Neuland: Im Unterschied beispielsweise zu einer CT-Aufnahme der Lunge wussten sie zu Beginn der Studie nicht, was sie segmentieren sollten. Deshalb wurden

anfangs viele verschiedene Sequenzen und Bildarten aufgenommen. Dabei zeigte sich, dass der Uterus schon während der rund 40-minütigen Untersuchung im MRT sehr unterschiedliche Formen annehmen kann und auch nicht gleichmäßig im Körper liegt. Doktorandin Tappermann hat daraufhin CuraMate so angepasst, dass die Ärzte das dreidimensionale Bild noch vor der Annotation so drehen konnten, dass die Achse des Uterus zur Bildachse wurde. Durch die Anpassung der Uterusachsen auf allen Aufnahmen der Studie wurden die Segmentierungen vergleichbar.

Die Studie liefert weitere neue Erkenntnisse über die junctionale Zone als Biomarker. „Diese Zone, die im Ultraschall immer als feste Größe angesehen wurde, variiert im MRT sowohl innerhalb einer Untersuchung als auch zwischen der Menstruations- und der Ovulationsphase“, stellt Prof. Dr. May fest. „Die Auswertungen sind noch nicht abgeschlossen“, ergänzt er, „aber wir sehen eine Tendenz, dass Studentinnen mit starken Menstruationsschmerzen eine geringere Variabilität bei der Uterusbewegung zeigen.“ Auch die bislang in der Literatur angegebene Wanddicke von 12 Millimetern für die junctionale Zone im Frühstadium der Adenomyose konnte RACOON FADEN nicht bestätigen. Das Projekt hatte eine Laufzeit vom 1.1.2024 bis 30.6.2025 und wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert. Am Projekt waren neben dem Uniklinikum Erlangen und der Charité noch 12 weitere Endometriosezentren des Netzwerks Universitätsmedizin in Deutschland beteiligt. ■

www.mevis.fraunhofer.de

# Schädel-Hirn-Traumen im Sport und mögliche Spätfolgen

In Deutschland erleiden im Schnitt 44.000 Menschen jährlich eine Kopfverletzung im Sport. Trotz ärztlicher Checklisten werden beispielsweise Gehirnerschütterungen häufig übersehen.

Kathrin Reisinger, Gesellschaft für Orthopädisch-Traumatologische Sportmedizin, Jena



Ob Gehirnerschütterung, Schädelprellung oder schwerere Schädel-Hirn-Traumen (SHT) – es gilt unverzüglich eine adäquate Behandlung einzuleiten, da mögliche Spätfolgen gravierend sein können. Welche Folgen das sind, darüber referierte Neurologin und Sportmedizinerin Prof. Dr. Iris Reuter, Oberärztin am Universitätsklinikum Gießen, auf dem 16. Zeulenrodaer Kongress für Orthopädie und Sportorthopädie (ZKOS) in Thüringen.

## Was geschieht im Gehirn bei einem leichten SHT?

Verletzungen am Kopf sind besonders häufig in den Kontaktsportarten, wie z. B. Fußball, Handball, Volleyball, aber auch im American Football und beim Reiten. Bei Letzterem vor allem im Cross-Country, wenn der Reiter über den Pferdehals stürzen runtergeht. Rund 17 % der Eishockeyspieler erleiden einmal in ihrer Sport-Karriere eine Kopfverletzung und immerhin noch rund 9 % der Basketballer und 6 % der Sportler im Fuß- und Handball.

„Schädel-Hirn-Traumen werden heute in drei Schweregrade eingeteilt“, so Reuter, „Grad eins entspricht der Gehirnerschütterung, Grad 2 wurde früher Gehirnprellung genannt und Grad 3 wird auch als Gehirnquetschung bezeichnet.“

Die Einteilung erfolgt nach dem „Glasgow Coma Score“, einem klinischem Bewertungsschema für Bewusstseins- und Hirnfunktionsstörungen. „Hiermit wird die Bedeutung der klinischen Untersuchung des Verletzten in den Vordergrund gestellt. Beim Schädel-Hirn-Trauma 1. Grades muss entgegen der landläufigen Meinung keine Bewusstlosigkeit vorliegen. Auch der Athlet, der nicht bewusstlos war, kann eine Schädigung des Gehirns erlitten haben. Tritt eine Bewusstlosigkeit ein, so hält sie maximal ca. fünf Minuten an. Bei einem schwereren Schädel-Hirn-Trauma ist die initiale Bewusst-

losigkeit länger und auch die strukturelle Schädigung des Gehirns ausgeprägter bis hin zu Gewebszerstörungen, Blutungen und Hirnödemen“, so Reuter.

Auch bei einem leichten SHT kommt es zur Wasseransammlung, zu Entzündungsprozessen, einer Störung der Ionenkanäle und der Energiegewinnung der Zellen. All dies führt zu einer Funktionsstörung der Nervenzellen. Diese Störungen halten bis zu zehn Tage an.

Aus diesem Grund sollte man zehn Tage nach einer Schädel-Verletzung z.B. keine Prüfung schreiben. Und auch Sportler – selbst, wenn sie sagen, es sei alles in Ordnung – sollten pausieren. Denn durch das erkrankte Gehirn ist auch die Koordination gestört, wodurch sich Sportler bei schnellem Wiedereinstieg häufiger an Muskeln, Sehnen, Bändern und Gelenken verletzen.

Beim Bergsteigen sorgen immer wieder Steinschläge für schwere Gehirn-Verletzungen. Selbst kleine Steine entwickeln eine riesige Wucht, wenn sie aus mehreren Hundert Metern Höhe herabfallen. Sehr oft endet ein Steinschlag gegen den Kopf – selbst mit Helm – tödlich, wie zuletzt bei der weltbekannten Biathletin und erfahrenen Bergkletterin Laura Dahlmeier.

Von den meisten typischen Schädel-Hirn-Traumen (75% leichte SHT) erholen sich Betroffene innerhalb von zwei bis drei Wochen. Zehn bis 16 % der Patienten entwickeln jedoch das „Post-Concussion Syndrom“ und haben noch über vier Wochen hinaus mit Übelkeit, Schwindel, Schlaf-Beeinträchtigungen und Kopfschmerzen zu tun. Das Syndrom äußert sich zusätzlich in herabgesetzter Aufmerksamkeit und Merkfähigkeit, Betroffene können Dinge nicht genau genug oder nicht in

der richtigen Reihenfolge ausführen. Einige Patienten haben auch ein Jahr nach einem leichten Schädel-Hirn-Trauma noch Symptome. Bei schweren Schädel-Hirn-Traumen sind Rehabilitationsprozesse über mehrere Monate eher die Regel, teilweise kommt es zu irreversiblen Funktionsausfällen. Kognitiv schneiden diese Personen im Schnitt schlechter ab als Vergleichsgruppen.

## Geringere Belastbarkeit und Konzentrationsstörungen

Bei wiederholten Kopfverletzungen, wie sie beispielsweise bei Kontaktsportarten auftreten können, kann es zur chronisch traumatischen Enzephalopathie kommen. Sie geht mit einer Schädigung und fortschreitender Degeneration von Nervenzellen einher. Zusätzlich können sich Tau-Proteine im Gehirn einlagern.

Im MRT sind auch geringe Veränderungen des Gehirns nach einem SHT meistens eindeutig zu sehen.

„Auch bei leichten Schädel-Hirn-Traumen kann man im MRT mit einer speziellen Aufnahmetechnik, der Tensor Imaging Technik, feine Veränderungen der Nervenzellausläufer sichtbar machen“, sagt die Expertin. Durch diese Technik können die diffusen axonalen Verletzungen, die auch beim leichten Schädel-Hirn-Trauma vorkommen und für den Verlauf entscheidend sind, diagnostiziert werden. Die Veränderungen im MRT zeigen sich häufig länger, als klinisch vermutet und zeigen noch eine gewisse Vulnerabilität an.

Reuter sagt: „Angehörige, Freunde und Arbeitskollegen bemerken bei Patienten mit verzögerter Erholung nach einem Schädel-Hirn-Trauma häufig emotionale Veränderungen, eine verminderte Belastbarkeit, Ängste und Depressionen, Schlafstörungen und ein Sich-nicht-konzentrieren-können. Einst starke Menschen werden mitunter weinerlich, sind völlig aus dem Leben gerissen.“

In diesem Falle sollte wiederholt eine Diagnostik mit dem MRT erfolgen, die Person muss komplett aus der Belastung genommen werden oder auch psychologisch betreut werden.

Bei Vorschädigungen wirken Kopfverletzungen umso schlimmer. Hierbei sind bei rund 30 % der Betroffenen nach vier Monaten immer noch Auffälligkeiten im MRT zu sehen. ■

www.gots.org |



## VERGANGENHEIT

Manuelle, körperlich belastende Umlagerung von Patienten

## PATIENTENUMLAGERUNG in Radiologie, Strahlentherapie und Nuklearmedizin

## ZUKUNFT

Sicher, effizient und rückschonend mit get up®



## DWG-Jubiläumstagung überzeugt mit spannenden Inhalten

Die Stadt Wiesbaden wird vom 10. bis zum 12. Dezember Tagungsort der 20. Jahrestagung und damit eines Jubiläumskongresses der Deutschen Wirbelsäulengesellschaft (DWG) sein. Gastgeber ist der amtierende DWG-Präsident Prof. Dr. Florian Ringel, Direktor der Neurochirurgischen Klinik und Poliklinik LMU Klinikum - Campus Großhadern, der für die Jubiläumstagung das Motto „Fortschritt durch ‘marginal gains’ und ‘gamechanger’“ gewählt hat. Die Teilnehmer dürfen sich von Mittwoch bis Freitag auf das Format einer Hauptsitzung ohne Parallelsitzungen freuen – traditionell für die DWG-Kongresse. Klinische Schwerpunkte des Programms sind alle degenerativen Erkrankungen, insbesondere die degenerative zervikale Myelopathie, spinale

Infektionen sowie innovative Techniken. Zur Einführung in die unterschiedlichen Themen wird jede Sitzung mit einem „state of the art“-Vortrag eröffnet, gefolgt von den Abstract-basierten wissenschaftlichen Beiträgen. Die Konsequenzen des anstehenden Krankenhausstrukturgesetzes auf die Versorgungsstruktur in der Wirbelsäulenchirurgie sollen als berufspolitisches Thema im Vordergrund stehen. Eingebettet in den Kongress und mit einem hohen Stellenwert findet die Pflege- und Therapietagung in bewährter Form statt.

Das Programm wird gemeinsam mit Kollegen des Instituts für Physikalische Therapie, Prävention und Rehabilitation Mainz zusammengestellt werden. Als Festredner am 12. Dezember auf der

DWG-Jahrestagung teilt Jens Voigt seine authentischen Geschichten und lehrreichen Erkenntnisse, die er als Sportler, Mentor und Fernsehkommentator gesammelt hat, und wird aufzeigen, wie man Hindernisse überwindet und aus jeder Situation das Beste herausholt. ■

**Termin**

**20. Jahrestagung/Jubiläumskongress der Deutschen Wirbelsäulengesellschaft (DWG)**

10.-12. Dezember, Wiesbaden  
<https://dwg-kongress.de/>

## 19. Endoprothetik Kongress

Vom 12. bis 14. Februar 2026 findet der 19. Endoprothetik Kongress im Langenbeck-Virchow-Haus Berlin statt. Univ.-Prof. Dr. med. Carsten Perka, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Dr. Thorsten Gehrke, Endo-Klinik Hamburg, und Prof. Dr. Robert Hube, OCM-Klinik München, bilden auch dann wieder die wissenschaftliche Leitung dieser Tagung. „Jedes Jahr stellen wir uns wieder die Frage, ob es noch offene Fragen und ungelöste Probleme in der Endoprothetik des Hüft- und Kniegelenkes gibt, die einen Kongress notwendig machen. Unsere Antwort lautet ganz klar: Ja!“, sagt Carsten Perka. Moderne Techniken und hochwertige Implantate

erlauben eine immer einfachere und bessere Versorgung der Patienten. Gleichzeitig steigen die Anforderungen, die sie an die Qualität der ärztlichen Arbeit stellen. „Damit verbunden stellt sich immer mehr die Frage, welche der kostspieligen Technologien tatsächlich notwendig sind. Was brauchen wir an Investitionen? Welche Optimierungen im Behandlungsprozess Endoprothetik führen zu besseren klinischen Ergebnissen oder verringern bei gleichen Ergebnissen die Kosten? Wovon hängt die Zufriedenheit unserer Patienten ab, die sich immer umfangreicher vor der Behandlung im Internet informieren?“, so Thorsten Gehrke. Und Robert Hube

ergänzt: „Wir leben in Zeiten von ChatGPT und AI und werden mit wissenschaftlichen Artikeln förmlich ‘überschwemmt’. Immer schwieriger ist die Frage zu beantworten, was ist wahr und was sind alternative Fakten? Umso mehr ist der direkte Austausch zwischen Kolleginnen und Kollegen von herausragender Bedeutung.“ ■

**Termin**

**19. Endoprothetik Kongress**

12.-14. Februar 2026, Berlin  
<https://endokongress.de>

## Was ist get up®?

**Aufstehhilfe für sicherere & effizientere Abläufe und Entlastung der MTR's.**

Das get up® ist ein schwenkbares Haltesystem, wahlweise als Decken-, Stand- oder Wandversion. Kollisionen sind bei auch bei zahlreichen Subsystemen an den Großgeräten durch interne Verriegelungen oder Schwenkbegrenzungen ausgeschlossen.



## VORTEILE

- PERSONAL**
  - Rückschonendes Arbeiten
  - Schnellere Abläufe
- PATIENTINNEN UND PATIENTEN**
  - Selbstständiges Aufstehen und Aufrichten
  - Minimierung von Sturzgefahr
- WIRTSCHAFTLICHKEIT**
  - Gesünderes und motivierteres Personal
  - Weniger Ausfallzeiten bei Personal und Geräten

## INTERESSE? JETZT MEHR ERFAHREN!

**Febromed**  
 Am Landhagen 52 -  
 D-59302 Oelde  
 +49 (0) 2522 92019-00  
 vertrieb@febromed.de  
 www.febromed.de



SCAN ME

# Sepsiserkennung durch KI-gestützte Hyperspektrale Bildgebung

Sepsis ist definiert als eine potentiell lebensgefährliche Organdysfunktion, die durch eine dysregulierte Immunantwort auf eine Infektion verursacht wird.

Silvia Seidlitz und Prof. Dr. Lena Maier-Hein, DKFZ Heidelberg und Prof. Dr. Markus A. Weigand und Priv.-Doz. Dr. Maximilian Dietrich, Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Heidelberg

Weltweit gehört Sepsis zu den führenden Ursachen von Sterblichkeit und kritischen Gesundheitszuständen, die einer intensivmedizinischen Behandlung bedürfen. Im Jahr 2017 waren etwa 19,7 % aller Todesfälle weltweit auf Sepsis zurückzuführen. Im deutschen Gesundheitssystem werden jährlich etwa 91.000 Patienten aufgrund einer Sepsis oder eines septischen Schocks stationär behandelt. Lange Verweildauer und hoher intensivmedizinischer Versorgungsaufwand belasten das System – die Sterblichkeit ist mit bis zu 55 % bei septischem Schock weiterhin hoch.

## Frühe Sepsiserkennung als kritische Herausforderung

Die frühzeitige Erkennung von Sepsis-Patienten ist von zentraler Bedeutung, da eine zügige therapeutische Intervention die Überlebenschancen signifikant verbessert. Die Herausforderung der Sepsiserkennung besteht jedoch in der unspezifischen und heterogenen Symptomatik. Betroffene zeigen häufig allgemeine Infektionszeichen wie Fieber und Krankheitsgefühl, ein typisches Leitsymptom wie bei anderen akut-lebensbedrohlichen Erkrankungen (z.B. Brustschmerzen beim Herzinfarkt) fehlt jedoch. Weitere Symptome sind vom primären Infektionsort abhängig (z.B. Husten bei Lungenentzündung). Hinzu kommen Anzeichen einer akuten Organdysfunktion wie Verwirrtheit, Kreislaufprobleme oder Atemnot. Die Feststellung



Silvia Seidlitz



Prof. Dr. Lena Maier-Hein



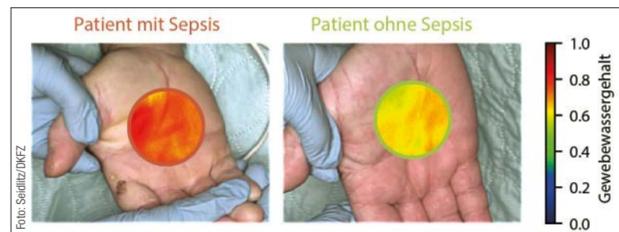
Prof. Dr. Markus A. Weigand



Priv.-Doz. Dr. Maximilian Dietrich

einer Sepsis-assoziierten Organdysfunktion erfolgt aktuell anhand des „Sequential Organ Failure Assessment“ (SOFA)-Scores, welcher das Ausmaß der Funktionsstörung verschiedener Organsysteme zusammenfasst. Besonders in der Frühphase fehlen bislang zuverlässige bettseitige diagnostische Kriterien zur sicheren Identifikation

von Sepsis-Patienten, was dazu führt, dass die Sepsis als Ursache des kritischen Zustands des Patienten übersehen und entsprechend verzögert adäquat behandelt wird. Die vor kurzem erschienene S3-Leitlinie „Sepsis – Prävention, Diagnose, Therapie und Nachsorge“ empfiehlt, regelmäßig ein geeignetes Screening-Tool



Handinnenflächen von Patienten mit und ohne Sepsis. Die Kreise zeigen den Wassergehalt im Gewebe als farbkodierte Darstellung, gemessen mittels hyperspektraler Bildgebung.

anzuwenden, ohne sich, bei fehlender ausreichender Evidenz, für ein einzelnes Verfahren auszusprechen.

## Schäden der Gefäßwand und gestörte Durchblutung

Die Mikrozirkulation umfasst die Durchblutung der kleinsten Blutgefäße, in denen Sauerstoff- und Nährstoffaustausch stattfinden, und spielt eine zentrale Rolle für die Organfunktion sowie Immunabwehr. Bei Sepsis führen Veränderungen der Mikrozirkulation, wie gestörte Durchblutung, Endothelschäden, Gerinnungsaktivierung und vermehrtes Kapillarleck, zu Gewebhypoxie und Organversagen. Der klinischen Untersuchung der Mikrozirkulation in der Sepsis kommt daher besondere Bedeutung zu. Die Haut ist dabei ein leicht zugängliches Organ zur Beurteilung mikrozirkulatorischer Veränderungen. Eine objektive, standardisierte technische Methode zur Überwachung der Mikrozirkulation am Patientenbett ist trotz intensiver Forschungsanstrengungen bislang nicht etabliert.

## Analyse von septischen Mikrozirkulationsstörungen

Die hyperspektrale Bildgebung (HSI) hat das Potential, diese diagnostische Lücke zu schließen: Ähnlich wie bei einer Fotografie oder der Wahrnehmung durch das menschliche Auge wird vom Gewebe reflektiertes Licht erfasst. Im Unterschied zur klassischen Bildgebung, die lediglich drei Farb-

werte (Rot, Grün, Blau) pro Pixel aufnimmt, misst HSI für jeden Pixel ein detailliertes Spektrum, das auch über den sichtbaren Bereich hinausreicht. Aufgrund der spezifischen Absorption und Reflexion von Licht durch Gewebekomponenten wie Oxy- und Deoxyhämoglobin sowie Wasser lassen sich aus den hochdimensionalen HSI-Daten Gewebeparameter wie Durchblutung, Sauerstoffversorgung und Wassergehalt abschätzen. Eine HSI-Aufnahme dauert ca. 7 Sek., ist nicht-invasiv, kontaktlos und kann direkt bettseitig durchgeführt werden.

Das Potential der HSI zur automatisierten Sepsisdiagnose bei kritisch kranken Patienten wurde nun erstmals in einer Studie in Zusammenarbeit zwischen dem Uniklinikum Heidelberg und dem DKFZ untersucht. Die Studie umfasst 508 Patienten, die auf der interdisziplinären operativen Intensivstation behandelt wurden. Darunter befanden sich 129 septische, 308 nicht-septische sowie 71 Patienten mit unklarem Sepsis-Status. Bei septischen Patienten und Nicht-Überlebenden war die aus HSI-Daten ermittelte Gewebeoxygenierung signifikant vermindert, während gleichzeitig der Gewebewasser- und der Hämoglobingehalt im Vergleich zu nicht-septischen Patienten und Überlebenden signifikant erhöht waren.

## Anwendung von KI ermöglicht automatisierte Erkennung

Mithilfe der KI wurden Modelle zur automatisierten Sepsiserkennung und zur Vorhersage der 30-Tage-Sterblichkeit entwickelt.

Diese Modelle erzielten eine hohe diagnostische Genauigkeit sowohl bei der Identifizierung von Sepsis als auch bei der Prognose der 30-Tage-Sterblichkeit von Intensivpatienten. Durch Kombination der HSI-Daten mit klinischen Informationen konnte die Modellleistung noch weiter gesteigert werden. Das kombinierte Modell aus HSI und klinischen Daten zeigte damit eine konsistent überlegene Leistung bei der Sepsiserkennung und der Vorhersage der Sterblichkeit im Vergleich zu etablierten klinischen Biomarkern (z.B. C-reaktives Protein, Procalcitonin) sowie Scoring-Systemen (z.B. qSOFA, SOFA, APACHE II).

Die Integration der hyperspektralen Bildgebung in die klinische Routine könnte somit einen bedeutenden Fortschritt in der Sepsis-Diagnostik darstellen. Das Verfahren ist einfach durchzuführen, nicht invasiv und ohne Belastung für die Patienten. Es könnte zum Sepsis-Screening in der Notaufnahme oder nach großen chirurgischen Eingriffen eingesetzt werden. Bei auffälligem Ergebnis könnte frühzeitig weitere Diagnostik und bei Bestätigung entsprechende Therapiemaßnahmen eingeleitet werden.

Da erste HSI-Kamerasysteme bereits zugelassen sind, erscheint die Verwendung der Technologie in Kombination mit KI in der klinischen Praxis grundsätzlich möglich. Insbesondere in der Notfall- und Intensivmedizin wird seit langem versucht, ein objektives Monitoring der Mikrozirkulation zu etablieren. Voraussetzung dafür ist jedoch eine enge Zusammenarbeit zwischen Medizin, Forschung und Industrie, um praxistaugliche und zugelassene Systeme zu entwickeln und bereitzustellen. HSI könnte auch bei weiteren das Herzkreislauf- und Gefäßsystem betreffenden Erkrankungen eingesetzt werden, um die Gewebepfusion in Echtzeit zu beurteilen. Das Ziel zukünftiger Studien sollte es sein, KI-gestützte HSI mit gezielten therapeutischen Interventionen zu koppeln, um den klinischen Nutzen und die Verbesserung des Therapieerfolgs systematisch zu untersuchen. ■

www.klinikum.uni-heidelberg.de

www.dkfz.de

# KI und mHealth: Die Zukunft der Neurophysiologie

Künstliche Intelligenz, die Analyse großer Datenmengen und der Einsatz mobiler Gesundheitstechnologien (mHealth) eröffnen neue Perspektiven für die Diagnose und Therapie bislang unheilbarer neurologischer Erkrankungen.

Sandra Wilcken, Deutsche Gesellschaft für Klinische Neurophysiologie und Funktionelle Bildgebung, Jena

„Die Integration dieser Technologien in neurophysiologische Methoden bietet uns die Chance, neurologische Prozesse auf einer bisher unerreichten Detailebene zu untersuchen und zu verstehen“, sagte Prof. Simon Eickhoff auf dem Kongress der Deutschen Gesellschaft für Klinische Neurophysiologie und Funktionelle Bildgebung (DGKN) in Frankfurt. „Das wird die klinischen Neurowissenschaften in den nächsten Jahren nicht nur disruptiv verändern, sondern vollständig transformieren.“ Entscheidend hierfür sei allerdings eine neue Herangehensweise der Forschung.

Das Gehirn ist das komplexeste Organ des Menschen, ein faszinierendes Netzwerk aus Milliarden von Neuronen, die unser Denken, Fühlen und Handeln steuern. Die klinische Neurophysiologie hat in den

vergangenen Jahrzehnten mit hochpräzisen technischen Methoden und innovativer Bildgebung maßgeblich dazu beigetragen, die Funktionsweise von Gehirn und Nerven zu entschlüsseln. Sie konnte moderne Therapien für unheilbare neurologische Erkrankungen wie Parkinson, Demenz, Epilepsie oder Multiple Sklerose entwickeln.

## Funktionelle Bildgebung: Einblicke ins lebende Gehirn

Die erste Revolution der Neurophysiologie fand in den späten 1980ern und frühen 1990er Jahren statt: Mit der Entwicklung der funktionellen Positionen-Emissions-Tomographie (PET) und der funktionellen Magnetresonanztomographie (fMRT) konnten Forschende erstmals kognitive, affektive und motorische Prozesse sowie deren Störungen bei neurologischen oder psychiatrischen Patienten im lebenden Gehirn lokalisieren. „Die Einführung der funktionellen Bildgebung hat das Feld der humanen Neurowissenschaften revolutioniert und unser Verständnis des menschlichen Gehirns fundamental verändert“, so Eickhoff, Leiter des Instituts für Systemische Neurowissenschaften der Universität Düsseldorf und Direktor des Instituts für Neurowissenschaften und Medizin am Forschungszentrum Jülich.

Vor etwa 15-20 Jahren wurde die Forschung auf die Untersuchung verschiedener

Arten von Konnektivität und Netzwerkarbeit im Gehirn erweitert. Doch die klinische Anwendung und damit praktische Relevanz der bedeutenden Erkenntnisse blieb hinter den Erwartungen zurück. „Das liegt hauptsächlich an der erheblichen interindividuellen Varianz, durch die nur auf Gruppenebene robuste Ergebnisse gefunden werden“, so Eickhoff.

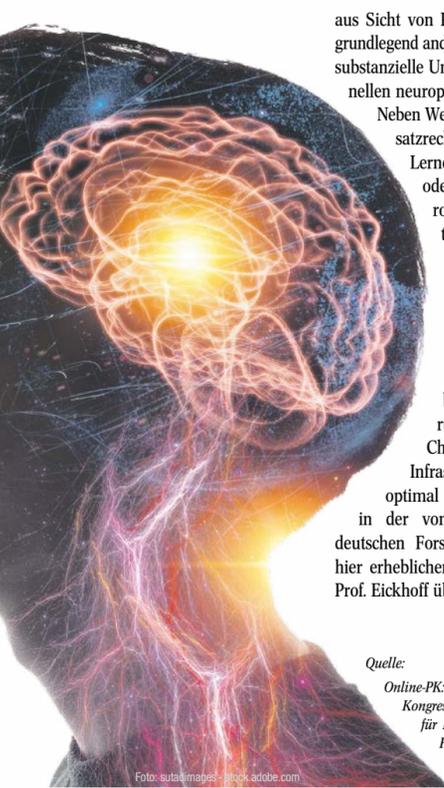
## Think Big: KI-Revolution in den Neurowissenschaften

Der zweite große Paradigmenwechsel adressierte diese kritische Schwäche bisheriger Ansätze: die fehlende individuelle Aussagekraft. Statt kleine Probandengruppen mit klassischer Statistik zu untersuchen, werden seit etwa zehn Jahren Machine-Learning-Modelle an sehr großen Kohorten trainiert und an unabhängigen Daten evaluiert. Dieser Ansatz ermöglicht erstmals, präzise Aussagen über neue Individuen mittels gelernter Algorithmen zu treffen. Über das Training von KI-Modellen an großen Kollektiven besteht nun zum ersten Mal eine klare Perspektive für die Anwendung in der Praxis, erklärt Eickhoff: „Der Einsatz von KI in der Neurophysiologie eröffnet völlig neue Möglichkeiten für personalisierte Diagnostik und Therapie. Wir können Muster erkennen, die für das menschliche Auge unsichtbar sind.“

Während diese Entwicklungen noch im Gange sind, zeichnet sich bereits die nächste Revolution ab. Statt auf teure, große und nur in Kliniken verfügbare bildgebende Geräte angewiesen zu sein, können umfangreiche Daten über Wearables wie Smartphones, Smartwatches oder Fitnesstracker gesammelt werden. „Diese Geräte bieten den unschätzbaren Vorteil, Verhalten und Störungen im realen Alltagsleben zu erfassen und ermöglichen robuste Einschätzungen auf Basis langfristiger, engmaschiger Datenerhebung“, erklärt Eickhoff.

## Die Zukunft der Neurophysiologie

Die Synergie aus Big Data, KI und mobilen Gesundheitstechnologien hat das Potenzial, das Verständnis des menschlichen Gehirns zu vertiefen, die Früherkennung, Diagnose und Behandlung neurologischer und psychiatrischer Erkrankungen grundlegend zu verändern und personalisierte Therapieansätze zu ermöglichen. Die neue Ausrichtung der Hirnforschung erfordert



aus Sicht von Prof. Eickhoff jedoch eine grundlegend andere Herangehensweise und substanzielle Umorientierung der traditionellen neurophysiologischen Forschung. Neben Weiterbildung im Hochdurchsatzrechnen und Maschinellen Lernen sind große, öffentliche oder geteilte Datensätze, ein robustes Forschungsdatenmanagement und die Reproduzierbarkeit von programmatischen statt händischen Analysen unabdingbar.

„Die neue Ära der Neurowissenschaften bietet große Herausforderungen, aber auch enorme Chancen. Wir müssen unsere Infrastruktur anpassen, um sie optimal zu nutzen. Insbesondere in der von Klinikern dominierten deutschen Forschungslandschaft besteht hier erheblicher Entwicklungsbedarf“, ist Prof. Eickhoff überzeugt. ■

www.dgkn.de

Quelle: Online-PK: Die Zukunft der Hirngesundheit, Kongress der Deutschen Gesellschaft für Klinische Neurophysiologie und Funktionelle Bildgebung (DGKN), 10. März 2025

# Zwischen Reform und Generationenwechsel

Von Konkurrenz zu Kooperation: Was macht die Krankenhausreform mit der Intensivmedizin? Und: Wie lässt sich Führung neu denken, um den Erwartungen der nachkommenden Generationen gerecht zu werden? Hochaktuelle Fragen wie diese stehen auf dem Programm des 36. Symposiums Intensivmedizin + Intensivpflege, das vom 11. bis 13. Februar 2026 in Bremen stattfindet. Der renommierte Fachkongress richtet sich an Mediziner, Pfleger und Entscheidungsträger aus dem

Gesundheitswesen. Er bietet nicht nur fachliche Impulse, sondern auch Gelegenheit für den interdisziplinären Austausch. In multiprofessionellen Sitzungen geht es beispielsweise um die Weiterentwicklung der Zusammenarbeit zwischen den Berufsgruppen – mit Fokus auf effizientere Abläufe, verbesserte Patientensicherheit und nachhaltige Personalentwicklung. Darüber hinaus werden Erkenntnisse aus zurückliegenden Krisenlagen analysiert, um daraus Handlungsoptionen für eine



zukunfts-fähige Intensivversorgung abzuleiten. Das Programm ist also wie gewohnt vielfältig und online einsehbar. Ergänzt wird es durch eine Industrieausstellung mit Neuheiten aus der Medizintechnik und IT sowie mit Lösungen und Angeboten im Bereich Personalrecruiting. Die Online-Registrierung für das 36. Symposium

Eine Fachausstellung mit medizinischen Geräten und Dienstleistungsangeboten begleitet den Kongress.

Intensivmedizin + Intensivpflege ist ab sofort möglich – sowohl für die Teilnahme vor Ort als auch für den Livestream. Der Frühbucherrabatt endet am 7. November. ■

## Termin

### 36. Symposium Intensivmedizin + Intensivpflege

11. - 13. Februar, Bremen  
www.intensivmed.de

## Ganzheitliche KI-Infrastruktur fürs Uniklinikum Bonn

Im Rahmen des Projekts „Innovative Secure Medical Campus“ will das Universitätsklinikum Bonn zeigen, wie die Patientenversorgung dank KI, Robotik, Virtual Reality und Netzwerktechnologien sicherer, effizienter und patientennäher gestaltet werden kann.

Lutz Retzlaff, Neuss

Pünktlich zum Ende der Förderung September 2025 sind die Erfolge des Modellvorhabens „Innovative Secure Medical Campus“ (ISMC) in Bonn die Erfolge vorgestellt worden. Das Universitätsklinikum Bonn (UKB) hat gemeinsam mit dem Land Nordrhein-Westfalen, der Kompetenzplattform KLN.RW, der Stadt Bonn und dem Cyber Security Cluster Bonn eine Initiative realisiert, die Maßstäbe für die Digitalisierung und Sicherheit im Gesundheitswesen setzen will. Ziel ist es, eine ganzheitliche, sichere und KI-gestützte Infrastruktur für Kliniken am Beispiel eines universitären Maximalversorgers zu entwickeln. Mit einem Fördervolumen von 17,4 Mio. € zählt das ISMC zu den größten Digitalisierungsprojekten in der Geschichte Nordrhein-Westfalens.

### Technologische Fortschritte am UKB

Seit dem Start des ISMC-Projekts hat das UKB nach eigener Darstellung zahlreiche Meilensteine der Digitalisierung erreicht. Ein zentrales Element ist der Aufbau einer modernen 5G-Infrastruktur, die eine sichere und schnelle Datenübertragung zwischen

Diagnostik- und Behandlungsplätzen ermöglichen soll. Darüber hinaus wurden KI-gestützte Diagnosesysteme integriert, die beispielsweise Tumore frühzeitig automatisch erkennen können.

Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Einführung von OP- und Pflege-Robotik, um Operationsprozesse und Pflegeabläufe zu optimieren. Das UKB war zudem eine der ersten Kliniken in Deutschland, die das robotische Operationssystem „Dexter“ eingeführt hat. Dieses System verfolgt den Ansatz der „on-demand-Robotics“ und kann flexibel für Operationsschritte eingesetzt werden, bei denen robotische Technik Vorteile bietet. Die modulare Bauweise ermöglicht eine Kombination mit konventionellen minimalinvasiven Verfahren. Ein besonderer Vorteil: Der Operateur bleibt an der Konsole steril und kann bei Bedarf schnell zum Patienten wechseln, was in Notfallsituationen wertvolle Zeit spart. Im Rahmen des ISMC entsteht ein neues chirurgisches beziehungsweise medizinisches Metaversum. Die Planung chirurgischer Eingriffe, deren Navigation, interdisziplinäre Fallbesprechungen (z.B. Tumorboards) und die digitale Einbindung des Patienten in den Behandlungspfad sollen kollaborativ und immersiv im virtuellen Raum erfolgen. Hierzu wurde eine on-campus gehostete Visualisierungs-Cloud als Rechen- und Datenlieferant für XR-Endgeräte (Extended-Reality), wie VR-Brillen (Virtual-Reality) aufgebaut. Extended-Reality-Technologien (XR) werden nicht zur Schulung und Begleitung im OP-Bereich eingesetzt. Neue Ausbildungsformate durch eine innovative Schulungsumgebung in der VR sollen neue Lernerfahrungen ermöglichen und die Attraktivität der Ausbildung steigern.

Ein Teilprojekt beschäftigt sich mit der unterstützenden Ernährungsversorgung



durch spezialisierte Roboter. Ein interdisziplinäres Team aus Pflege- und Ernährungswissenschaftler erarbeitet gemeinsam mit weiteren wissenschaftlichen Institutionen Anwendungskonzepte, die die Pflegekräfte bei der Trink- und Essensvergabe unterstützen. Diese Roboter sollen beispielsweise in der Lage sein, Essens-Tablets auszuliefern und Getränke zu reichen. Mithilfe eingebauter Scanner können Ess- und Trinkmengen erfasst werden, um bei Abweichungen schnell intervenieren zu können. In Kombination mit intelligenten Geräten, wie Tassen mit Farbskalen oder Sprachausgabe, werden Patienten zusätzlich zum Trinken animiert

### Innovations- und Patientenorientierung

Das ISMC legt dabei großen Wert auf die Verbesserung der Patientenerfahrung. So

wurden autonome Shuttle Pods entwickelt, die Patienten und Besucher auf dem Campus navigieren und transportieren. Navigationslösungen mit QR-Codes erleichtern die Orientierung für Besucher. Die „Patient Journey“ wird im ISMC ganzheitlich digitalisiert – vom Vorabend-Check-In über die Anreiseplanung und den Transport zum Zielinstitut mittels autonom fahrender Shuttle Pods bis hin zur Indoor-Navigation per App auf dem UKB-Campus.

Der digitale Vorabend-Check-In ermöglicht es Patienten, bereits vor der Anreise ihre Daten zu übermitteln und den Aufenthalt zu planen. Dank der Integration einer ID-Wallet kann für die Registrierung der elektronische Personalausweis genutzt werden. Ein intelligentes Parkraum-Management und ein Patienten-Leitsystem reduzieren das Verkehrsaufkommen auf dem Campus und erleichtern die Parkplatz-

suche. Die Shuttle Pods sind emissionsfrei unterwegs und können sowohl auf Abruf als auch im Linienbetrieb genutzt werden.

Auch allgemeine Krankenhausprozesse werden digitalisiert und optimiert, etwa durch Smart Parking und automatisierte Patientenwege. Im neuen „Situation Room“ laufen Informationen über Bettenkapazitäten, OP-Auslastungen und Notaufnahmen in Echtzeit zusammen. Ergänzt wird das System durch ein Security Operation Center, das medizinische Daten permanent überwacht und schützt.

### Cybersicherheit und Vernetzung

Unter dem Leitsatz „Security by Design“ werden alle Innovationen am UKB umgesetzt. Ziel ist es, die Resilienz gegenüber Cyberangriffen und anderen Ereignissen,

die die Patientenversorgung gefährden könnten, zu erhöhen. Hierfür wurde ein umfassendes Cybersicherheitskonzept für den Maximalversorger entwickelt, inklusive Informationssicherheitsrisikobewertungen und der Entwicklung eines KI-gestützten Gesamtlagebilds für das Krankenhaus. Dieses Lagebild liefert Handlungsempfehlungen, um die Auswirkungen von Cyberangriffen und anderen Störungen auf die Patientenversorgung zu minimieren.

Gemeinsam mit externen Partnern hat das UKB ein eigenes Security Operation Center (UKB SOC) aufgebaut, das seit August 2023 in Betrieb ist. Hier sollen Cyberangriffe nicht nur KI-basiert erkannt, sondern auch automatisiert abgewehrt werden. Die KI kommt insbesondere bei der Anomalie-Erkennung zum Einsatz. Das UKB SOC wird kontinuierlich weiterentwickelt und liefert ein umfassendes Lagebild, das neben der Cyber-Bedrohungslage auch auslastungsspezifische Informationen abbildet. Der Dienst soll auch medizinische Geräte und deren Kommunikation untereinander schützen. Das Cyber-Security-Konzept des ISMC wurde bereits mit dem ersten Platz in der Kategorie „Sicherheit“ beim Digital X Award ausgezeichnet.

Die enge Zusammenarbeit mit KLN.RW, dem Cyber Security Cluster Bonn sowie Industriepartnern wie Telekom und Siemens Healthineers ist ein weiterer Erfolgsfaktor für die Entwicklung sicherer Klinik-Infrastrukturen. Die Fortschritte wurden bereits vor mehr als 200 Gästen aus Politik, Wissenschaft und Wirtschaft präsentiert, inklusive Live-Demonstrationen. Nun ist es spannend, ob dies alles auch in der Regelversorgung finanzierbar ist. ■

## KI-gestützte Informationsverarbeitung im Gesundheitswesen

Das ELMTEX-Projekt präsentiert eine innovative Lösung zur Nutzung von KI und großen Sprachmodellen für die Verarbeitung klinischer Dokumentation.

Durch kosteneffiziente, datenschutzkonforme Ansätze können Kliniken eigene KI-Anwendungen vor Ort betreiben und gleichzeitig die Anforderungen des europäischen Gesundheitsdatenraums erfüllen. Die Integration von Künstlicher Intelligenz (KI) in das Gesundheitswesen eröffnet neue Möglichkeiten, insbesondere bei der Verarbeitung klinischer Dokumentation. Das ELMTEX-Projekt, durchgeführt vom Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT, widmet sich der Optimierung von großen Sprachmodellen (Large Language Models, LLMs) für Anwendungen im deutschen Gesundheitssektor.

„Unser Ziel ist es, eine kosteneffiziente und datenschutzkonforme Lösung bereitzustellen, die es Kliniken ermög-

licht, eigene KI-Anwendungen vor Ort zu betreiben, ohne auf teure kommerzielle Dienste angewiesen zu sein“, so Dr. Carlos Velasco, ELMTEX-Projektleiter beim Fraunhofer FIT.

### Herausforderungen und Ansätze

Klinische Texte stellen besondere Anforderungen an KI-Modelle: Sie enthalten komplexe syntaktische Strukturen, zahlreiche Abkürzungen sowie zeitliche Bezüge zwischen Symptomen und Diagnosen. Das Projekt hat drei Modellierungsansätze untersucht:

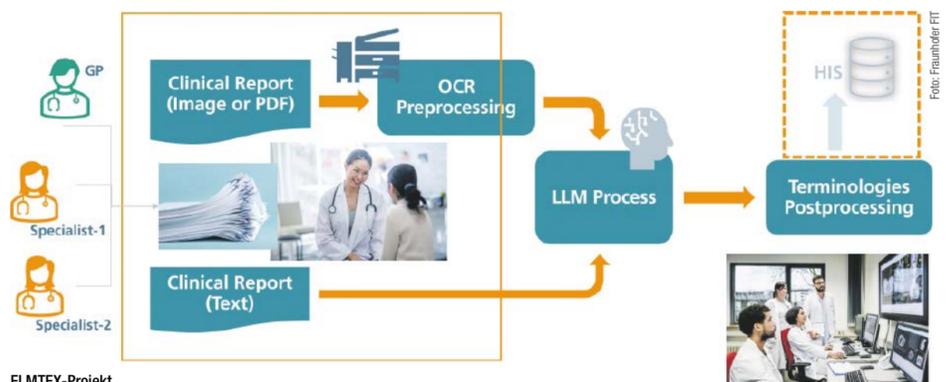
- Naives Prompting: Einfache Abfragen zur Informationsgewinnung
  - Retrieval-Augmented In-Context Learning: Nutzung ähnlicher Beispiele zur Verbesserung der Ergebnisse
  - LoRA Fine-Tuning: Feinabstimmung kleinerer Modelle mit domänenspezifischen Daten
- Zur Evaluierung wurden Metriken wie ROUGE (Textähnlichkeit), BERTScore (semantische Übereinstimmung) und

Entity-Level-Metriken (klinische Genauigkeit) verwendet. Die Ergebnisse zeigen, dass kleinere, feinabgestimmte Modelle bessere Leistungen erbringen als größere Modelle – ein entscheidender Vorteil für ressourcenbeschränkte Umgebungen.

Ein zentraler Bestandteil des Projekts ist ein neu entwickeltes, annotiertes Datenset mit 60.000 englischen und 24.000 deutschen klinischen Berichten. Dieses Datenset deckt Kategorien wie Patientenhistorie, Diagnosen und Behandlungsmaßnahmen ab und wurde durch manuelle Validierung sowie automatisierte Verfahren geprüft. Die Daten ermöglichen eine präzise Anpassung der Modelle an die spezifischen Anforderungen des Gesundheitswesens.

### Datenschutz und Interoperabilität

Ein wesentlicher Vorteil der entwickelten Lösung ist die Möglichkeit der lokalen Implementierung in Kliniken. Dadurch werden sensible Patientendaten geschützt und gleichzeitig die Anforderungen des europäischen Gesundheitsdatenraums



ELMTEX-Projekt

erfüllt. Die erzeugten strukturierten Informationen können nahtlos in ein bestehendes KIS integriert werden und unterstützen die Einhaltung der EU-KI-Verordnung hinsichtlich Transparenz und Nachvollziehbarkeit.

Das ELMTEX-Projekt wird derzeit mit klinischen Teams evaluiert, um die praktische Anwendbarkeit weiter zu verbessern.

Darüber hinaus wird an einer Erweiterung der Ansätze auf andere Sektoren wie Fertigung oder Finanzwesen gearbeitet. Auch eine stärkere Synchronisation mit standardisierten medizinischen Terminologien sowie die Erweiterung der Mehrsprachigkeit stehen im Fokus zukünftiger Entwicklungen. Mit seinen innovativen Ansätzen zeigt das ELMTEX-Projekt eindrucksvoll,

wie KI-basierte Lösungen nicht nur die Effizienz im Gesundheitswesen steigern können, sondern auch den Herausforderungen von Datenschutz und Interoperabilität gerecht werden – ein entscheidender Schritt in Richtung einer digitalisierten Gesundheitsversorgung in Europa. ■

! <https://s.fhg.de/elmtex>

## Mechanismen der Krebsmetastasierung mit KI entschlüsseln

Das Forschungsprojekt DECIPHER-M nutzt KI um die Ausbreitung von Krebszellen anhand klinischer Routinedaten besser zu verstehen. Ziel ist es, mithilfe eines multimodalen Basismodells, die Behandlungsmöglichkeiten zu verbessern. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unterstützt dieses Projekt im Rahmen der Initiative „Nationale Dekade gegen Krebs“ für zunächst drei Jahre.

Im Projekt DECIPHER-M (Deciphering Metastasis with Multimodal Artificial Intelligence Foundation Models) arbeiten seit kurzem führende Experten aus den Bereichen Medizin, Informatik und Biotechnologie zusammen. Unter der Leitung von Prof. Dr. Jakob N. Kather am Else Kröner Fresenius Zentrum (EKfZ) für Digitale Gesundheit erforscht das inter-

disziplinäre Forschungsteam mithilfe von KI die Entstehung und Ausbreitung von Krebsmetastasen.

„Trotz enormer Fortschritte in der Onkologie bleibt die Metastasierung eine der

größten Herausforderungen in der Krebsbehandlung. Mit dem Projekt DECIPHER-M nutzen wir KI-Technologien, um komplexe Muster in klinischen Routinedaten zu identifizieren“, erklärt Prof. Kather, Projektkoor-

dinator. „Unser multimodaler Ansatz erlaubt es, das individuelle Metastasierungsrisiko präziser vorherzusagen und personalisierte Behandlungsstrategien zu entwickeln. Damit wollen wir langfristig die Überlebensraten von Krebspatienten verbessern.“

### KI-Systeme verarbeiten Daten

Die Entstehung von Krebsmetastasen wird von zahlreichen Faktoren beeinflusst, die oft schwer zu erkennen sind. Das Projekt setzt daher auf ein KI-Modell, das unterschiedliche medizinische Datenquellen kombiniert – darunter Gewebeproben, Röntgen- und MRT-Bilder sowie genetische Informationen. Diese multimodalen Basismodelle ermöglichen es, verschiedene Datentypen miteinander zu verknüpfen und Muster zu erkennen. Die gewonnenen Erkenntnisse

helfen dabei, das Metastasierungsrisiko frühzeitig einzuschätzen und gezielte Therapiemaßnahmen abzuleiten. Dadurch können präzisere Diagnosen gestellt, präventive Maßnahmen eingeleitet und die Behandlungsmöglichkeiten optimiert werden.

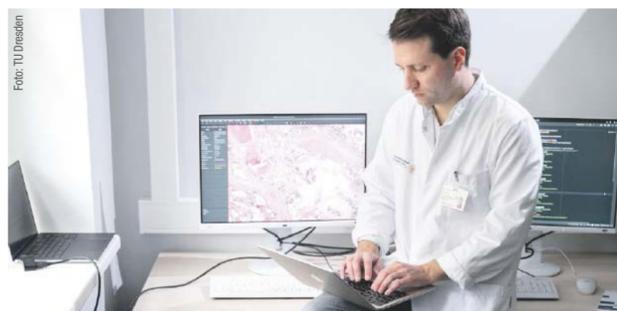
### Interdisziplinäre Spitzenforschung

„Für die Dresdner Hochschulmedizin ist interdisziplinäre Zusammenarbeit der Schlüssel zum Erfolg in der Forschung und Patientenversorgung. Die Projektpartner aus Aachen, Dresden, Essen, Heidelberg, Mainz und München arbeiten gemeinsam daran, die Behandlungsqualität zu verbessern, unnötige Therapien zu vermeiden und das Gesundheitssystem zu entlasten. Langfristig könnte DECIPHER-M dazu beitragen, die

Sterblichkeitsrate bei Krebserkrankungen zu senken und die Lebensqualität der Betroffenen erheblich zu steigern“, sagte Prof. Dr. Dr. Esther Troost, Dekanin der Medizinischen Fakultät Carl Gustav Carus der TU Dresden.

Beantragt wurde DECIPHER-M für eine Laufzeit von fünf Jahren (2025–2030) mit insgesamt rund 9 Mio. € Fördermitteln. Das Projekt wird vorerst für drei Jahre vom BMBF mit rund 5,5 Mio. € gefördert. Das EKfZ für Digitale Gesundheit erhält für diese erste Förderperiode rund 700.000 €. Bei erfolgreicher Zwischenevaluation würde die Förderung von rund 520.000 € für weitere zwei Jahre bewilligt werden. ■

! <https://digitalhealth.tu-dresden.de/projects/decipher-m/>  
! <https://www.dekade-gegen-krebs.de/>



Prof. Jakob N. Kather im DeepLab: Ein Computermonitor zeigt Gewebeschnitte mit Tumorzellen.

# Healthcare-IT zwischen Regulatorik, Innovation und Wandel

KIS-Hersteller stehen aktuell vor einer Vielzahl von Herausforderungen. Etablierte Anbieter müssen sich technologisch weiterentwickeln, um wettbewerbsfähig zu bleiben.

Carmen Teutsch, Weinheim

Das inhabergeführte mittelständische Unternehmen Meierhofer behauptet sich seit Jahrzehnten am Markt für Krankenhausinformationssysteme (KIS) und zählt zu den großen Anbietern in der intensiv regulierten DACH-Region. Wie das Unternehmen sein KIS durch den technologischen Wandel und die steigenden Ansprüche der Anwendenden navigiert, erläutert Matthias Meierhofer, Gründer und Vorstandsvorsitzender der Meierhofer AG, im Interview.

**M&K:** Ihr Unternehmen ist seit Jahrzehnten erfolgreich im KIS-Markt aktiv. Was ist Ihr Erfolgsrezept in einem so stark regulierten und wettbewerbsintensiven Umfeld?

**Matthias Meierhofer:** Unser Erfolg beruht auf klaren Prinzipien: gelebte Kundennähe, technologische Weitsicht, fachliches Know-how und die Beweglichkeit eines mittelständischen Unternehmens.

Als Inhaber habe ich persönlichen Kontakt zu unseren Kunden und pflege einen besonders intensiven Austausch mit den Häusern, die als Pilotkunden und Entwicklungspartner gemeinsam mit uns an einer Weiterentwicklung unserer Lösungen arbeiten. Diese Nähe schafft Vertrauen und hilft dabei Entscheidungen zu treffen, die wir für einen funktionierenden Krankenhausalltag brauchen.

Unsere kurzen Entscheidungswege erlauben es uns, Innovationen zügig umzusetzen – immer mit dem Blick auf die tatsächlichen Anforderungen in der Klinik. Beweglichkeit ist für uns kein Schlagwort, sondern gelebte Praxis und ein zentraler Erfolgsfaktor.



Matthias Meierhofer ist Vorstandsvorsitzender und Gründer der Meierhofer AG.

Als mittelständiges Unternehmen haben wir die Freiheit, unabhängig zu entscheiden und können gleichzeitig schnell auf Marktveränderungen reagieren. Das ist das, was unsere Kunden an uns schätzen: Stabilität ohne Behäbigkeit, Innovation ohne Risiko.

**Die Ausschreibung des Universitätsklinikums Leipzig haben Sie gegen starke Konkurrenz gewonnen. Was hat den Ausschlag gegeben?**

**Meierhofer:** Wir haben uns gegen starke Konkurrenz durchgesetzt, weil vor allem die Nutzerfreundlichkeit von M-KIS über-

zeugt hat. Darüber hinaus konnten wir mit einem Gesamtpaket punkten, das technologisch und strategisch passgenau auf die Anforderungen des Universitätsklinikums Leipzig abgestimmt ist.

Mit M-KIS Now haben wir einen Prozess- und Systemstandard für die schnelle KIS-Einführung speziell für i.s.h.med-Häuser entwickelt, die ihre Altsysteme zügig ablösen müssen. Der große Vorteil: Die Einführung unseres Krankenhausinformationssystems M-KIS gelingt ressourcenschonend und schnell – ohne dabei auf individuelle Anpassungsmöglichkeiten zu verzichten. Am Städtischen Klinikum

Solingen, einem Maximalversorger, haben wir z.B. unser M-KIS in zwölf Monaten eingeführt. Bei kleineren Häusern betrug die Projektlaufzeit sogar weniger als ein Jahr. Darüber hinaus bieten wir mit unseren SaaS-Lösungen für Patientenmanagement und Abrechnung die Möglichkeit für den schrittweisen Ausstieg aus den abgekündigten SAP IS-H-Modulen. Das schafft Investitionssicherheit – ein Aspekt, der für das Universitätsklinikum besonders wichtig war.

**Welche Rolle spielen KI-gestützte Funktionen in Ihrer Produktstrategie und**

## Zur Person

**Matthias Meierhofer** gründete 1987 während seines Studiums die Meierhofer EDV-Beratung, aus der später die Meierhofer AG wurde. Er entwickelte das Unternehmen zu einem IT-Spezialisten im eHealth Sektor für den DACH-Raum. Von 2008 bis 2017 war er im Vorstand des bvtg, ab 2014 als Vorsitzender. Seit Oktober 2020 ist er erneut Vorstandsmitglied.

**welche weiteren Technologien machen ein KIS zukunftssicher?**

**Meierhofer:** KI ist ein fester Bestandteil unserer Produktstrategie – und wir setzen sie mit Bedacht ein, denn wir wollen den Klinikalltag nachhaltig verbessern. Wir integrieren KI tief in unsere Lösungen, etwa zur Unterstützung bei der Dokumentation, der strukturierten Aufbereitung von Anamneseprotokollen, der Arztbriefschreibung, Qualitätssicherung und medizinischen Entscheidungsfindung.

Dabei haben Datenschutz und IT-Sicherheit oberste Priorität. Wir arbeiten ausschließlich mit etablierten Partnern aus der DACH-Region zusammen und setzen auf sichere, nachvollziehbare Architekturen.

Ein zukunftssicheres KIS braucht mehr als KI: Wir setzen auf Microservices und Cloud-Technologie für Sicherheit und Flexibilität im Betrieb, FHIR-basierte Interoperabilität für eine funktionierende Vernetzung und Observability für mehr Transparenz und stabilere Systeme. Und mit unserem nutzerzentrierten und modernen Design schaffen wir Lösungen, die nicht nur funktionieren, sondern auch gerne genutzt werden.

**Das Gesundheitswesen in der DACH-Region ist stark reguliert, was Datenschutz, Interoperabilität und Zertifizierungen anbelangt. Wie ist Softwareentwicklung unter den heutigen regulatorischen Bedingungen wirtschaftlich umsetzbar?**

**Meierhofer:** Wirtschaftlich erfolgreiche Softwareentwicklung im Gesundheitswesen beginnt mit der frühzeitigen Einbindung regulatorischer Anforderungen in die Produktentwicklung. Wir denken Datenschutz, Interoperabilität und Zertifizierungen von Anfang an mit – nicht als Hürde, sondern als strategischen Vorteil. Unsere klare Priorisierung innerhalb der Produktstrategie sorgt dafür, dass wir Ressourcen gezielt einsetzen. Zertifizierungsprozesse verstehen wir als Wettbewerbsvorteil, denn sie schaffen Vertrauen und Investitionssicherheit. Zudem setzen wir auf transparente Lizenzmodelle und berücksichtigen Wartung und Updates als festen Bestandteil der IT-Finanzierung. So entsteht eine nachhaltige, wirtschaftlich tragfähige Lösung – für Kliniken und für uns als Anbieter.

**Wie werden Marktveränderungen im Klinikbereich, wie zunehmende Ambulantisierung, den KIS-Herstellermarkt beeinflussen?**

**Meierhofer:** Die zunehmende Ambulantisierung verändert die Anforderungen an Krankenhaus-IT grundlegend – und damit auch den KIS-Markt. Der Trend zu flexiblen, interoperablen Systemen wird sich weiter verstärken.

Die Rolle des KIS bleibt dabei unangefochten. Es entwickelt sich vom klassischen Dokumentationssystem hin zum zentralen Workflow-Optimierer, der sektorübergreifende Prozesse abbilden und steuern kann. Eine nahtlose einrichtungsübergreifende Kommunikation wird eine immer größere Rolle spielen.

Für Anbieter mit klarer Positionierung und hoher Beweglichkeit ergeben sich daraus große Chancen. Wer schnell reagiert, neue Versorgungsformen integrieren und gleichzeitig regulatorische Anforderungen erfüllen kann, wird auch in einem sich wandelnden Markt erfolgreich sein. ■

| www.meierhofer.com |

## Innovation trifft Vorschrift: Das Abenteuer Smart Hospital

Wie können Krankenhäuser den Spagat zwischen Innovationsdrang und Compliance-Anforderungen meistern?

Sebastian Retter, Partner, Forvis Mazars Rechtsanwaltskanzlei, Berlin, Dr. Roman Krepki, Senior Manager, Forvis Mazars Advisors, Stuttgart

Krankenhäuser stehen vor einer doppelten Herausforderung: Einerseits sollen sie innovativ sein, Künstliche Intelligenz (KI) nutzen und Prozesse digitalisieren. Andererseits müssen sie strengste regulatorische und datenschutzrechtliche Anforderungen erfüllen.

KI-gestützte Bildanalyse zur Unterstützung der Diagnose, automatisiertes Patientenaufnahme- und -entlassungsmanagement, intelligente Patientenzimmer mit Sprachassistenten oder ferngesteuerte Robotik für chirurgische Eingriffe sind nur einige Beispiele für den Einsatz von KI-Systemen in einem „Smart Hospital“ der Zukunft. Die Vorteile liegen auf der Hand: präzisere Diagnosen, Entlastung des medizinischen Personals, nachvollziehbare Verwaltung, mehr Zeit für die Patienten, effizienteres Ressourcenmanagement und geringere Kosten, was konsequent zu einer besseren Patientenversorgung führt.

Doch mit der zunehmenden Digitalisierung steigen auch die regulatorischen Anforderungen – sei es in Bezug auf Datenschutz, IT-Sicherheit, Medizinprodukterecht oder die Einhaltung der neuen KI-Verordnung der EU (KI-VO). Die Balance zwischen Innovation und Compliance wird dabei zu einer spannenden Herausforderung für die Krankenhausleitungen.

### Medizinprodukt oder „nur Software“?

Ein zentrales Thema bei der Digitalisierung im Krankenhaus ist die rechtliche



Dr. Roman Krepki

Einordnung der eingesetzten digitalen Werkzeuge, insbesondere, ob es sich dabei um Medizinprodukte handelt. Maßgeblich ist hierbei die Zweckbestimmung durch den Hersteller. Verfolgt eine Software diagnostische oder therapeutische Zwecke, wird sie zur Medical Device Software und das Krankenhaus zum Betreiber.

Dies hat erhebliche Konsequenzen: Das Krankenhaus muss sicherstellen, dass die Software gemäß der Medizinprodukteverordnung (MDR) zertifiziert ist und alle Betreiberpflichten erfüllt werden. Dazu gehören die ordnungsgemäße Installation, Wartung und Überwachung, die Schulung des Personals, die Durchführung regelmäßiger Sicherheitsüberprüfungen sowie die Einhaltung von Meldepflichten bei Zwischenfällen.

### Und was gilt für Systeme mit Künstlicher Intelligenz?

Enthält die eingesetzte Software KI-Komponenten, greift zusätzlich die KI-VO, wobei entscheidend hierfür ist, ob das System Autonomie und Adaptivität bei der Entscheidungsfindung aufweist.



Sebastian Retter

Medizinprodukte, die KI beinhalten, fallen regelmäßig in den Bereich der Hochrisikosysteme und erfordern eine Konformitätsbewertung und Zertifizierung durch eine Benannte Stelle. Zudem müssen die Kliniken umfassende Betreiberpflichten beachten, wie ein verpflichtendes Monitoring im laufenden Betrieb, umfassende Dokumentations- und Aufbewahrungspflichten sowie die Durchführung einer Datenschutz-Folgenabschätzung und einer KI A-uswirkungsanalyse.

Für rein administrative KI-Systeme, die weder als Medizinprodukte noch als Sicherheitsbauteile im Rahmen der Verwaltung und des Betriebs kritischer digitaler Infrastrukturen eingestuft sind, gelten die erleichterten KI-Kompetenz- und Transparenzpflichten, die für sonstige KI-Systeme gelten.

Wichtig ist zu beachten, dass bereits geringfügige Änderungen an der Software oder ihrer Zweckbestimmung, beispielsweise die Weiterentwicklung mit hausinternen Patientendaten, dazu führen können, dass das Krankenhaus in die Rolle des Herstellers wechselt. Dies hat umfangreiche Konsequenzen, wie das

Erfordernis einer Zertifizierung, den Aufbau von spezifischen Risiko- und Qualitätsmanagementsystemen sowie diversen behördlichen Meldepflichten.

### Internationale Norm bringt Struktur in die KI-Regulatorik

Das Sicherstellen der Compliance mit der neuen KI-VO ist kein Unterfangen, das das Unternehmen nebenher laufen lassen kann, denn hat man die Anforderungen und Pflichten, gemäß der KI-VO einmal identifiziert, muss der Betreiber sicherstellen, dass diese eingehalten werden. Hierbei hilft die internationale Norm ISO 42001 „Artificial Intelligence Management System“ eine für alle integrierten Managementsysteme gängige und praxisbewährte Struktur zu schaffen. Sie besteht in der Regel aus vier Ebenen: (i) Governance: Steuerung/Lenkung und Regelwerke; (ii) Aufbauorganisation: Rollen, Verantwortlichkeiten samt deren Pflichten und Befugnissen; (iii) Ablauforganisation: Prozesse, Verfahren, Aufgaben und standardisierte Abläufe; und (iv) Unterstützungsorganisation: Vorlagen und Werkzeuge, die erforderliche Nachweise nachvollziehbar verwalten. Dabei zehren die integrierten Managementsysteme synergetisch voneinander, so dass ein komplexes Zusammenspiel zwischen den Qualitäts-, Dokumenten-, Lieferanten-, Risiko-, Informationssicherheits-, etc. und dem KI-Managementsystem entsteht. Weitere integrierte Managementsysteme können dann schneller und einfacher eingeführt werden, weil diverse übergreifende Bestandteile dann bereits vorhanden sind.

Das Sicherstellen der Compliance mit der neuen KI-VO ist eine anspruchsvolle Aufgabe, die nicht nebenbei erledigt werden kann. Sobald die Anforderungen und Pflichten identifiziert sind, muss der Betreiber sicherstellen, dass diese eingehalten werden. Hierbei hilft die internationale Norm ISO 42001 „Artificial Intelligence Manage-

ment System“. Diese schafft eine Struktur für integrierte Managementsysteme zu in vier Ebenen: (i) Governance: Steuerung/Lenkung und Regelwerke; (ii) Aufbauorganisation: Rollen, Verantwortlichkeiten samt deren Pflichten und Befugnissen; (iii) Ablauforganisation: Prozesse, Verfahren, Aufgaben und standardisierte Abläufe; und (iv) Unterstützungsorganisation: Vor-

lagen und Werkzeuge, die erforderliche Nachweise nachvollziehbar verwalten. Die integrierten Managementsysteme profitieren voneinander, indem sie ein komplexes Zusammenspiel zwischen verschiedenen Bereichen wie Qualitäts-, Dokumenten-, Lieferanten-, Risiko-, Informationssicherheits- und KI-Managementsystemen ermöglichen. Dadurch können weitere integrierte



ADVERTORIAL

# Smarte IT-Infrastrukturen: Vom Datenzwang zur Datenkompetenz

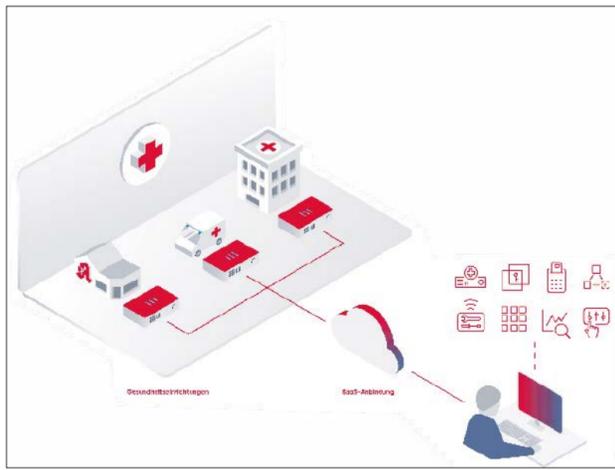
Stetig wachsende Datenmengen aus Bildgebung, Labor, Monitoring und elektronischen Patientenakten treffen auf knappe personelle und finanzielle Ressourcen.

Gleichzeitig sind IT-Abteilungen gefordert, höchste Standards an Datenschutz und Informationssicherheit zu erfüllen. Die Cloud wirkt oft wie die perfekte Antwort auf all diese Herausforderungen. Doch wer genauer hinsieht, erkennt schnell: Das ist nur die halbe Wahrheit – denn viele Probleme entstehen nicht in der Ferne, sondern direkt am Ort der Datennutzung.

## MEDI:CUS – eine Gesundheitsdaten-Infrastruktur der Zukunft

Im Projekt MEDI:CUS verfolgt Baden-Württemberg das Ziel, eine moderne und sichere Gesundheitsdaten-Infrastruktur bereitzustellen. Im Zentrum steht eine Cloud-Umgebung, die den Austausch medizinischer Informationen zwischen Krankenhäusern, Universitätskliniken, Forschungseinrichtungen und perspektivisch auch Arztpraxen ermöglicht. Die Initiative setzt auf Interoperabilität, modulare Anwendungen und strikte Sicherheitsstandards.

Damit wird eine zentrale Basis geschaffen – doch die Realität im Krankenhausalltag zeigt: Nicht alle Daten und Sicherheitsanforderungen lassen sich sinnvoll und effizient



Ortsunabhängiges und zentrales Management von flexiblen Services in Leistungserbringumgebungen

ent direkt in die Cloud verschieben. Große Bilddaten, zeitkritische Anwendungen oder sensible Patienteninformationen erfordern oft eine lokale Verarbeitung und Kontrolle.

Genau hier entsteht die Notwendigkeit für ein Edge-to-Cloud-Modell. Während MEDI:CUS die gemeinsame, sichere Dateninfrastruktur bereitstellt, können Krankenhäuser am Point of Care durch Edge-Computing entlastet werden. Lokale Rechen- und Speicherkapazitäten, bereitgestellt durch ein Multi Service Edge-Plattform-Konzept, verarbeiten Daten dort, wo sie entstehen. Nur ausgewählte

und relevante Informationen fließen in die zentrale Cloud zurück. So ergänzt sich zentrale Dateninfrastruktur (Cloud) und dezentrale Rechenleistung (Edge) zu einer leistungsfähigen Gesamtlösung.

## Einheitliche technische Basis für unterschiedlichste Anwendungen

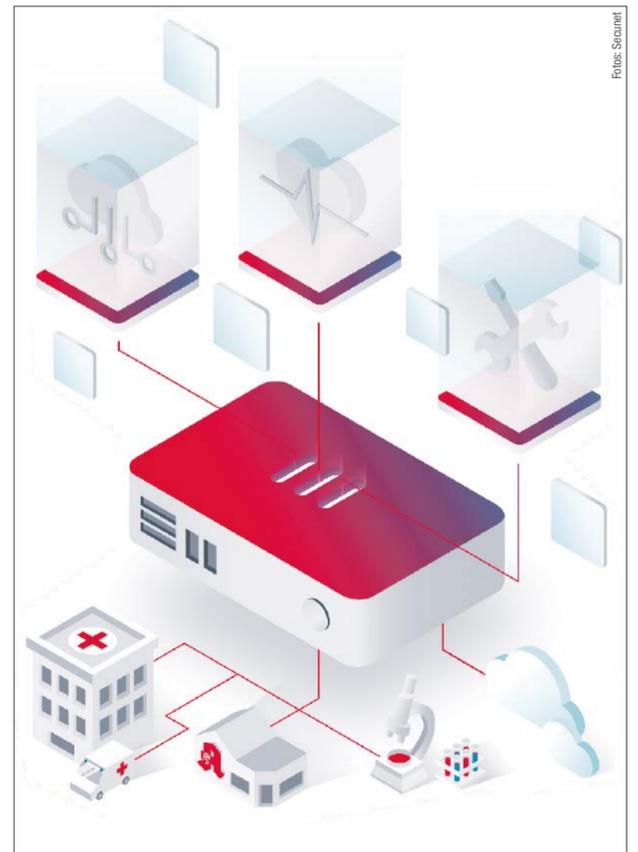
Eine Multi Service Edge-Plattform geht über klassische Edge-Infrastrukturen hinaus. Sie bietet eine einheitliche technische Basis, auf der unterschiedliche Anwendungen parallel betrieben werden können.

Dank ihrer offenen Architektur lassen sich verschiedenste medizinische Dienste und Applikationen flexibel integrieren – ohne die Entstehung von Insellösungen. Standardisierte Schnittstellen ermöglichen es zudem, Anwendungen unterschiedlicher Hersteller auf derselben Plattform zu betreiben. Das ist ein entscheidender Schritt hin zu echter Interoperabilität. Gleichzeitig ist die Plattform hoch skalierbar: Neue Services lassen sich schnell hinzufügen, ohne die bestehende IT-Infrastruktur zu belasten.

Für Krankenhäuser bedeutet das, dass sie die Flexibilität einer Cloud gewinnen, ohne auf die Kontrolle einer lokalen Infrastruktur verzichten zu müssen. So können Innovationen wie KI-gestützte Diagnostik, Medizintechnik-Maintenance oder Echtzeit-Datenanalysen sicher und effizient in den klinischen Alltag integriert werden.

Secunet bringt genau diese Expertise in das MEDI:CUS-Vorhaben ein: Mit langjähriger Erfahrung in hochsicherer IT-Infrastruktur und der Entwicklung von Multi Service Edge-Plattformen unterstützt das Unternehmen die Weiterentwicklung einer Datenumgebung, die zentrale Cloud-Vorteile mit lokaler Souveränität verbindet. So fließt modernste Technologiekompetenz in die Gestaltung einer Gesundheitsdaten-Infrastruktur, die Krankenhäuser entlastet, Innovationen fördert und höchste Anforderungen an Datenschutz und Sicherheit erfüllt. ■

www.secunet.com |



Secunet Medical Connect im Zentrum einer Multi-Service-Umgebung

# Medizinische Datenintegration im großen Stil

Forschende der Unikliniken Jena, Aachen, Essen, Halle und Leipzig haben eine App entwickelt, die Ärzte bei der Behandlung von Blutstrominfektionen mit Staphylokokken unterstützt.

Die App wurde in einer großen prospektiven multizentrischen Studie an fünf Universitätskliniken mit mehr als 5000 Patienten evaluiert. Die Studie konnte die Sicherheit der App nachweisen und sie könnte gleichzeitig für Kliniken ohne eigene infektiologische Expertise eine Hilfe sein. Die Studie war zudem einer der ersten erfolgreichen Testläufe einer IT-Infrastruktur, die standortübergreifende Forschung mit klinischen Routinedaten ermöglicht.

## Hohe Risiken und komplexe Behandlung bei Blutvergiftungen

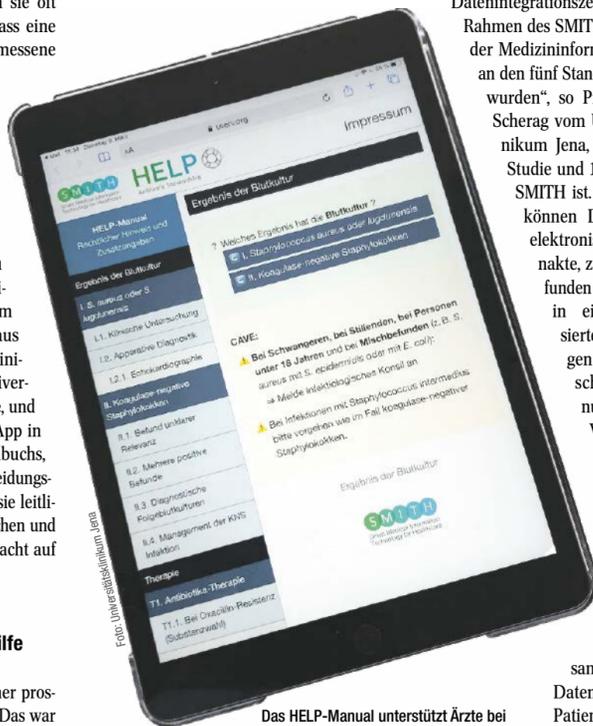
Staphylokokken spielen eine wesentliche Rolle als Verursacher von Blutstrominfektionen. Besonders gefährlich und mit einer hohen Sterblichkeit verbunden ist das Bakterium *Staphylococcus aureus*, das sehr schnell und gezielt behandelt werden muss. Weil andere Staphylokokken zur

Hautflora gehören, werden auch sie oft in Blutproben gefunden, ohne dass eine Infektion vorliegt. Für eine angemessene Antibiotikabehandlung ziehen Ärzte deshalb bei einem positiven Staphylokokkenbefund nach Möglichkeit eine infektiologische Expertise zu Rate. In vielen Kliniken ist diese besondere Expertise jedoch nicht vorhanden.

Um diese Versorgungslücke zu schließen, entwickelte ein Studienteam am Universitätsklinikum Jena gemeinsam mit Partnern aus der Infektiologie und der medizinischen Mikrobiologie aus den Universitätskliniken Aachen, Essen, Halle, und Leipzig das HELP-Manual: eine App in Form eines elektronischen Handbuchs, die Klinikern eine einfache Entscheidungsunterstützung bietet. Es begleitet sie leitliniengerecht durch erste diagnostischen und therapeutischen Schritte bei Verdacht auf Staphylokokken-Infektionen.

## Das HELP-Manual als digitale Entscheidungshilfe

„Wir testeten die App dann in einer prospektiven multizentrischen Studie. Das war zugleich ein Testlauf für die vernetzten



Das HELP-Manual unterstützt Ärzte bei der Behandlung von Blutstrominfektionen.

Datenintegrationszentren, die im Rahmen des SMITH-Konsortiums der Medizinformatik-Initiative an den fünf Standorten etabliert wurden“, so Prof. Dr. André Scherag vom Universitätsklinikum Jena, der Leiter der Studie und 1. Sprecher von SMITH ist. Diese Zentren können Daten aus der elektronischen Patientenakte, z.B. zu Laborbefunden und Therapien, in eine standardisierte Form bringen und für Forschungsprojekte nutzbar machen.

Vorgaben für den Datenschutz und die Datensicherheit werden dabei streng beachtet. Insgesamt wurden Daten von 5.056 Patienten auf 134 Intensiv- und Nor-

malstationen an den beteiligten fünf Unikliniken in die Studie eingeschlossen. Das Studienteam führte die Nutzung des HELP-Manuals schrittweise auf den Stationen ein und verglich die Behandlungsergebnisse mit und ohne Manual. „Im Ergebnis war die Sterblichkeit auf Stationen mit HELP-Manual geringfügig niedriger als auf Stationen ohne die App“, sagt Erstautorin Julia Palm. „Für die Langzeitsterblichkeit und das Wiederauftreten von Infektionen sowie für den Antibiotikaeinsatz ließ sich kein Unterschied nachweisen.“

## Behandlungsergebnisse nicht schlechter

In einer weiteren Erhebung wurden 40 Ärzten auf den teilnehmenden Stationen zur Nutzerfreundlichkeit des HELP-Manuals befragt. Etwa die Hälfte gab an, das HELP-Manual genutzt zu haben. Die Mehrheit davon bewertete die App als sehr benutzerfreundlich. Julia Palm: „Die Ergebnisse unserer Studie legen nahe, dass das HELP-Manual besonders in kleineren Krankenhäusern ohne infektiologische Expertise eine wertvolle Unterstützung bieten könnte. Der Nutzen solcher digitalen Systeme hängt aber davon ab, wie gut sie in bestehende Krankenhaus-IT-Strukturen integriert werden können.“

André Scherag ergänzt: „Bei der Durchführung der Studie, die teilweise in die Pandemiezeit fiel, ist noch einmal deutlich geworden, welche Herausforderung die IT-Wirklichkeit in Kliniken und der Status Quo ihrer Digitalisierung für die wissenschaftliche Datennutzung darstellt. Umso wichtiger ist der erbrachte Nachweis, dass die standortübergreifende Harmonisierung und Auswertung der Daten über die Datenintegrationszentren funktioniert. Die Möglichkeit klinischen Routinedaten aus der Krankenversorgung für die Forschung zu nutzen, wird die Durchführung zukünftiger Studien erleichtern. Und die Ergebnisse dieser Studien sind das Fundament einer besseren Krankenversorgung.“

Das HELP-Projekt wurde vom 01.01.2018 bis zum 30.06.2023 im Rahmen des SMITH-Konsortiums vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert. ■

www.uniklinikum-jena.de |



SMITH-Konsortium:

Fortsetzung von Seite 10 ▶

Managementsysteme schneller und einfacher eingeführt werden, da viele übergreifende Bestandteile bereits vorhanden sind.

Krankenhäusern ist es erlaubt, Medizinprodukte eigenständig zu entwickeln und intern zu nutzen, ohne ein vollständiges Konformitätsverfahren einschließlich CE-Kennzeichnung durchführen zu müssen. Diese Ausnahme bietet Kliniken wertvolle Flexibilität und verkürzt die Produktentwicklungszyklen erheblich, solange keine vergleichbare Lösung auf dem Markt verfügbar ist und die Nutzung auf den internen Bereich beschränkt bleibt. Durch die Möglichkeit der Eigenherstellung ohne sofortige CE-Zertifizierung können Kliniken innovative Software zunächst intern entwickeln und im klinischen Alltag anhand realer Versorgungsdaten testen. Ziel ist es, bei erfolgreicher Validierung die Software in ein zertifiziertes und marktfähiges Medizinprodukt zu überführen.

## Datenschutz und -sicherheit

Gesundheitsdaten unterliegen höchsten Datenschutzanforderungen und zudem ist in Deutschland das Datenschutzrecht

stark föderal geprägt. Neben der EU-Datenschutz-Grundverordnung gelten je nach Trägerschaft zusätzlich kirchliche, landeskrankenhaus- oder hochschulrechtliche Regelungen. In der Praxis führt dies häufig zu Unsicherheiten, sodass viele Krankenhäuser aus Vorsicht übermäßig zurückhaltend agieren, wenn es um innovative Nutzungsmöglichkeiten geht. Mit dem Gesundheitsdatennutzungsgesetz wurden Erleichterungen für Forschungszwecke geschaffen. Danach können pseudonymisierte Daten auch von externen Dienstleistern als Auftragsverarbeiter weiterverarbeitet werden und landesrechtliche Regelungen werden insoweit verdrängt. Ein entscheidender Ansatz zur Umsetzung der Datenschutzanforderungen ist das Prinzip „Privacy by Design“. Datenschutzmaßnahmen müssen bereits bei der Gestaltung digitaler Prozesse berücksichtigt werden und nicht erst im Nachhinein. Technische und organisatorische Maßnahmen (TOM) sollten von Anfang an Teil der IT-Architektur eines Krankenhauses sein. Dadurch wird Datenschutz nicht als Hindernis, sondern

als eingebauter Schutzmechanismus betrachtet – ähnlich wie ein Airbag in einem Auto. Für Krankenhäuser, die zum KRITIS-Sektor Gesundheit gehören, hat die Deutsche Krankenhausgesellschaft (DKG) den Branchenspezifischen Sicherheitsstandard (B3S) herausgegeben. Aufgrund der EU NIS2-Verordnung, beraten derzeit das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) und die DKG über die Anpassungen des B3S. Die Bundesregierung beschloss am 30. Juli einen neuen Entwurf zum NIS2-Umsetzungsgesetz. Experten erwarten, dass das Gesetz frühestens Ende 2025 oder spätestens im ersten Quartal 2026 in Kraft treten wird. Bis zur Prüfung der Eignungsfeststellung für die neue Version kann die letzte Version weiterhin verwendet werden. Diese enthält die wesentlichen Anforderungen an die Informationssicherheit und bildet somit auch das Fundament für die technischen und organisatorischen Maßnahmen.

Ein Brennpunkt der digitalen Transformation in Kliniken ist der Einsatz von Cloud-Diensten bei der Verarbeitung von Gesundheits- und Sozialdaten. Bei Cloud-

Computing handelt es sich um einen Dienst, der auf Abruf die Verwaltung und den umfassenden Fernzugang zu einem skalierbaren und elastischen Pool gemeinsam nutzbarer Rechenressourcen ermöglicht, auch wenn diese Ressourcen auf mehrere Standorte verteilt sind.

## Cloud-Infrastruktur

Nach dem seit Juli 2024 geltenden § 395 SGB V müssen alle Leistungserbringer sicherstellen, dass die datenverarbeitende Stelle über ein aktuelles C5-Testat des BSI verfügt. Nach Sinn und Zweck der Regelung handelt es sich bei der datenverarbeitenden Stelle um den Anbieter, sodass keine ergänzende Prüfung der Kliniken, die sich C5-testierter Cloud-Dienste bedienen, erforderlich ist. Anders sieht es aber aus, wenn die Krankenhäuser eine eigene Cloud-Infrastruktur betreiben.

Krankenhäuser müssen weiterhin sorgfältig prüfen, unter welchen Bedingungen sie einen externen Cloud-Dienstleister beauftragen dürfen, basierend auf den jeweiligen nationalen Vorschriften. Die

Nutzung von Anbietern mit Rechenzentren innerhalb der EU gilt als datenschutzrechtlicher Goldstandard. Bei Anbietern, die mit Konzernen in Drittstaaten wie den USA verbunden sind, ist die Datenverarbeitung nur erlaubt, wenn zusätzliche technische und organisatorische Maßnahmen getroffen und Standardvertragsklauseln abgeschlossen werden.

Egal ob künstliche Intelligenz oder klassische Software, ob Medizinprodukt oder nicht – die rechtssichere Einordnung ist der erste Schritt. Nur auf dieser Basis können Kliniken ihre konkreten Pflichten

ableiten und in entsprechende Informationssicherheits-, Datenschutz- und KI-Managementsysteme überführen. Diese Systeme können dann nach den Vorgaben der ISO 27001, 27701 und 42001 als integrierte Managementsysteme aufgebaut werden und sollten bestehende Systeme für Qualität, Risiken und Dokumentation nutzen. Wer frühzeitig auf strukturierte Compliance-Strategien setzt und regulatorische Entwicklungen aktiv verfolgt, legt den Grundstein für eine innovative und rechtssichere digitale Klinik. ■

www.forvismazars.com/de |

WILEY
zippsafe

eTalk 6. November 2025 14 Uhr CET

## Intelligente Spindsysteme:

Die clevere Lösung, um Platz, Kosten und CO<sub>2</sub> zu sparen

[Jetzt registrieren](#)

ADVERTORIAL

Die Ordenskliniken München-Passau führen ORBIS zusammen und treiben die Digitalisierung voran.

Das Klinikum Dritter Orden München-Nymphenburg in der Menzinger Straße und das Barmherzige Brüder Krankenhaus München in der Romanstraße liegen nur knapp einen Kilometer voneinander entfernt. Nach einer strategischen Partnerschaft haben sich die beiden Häuser mit einem gemeinsamen Medizinkonzept im Herbst 2024 zu den Ordenskliniken München-Passau zusammengeschlossen. In punkto IT spielt den Häusern in die Karten, dass beide Standorte mit dem Krankenhaus-Informationssystem (KIS) ORBIS von Dedalus HealthCare arbeiteten.

### Erfolgreiche Migration

„Bereits vor dem Zusammenschluss war uns klar, dass wir das Krankenhaus-Informationssystem auf einer gemeinsamen Datenbank betreiben müssen. Nur so können wir die Leistungen und Prozesse effektiv aufeinander abstimmen. Für diesen Prozess haben wir Impulse und Erfahrungen aus beiden Häusern mit unterschiedlich



Markus Morell: „Mit den Ressourcen, die uns zur Verfügung stehen, hätten wir den Grad an Digitalisierung mit einer heterogeneren IT-Landschaft nicht geschafft.“

umgesetzten Lösungen für klinische und administrative Fragestellungen genutzt, um einen Best-Practice-Ansatz zu ermöglichen“, so Markus Morell, Geschäftsführer des Klinikums Dritter Orden. Daraus ergeben sich heute vielfältige Vorteile. So können Mitarbeiter an beiden

## Gemeinsam digital stark



Das Klinikum Dritter Orden will in allen Prozessen von der Notaufnahme bis zur Intensivstation digital werden. Erleichtert wird das durch den holistischen Ansatz mit Systemen von Dedalus HealthCare.

Standorten eingesetzt werden und dort in der gleichen Benutzeroberfläche arbeiten. Zudem führt eine zentrale Verwaltung des maßgeblichen Informationssystems zu einem geringeren Administrations-, Pflege- und Schulungsaufwand bei IT und Anwendern. Künftig werden die beiden Häuser als unterschiedliche Mandanten geführt.

### Digitalisierungsschub dank KHZG

Das Klinikum Dritter Orden verfolgt bereits seit 2017 eine festgeschriebene Digitalisierungsstrategie. Die hat durch das Krankenhauszukunftsgesetz (KHZG) einen enormen Schub erhalten. Zu Beginn des Förderprogramms hat der Digitalradar im Juni 2021

einen Score von 32 Punkten ausgewiesen, drei Jahre später waren es bereits 45. „Die Vergleichsgruppe lag bei 42 Punkten. Das unterstreicht unsere Entwicklung. Besonders die klinischen Prozesse samt Pflegedokumentation haben sich von 35 auf 60 Punkte gesteigert. Andere Aspekte wie beispielsweise die Patientenpartizipation treiben wir mit Einführung des Patientenportals voran“, erläutert Morell die Ergebnisse der Erhebung.

Hilfreich war u.a. der Umstand, dass beide Kliniken ganz auf die Systeme ihres Bonner IT-Partners setzen. Das Credo lautet: Wann immer möglich, alles aus einer Hand. Trotz dieser Strategie betreibt das Klinikum Dritter Orden mehr als 200 Applikationen und Module, die an ORBIS angebunden sind. „Mit den Ressourcen, die uns zur Verfügung stehen, hätten wir den Grad an Digitalisierung in diesem Umfeld mit einer heterogeneren IT-Landschaft nicht geschafft“, ist Morell überzeugt.

### Die neue U-Welt

Aktuell läuft im Klinikum Dritter Orden der Umstieg auf die ORBIS-U-Module, was auch zu einer zunehmenden Mobilisierung sowohl auf Seiten der Ärzteschaft als auch der Pflegekräfte führt. Auf den Stationen

wird bereits mit Laptops auf Visitenwagen für pflegerische Tätigkeiten am Patienten gearbeitet, Tablets folgen. Die Ärzte sollen dann mit iPad Mini und der App ORBIS Info4U ausgestattet werden. Damit fällt der IT-Abteilung dann die Parametrierung von Formularen leichter und es ergeben sich umfassende Möglichkeiten, die PatientChart als Leitmedium anzupassen und benutzer-spezifische Ansichten zu kreieren.

PatientChart nimmt die Klinik zusammen mit ORBIS Medication in Angriff. „Die Anwender leiden zunehmend unter dem Wechsel zwischen alter und neuer Welt“, nennt Markus Morell den Treiber für einen forcierten Umstieg. Die Einführung erfolgt bedarfsadaptiert in Kombination mit dem ICU Manager. Mit der Medikationslösung werden auch die elektronische Arzneimittelverordnung (Computerized Physician Order Entry, CPOE) als ärztliche Anordnung an die Pflege und der Closed Loop als scanner-gestützte Verabreichungsdokumentation von Medikamenten umgesetzt. Ergänzt wird das durch die Einführung des neuen Zugangsmanagements Lines & Drains für die durchgängige Dokumentation beispielsweise von Verweilkanülen, zentralen Zugängen, Drainagen und Ableitungen über alle Phasen des Behandlungsprozesses hinweg. ■

www.dedalusgroup.de |

## Interoperabilität sichert Zukunftsfähigkeit

Vielen Kliniken fehlt es an Interoperabilität, weil sich die meist unstrukturierten Daten nicht automatisiert und standardisiert zusammenführen lassen.

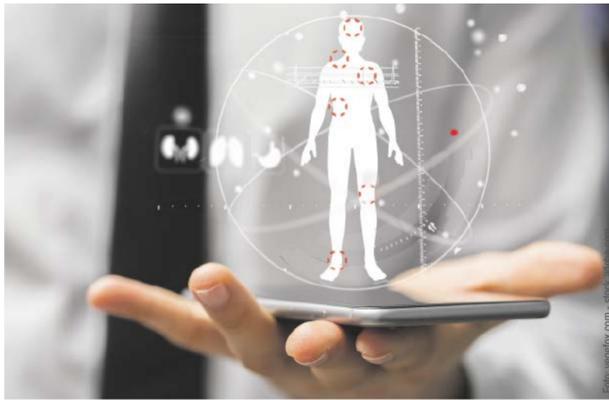
Hans-Otto von Wietersheim, Bretten

Die Interoperabilität im Gesundheitswesen ist ein essenzieller Faktor für eine effiziente und qualitätsgesicherte Patientenversorgung. Sie markiert die Fähigkeit unterschiedlicher IT-Systeme, Softwareanwendungen und medizinischer Geräte, reibungslos zusammenzuarbeiten und Daten verlustfrei auszutauschen. Dies ist wichtig vor dem Hintergrund der wachsenden Digitalisierung im Gesundheitssektor. Und gerade wenn es um die elektronische Patientenanamnese oder digitale Dienstpläne und spezifische Apps für Klinikpersonal geht, spielen diese Aspekte eine grundlegende Rolle. Der Schritt hin zur „4P-Medizin“ (predictive, preventative, personalized, participatory) wird noch in diesem Jahr durch eine Vielzahl von Reformen möglich werden. Erhobene Daten sollen dann im Optimalfall von Beginn einer Leistungsanforderung über die Leistungserbringung bis hin zu Daten von Kostenträgern oder öffentlichen Stellen (z. B. RKI) sowie allen beteiligten Akteuren, verständlich erzeugt, verarbeitet und ausgetauscht werden können. Hierzu müssen Schnittstellen und Standards zu einem vollständigen, in sich konsistenten System bewerkstelligt werden. Die Interoperabilität

wird in verschiedene Kategorien unterteilt: a) technische Interoperabilität - sie bezieht sich auf die Fähigkeit von IT-Systemen, Datenformate und Kommunikationsprotokolle zu verstehen und auszutauschen; b) semantische Interoperabilität - hier geht es um die inhaltliche Bedeutung der ausgetauschten Daten, um eine einheitliche Interpretation durch verschiedene Systeme zu gewährleisten; c) organisatorische Interoperabilität - sie betrifft die Prozesse und rechtlichen Rahmenbedingungen, die den Datenaustausch zwischen verschiedenen Institutionen erleichtern.

### Modi und Herausforderungen

Trotz der erkennbaren Vorteile gibt es zahlreiche Herausforderungen, die die Implementierung einer umfassenden Interoperabilität im Gesundheitswesen erschweren. Fehlende Standardisierung: Unterschiedliche Systeme nutzen verschiedene Datenformate und Protokolle, was den Austausch erschwert. Datenschutz und Sicherheitsaspekte: Der Schutz sensibler Gesundheitsdaten muss gewährleistet werden, insbesondere im Hinblick auf die Datenschutz-Grundverordnung. Unzureichende Sicherheitsmaßnahmen können zu Datenlecks und Missbrauch führen. Hohe Implementierungskosten: Die Anpassung bestehender Systeme an interoperable Standards erfordert erhebliche Investitionen. Akzeptanzprobleme: Medizinisches Personal ist oft skeptisch gegenüber neuen Technologien, insbesondere wenn sie als zusätzliche Arbeitsbelastung empfunden



werden. Zur Überwindung all dieser Herausforderungen sind verschiedene Maßnahmen erforderlich. Etablierung von Standards.

### Lösungsansätze im Zeitenwandel

Die Verwendung international anerkannter Standards wie HL7, FHIR und DICOM erleichtert den Datenaustausch. Auf dieser Ebene finden sich Bus-Systeme (CAN, USB), serielle und parallele Anschlüsse ebenso wie Protokolle beispielsweise des OSI-Stacks wie TCP/IP, FTP, NFS, http etc. Implementierung von Schnittstellen: Interoperabilitätsplattformen und Middleware-Lösungen können als Brücke zwischen verschiedenen Systemen dienen. Sicherheits- und Datenschutzmaßnahmen: Neue Verschlüsselungstechniken, Multi-Faktor-Authentifizierung und strenge Zugriffskontrollen sollten implementiert

werden, um die Datenintegrität und den Schutz der Patienteninformationen zu gewährleisten. Auch die Quantenkryptographie wird künftig eine wichtige Rolle spielen. Über 50 % der Gesundheitsdienstleister haben aktuell keine Healthcare-IT-Roadmap, obwohl sie grundsätzlich zustimmen, dass ein digitales Gesundheitswesen für die Bereitstellung effizienterer Gesundheitsdienste wichtig ist. Politische und regulatorische Unterstützung: Gesetzliche Vorgaben und finanzielle Anreize können die Implementierung interoperabler Systeme fördern. Eine enge Zusammenarbeit zwischen politischen Entscheidungsträgern, IT-Spezialisten und Gesundheitsdienstleistern ist so wichtig wie die Schulung und Sensibilisierung für den korrekten Umgang mit Gesundheitsdaten. Bis zur vollkommen digitalisierten medizinischen Organisation

ist es noch ein längerer Weg. In den letzten Jahren wurden in Deutschland durch vielfältige Maßnahmen zur digitalen Transformation Fortschritte bei der Implementierung der Interoperabilität im Gesundheitssektor gemacht. Im internationalen Vergleich wird jedoch deutlich: Deutschland braucht Aufschwung zur Herstellung von Interoperabilität und letztlich zur Digitalisierung selbst.

### Optimierungspotential

So gibt es im europäischen und weltweiten Vergleich durchaus realisierte Lösungen und Geschäftsmodelle, die dem Entwicklungsprozess in Deutschland als Vorlage dienen können. Die in der Vergangenheit manifestierte Konzentration beim Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien auf einzelne Einheiten oder Sektoren hat zu einer unübersichtlichen Systemvielfalt geführt. Dies hat zur Folge, dass in Arztpraxen, Kliniken, Apotheken und Rehakliniken vorliegende Informationen oft nur mit erheblichem Aufwand digital übermitteln und weiterverarbeitet werden können. Eine optimal vernetzte Gesundheitsinfrastruktur verbindet im Idealfall diverse Geräte und Abläufe, wodurch die Diagnostik, Überwachung und Prävention in der Gesundheitsbranche unterstützt wird. Digitalisierung und Interoperabilität ermöglichen in der medizinischen Versorgung radikale und disruptive Innovationen. Doch neue Technologien haben Fehler, die wie sonst in keiner anderen Branche direkte Auswirkungen auf den Menschen haben: Kommt es zu Systemausfällen der IT, kön-

nen sogar Leben auf dem Spiel stehen. Ein umfassender elektronischer Datenaustausch scheitert - abgesehen von rechtlichen Regelungen - oftmals schon an der vernetzten Infrastruktur: Gegenwärtig sind nur wenige Kliniken mit Notaufnahmen permanent mit anderen Teilnehmern des Gesundheitswesens, wie Krankenkassen und ambulanten Einrichtungen, vernetzt. Der Gesundheitsmarkt wird sich in den nächsten Jahren fundamental wandeln. Für Leistungserbringer ergeben sich entscheidende Differenzierungsmöglichkeiten und für Kostenträger Einsparungen. Grundvoraussetzung für dieses Zukunftsbild wird die Interoperabilität sein. Diese Vision funktioniert vollumfänglich nur auf der Basis von interoperablen Daten, die aggregiert, zwischen den Knotenpunkten des Systems standardisiert und strukturiert ausgetauscht und bestenfalls in Echtzeit abgeglichen oder analysiert werden. Die Versorgung kann durch interoperable, datengetriebene Lösungen ein höheres Level erreichen. Für Kliniker können tägliche Routinen einfacher und die Behandlungen sicherer werden. Organisierte Schnittstellen können bessere Übersichten über komplexe Krankheitsverläufe schaffen. Der IT-Bereich kann Zeit für Konvertierungen und Datenmanagement einsparen. Für Patienten zeigt sich Interoperabilität schließlich in einer reibungslosen, unbürokratischen und personalisierten Behandlung. Das übergeordnete Ziel muss letztlich eine schnellere und bessere Patientenversorgung sein, um tatsächlich den größten digitalen Komfort zu wählen. ■

## Virtuelle Realität verbessert langfristiges Lernen in der Notfallmedizin

In den ersten Berufsjahren stehen junge Ärzte oft vor der Herausforderung, unter Zeitdruck schnell Entscheidungen zu treffen, Aufgaben richtig zu priorisieren und auf wichtige praktische Erfahrungen zurückzugreifen. Gerade in Notfallsituationen sind diese Fähigkeiten von entscheidender Bedeutung. Genau hier setzt die Technologie der virtuellen Realität (VR) an. Sie ermöglicht realistische und interaktive Lernszenarien, in denen Studierende risikofrei anhand standardisierter Notfallfälle trainieren können.

Am Uniklinikum Würzburg (UKW) wurde dafür gemeinsam mit dem Münchner 3D-Visualisierungsunternehmen Three-Dee, das VR-basierte Trainingsprogramm STEP-VR (Simulation-based Training of Emergencies for Physicians using Virtual Reality) entwickelt. Unter welchen Voraussetzungen lässt sich dieses VR-Training am besten in die medizinische Lehre integrieren, um die Notfallkompetenz angehenden Ärzte nachhaltig zu stärken? Diese Frage erforscht die Arbeitsgruppe „Virtual Reality Simulation im Medizinstudium“ unter der Leitung von Dr. Tobias Mühlhling.

„Bislang gab es nur begrenzt belastbare Belege dafür, welche objektiven Lerneffekte VR-basierte Notfalltrainings sowohl kurzfristig als auch langfristig erzielen können. Mit unseren neuesten Untersuchungen konnten wir jedoch zeigen, dass virtuelle Realität eine wertvolle Ergänzung zu bestehenden Trainingsmethoden in der medizinischen Ausbildung sein kann – besonders, wenn es darum geht, wichtige Inhalte nachhaltig zu vermitteln“, sagt Mühlhling. Die Ergebnisse wurden im renommierten Journal of Medical Internet Research veröffentlicht.

Im Rahmen der randomisiert-kontrollierten Studie wurden 72 Medizinstudierende zu zwei häufigen Notfällen – Herzinfarkt und Atemnot bei chronischer Lungenerkrankung – geschult. Die eine Hälfte von ihnen (Interventionsgruppe) absolvierte eine interaktive VR-Simulation mit automatischem Feedback, die andere Hälfte (Kontrollgruppe) absolvierte interaktive Videoseminare.

Direkt nach dem Training schnitten beide Gruppen beim Wissenstest ähnlich gut ab. Nach 30 Tagen zeigte sich jedoch

ein klarer Vorteil für die VR-Gruppe: Ihre Teilnehmer konnten sich deutlich mehr Wissen merken. Insgesamt bewerteten die Studierenden das VR-Training auch als wirkungsvoller, spannender und hilfreicher. Während des virtuellen Trainings stieg zwar die körperliche Stressreaktion,

gemessen über Hautsensoren, an, doch dieser Stress hatte kaum Einfluss auf das Lernergebnis. Auch das subjektive Stressempfinden der Teilnehmenden spielte keine große Rolle.

„Unser Fazit lautet: Selbstgesteuerte, VR-basierte Notfalltrainings mit automa-

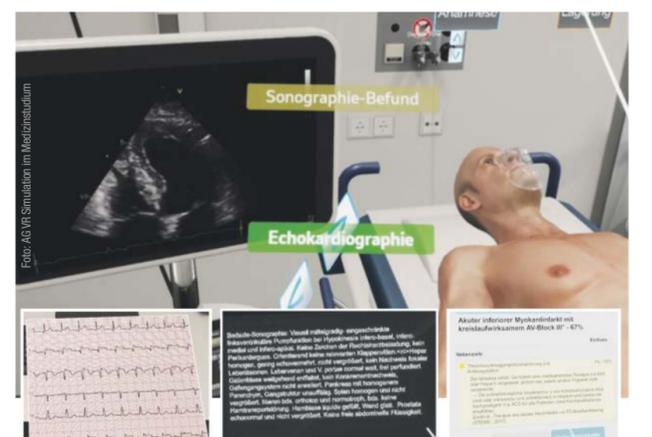
tischem Feedback können motivieren und sind langfristig wirksamer. Wir gehen also davon aus, dass die Studierenden das Wis-

sen aus solchen Simulationen auch mit in den Berufsalltag nehmen“, so Mühlhling. ■

www.ukw.de |



VR-Simulation in der Lehrklinik des Uniklinikums Würzburg



Bei der interaktiven VR-Simulation eines Notfalls gab es verschiedene Feedback-Komponenten wie positive Benachrichtigungen in grün für korrekt ausgeführte Aktionen, oben im Bild eine Echokardiografie, sowie als direkte Ausgabe von medizinischen Geräten (EKG), Ergebnisse der Diagnostik im virtuellen Computermenü und eine abschließende Bewertung im Checklistenformat.

## „Bekannte Erreger werden resistenter und nicht behandelbar“

Es war eine Premiere: Anfang September fand am Universitätsklinikum Eppendorf (UKE) das 1. Hamburger Hygiene Symposium statt. Themen waren u.a. Antibiotikaresistenzen und Candida auris Fälle.

Alexandra HöB, Hamburg

Die Veranstaltung, initiiert vom Projekt HIHeal next level (Hygiene, Infektion & Health), einem Verbundprojekt von Life Science Nord und dem Arbeitsbereich Krankenhaushygiene des UKE, richtet sich an Hygienefachkräfte, Hygieneingenieure und -techniker sowie an Personen, die im Gebiet der Krankenhaushygiene im pflegerischen oder ärztlichen Bereich arbeiten. „Mit einem speziellen Kongress zum Thema Krankenhaushygiene in Hamburg könnte die Bedeutung dieses Fachbereichs nachhaltig intensiviert werden und sich die Region als wichtige Drehscheibe für Innovationen im Bereich Infektionsprävention positionieren“, sagt Dr. Judith Niesen, Wissenschaftsmanagerin im Arbeitsbereich Krankenhaushygiene im UKE und Projektmanagerin von HIHeal next level.

Krankenhauseskeime und Antibiotikaresistenzen stellen aktuell große Herausforderungen an das Gesundheitswesen. Wie dringlich das Problem ist, verdeutlichen Zahlen des Robert Koch-Instituts: Schätzungsweise 400.000 bis 600.000 Patienten in Deutschland erkranken jährlich an Krankenhausinfektionen, die zu etwa 10.000 bis 20.000 Todesfällen führen.

### Im Blickpunkt: Antibiotikaresistenzen

„Signifikante Errungenschaften der modernen Medizin können durch Antibiotikaresistenzen schlagartig zunichte gemacht werden“, konstatierte Prof. Dr. Holger Rohde, Leitender Oberarzt am UKE, bei seinem



Prof. Holger Rohde

Vortrag auf dem 1. Hamburger Hygiene Symposium. Während MRSA-Infektionen zurückgehen, sind Infektionen mit anderen grampositiven multiresistenten Erregern wie Enterokokken jedoch zunehmend problematisch. So nehmen Infektionen mit Vacomycin-resistenten Enterokokken (VRE) zu. „Und das sowohl bei Blutstrominfektionen als auch bei Wund- und Harnwegsinfektionen, explizit im Hochrisikobereich bei hochvulnerablen Patienten“, berichtet Prof. Rohde.

Der Grund sind Veränderungen der Genotypen bei VRE. Enterokokken, die eine Resistenz gegen das Reserveantibiotikum Linezolid entwickelt haben, entstehen beispielsweise durch Punktmutationen in der 23S rDNA. „Das bedeutet, dass bekannte Erreger resistenter und nicht behandelbar werden, da brauchen wir gar keine neuen Superbakterien“, so Prof. Rohde.

Bakterien haben generell viele Wege einen neuen resistenten Typ zu bilden. Auch die Daptomycin-Resistenz bei Enterokokken ist laut Prof. Rohde sehr problematisch, denn diese entsteht extrem schnell. Bei einer gramnegativen Multiresistenz bleibt oft nur noch Cefiderocol als Reserveantibiotikum. „Cefiderocol hat ein



Dr. Friedemann Gebhardt

riesiges Potential, aber das darf nicht das Ende unserer Bemühungen sein“, sagt Prof. Rohde. Selbst hier gibt es Anzeichen, dass das Antibiotikum schnell unwirksam werden könnte. „Gegen jedes Antibiotikum gibt es irgendwann Resistenzen. Seit es Bakterien gibt, gibt es auch natürliche Resistenzen. Denn Bakterien machen genau das, was sie seit Milliarden von Jahren gelernt haben, sie adaptieren sich.“

Eine zentrale Strategie zur Vermeidung des Auftretens von Resistenzen gegenüber alten und auch neuen Antibiotika sind Antibiotic Stewardship (ABS) Programme. Ein Kernelement dieser ist die Implementation von Regeln zum verantwortungsvollen und rationalen Einsatz von Antibiotika. Die Reduktion der Exposition von Erregern ist wirkungsvoll, um der Resistenzentwicklung entgegenzuwirken.

### Ausbruchsgeschehen rund um Candida auris

Eine weitere Herausforderung für europäische Gesundheitssysteme ist aktuell die rasche Verbreitung des Hefepilzes Candida auris. Es handelt sich dabei um eine junge Candida-Spezies, die erstmals



1. Hamburger Hygiene Symposium

2009 in Japan entdeckt wurde. Der Pilz hat Resistenzen gegen Antimykotika entwickelt und ist daher schwer behandelbar. In Europa finden sich derzeit vermehrt lokale Ausbruchsgeschehen. Eine Besonderheit ist, dass die Ausbrüche lange anhalten und nur aufwändig beendet werden können.

Am TUM Klinikum Rechts der Isar in München gab es 2023 ein länger andauerndes Ausbruchsgeschehen mit Candida auris. Dr. Friedemann Gebhardt leitet die Krankenhaushygiene an diesem Klinikum und berichtete auf dem 1. Hamburger Hygiene Symposium über den Ausbruch und Präventionsmaßnahmen.

„Der wahrscheinliche Indexpatient kam aus der HNO, hier wurde Candida auris im Gehörgang nachgewiesen. Es handelte sich nicht um einen klassischen Risikopatienten, es lag keine Auslandsanamnese vor“, sagt Dr. Gebhardt. In der Folge gab es immer wieder Fälle auf verschiedenen Stationen mit vier Clustern u.a. in der Neurochirurgie und der Strahlentherapie.

Als Übertragungsweg wurde eine direkte Kontaktübertragung über die Hände und eventuell über gemeinsam genutzte Medizinprodukte (z.B. Laryngoskope) identifiziert. Bei den Kontaktpatienten waren eine

schwere Grunderkrankung, eine lange Liegedauer und ein häufiges Verlegen Risikofaktoren. Die Kontaktzeiten von Patienten in einem Raum waren dabei mit ein bis zwei Stunden kurz. Die Kolonisierungen blieben zunächst unerkannt, der Nachweis erfolgte meist erst nach 14 Tagen. Insgesamt waren fünf Stationen und 48 Patienten mit nosokomialen Infektionen betroffen. Auffällig war, dass es keine Fälle auf zwei Intensivstationen gab. „Das zeigt, bei hohen basishygienischen Maßnahmen hat man weniger Probleme“, so Dr. Gebhardt.

### Indikator-Erreger für gute Basishygiene

Die Basishygiene mit indikationsgerechter Händedesinfektion, indikationsgerechtem Tragen von Handschuhen sowie Schulungen und Arbeits-Beobachtungen ist laut Gebhardt die wichtigste Präventionsmaßnahme. Studien zeigen, dass Candida auris ein „Indikator-Erreger für gute Basishygiene“ ist. Ebenfalls wichtig: die mehrmals tägliche Flächendesinfektion patienten-naher Flächen und von Medizinprodukten.

C. auris überlebt bis zu 28 Tage auf unbelebten Flächen. Quartäre Ammonium-

Verbindungen scheinen weniger effektiv zu sein und sollten bei der Flächendesinfektion vermieden werden. Am betroffenen Münchner Klinikum wurde umgestellt auf Sauerstoffabspalter (Peroxide). Bei der Entlassung oder Verlegung wurde zusätzlich zur Abschlussdesinfektion eine H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-Vernebelung eingesetzt. „Hier gibt es Hinweise, dass diese wirksam ist“, sagte Dr. Gebhardt.

Eine weitere Präventionsmaßnahme war die Isolierung. So wurden kolonisierte Patienten für die Dauer des gesamten Aufenthaltes im Einzelzimmer isoliert. Direkte Kontaktpatienten wie Zimmernachbarn wurden ebenfalls isoliert bzw. es fand eine Kohortierung statt. Screenings erfolgten am Tag 0, Tag 7, Tag 14, Tag 21 sowie Tag 28, danach gab es wöchentliche Kontrollscreenings für die Dauer des Aufenthalts. Die Aufhebung der Isolierung erfolgte bei der fünften negativen Abstrichserie.

Am Klinikum Rechts der Isar entschied man sich gegen ein generelles Aufnahmescreening. Es wurden jedoch Kontaktpersonen sowie Patienten, die im Ausland in einem Krankenhaus waren, gescreent.

Zur Dekolonisierung wurde bei allen Patienten mit C. auris-Nachweis eine Chlorhexidin-Ganzkörperwaschung durchgeführt. Hiermit erhoffte man sich eine Reduzierung der Erregerlast auf der Haut und damit eine Reduzierung des Übertragungsrisikos. Die Studienlage zu den Effekten ist jedoch bisher unklar.

Das Fazit von Dr. Gebhardt lautet: „Candida auris hat ein hohes Ausbruchspotential. Die Basishygiene in Kombination mit Isolierung ist effektiv in der Prävention von Übertragungsketten.“ Eine langanhaltende Besiedelung ist möglich. Die Mortalität scheint jedoch gegenüber anderen Candida-Arten nicht wesentlich erhöht zu sein.

Zur Info: Das nächste Hamburger Hygiene Symposium ist für 2027 anvisiert – dann könnte die bisher eintägige Tagung laut den Veranstaltern durch Fort- und Weiterbildung einen größeren Rahmen erhalten. ■

www.uke.de

## Ressourcenschonung im Klinikalltag

Das Recycling von Explantaten an der Helios ENDO-Klinik Hamburg spart Ressourcen unter Einhaltung hygienischer Standards.

Edda Haasler, Hygienefachkraft und Betriebsbeauftragte für Abfall, Helios ENDO-Klinik Hamburg GmbH sowie Dr. Antje Müller, Geschäftsführerin Helios HSE, Berlin

Im Zuge von Revisionsoperationen in der Endoprothetik werden regelmäßig hochwertige Implantatmaterialien explantiert. Die Helios ENDO-Klinik Hamburg hat in Kooperation mit der Firma ReBoat Recycling unter der Marke ReProtect ein innovatives Verfahren etabliert, um diese Materialien wiederaufzubereiten. Das Projekt verbindet medizinische, hygienische und ökologische Anforderungen und leistet gleichzeitig einen Beitrag zur Ressourcenschonung.

Die ENDO-Klinik Hamburg ist auf Revisionsendoprothetik spezialisiert und verzeichnet dementsprechend eine große Menge an explantierten Prothesenkomponenten. Diese bestehen aus hochwertigen Metallen wie Titan oder Kobalt-Chrom, deren Gewinnung mit hohem Energie- und Umweltaufwand verbunden ist.

Im interdisziplinären Austausch zwischen Hygienefachkraft und Abfallbeauftragten der ENDO-Klinik sowie einer wissenschaftlichen Mitarbeiterin entwickelte sich die Idee einer werkstofflichen Wiederverwertung im klinischen Umfeld, die gleichzeitig die hohen Anforderungen an Medizinprodukte erfüllt.

### Rechtliche Grundlagen und Patientenrechte

Aber auch rechtliche Aspekte sind zu beachten. Nach deutschem Recht (§§ 90,

947 II, 953 BGB) geht ein Implantat nach der Implantation in den Besitz der Patienten über. Erst mit der schriftlichen Zustimmung zur Übergabe an die Klinik kann eine Weiterverwertung erfolgen. Dies wird in der ENDO-Klinik durch eine dokumentierte Aufklärung und eine standardisierte Verfahrensanweisung sichergestellt.

Meldepflichtige Vorkommnisse im Sinne der Medizinprodukte-Sicherheitsverordnung bleiben davon unberührt und werden entsprechend vorrangig bearbeitet.

### Aufbereitungsverfahren und Mikrobiologische Validierung

Die Wiederaufbereitung gliedert sich in zwei aufeinanderfolgende Schritte:



### 1. Biologische Aufbereitung (Desinfektion)

Zur Dekontamination wurden nicht im Gebrauch befindliche Steckbeckenspülen verwendet, deren thermische Desinfektion anhand des A0-Wertes validiert ist. Dieser beschreibt die Wirksamkeit feuchter Hitze hinsichtlich der Abtötung von Mikroorganismen (DIN EN ISO 15885-1, Annex A). Als Referenz dienen typische Werte wie A0 = 600 bei 80 °C über 10 Minuten oder A0 = 3000 bei 90 °C über 5 Minuten.

Die Desinfektion erfolgt auf Basis des Sinnerschen Kreises, der vier Einflussgrößen kombiniert: Mechanik, Temperatur, Zeit und Chemie. Dieser systematische Ansatz stellt eine verlässliche hygienische Aufbereitung sicher.

Dieses Verfahren diente der Testung, um überhaupt eine Vorstellung von einer

möglichen Aufbereitung zu kommen. Mittlerweile erfolgt die Aufbereitung in einer anderen Maschine.

### 2. Mechanische Reinigung, Weiterverarbeitung und Rohstoffrückgewinnung

In einem zweiten Schritt erfolgt durch ReBoat Recycling das Entfernen von Anhaftungen und Rückständen wie Knochenzement, integrierten Kunststoffbauteilen, Geweberesten und sonstigen nicht erwünschten Anhaftungen in einem speziellen mechanischen Verfahren (patentiert).

Um die Sicherheit des Verfahrens zu belegen, wurden mikrobiologische Untersuchungen an aufbereiteten Explantaten durchgeführt. Orientierungsmaßstab war der akzeptierte Keimgehalt von Flächen in Operations- und Intensivbereichen, gemessen in KBE/24 cm<sup>2</sup>.

Die analysierten Explantate wiesen keine pathogenen Keime auf. Weder Enterobacteriaceae, Staphylokokken, Nonfermenter noch andere typische Erreger konnten nachgewiesen werden. Auch Vergleichsproben zuvor maschinell gereinigter Explantate bestätigten die hygienische Sicherheit des neuen Verfahrens.

Ziel ist die sortenreine Trennung aller vorhandenen Materialfraktionen für eine optimale Verwertung im Sinne der Kreislaufwirtschaft. Durch dieses Verfahren können wertvolle Metalle wiederverwendet und gleichzeitig die nicht werthaltigen Materialfraktionen wie beispielsweise Knochenzement, Polyethen und Keramik optimal recycelt werden.

### Mehr Nachhaltigkeit im Krankenhausbetrieb

Ein wesentlicher Impuls für das Projekt war auch der soziale Fußabdruck von Primärmetallen. Viele dieser Stoffe stammen aus Regionen mit prekären Arbeitsbedingungen und problematischer Umweltbilanz. Das

Projekt trägt somit nicht nur zur Ressourcenschonung bei, sondern auch zur Reduktion globaler Abhängigkeiten und zur Förderung fairer Produktionsbedingungen.

Mit der Einführung eines rechtlich sicheren, mikrobiologisch validierten und technisch umsetzbaren Verfahrens hat die Helios ENDO-Klinik Hamburg gemeinsam mit ReProtect ein Modell geschaffen,

## Orientierungshilfe: „Datenbank Desinfektionsmittel“

In Gesundheitsdienst und Wohlfahrts-pflege sind Desinfektionsmittel zur Infektionsprävention unverzichtbar. Doch welche Desinfektionsmittel kommen für welchen Einsatz im Unternehmen infrage? Eine Orientierungshilfe bietet die Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW) mit einer kostenlos zugänglichen Desinfektionsmittel-Datenbank.

Desinfektionsmittel sollen sowohl sicher für die Mitarbeitenden als auch wirksam gegen Infektionserreger sein. Angeboten werden Mittel mit verschiedenen Wirkstoffen, von denen unterschiedliche Gefährdungen ausgehen. Die Desinfektionsmitteldatenbank liefert eine Produktübersicht anhand objektiver arbeitsschutz- und gefahrstoffrelevanter Kriterien. Nutzerinnen und Nutzer können unter anderem nach Produktgruppe oder nach einer Wirkstoffbasis filtern und Produkte vergleichen. Auch die Suche nach Produktnamen oder Herstellern ist möglich.

das Nachhaltigkeit im Krankenhausalltag fördert. Das Projekt zeigt, dass Kreislaufwirtschaft auch im medizinischen Bereich möglich ist – bei gleichzeitiger Einhaltung aller Hygienestandards. ■

www.helios-gesundheit.de/standorte-angebote/kliniken/hamburg-endo  
www.helios-gesundheit.de/standorte-angebote/firmenkunden/hse

In der Übersicht sind ausschließlich gefahrstoffbezogene Informationen zu Desinfektionsmitteln für Hände, Haut, Flächen oder Medizinprodukte im Gesundheitsdienst und der Wohlfahrtspflege enthalten. Grundlage für die erfassten Daten sind die Sicherheitsdatenblätter und Produktinformationen der jeweiligen Mittel.

Inhalte werden nach bestem Wissen recherchiert und in regelmäßigen Abständen durch den Bereich „Gefahrstoffe und Toxikologie“ der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege aktualisiert. Mit der „Datenbank Desinfektionsmittel“ wird weder ein kommerzieller Zweck verfolgt noch ist eine Produktempfehlung damit verbunden oder beabsichtigt. Sie ist unter desinfektionsmittel.bgw-online.de kostenfrei zugänglich. ■

www.bgw-online.de



Datenbank:

# Rollout des Infection Control System im KRH Klinikum Siloah

Der nächste Meilenstein des Projekts Infection Control System ist erreicht. Der Rollout – von der Station C5 auf das gesamte Haus steht bevor.

Es ist die zentrale Aufgabe der Arbeit eines jeden Krankenhaushygieneteams: die Vermeidung von Infektionen. Sie sorgen dafür, dass Hygienestandards eingehalten werden, um nosokomiale Infektionen zu verhindern und die Patientensicherheit zu gewährleisten.

Das Institut für Medizinische Mikrobiologie und Krankenhaushygiene des KRH Klinikum Region Hannover ist darauf spezialisiert, sämtliche bakteriologischen, mykologischen, parasitologischen und infektiologischen Untersuchungen für die acht somatischen und die zwei psychiatrischen Kliniken des KRH durchzuführen. Ein zentraler Arbeitsschwerpunkt ist die Infektions- und Komplikationsvermeidung.

Wie Oberärztin Dr. Karin Kobusch vom KRH betont, ist Hygiene im Krankenhaus „aus infektionspräventiver Sicht ein zentrales Thema“. Es ist essenziell, die Übertragung potentiell gefährlicher Keime zu verhindern, weil Patienten – besonders bei geschwächtem Immunsystem – durch solche Erreger gefährdet sind. Besonders das zunehmende Auftreten multiresistenter Keime ist Grund zur Sorge, da sie gegen viele Antibiotika unempfindlich sind und Therapien erschweren. Das Ziel ist und bleibt: Die Weitergabe und Verbreitung von Keimen im Krankenhaus muss verhindert werden.

„Um das einzuordnen: Das Thema ist ein unliebsames und jeder ist froh, wenn es beherrschbar ist. Bei vermehrtem Auftreten dieser Erreger ist es eine mühsame, zeitaufwendige Detektivarbeit, die Gemeinsamkeiten von Patienten in ihrer Zeit im Krankenhaus nachzuerfolgen, um herauszubekommen, wo die Übertragung eines Erregers stattgefunden haben könnte. In ungünstigen Fällen müssten in dieser Zeit Betten oder ganze Stationen gesperrt werden“, erklärt Dr. Kobusch.

Die beruflichen Wege von Dr. Kobusch – und auch der von Mitinitiator Dr. Bernhard Tautz, Oberarzt am Institut für Mikrobiologie und Krankenhaushygiene – begannen nicht in der Krankenhaushygiene, sondern als Anästhesisten auf der Intensivstation. „Es kümmern sich glücklicherweise viele kompetente Menschen um die Intensivmedizin, aber noch zu wenige um die zunehmende Bedrohung durch Multiresistenzen. Der sinnvolle Einsatz von Antibiotika und



Nach dem üblichen risikoadaptierten Eingangsscreening erhalten alle Patienten Transponder, die an Identifikations-Armbändern angebracht werden.

Einhaltung der Hygieneregeln als wirksamste Schutzmaßnahmen gegen diese stumme Pandemie finden noch zu wenig Beachtung. Da wollten wir tätig werden“, sagt Dr. Kobusch. Als die Beiden in das Thema bestmögliche Vermeidung nosokomialer Infektionen eintauchen, kam ein anfangs logisch anmutender Gedanke: „Wir haben gedacht, das muss heutzutage doch elektronisch zu lösen sein.“ Es folgte die Ernüchterung: Das ist es aktuell nicht – noch nicht.

Der Gedanke ließ die Beiden nicht los – und so wurden sie zu den Ideengebern des Infection-Control-System-Projekts (ICS), der erste Rollout startete im September. Die Idee ist, dass durch die wesentlich schnellere Identifikation der Quelle Ausbruchsgeschehen zukünftig rascher kontrolliert werden können. Als Dritter mit im Projektteam ist Daniel Ewert-Schönstein, Senior IT-Projektmanager der Krankenhausdigitalisierung des KRH Klinikum Region Hannover. „Es geht darum, einen Mehrwert für die Behandlung unserer Patienten zu generieren. Die Hygieniker liefern die Prozesse und wir als IT unterstützen mit technischer und methodischer

Expertise bei der Umsetzung“, erläutert Ewert-Schönstein seine Rolle. Als Partner gewonnen wurde zudem Siemens Healthineers – das Lösungskonzept wurde von den KRH Experten in enger Zusammenarbeit mit dem Anbieter entwickelt.

## So funktioniert das Infection Control System

Nach dem üblichen risikoadaptierten Eingangsscreening erhalten alle Patienten Transponder, die an Identifikations-Armbändern angebracht werden. Auch alle Mitarbeitenden werden perspektivisch mit Transpondern ausgestattet. Die medizintechnischen Geräte und Krankenhausbetten sind ebenfalls mit Sendern ausgestattet.

Mittels Bluetoothtechnologie laufen Kontaktdaten (Personen, Geräte, Räume) in einem speziell für diese Fragestellungen entwickelten System zusammen. Die dahinterliegenden Algorithmen wurden von Siemens Healthineers in enger Zusammenarbeit mit den Hygienikern, vor allem mit Dr. Tautz entwickelt. Die Daten können im infektiologischen Bedarfsfall



Das Infection Control System (ICS) Team am Rollout-Tag im KRH Klinikum Siloah (hinten v. l.): Dr. Karin Kobusch, Leitende Oberärztin Krankenhaushygiene des Instituts für Medizinische Mikrobiologie und Krankenhaushygiene, Daniel Ewert-Schönstein, Senior IT-Projektmanager Krankenhausdigitalisierung, Elisa Kroczeck, Siemens Healthineers, Alev Ince, Medizincontrolling, mit Patientin Dana Azarafroz (vorn)

von einer bestimmten Gruppe von Mitarbeitenden des Instituts für Medizinische Mikrobiologie und Krankenhaushygiene ausgewertet werden und Informationen zum möglichen Ausgangspunkt einer Infektion liefern. „Diese Infektionsquelle kann dann gezielt und schnell beseitigt und die Infektionskette damit effektiv unterbrochen werden“, so Dr. Kobusch. Sammeln und Auswerten in einem kurzen Prozess – so können gezielt etwa Patientenzimmer oder Untersuchungsräume desinfiziert werden, bei denen es elektronisch ein „Match“ gegeben hat. Zudem können Kontrollabstriche bei Patienten gemacht werden, die eventuell ebenfalls Kontakt mit der identifizierten Quelle in einem bestimmten Zeitraum hatten.

Die gesammelten Bewegungsdaten sind pseudonymisiert, werden also nur dann einer Person zugeordnet, wenn der konkrete Verdacht besteht, dass eine Infektionsrückverfolgung auch im Sinne des Infektionsschutzgesetzes erforderlich ist. „Und auch diese dürfen nur von handverlesenen Personen entschlüsselt werden.“

## Software unterstützt beim Monitoring

„Die ICS-Software hilft dabei, Zusammenhänge zwischen durch mit Erreger infizierten Patienten schneller zu erkennen – etwa durch gemeinsame Aufenthalte, Bewegungsmuster oder Behandlungen. So lässt sich der Ursprung einer Infektionskette deutlich schneller identifizieren

als bisher“, fasst Daniel Ewert-Schönstein, Senior IT-Projektmanager Krankenhausdigitalisierung, zusammen.

Für Ewert-Schönstein verspricht das Projekt eine zukunftsfähige Lösung, um mit der Herausforderung von Krankenhauskeimen umzugehen. „Das Infection-Control-System ist eine innovative, datenschutzkonforme Lösung. Wir können sicherstellen, wo die Daten hingehen und wer Einsicht zu ihnen hat. Mit dem Projekt bestätigt sich, dass der bedarfsgerechte Einsatz von Technik und Digitalisierung auch Mitarbeiter entlasten und schützen kann. Gleichzeitig bietet uns das System die Möglichkeit, unsere Prozesse noch gezielter zu betrachten und so einen wirtschaftlichen Mehrwert für das Krankenhaus zu generieren.“

Finanziert wird das Infection Control System als Leuchtturmprojekt im Rahmen des Krankenhauszukunftsgesetzes (KHZG). Dieses verfolgt das Ziel, die stationäre Versorgung durch umfassende Digitalisierung und damit auch die Prozesse zur Infektionsverfolgung zu verbessern. Ein Kernpunkt ist, dass durch digitale Lösungen die bisher oft mühsame und zeitaufwendige manuelle Nachverfolgung von Infektionen beschleunigt und effizienter gestaltet wird. Digitale Systeme und klinische Entscheidungsunterstützungen ermöglichen es, relevante medizinische Daten schneller bereitzustellen, Infektionsketten frühzeitig zu erkennen und Ausbruchsgeschehen im Krankenhaus gezielt zu unterbrechen. Auch die Ein-

richtung strukturierter elektronischer Dokumentation von Pflege- und Behandlungsleistungen, wie z. B. die elektronische Patientenakte, gehört zum KHZG.

## Rollout des ICS – erfreuliche Nebeneffekte

Die Pilotphase des Projekts startete kurz nach Ostern im KRH Klinikum Siloah auf einer Station der Klinik für Nephrologie, Angiologie, Hypertensiologie und Rheumatologie und ist auch dank des engagierten Einsatzes der dortigen Mitarbeitenden erfolgreich abgeschlossen worden. Mittlerweile ist die Hardware der Kontaktverfolgung im kompletten KRH Klinikum Siloah implementiert, in diesen Tagen startet der Einsatz.

Auch erste Daten des Life-Trackings sind ausgewertet, sie zeigen: „Schon jetzt werden Prozesse für Mitarbeitende unterstützt und erleichtert“, so Ewert-Schönstein. Es sei ein schöner Nebeneffekt der Technologie für die Sicherheit, dass die Arbeitsabläufe optimiert werden können. Sind Infektionsherde identifiziert, können die Bereiche mittlerweile schneller wieder für Patienten zugänglich gemacht werden – und auch die Mitarbeitenden gewarnt werden, wenn es zu einem Kontakt mit einem Erreger kam, der eventuell weitere Maßnahmen für die Mitarbeitenden erforderlich macht (beispielsweise Meningitis, Tuberkulose).

## Ausweitung auf die Zentrale Notaufnahme

Ein Live-Tracking in der zentralen Notaufnahme zeichnet zudem derzeit die Laufwege von Patienten und Personal auf. „Wir sammeln und analysieren fortlaufend die Work-Flow-Daten und konnten bereits Abläufe optimieren, beispielsweise Laufwege für das Personal reduzieren“, sagt Aljoscha Sponzel, zuständig für das Consulting bei Siemens Healthineers. „Welche Betten sind betroffen? Welche Materialien müssen ausgetauscht werden? Worauf müssen Pflege und Reinigung achten? Wo muss z. B. das Gerät etwa für die Blutgasuntersuchung in der Zentralen Notaufnahme stehen, um schnell und optimal zugänglich zu sein?“ Bei Fragestellungen dieser Art ist ein Fortschritt zu erkennen – oder, wie Sponzel es ausdrückt: „Wir kommen da deutlich voran.“

www.krh.de |

# Wirkstoff gegen Keim entwickelt, der die Hornhaut des Auges zerstört

Infektiöse Keratitis lässt jährlich 1,5 Mio. Menschen weltweit erblinden. Oft geht die Krankheit auf den „Krankenhauskeim“ *Pseudomonas aeruginosa* zurück, den die WHO zu den gefährlichsten dieser Art zählt.

Wissenschaftler der Saar-Universität und des Helmholtz-Instituts für Pharmazeutische Forschung Saarland (HIPS) haben nun einen Weg gefunden, den Keim effektiv zu bekämpfen. Ihre Studie wurde im Fachmagazin *Advanced Science* veröffentlicht.

*Pseudomonas aeruginosa* ist ein tückischer Feind. Das Bakterium neigt dazu, wie viele andere bakterielle Krankheitserreger ebenso, Resistenzen gegen Antibiotika zu entwickeln. Als einer der häufigsten „Krankenhauskeime“ löst es in der Folge z.B. Lungenentzündungen, Harnwegsinfekte oder schwere Augenleiden aus, die bis zur vollständigen Erblindung führen können, wenn die Hornhaut abgebaut wird.

Verantwortlich für diese Hornhautzerstörung im Auge ist ein Enzym namens Elastase oder, kurz, „LasB“, welches dem Bakterium quasi „den Weg frei räumt“, wie Dr. Jörg Haupenthal sagt. Der Wissenschaftler aus der Abteilung von Anna Hirsch, Professorin für Medizinische Chemie an der Universität des Saarlandes und Leiterin der Arbeitsgruppe Wirkstoffdesign und Optimierung am HIPS, leitet ein

Projekt zur Erforschung neuer Wirkstoffe gegen *Pseudomonas aeruginosa*.

LasB also räumt den Weg für den tückischen Krankenhauskeim frei, so dass er woanders weitere Gewebeteile schädigen kann. „Das tut LasB, indem es große Proteine wie zum Beispiel Kollagen abbaut, aber auch wichtige Bestandteile des Immunsystems zerstört“, führt Jörg Haupenthal aus. Gelangt das Bakterium und mit ihm sein Enzym LasB ins Auge, ist die hauptsächlich aus Kollagen bestehende Hornhaut des Auges in höchster Gefahr, eine infektiöse Keratitis droht. Nicht wenige der jährlich 1,5 Mio. Fälle von Erblindung nach Keratitis gehen auf das Konto von *Pseudomonas aeruginosa* und LasB.

## Großer Vorteil: Wirkstoff kann leichter andocken

LasB hat allerdings eine Eigenschaft, die sich die Wissenschaftler der Universität des Saarlandes und des HIPS nun zunutze machen: „LasB ist ein extrazelluläres Enzym. Dadurch kann ein Wirkstoff viel leichter andocken, als wenn sich das Enzym innerhalb der Zelle befände“, so Anna Hirsch. Diese leichtere Zugänglichkeit hat ihr Team nun genutzt.

Was die Forscher genau gemacht haben, erläutert der Chemiker Dr. Alexander Kiefer, der gemeinsam mit Dr. Christian Schütz aus der Abteilung von Anna Hirsch Erstatutor der Studie ist, die nun im renommierten Fachmagazin *Advanced Science* erschienen ist. Darin beschreiben



Dr. Jörg Haupenthal (l.) und Dr. Alexander Kiefer

die Autoren, wie sie LasB in die Zange genommen haben – und das wortwörtlich. „LasB enthält einen Zink-Komplex. Diesen haben wir chelatisiert“, führt Alexander Kiefer aus, der seine Nachwuchsgruppe im April am HIPS startet. Das bedeutet, dass sie den Zink-Komplex des Enzyms LasB an zwei Stellen mit einem speziell dafür entwickelten peptidischen Hemmstoff „gepackt“ haben. Durch diese Bindung an den Zink-Komplex wurde LasB insgesamt unschädlich gemacht, so dass einerseits die großen Proteine wie Kollagen nun nicht mehr angegriffen werden

und andererseits auch die Bestandteile des Immunsystems wie z.B. die Antikörper von LasB nichts mehr zu befürchten haben. Von großer Bedeutung ist dabei die Tatsache, dass der Hemmstoff umliegende Metallkomplexe humaner Enzyme, die in gesundem Gewebe enthalten sind, nicht angreift, sondern ausschließlich an LasB seine gewünschte Wirkung entfaltet.

Und es gibt weitere große Vorteile dieser Methode: Anders als bei klassischen Antibiotika haben sich in der Studie bislang keine Resistenzen gegen den LasB-Inhibitor angedeutet. „Dadurch, dass wir den Keim

mittels LasB-Hemmung nicht abtöten, sondern ihm seine krankmachenden Eigenschaften rauben, sieht das Bakterium keinen Grund, Resistenzen zu entwickeln“, erläutert Alexander Kiefer. Außerdem greift der Wirkstoff gegen LasB die Darmflora nicht an, wie viele Antibiotika dies tun.

## Bisher keine Entwicklung von Resistenzen

Wie das interdisziplinäre Team in der Studie weiter zeigen konnte, ist eine Wirkstoff-Kombination aus einem klassischen Antibiotikum und einem LasB-Inhibitor im In-vivo-Modell besonders wirksam. „Bei einer Hemmung von LasB bleibt das Bakterium intakt, während umgekehrt LasB bestehen bleibt, wenn wir das Bakterium nur mit klassischen Antibiotika bekämpfen“, so Jörg Haupenthal. Die Kombination aus klassischem Antibiotikum und LasB-Inhibitor hat sich in der Studie als wirksame Methode erwiesen, um dem Krankenhauskeim und der daraus entstehenden Hornhautinfektion Herr zu werden.

Ob daraus irgendwann tatsächlich ein Medikament entstehen wird, ist noch nicht sicher. Dazu müssen weitere Studien folgen. „Aber es ist unser klares Ziel, dass auf Grundlage unserer Forschung auch ein Medikament entwickelt wird“, führt Anna Hirsch aus, die als korrespondierende Autorin das Projekt koordiniert. Die Professorin ist auch designierte Sprecherin des geplanten Exzellenzclusters nextAID<sup>3</sup> ([www.uni-saarland.de/forschen/nextaid3.html](http://www.uni-saarland.de/forschen/nextaid3.html)) und betont: „Interdisziplinäre Stu-

dien wie diese mit fünf nextAID<sup>3</sup>-PIs aus verschiedenen Fakultäten und die daraus gewonnenen Erkenntnisse sind eine wichtige Grundlage, um in Zukunft auch Ansätze und Medikamente gegen andere Erkrankungen abseits von Infektionen entwickeln zu können. Solche Erkenntnisse aus der Grundlagenforschung sollen in nextAID<sup>3</sup> mit Hilfe von künstlicher Intelligenz schnell und effizient in klinische Anwendungen überführt werden“, erläutert die Cluster-Sprecherin. ■

www.uni-saarland.de |

WILEY

eTalk zippSAFE

**Intelligente Spindsysteme:**

Die clevere Lösung, um Platz, Kosten und CO<sub>2</sub> zu sparen

6.11.2025 | 14:00 CET

Jetzt registrieren



**DR. WEIGERT**  
Hygiene mit System

# Reduced to the Max!

neodisher® MediClean advanced steht für eine neue Leistungsstufe. Weiterzudenken und für unsere Kunden neue Lösungen zu finden, ist eben typisch Dr. Weigert.

[www.drweigert.de](http://www.drweigert.de)



Hochkonzentrierte Leistung



Erhöhte Wirtschaftlichkeit



Reduzierter Energie- & Wasserverbrauch



Service vor Ort inklusive



Scannen und mehr erfahren:



## Auszeichnung für vorbildliches Engagement im Klinikalltag

Das BG Universitätsklinikum Bergmannsheil freut sich über eine hohe Auszeichnung für den Klimaschutz. Die Krankenhausgesellschaft Nordrhein-Westfalen (KGNW) würdigte das erfolgreiche Nachhaltigkeitsmanagement der Klinik mit dem „Krankenhaus-Klimaschutzpreis NRW“.

Das Bergmannsheil siegte in der Kategorie „Beste Mitarbeiterbeteiligung“ für seinen Ideenwettbewerb „BGreen – Klimaschutz ist Teamsache“. Damit motivierte das Krankenhaus seine Beschäftigten, sich für Klimaschutz im Krankenhaus zu interessieren und eigene Ideen für nachhaltige Lösungen und Maßnahmen einzubringen.

NRW-Wirtschafts- und Klimaschutzministerin Mona Neubaur und KGNW-Vizepräsident Sascha Klein zeichneten am 4. September in Bonn neben dem Bergmannsheil zwei weitere Krankenhäuser aus Nordrhein-Westfalen aus. „Der Preis zeigt uns, dass sich unser Einsatz für einen partizipativen und lebendigen Klimaschutz im Krankenhaus lohnt“, so Dr. Manon Wicking, Nachhaltigkeitsmanagerin des Bergmannsheils.

### Klimaschutz gelingt nur gemeinsam

Mit dem Projekt „BGreen“ hat die Klinik ihre Mitarbeiter für mehr Klimaschutz sensibilisiert und zugleich motiviert, eigene Ideen und Impulse für einen nachhaltigen und klimafreundlichen Klinikbetrieb einzubringen. Die Auszeichnung würdigt nicht nur

einzelne Maßnahmen, sondern das Zusammenspiel verschiedener Initiativen und Beteiligter. „Wir freuen uns sehr über diesen Preis und sehen ihn als Anerkennung für die Motivation und das Engagement unserer Mitarbeiter“, sagt Dr. Tina Groll, Vorsitzende der Geschäftsführung des Bergmannsheils. „Unser besonderer Dank gilt dem Projektteam, das mit großem Einsatz und kreativen Ideen ‚BGreen‘ zum Leben erweckt hat. Klimaschutz gelingt nur gemeinsam – und genau das leben wir jeden Tag.“

Den Preis vergab die KGNW im Rahmen ihrer Initiative „Klimaneutrales Krankenhaus“ erstmals. Ziel der Initiative ist es, die Transformation zu einer klimaneutralen Gesundheitsversorgung aktiv zu fördern und Best-Practice-Beispiele aus der Praxis sichtbar zu machen. ■

www.bg-klinden.de |



v.l.n.r.: KGNW-Vizepräsident Sascha Klein mit Marie Riedesel und Dr. Manon Wicking vom Bergmannsheil



v.l.n.r.: Dr. Manon Wicking, NRW-Wirtschafts- und Klimaschutzministerin Mona Neubaur und Marie Riedesel bei der Preisverleihung

## Nachhaltige Narkose

Die Charité – Universitätsmedizin Berlin hat die jährlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen, die von Narkosegasen ausgehen, seit 2018 um über 80% reduziert.

Markus Heggen, Berlin

Erreicht wurde die Senkung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes durch die Verwendung klimafreundlicherer Anästhetika im Operationsaal. Wie eine Studie im Fachjournal *Anesthesia & Analgesia* jetzt belegt, waren Aufklärung und insbesondere Grundsatzentscheidungen der Schlüssel zum Erfolg.

Gasförmige Narkosemittel sind klimaktiv, das heißt sie erwärmen die Atmosphäre – ähnlich wie Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>). Ihre Wirkung ist allerdings deutlich stärker: 1 kg Desfluran beispielsweise trägt über einen Zeitraum von fünf Jahren knapp 8.000-mal so stark zum Treibhauseffekt bei wie 1 kg CO<sub>2</sub>. Die Emissionen einer siebenstündigen Operation unter Desfluran-Narkose entsprechen einer Autofahrt von fast 7.850 km, also einer Strecke von Berlin nach Ulaanbaatar in der Mongolei. Desfluran ist damit das mit Abstand klimaschädlichste Anästhesiegas.

### Maßnahmen ab 2018

„Die meisten Anästhesisten wissen nicht, wie klimaschädlich Narkosegase sind, weil

das Thema nicht Gegenstand der Standardausbildung ist“, erklärt Priv.-Doz. Dr. Susanne Koch, Anästhesistin an der Charité und Leiterin der Studie. Als Mitglied der Nachhaltigkeitskommission der European Society of Anaesthesiology and Intensive Care (ESAIC) engagiert sie sich für mehr Nachhaltigkeit in der Anästhesiologie, auch in der Charité. „Um das zu ändern, haben wir 2018 regelmäßige Informationsveranstaltungen und Fortbildungen eingeführt.“

Zusätzlich überarbeiteten die Leitungen der Kliniken für Anästhesiologie die Vorgaben für die Durchführung einer Narkose, seit Ende 2023 wird Charité-weit kein Desfluran mehr verwendet. Sie setzen stattdessen verstärkt auf lokale Betäubung und den Einsatz des Anästhetikums Propofol, das iv.

verabreicht wird und ungleich klimafreundlicher ist als Narkosegas. Wo medizinisch auf ein gasförmiges Mittel nicht verzichtet werden kann, wird das Narkosegas Sevofluran in der Minimal-Flow-Methode genutzt, also mit einem geringen Gasfluss. Es trägt weniger als ein Drittel so stark zum Treibhauseffekt bei wie Desfluran.

### Geringere Kosten

„Durch diese Maßnahmen ist es der Charité gelungen, die Anästhetika-bedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen von über 7.500 t pro Jahr vor 2018 auf 1.454 t im Jahr 2023, also um mehr als 80%, zu reduzieren“, sagt Astrid Lurati, Vorstand Finanzen und Infrastruktur der Charité. „Das entspricht einer Einsparung von rund 6.000 t CO<sub>2</sub> pro Jahr, also etwa dem jährlichen Verbrauch von 300 deutschen Haushalten. Weil Desfluran außerdem eines der teuersten Narkosegase ist, haben sich unsere jährlichen Kosten für Anästhetika zwischen 2015 und 2023 nahezu halbiert.“

Ein medizinischer Nachteil ist für die Patienten mit der Umstellung der Anästhetika nicht verbunden – im Gegenteil. „Nach einer Narkose mit Propofol wachen die Patienten ruhiger auf und ihnen ist seltener übel“, betont Susanne Koch. „Desfluran ermöglicht es, die Dauer und Tiefe der Narkose sehr gut zu steuern und wird deshalb gern verwendet. Mithilfe einer EEG-basierten Überwachung,

also einer Orientierung an der Hirnaktivität, lässt sich die Narkose aber auch bei Verwendung von Propofol sehr gut steuern.“

### Die Leitung entscheidet

In seiner Studie untersuchte das Forschungsteam um die Anästhesistin, welche Maßnahmen den größten Einfluss auf den CO<sub>2</sub>-Ausstoß durch Narkosemittel hatten. Danach führten Publikationen, Fortbildungen und Infoveranstaltungen – sowohl Charité-intern als auch auf Fachkongressen – zu einer kontinuierlichen Senkung der Emissionen. „Den schnellsten und nachhaltigsten Effekt aber hatte die Anpassung der zentralen Standardvorschriften, an die sich alle Anästhesisten in ihrer Arbeit halten müssen“, so Koch. „Das zeigt, wie wichtig solche grundlegenden Entscheidungen, unterstützt von der Leitungsebene, sind.“

### Berechnung der CO<sub>2</sub>-Emissionen

Zur besseren Vergleichbarkeit von klimaktiven Substanzen wird ihr erwärmender Effekt auf die Atmosphäre über einen festgelegten Zeitraum als Treibhauspotential in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten ausgewiesen. Typischerweise wird das Treibhauspotential (Global Warming Potential, GWP) für 100 Jahre angegeben (GWP100). Aufgrund der vergleichsweise kurzen Verweildauer

von Narkosegasen in der Atmosphäre (Desfluran: 14 Jahre, Sevofluran: 1,1 Jahre), entfalten sie den größten Anteil ihrer erdewärmenden Wirkung jedoch innerhalb weniger Jahre. Die oben angegebenen CO<sub>2</sub>-Äquivalente basieren deshalb auf dem GWP5, also dem Treibhauspotential über fünf Jahre. Legt man stattdessen den GWP100-Wert zugrunde, betragen die Emissionen durch Narkosegase an der Charité vor 2018 mehr als 1.500 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente. Sie konnten bis 2023 auf 142 t reduziert werden.

Die Charité orientiert sich an den 17 Nachhaltigkeitszielen der Vereinten Nationen und verfolgt diese in den Strategiefeldern Umwelt, Soziales, Gesundheit und Governance. Dazu setzt sie auf eine Vielzahl von Maßnahmen wie langlebige Baukonzepte, die Schonung von Ressourcen, eine nachhaltige Mobilität und die energetische Modernisierung technischer Anlagen. Beispielsweise hat die Berliner Universitätsmedizin rund 60.000 herkömmliche Leuchtmittel durch LED-Lampen ausgetauscht, ein pfandloses Mehrwegsystem in allen gastronomischen Einrichtungen eingeführt und die Bekleidung des medizinischen Personals auf Produkte aus Tencel umgestellt, die mit dem Nachhaltigkeitsiegel „Grüner Knopf“ zertifiziert sind. Ihr ist es so gelungen, die CO<sub>2</sub>-Emissionen von 126.600 t in 2016 auf 104.320 t in 2023 zu senken. ■

www.charite.de |



## Highlights

Wir sind dabei, Sie auch?

# 2026

Erreichen Sie Ihre Zielgruppe mit einem professionellen Video live von der Messe!

Sprechen Sie uns an!

**Pro Care**  
10.–11. Februar  
Hannover

**ECR**  
04.–08. März  
Wien

**Altenpflege**  
21.–23. April  
Essen

**DMEA**  
21.–23. April  
Berlin

**Deutscher Röntgenkongress**  
13.–15. Mai  
Leipzig

**Hauptstadtkongress Medizin u. Gesundheit**  
23.–25. Juni  
Berlin

**Rehacare**  
23.–26. September  
Düsseldorf

**Freiburger Infektiologie- u. Hygienekongress**  
07.–09. Oktober  
Freiburg

**DKLM-Jahrestagung der DGKL und Fachtagung für Biomedizinische Analytik des DVTA**  
01.–02. Oktober  
Hamburg

**Medica**  
16.–19. November  
Düsseldorf

**Bettina Willnow**  
Anzeigenleitung  
+49 (0) 172 3999 829  
bwillnow@wiley.com

**Dr. Michael Leising**  
Verlagsbüro  
+49 (0) 173 3119517  
mleising@wiley.com

**Ulrike Hoffrichter M.A.**  
Chefredaktion/  
Produktmanagement  
+49 (0) 6201 606 723  
uhoffrichter@wiley.com

**Dr. Jutta Jessen**  
Redaktion Print und Online  
+49 (0) 6201 606 726  
jjessen@wiley.com

**Carmen Teutsch**  
Redaktion Print und Online  
+49 (0) 6201 606 238  
cteutsch@wiley.com

Management & Krankenhaus

## Im „Raumschiff“ bestens geschützt und versorgt

Neues Zuhause für ein erfahrenes Team: Die Knochenmarktransplantationsstation zog aus Schwabing in den Bogenhausener Erweiterungsbau um.

Die immunsupprimierten Krebspatienten, die eine Knochenmark- oder Stammzellspende erhalten, werden auf der neuen Station in hochmoderner, geschützter Atmosphäre versorgt – und sind doch nur eine Glastür getrennt von der Intensivstation. Die Knochenmarktransplantationsstation (KMT) komplettiert die Klinik für Hämatologie und Onkologie, die vor einem Jahr in ihre neuen Räumlichkeiten im Bestandsgebäude eingezogen ist.

„Die moderne Umgebung spiegelt die moderne Medizin und Pflege, die hier stattfindet. Wir versorgen Krebspatienten, die eine maximal invasive Therapie benötigen und viel Zeit hier verbringen. Daher freut es uns besonders, dass wir die Station so gestalten konnten, dass der lange, teilweise völlig isolierte Aufenthalt angenehmer wird“, sagt Chefarzt Prof. Tobias Herold. Der Schlüssel für eine erfolgreiche Versorgung von Transplantationspatienten liegt in der Erfahrung des Teams. „Wir sind stolz auf unsere langjährige Erfahrung, viele Kollegen sind seit Jahrzehnten da – deswegen haben wir im Pflegeteam auch überdurchschnittlich viele Kollegen mit einer onkologischen Fachweiterbildung“, ergänzt Stationsleitung Yvonne Jegodtka, die gemeinsam mit der Pflegebereichsleitung Eva Hellinger über mehrere

Jahre die neue Station geplant und beide federführend den Umzug begleitet haben.

### Das moderne „Raumschiff“ schützt vor Infektionen

Die neue Station vergleicht das Team augenzwinkernd mit einem Raumschiff – denn der Weg zu ihr führt über Schleusen, hygienisch abgeschirmt von der Außenwelt. Und doch ist die Intensivstation im Bedarfsfall ganz nah, ebenso wie weitere Fachbereiche des Bogenhausener Maximalversorgers. Auch die Intensivstation wurde mit speziellen Isolierzimmern ausgestattet, sodass im Falle einer schweren Infektion eine nahtlose Weiterbetreuung unmittelbar möglich ist.

Auf acht Betten hat sich die KMT im Rahmen des Umzugs vergrößert, im Schnitt vier Transplantationen lassen sich so zu Beginn pro Monat durchführen. Die Patienten sind dazu sechs Wochen oder länger stationär in Bogenhausen. Die Phase der strengen Isolation nach einer Transplantation dauert in der Regel vier Wochen. Daher verfügt die neue Transplantationsstation über ein spezielles Mehrzonen-Belüftungssystem mit vier Schutzstufen: vom normalen Klinikflur bis zum gefilterten Überdruck-Einzelzimmer mit eigenem Bad. Auch die Wasserleitungen sind mit speziellen Filtern ausgestattet.

### Gebündelte Expertise für Krebspatienten

Schon im Juli 2024 zog die Klinik für Hämatologie und Onkologie aus Schwa-

bing nach Bogenhausen um. Sie wird mit der KMT-Station nun komplettiert. Die neue Klinik für umfasst zwei Hämatonkologische Allgemeinstationen sowie die Hämatonkologische Tagesklinik. In Ein- und Zweibettzimmern erhalten Patienten eine hochspezialisierte Versorgung für alle hämatonkologischen Krankheitsbilder. „Wir haben aktiv ein Umfeld mitgestaltet, in dem sich Patienten und Personal gleichermaßen wohlfühlen“, so Hellinger.

Alle Zimmer der KMT sind Einzelzimmer, ausgestattet mit Fernseher und WLAN. Eine Klappe in der Zimmertür ermöglicht es, dass das Personal die Infusionen wechseln kann, ohne das Zimmer betreten und die Patienten wecken zu müssen. Für mehr Ruhe sorgen ebenfalls die schallisolierten Türen mit integrierter Jalousie. Auch ein eigener Kühlschrank ist in allen Zimmern vorhanden. „Das klingt nach Hotel, erfüllt aber einen wichtigen Zweck. Unsere Patienten erhalten viele Medikamente, die den Geschmackssinn beeinträchtigen können. Viele präferieren eher kühle Lebensmittel und ein eigener Kühlschrank bedeutet ein großes Stück Lebensqualität“, so Jegodtka.

Ein wichtiger Wohlfühlfaktor sind auch Besuche von Angehörigen, die unter entsprechenden Hygienevorgaben ermöglicht werden – dazu gehört das Tragen spezieller Kleidung und das Umkleiden vor dem Zutritt zur Station. Um die Mobilität während des langen Klinikaufenthaltes zu fördern, sind alle Zimmer mit Bettfahrrädern ausgestattet. ■

www.muenchen-klinik.de |

ADVERTORIAL

## Stilvolle Oberflächen für moderne Pflegeebäder

Hewi präsentiert neue Oberflächen im umweltschonenden PVD-Verfahren – ideal für anspruchsvolle Pflegeumgebungen.

Messing, Bronze oder Gold: Mit den neuen metallischen Oberflächen lassen sich Sanitärräume nicht nur funktional, sondern auch stilvoll gestalten. Besonders in modernen Seniorenresidenzen oder im Wahlleistungsbereich von Kliniken entsteht so eine wohlliche, hochwertige Atmosphäre, die das Wohlbefinden der Bewohner fördert.

Insgesamt bietet der Hersteller für seine barrierefreien Sanitärprodukte und Accessoires vier neue Standardfarben: Messing glänzend und gebürstet, Nickel gebürstet und Schwarzchrom glänzend und acht neue Sonderfarben: Nickel glänzend, Schwarz-

chrom gebürstet, Kupfer glänzend und gebürstet, Bronze glänzend und gebürstet, Gold glänzend und gebürstet.

Das langlebige PVD-Verfahren sorgt dabei für besonders robuste, pflegeleichte und hygienische Oberflächen – ein klarer Vorteil im Pflegealltag.

Die neuen Designs vereinen Zeitlosigkeit, Eleganz und Style. Farben und Oberflächen können gezielt eingesetzt werden, um eine freundliche und klar strukturierte Umgebung zu schaffen.

Hewi unterstützt mit durchdachten Systemlösungen die individuelle Gestaltung von Sanitärräumen in Seniorenresidenzen – immer mit dem Ziel, Lebensqualität und Wohlfühlatmosphäre zu schaffen. ■

www.hewi.com |



Die Sanitärsysteme und Accessoires von HEWI gibt es in verschiedenen neuen Farben und Oberflächen. In Messing glänzend strahlen sie viel Wärme und Wohnlichkeit aus.

## Stärkung der Versorgung im Maßregelvollzug

Nach rund drei Jahren Bauzeit wurde kürzlich der Neubau „Haus 18“ im Beisein von Gesundheitsministerin Prof. Dr. Kerstin von der Decken feierlich eröffnet.

Bei einem gemeinsamen Rundgang mit dem CEO der Ameos Gruppe, Dr. Axel Paeger, informierte sich die Ministerin über die modernen Behandlungsbedingungen und die Sicherheitsarchitektur der Einrichtung. Der Neubau bietet Platz für die Versorgung von 60 Patienten, die von Gerichten nach § 63 StGB im Maßregelvollzug untergebracht wurden. Die Kapazität wurde um ein Drittel gegenüber dem zuvor abgerissenen Gebäude erhöht. Auch die Erweiterung des Gebäudes in der Zukunft um ein weiteres Stockwerk wurde in der Planung berücksichtigt.

„Ich freue mich sehr über das hochfunktionale und architektonisch überzeugende Gebäude. Es ist ein Meilenstein für die Versorgung und Unterbringung der Patienten geschaffen worden. Auch den Ameos Mitarbeitern biete sich ein komfortables, zeitgemäßes Arbeitsumfeld für ihre verantwortungsvolle Tätigkeit. „Wir danken dem Land Schleswig-Holstein für die Förderung und das damit verbundene Vertrauen in unsere Arbeit“, so Paeger weiter.

Das Gesundheitsministerium förderte den Ersatzneubau und trägt die Baukosten vollständig. Das Land hat diesen Neubau

daher mit rund 21 Mio. € gefördert. Ministerin Prof. Dr. Kerstin von der Decken sagte anlässlich der Eröffnung: „Mit diesem Neubau werden zusätzliche Kapazitäten und ein modernes

Behandlungssetting geschaffen. Damit wird der Maßregelvollzug am Standort in Neustadt noch besser aufgestellt, was den Patienten zu Gute kommt.“

Das Klinikgebäude zeichnet sich durch eine moderne Architektur aus, die den Anforderungen an eine patientenorientierte Versorgung im Maßregelvollzug

beispielgebend gerecht wird. Auf 2800 qm gibt es viel Platz – eine wesentliche Voraussetzung für eine erfolgreiche therapeutische Arbeit. Es gibt größere Rückzugsmöglichkeiten, und die Einzelzimmer tragen dazu bei, Patienten in psychischen Krisen besser stabilisieren zu können“, erklärt Chefarzt Dr. Wilhelm Tophinke. „Der Neubau bedeutet einen großen Fortschritt für unsere durch historische Gebäude geprägte Forensik. Damit wurden sowohl für die Diagnostik und Therapie unserer Patienten als auch für deren Bedürfnisse optimale Bedingungen geschaffen.“

Weitere Ausstattungsmerkmale sind innovative Lichtkonzepte, funktionale Kriseninterventionsräume oder Fußbodenheizungen, die z.B. das Verletzungsrisiko bei Patienten verringern können. Gleichzeitig sorgen moderne technische und energetische Standards für weniger Kosten und mehr Sicherheit. Durch den Neubau wird die Versorgungsqualität mit dem Ziel, Patienten erfolgreich zu diagnostizieren, zu therapieren und in die Gesellschaft wieder einzugliedern, weiter gestärkt. ■

www.ameos.eu |



Ameos Klinikum für Forensische Psychiatrie und Psychotherapie Neustadt

## Neue Aufgaben für ein ehemaliges Wirtschaftsgebäude

Nach umfangreicher Sanierung wird ein historisches Gebäude der Universitätsklinik in Halle künftig für Krankenversorgung, Forschung und Lehre genutzt.

Patricia Grünzweig, Universitätsklinikum Halle (Saale)



v.l.n.r.: Prof. Dr. Oliver Tüscher, Prof. Dr. Armin Willingmann, Prof. Dr. Thomas Moesta

Das ehemalige Wirtschaftsgebäude im Klinikpark der Universitätsklinik und Poliklinik für Psychiatrie, Psychotherapie und Psychosomatik in Halle erhält eine neue Funktion: Nach umfangreicher Sanierung und Modernisierung soll das historische Gebäude künftig für Krankenversorgung, Forschung, Lehre und Mitarbeitende im Kontext psychischer Gesundheit genutzt werden. Die Bau- und Sanierungsarbeiten werden vom Land Sachsen-Anhalt mit rund vier Mio. € gefördert.

In zentraler Lage vereint das ehemalige Wirtschaftsgebäude zukünftig die drei Kernaufgaben einer modernen Universitätsmedizin unter einem Dach: die bestmögliche medizinische Versorgung von Patienten mit psychischen Erkrankungen, zukunftsweisende Forschung sowie die Ausbildung des medizinischen Nachwuchses.

Sachsen-Anhalts Wissenschaftsminister Prof. Dr. Armin Willingmann unterstreicht die Bedeutung des Projekts: „Mit der Landesförderung leisten wir einen entscheidenden Beitrag, damit in Halle Forschung, Lehre und medizinische Versorgung in der Psychiatrie wohnortnah, zukunftssicher und leistungsfähig gestaltet werden können.“

Neben modern ausgestatteten Forschungs-, Seminar- und Versorgungsräumen ist auch eine Cafeteria geplant,

die Raum für Begegnung und Austausch bieten soll. „Wir schaffen eine Umgebung, welche die Interaktion zwischen Patienten, Studierenden, Forschern und Behandlern in einer freundlichen und einladenden Atmosphäre ermöglicht“, erklärt Prof. Dr. Oliver Tüscher, Direktor der Universitätsklinik und Poliklinik für Psychiatrie, Psychotherapie und Psychosomatik. „Gleichzeitig entstehen so echte Beteiligungsmöglichkeiten für Patienten am Forschungsprozess, wie sie das Deut-

sche Zentrum für Psychische Gesundheit (DZPG) mit seinem Ansatz der Patientenbeteiligung verfolgt.“

### Historisches Ensemble mit Zukunft

Das ehemalige Wirtschaftsgebäude ist Teil eines denkmalgeschützten Klinikensembles, das zwischen 1889 und 1891 nach den Plänen von Otto Kiburger als „Psychiatrische und Nervenklinik“ errichtet wurde. Die innovative, villenartige Architektur setzte neue Maßstäbe in der Behandlung psychisch erkrankter Menschen und wurde 1895 auf der Weltausstellung in Chicago ausgezeichnet.

Die aktuelle Sanierung ist Teil eines langfristigen Prozesses, der seit Anfang der 2000er Jahre darauf abzielt, das Klinikgelände den Erfordernissen einer modernen medizinischen Versorgung anzupassen und gleichzeitig den denkmalgeschützten Charakter zu erhalten. Zuletzt wurde im Jahr 2021 das aufwendig sanierte „Alte Kesselhaus“ eröffnet, das heute der Sport- und Bewegungstherapie dient und modernste Therapiestandards mit historischer Architektur verbindet. Zudem wurden seit 2018 die Ver- und Entsorgungsleitungen des gesamten Komplexes erneuert. ■

www.umh.de |

## Kürzere Wege, größere Chancen

Seit 2020 befindet sich der Medizincampus der Universität Augsburg im Wandel. Zurzeit entstehen auf einem Areal von rund 78.000 qm hochmoderne Lehr- und Forschungsgebäude.

Marie Beichert, Stuttgart

Das erste Lehrgebäude ist seit vergangener Oktober bereits im Betrieb und dient nicht nur als Zentrum für die Lehre, sondern auch als enge Verzahnung von Theorie und klinischer Praxis. Gerade im Modellstudiengang Humanmedizin liegt der Fokus von Beginn an darauf, den klinischen Alltag einzubinden – die räumliche Nähe ist deshalb unverzichtbar. Aktuell laufen die Arbeiten am benachbarten Institut für Theoretische Medizin (ITM), das 2026 fertiggestellt wird. Das auf Bau, Immobilien und Infrastruktur spezialisierte Beratungsunternehmen Drees & Sommer mit Hauptsitz in Stuttgart unterstützt die Universität bei der Transformation in enger Zusammenarbeit mit seiner Tochter m³ Bauprojektmanagement.

Die Universitätsmedizin am Standort wird künftig nicht nur eine zentrale Rolle in der Weiterentwicklung der Hochschule spielen, sondern auch maßgeblich die Gesundheitsversorgung in der Region Bayerisch-Schwaben prägen. Der Medizincampus setzt dabei auf eine enge Kopplung von Theorie und Praxis – ein Konzept, das durch die unmittelbare Nähe zum Universitätsklinikum im Westen der Stadt optimal unterstützt wird. Mit 1.500 Studienplätzen und 100 Professuren entsteht hier ein innovativer Ausbildungsort für eine neue Generation von Medizinerinnen, die bestens auf die Herausforderungen der modernen Gesundheitsversorgung vorbereitet werden.



Auf rund 78.000 qm entsteht ein hochmoderner Platz für Mediziner von morgen – ein Ort, an dem innovative Forschung, praxisnahe Lehre und zukunftsweisende medizinische Versorgung Hand in Hand gehen.

### Schlüsselrolle für reibungslose Abläufe

Um sicherzustellen, dass bei einem Projekt dieser Größe alles reibungslos verläuft und jeder genau weiß, was wie, wann und wo zu tun ist, ist Daniel Müllner, Teamleiter bei Drees & Sommer, gemeinsam mit seinem Team in der Technischen Projektsteuerung – speziell im Inbetriebnahmemanagement (IBM) – im Einsatz: „Wir arbeiten mit zahlreichen Teams und Akteuren zusammen und gewährleisten, dass alle Beteiligten effizient kooperieren. Dazu koordinieren wir Termine und moderieren alle Abläufe der technischen Inbetriebnahmen auf der Baustelle und darüber hinaus. Unser Ziel ist es, reibungslose Prozesse sicherzustellen“, so Müllner. „Damit sichern wir die Qualität des Bauab-

laufes und erkennen frühzeitig Mängel, insbesondere im Bereich der technischen Anlagen. Einer der größten Mehrwerte unserer Arbeit ist dabei, dass wir Transparenz schaffen. Das ist in der ‚heißen‘ Phase, wo Montageterminpläne zum Teil enden und die Inbetriebnahme meist nur ein rudimentärer Balken ist, tatsächlich der Schlüssel zum Erfolg.“

### Hier sind Forschung und Lehre vereint

Das im Oktober fertiggestellte Lehrgebäude (LGB) erstreckt sich über rund 6.400 qm und beinhaltet besonders zukunftsweisend ein Skills Lab im ersten Obergeschoss, in dem medizinische Notfälle unter realen Bedingungen trainiert werden können. Zudem beherbergt das LGB die Medizi-

nische Teilbibliothek der Universitätsbibliothek Augsburg, das Dekanat der Medizinischen Fakultät sowie das Institut für Didaktik und Ausbildungsforschung in der Medizin (DeMedA). Ergänzt wird die Vielfalt des Neubaus durch einen bepflanzten Lesegarten, der von der oberen Bibliotheksetage aus zugänglich ist.

### Technisches Monitoring für nachhaltigen Betrieb

Das Team von Drees & Sommer rund um Müllner ist beim LGB auch mit dem Technischen Monitoring im Einsatz und sorgt dafür, dass sich die technischen Systeme nach Fertigstellung des Gebäudes effizient und nachhaltig betreiben lassen. „Wir haben es hier mit Räumen komplexer Nutzung zu tun, in denen es Lüftungsanlagen

sowie ein sensibles Heiz- und Kühlsystem gibt, die nach Fertigstellung über einen Zeitraum von zwei Jahren kontinuierlich überwacht werden. Dabei werden z.B. die Messwerte von Fühlern und Zählern der Gebäudetechnik genutzt, die regelmäßig Daten zu Betriebspunkten, Temperaturen, Luftfeuchtigkeit und Luftqualität liefern“, so Müllner. „Wir werten viele Datenpunkte aus und überprüfen, ob die Anlagen das tun, was sie sollen und ob sie das auch energieeffizient tun. Hier kann es beispielsweise zu Unterschieden hinsichtlich der Jahreszeiten kommen: Ein klassisches Beispiel, das wir immer wieder finden, ist das gleichzeitige Heizen und Kühlen in Kühlregistern von Lüftungsanlagen oder Heiz- oder Kühldecken, was unnötige Energiekosten verursacht“, so der Fachmann.

Das Institut für Theoretische Medizin (ITM), das voraussichtlich 2026 bezogen wird und direkt neben dem Lehrgebäude liegt, bietet auf knapp 8.600 qm Platz für vorklinische Lehrstühle, Labore, Praktikumsräume sowie einen Post-Mortem-Bereich mit Anatomie. Der Grundriss

des Gebäudes wird von zwei versetzten Atrium und ein Moosgarten ergänzen das Ensemble. Auch hier übernimmt Müller gemeinsam mit seinem Team von Drees & Sommer das Inbetriebnahmemanagement und nach dem Einzug im kommenden Jahr das Technische Monitoring.

### Ausweichoptionen für reibungslosen Lehrbetrieb schaffen

Bis das Institut für Theoretische Medizin bezugsbereit ist, sorgt die Universität mit Ausweichoptionen für einen reibungslosen Lehrbetrieb: Die ehemalige Kinderklinik in Augsburg sowie Bereiche im Universitätsklinikum Augsburg wurden dazu umgebaut und für die ersten Studierenden im Modellstudiengang Humanmedizin angepasst. Außerdem gibt es knapp 6.300 qm Fläche im Rahmen von Lehrräumen und Laboren an vier Standorten in Augsburg und Garching, die als Übergangslösung dienen. ■

www.dreeso.com |

salto

Vielseitige Zutrittslösungen

salto systems.de

PROTEKT  
LEIPZIG  
25./26.11.2025  
STAND RWS3

## Point-of-Care-Systeme auf dem Vormarsch

In den vergangenen Jahren hat sich Point-of-Care-Testing zu einem festen Bestandteil im klinischen Alltag entwickelt.

Sonja Buske, Essen

Die Option, diagnostische Tests direkt am Behandlungsort durchzuführen, führt zu einer erheblichen Zeitersparnis und einer schnelleren Entscheidungsfindung.

Moderne Point-of-Care-Systeme liefern immer präzisere Ergebnisse und lassen sich vermehrt in Routineprozesse einbinden. Vor allem in der Notfallmedizin, in der Intensivmedizin und in der perioperativen Versorgung tragen Point-of-Care-Geräte zu einer sofortigen Therapieanpassung bei, ohne dass auf zentrale Laboregebnisse gewartet werden muss.

Durch Fortschritte in der Mikrofluidik und Sensortechnologie konnten tragbare, benutzerfreundliche Geräte entwickelt werden, die mit minimalen Probenmengen auskommen und dennoch zuverlässige Ergebnisse liefern. Vernetzte Geräte erlauben darüber hinaus eine direkte Übertragung der Testergebnisse in die elektronische Patientenakte, wodurch manuelle Dokumentationsfehler reduziert und eine nahtlose Integration in klinische Workflows unterstützt werden. Künstliche Intelligenz (KI) und maschinelles Lernen (ML) bieten darüber hinaus Potential zur Verbesserung der Datenanalyse, indem sie

zum Beispiel Muster in Testergebnissen identifizieren und klinische Entscheidungsfindungen unterstützen.

### Qualitätssicherung

Ein wichtiges Thema ist die Qualitätssicherung, da dezentrale Testungen nicht immer den strengen Kontrollen eines zentralen Labors unterliegen. Um sicherzustellen, dass die Testergebnisse eine hohe Zuverlässigkeit aufweisen, sind die Variabilität in der Handhabung und der Bedarf an regelmäßigen Schulungen des Personals wichtige Faktoren. Zudem besteht die Herausforderung, POCT-Geräte in bestehende IT-Infrastrukturen zu integrieren und gleichzeitig Datenschutzbestimmungen zu erfüllen. Die standardisierte Vernetzung und Interoperabilität mit Krankenhausinformationssystemen ist daher ein wesentlicher Aspekt zukünftiger Entwicklungen.

### Kosteneffektivität

Während POCT-Methoden in bestimmten klinischen Situationen Zeit und Ressourcen einsparen können, sind ihre Anschaffungs- und Wartungskosten oft höher als die zentraler Laboranalysen. Die wirtschaftliche

Bewertung dieser Geräte muss daher die Gesamtkosten sowie den Nutzen für Patienten und Klinikpersonal berücksichtigen.

### Personalisierte Medizin

Entwicklungen der molekularen Diagnostik eröffnen neue Möglichkeiten, genetische und mikrobiologische Analysen direkt vor Ort durchzuführen. Dies ist besonders

relevant für die Infektionsmedizin, da die schnelle Erkennung von Krankheitserregern die Therapieentscheidungen erheblich beeinflussen kann. Tragbare POCT-Systeme können zudem die personalisierte Medizin vorantreiben, indem sie eine kontinuierliche Überwachung relevanter Biomarker bieten.

POCT-Geräte, die multiple Parameter gleichzeitig analysieren, können insbesondere bei der Diagnostik komplexer Krankheitsbilder eine beträchtliche

Zeitersparnis bedeuten. Beispielsweise könnten Analysen bei kardiovaskulären Notfällen neben Troponin auch weitere Marker wie D-Dimere oder BNP messen und so eine differenzierte Risikobewertung in Echtzeit ermöglichen. Ähnlich könnte sich dies in der Onkologie auswirken, wo eine schnelle Identifikation relevanter Biomarker die Therapieentscheidung maßgeblich beeinflusst.

Haus- und Fachärzte könnten dank kompakter und benutzerfreundlicher POCT-Systeme zahlreiche Laboranalysen selbst durchführen, ohne auf externe Labore angewiesen zu sein. Dies hätte nicht nur Vorteile in strukturschwachen Regionen, sondern auch im Hinblick auf eine patientennahe Versorgung, bei der Diagnostik und Therapie im Rahmen eines einzigen Arztbesuchs erfolgen können. Ein weiteres Potenzial liegt in der Selbsttestung durch Patienten. Bereits jetzt gibt es Systeme für die Blutzuckermessung oder die INR-Bestimmung, doch zukünftige Entwicklungen könnten noch weitergehen, beispielsweise durch nicht-invasive Tests, die über tragbare Sensoren kontinuierlich Daten erfassen.

### Anwenderfreundlichkeit

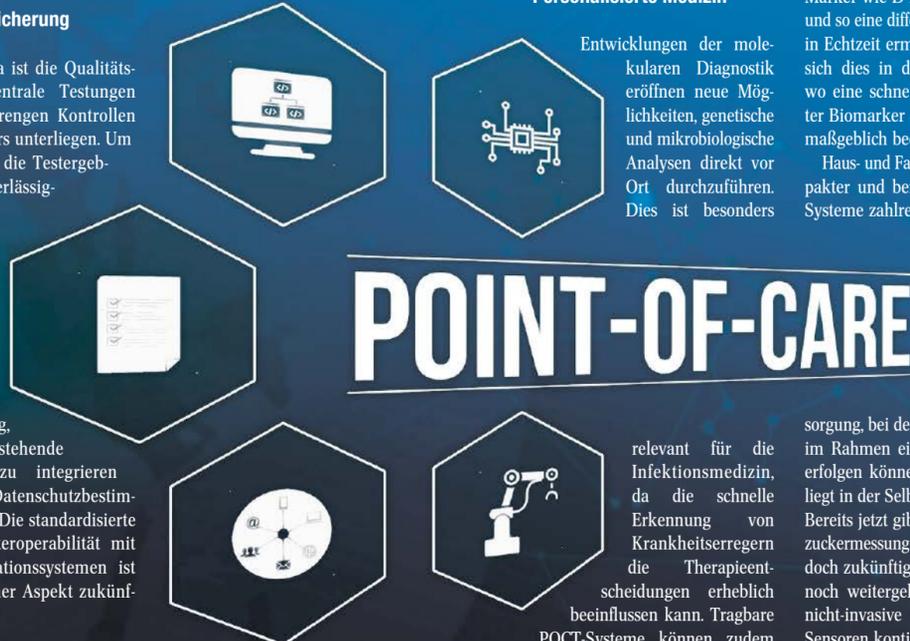
Der Nutzen von POCT könnte dagegen durch komplexe Systeme mit hohem Schulungsbedarf eingeschränkt werden, da diese den klinischen Workflow eher verlangsamen als

beschleunigen. Daher liegt es an den Herstellern, Bedienkonzepte zu entwerfen, die intuitiv sind und eine fehlerfreie Nutzung ermöglichen. Solche Systeme müssen zudem robust sein, um unter diversen klinischen Bedingungen verlässlich zu arbeiten. Vor allem in ressourcenarmen Gebieten oder bei mobilen Einsätzen in der Katastrophenmedizin ist es erforderlich, dass POCT-Geräte ohne komplizierte Wartung und mit einer zuverlässigen Stromversorgung verwendet werden können.

### Nachhaltigkeit

Viele POCT-Systeme basieren auf Einweg-Testkassetten oder chemischen Reagenzien, die nach der Nutzung entsorgt werden müssen. Dies verursacht beträchtliche Mengen an medizinischem Abfall. Hersteller arbeiten daher bereits an nachhaltigeren Lösungen, beispielsweise an biologisch abbaubaren Sensoren. Auch die Energieeffizienz der Geräte spielt eine Rolle, insbesondere in Regionen mit begrenzten Ressourcen. Eine verbesserte Batterietechnologie und die Nutzung erneuerbarer Energien könnten dazu beitragen, die Umweltbelastung durch diese Systeme zu reduzieren.

Eine zentrale Herausforderung wird die standardisierte Anbindung an Telemedizinplattformen sein, um eine flächendeckende Versorgung auch in ländlichen Regionen zu gewährleisten. Gleichzeitig bieten mobile POCT-Geräte große Chancen im Katastrophen- und Pandemieeinsatz, da sie eine schnelle Diagnostik unter widrigen Bedingungen ermöglichen. ■



## Maßgeschneiderte Behandlung durch KI

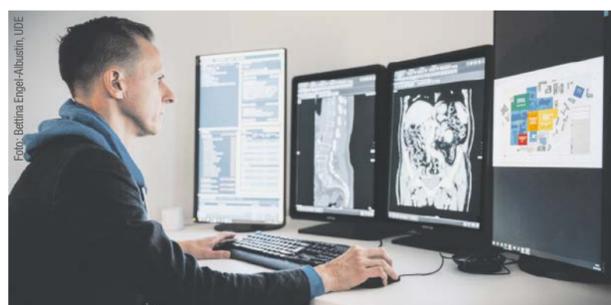
Durch die Digitalisierung in der Medizin entsteht eine große Menge klinischer Daten. Das Graduiertenkolleg Wissens- und datenbasierte Personalisierung von Medizin am Point of Care, kurz: WisPerMed, macht sie für Ärzte in einer neuen Form nutzbar.

Birte Vierjahn, Universität Duisburg-Essen

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft fördert das Programm unter der Leitung der Universität Duisburg-Essen für weitere viereinhalb Jahre. Sprecher ist Prof. Dr. Felix Nensa vom Institut für Künstliche Intelligenz in der Medizin der Medizinischen Fakultät.

Ziel des seit 2021 laufenden Graduiertenkollegs (GRK) der Universitätsmedizin Essen und der FH Dortmund ist es, die personalisierte Medizin mithilfe von KI unmittelbar dort voranzutreiben, wo ein Patient versorgt wird (Point of Care). Am Beispiel des malignen Melanoms werden in den Projekten am Universitätsklinikum Essen hierfür neue Werkzeuge entwickelt. Personalisierte Medizin meint in diesem Fall beide Seiten: Statt des Prinzips „eine Behandlung für alle“ wird die medizinische Entscheidung datenbasiert und jeweils abgestimmt auf die biologische, gesundheitliche und persönliche Situation einer bzw. eines Erkrankten getroffen. Zum anderen werden aber auch die individuellen Präferenzen der behandelnden Mediziner miteinbezogen. Denn sie müssen bei der Nutzung der Werkzeuge die Informationen schnell und intuitiv verstehen.

„Es gibt eine Wissens-Explosion in der Medizin, vor allem in der Onkologie; es



GRK-Sprecher Prof. Dr. Felix Nensa arbeitet mit dem „Patient Dashboard“ an einem radiologischen Befundarbeitsplatz.

entstehen immer mehr Daten. Ärzte haben weder Zeit noch Kapazitäten, alles selbst zu filtern und zu verarbeiten“, erklärt GRK-Sprecher Prof. Dr. Felix Nensa, Experte für Radiologie mit Schwerpunkt KI. „Wir möchten ihnen daher ergänzendes Wissen

zur Verfügung stellen und neues Wissen aus Daten generieren, ohne sie in ihrer Entscheidungsfreiheit zu beschränken. Das ist eine riesige Chance, gerade in der Krebsmedizin.“ Im GRK WisPerMed forschen zurzeit 15 Professoren und 13 Doktoranden an einem

adaptiven System, KI in medizinische Entscheidungsprozesse zu integrieren. Unter anderem durch Machine Learning-Methoden werden Daten intelligent verknüpft und systematisch ausgewertet: solche aus den Leitlinien zur Diagnostik, aus der Therapie und Nachsorge, sämtliches verfügbares Wissen aus Studien, aus Patientendatenbanken und alle relevanten Daten zur erkrankten Person. Die KI könnte dann eine Behandlungsempfehlung generieren und prognostizieren, ob ein Tumor Resistenzen oder eine Therapie schwere Nebenwirkungen entwickeln könnte. Ärzte können dabei immer nachvollziehen, auf welcher Basis die Empfehlung getroffen wurde, um die Ergebnisse zu kontrollieren.

Visualisiert werden die Ergebnisse der KI in einem Dashboard – abgestimmt auf die persönlichen Arbeitsweisen und Fachbereiche der Behandelnden. Dafür arbeiten die Mediziner mit anderen Disziplinen der

UDE zusammen, wie der Informatik und der Sozialpsychologie.

In der nun anstehenden Förderphase wird die Forschung auf den gesamten Behandlungspfad der Patienten ausgeweitet. Anstatt wie bisher einzelne Entscheidungsunterstützungen für spezifische Probleme zu adressieren, zielt der neue Ansatz darauf ab, Prozesse von der Erstdiagnose über die Behandlung bis zur Nachsorge ganzheitlich zu erfassen, zu unterstützen und zu optimieren. Indem Patientendaten und klinisches Wissen an verschiedenen Schnittstellen des Gesundheitssystems nahtlos integriert werden, sollen Technologien entstehen, die sowohl den individuellen Anforderungen von medizinischem Fachpersonal gerecht werden als auch die Versorgungskontinuität und das Behandlungsergebnis der Patienten verbessern. ■

www.uni-due.de

## Asthma-Chip zeigt zusätzliche Behandlungsmöglichkeiten

Eine Studie zeigt: Asthma hat meistens allergische Ursachen und ist somit gezielt und kosteneffizient immuntherapeutisch behandelbar.

Ein einfacher Bluttest könnte Asthma künftig nicht nur gezielter und wirksamer, sondern auch kostenschonender therapierbar machen. Forscher der Karl Landsteiner Privatuniversität für Gesundheitswissenschaften (KL KREMS) und der Medizinischen Universität Wien (MedUni Wien) haben einen molekularen Allergie-Chip entwickelt, der allergisches Asthma zuverlässig identifiziert. Eingesetzt bei Teilnehmenden der LEAD-Studie zeigte sich: Über 70% der Personen mit Asthma waren gegen bestimmte inhalative Allergene sensibilisiert. Für diese Patientengruppe steht mit der allergenspezifischen Immuntherapie (AIT) eine bewährte, ursächliche und leistbare Behandlungsoption bereit. Die Ergebnisse eröffnen damit neue Wege für

personalisierte Asthmatherapien – jenseits bloßer Symptombehandlung. Asthma betrifft weltweit etwa 300 Mio. Menschen und zählt zu den häufigsten chronischen Lungenerkrankungen. Trotz der bekannten Vielfalt in Ausprägung und Ursache erhalten die meisten Betroffenen eine standardisierte, symptomorientierte Therapie – meist bestehend aus inhalativen Kortikosteroiden und Bronchodilatoren. In den letzten Jahren wurden diese vereinzelt mit teuren Biologika ergänzt, was die Frage nach der langfristigen Finanzierbarkeit der Versorgung aufwirft. Dabei ist allergisches Asthma die am weitesten verbreitete Form – und für genau diese steht mit der AIT eine etablierte, ursächliche Therapie zur Verfügung. Was bislang fehlte, war eine präzise Möglichkeit, jene Personen zu identifizieren, die tatsächlich davon profitieren können. Der neue Asthma-Chip schafft hier erstmals Abhilfe.

Der Chip wurde von Dr. Huey-Jy Huang und ihren Kollegen der wissenschaftlichen Arbeitsgruppe Allergologie und Immuno-

logie an der KL KREMS in Zusammenarbeit mit der MedUni Wien und weiteren Partnerinstitutionen entwickelt. Er enthält 63 definierte inhalative Allergenmoleküle aus typischen Quellen – etwa Pollen, Hausstaubmilben, Schimmelpilzen oder Tierhaaren. Bei der Analyse von Blutproben von 436 Personen mit Asthma aus der LEAD-Studie identifizierte der Test in über 70% der Fälle spezifische IgE-Sensibilisierungen – ein klares Zeichen für allergisches Asthma. Diese Gruppe zeigte zudem typische klinische Merkmale: jüngeres Alter, bessere Lungenfunktion und geringeren Bedarf an Kortikosteroiden – trotz niedrigerer Entzündungswerte. „Diese Ergebnisse zeigen, dass ein Großteil der Asthmafälle bei Erwachsenen allergisch bedingt ist – und dass wir diese Form rasch und präzise identifizieren können“, sagt Prof. Rudolf Valenta von der MedUni Wien, Leiter der wissenschaftlichen Arbeitsgruppe Allergologie und Immunologie an der KL und Senior-Koautor der Studie. „Gerade das ist entscheidend, denn allergisches

Asthma kann nicht nur symptomatisch, sondern kausal behandelt werden – mit einer allergenspezifischen Immuntherapie.“ Die AIT ist ein etabliertes Verfahren der Allergiemedizin, das durch gezielte Desensibilisierung gegenüber den auslösenden Allergenen langfristig wirkt. Bei korrekter Diagnostik lassen sich damit Zustandsverschlechterungen deutlich verringern und langfristige Krankheitsverläufe positiv beeinflussen. Im Unterschied zu klassischen Tests mit Allergenextrakten basiert dieser Chip ausschließlich auf gereinigten Allergenmolekülen. Dadurch lassen sich echte Sensibilisierungen klar von unspezifischen Kreuzreaktionen abgrenzen – was einen entscheidenden Vorteil für die Auswahl geeigneter Therapieformen darstellt. Das Verfahren ermöglicht präzise, individuell zugeschnittene Entscheidungen und ist besonders vielversprechend für jüngere Betroffene, bei denen eine frühzeitige Immuntherapie die Entwicklung des Krankheitsbildes nachhaltig beeinflussen kann. ■

www.kl.ac.at/de

ADVERTORIAL

### KI im Labor: Wenn Algorithmen auf Akkreditierung treffen

Im Labor wird zunehmend digital gedacht – KI-gestützte Bildanalysen und automatisierte Workflows verändern die Routinen von Labormedizinerinnen und Pathologen. Doch mit dem Fortschritt wächst die Verantwortung: KI und Automation müssen Teil validierter, auditierbarer Prozesse sein.

Gerade Pathologen stehen vor ähnlichen Herausforderungen wie Labore – Bildverarbeitung, algorithmische Diagnostik, Datenintegration. Alles muss in ein Qualitätssystem eingebettet sein, das den Anforderungen der DIN EN ISO 15189 entspricht. Die aktuelle Revision der Norm bringt Klarheit –



und Handlungsdruck: Bis Ende 2025 müssen alle Systeme angepasst sein. Unser Credo bei DELAB: Nur wer KI und Normen zusammendenkt, wird künftig nicht nur schneller, sondern auch sicherer. Die Norm ist kein Hindernis – sie ist der Kompass ins Labor 4.0.

DELAB-Fachseminar ONLINE: Vom Risiko zur Chance: Strategisches Chancenmanagement 05./06.11.2025  
Programm und Anmeldeinfo finden Sie auf [www.DELAB.de](http://www.DELAB.de)  
Fachkräfte finden: [www.LABOR-KARRIERE.de](http://www.LABOR-KARRIERE.de)

## Bedeutung von Multiplex-PCR-Assays

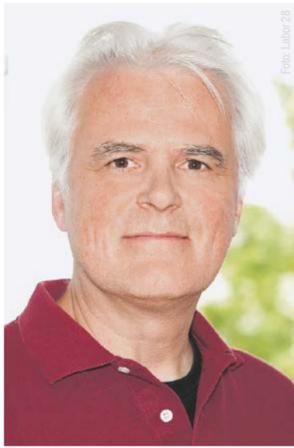
Ein Studienüberblick zeigt, dass der gleichzeitige Nachweis verschiedener Infektionserreger Einfluss auf das klinische Management stationärer Infektiionspatienten haben kann.

Prof. Dr. Ralf Ignatius, Labor 28 MVZ, Berlin

Zur schnellen Abklärung infektiologischer Syndrome wurden Multiplex-PCR (mPCR)-Assays entwickelt, mit denen die wichtigsten und häufigsten Erreger in einem einzelnen Untersuchungsgang nachgewiesen werden können. Hieran haben sich verschiedene Hoffnungen geknüpft. So sollte auf diese Weise die Ätiologie unter Umständen lebensbedrohlicher Infektionen wie Meningitis, Enzephalitis oder Blutstrominfektionen oder auch von Infektionen mit oft sehr niedriger Erregerzahl, beispielsweise periproteische Gelenkinfektionen, schnellstmöglich aufgedeckt werden. Es wurden aber auch darüber hinausgehende Erwartungen wie Einsparung von Antiinfektiva, aufgrund des Erregernachweises nicht mehr erforderliche radiologische Untersuchungen und Verkürzung der Isolierungsdauer im Krankenhaus geweckt. Dieser Artikel betrachtet für drei verschiedene Krankheitsbilder, inwieweit diese Wünsche bislang in Erfüllung gegangen sind.

### mPCR: geringe Relevanz bei tiefen Atemwegsinfektionen

Ambulant erworbene (CAP) und stationär erworbene (HAP) sowie beatmungssassozierte Pneumonien (VAP) unterscheiden sich erheblich hinsichtlich des Erregerspektrums. Die Anwendung von Multiplex-PCR hat bei viral bedingter CAP einen relativ hohen negativen prädiktiven Wert (>97%), während der positive prä-



Prof. Dr. Ralf Ignatius

diktive Wert erheblich von der Prävalenz der Erreger abhängt und bei niedriger Prävalenz deutlich unter 50% fallen kann. Ein weiteres Problem ist der nicht seltene Nachweis von mehr als einem Erreger, aus dem man nicht zwangsläufig auf Ko-Infektionen schließen darf, sondern der auch auf vorausgegangene, bereits abgelaufene Infektionen oder Kolonisierung beruhen kann.

Der Nachweis typischer bakterieller Pneumonie-Erreger mittels mPCR ist limitiert aufgrund der Erregerspektren der Testkits. Bei zum Teil niedriger Sensitivität ist der klassische diagnostische Ansatz mit Kultur und Resistenztestung derzeit noch unverzichtbar.

Ein kürzlich publizierter, systematischer Übersichtsartikel mit Meta-Analyse betrachtete die Effekte eines routinemäßigen Virusnachweises mittels Multiplex-PCR auf das klinische Ergebnis bei Patienten in der Notaufnahme. Die Autoren sahen einen erhöhten Verbrauch antiviraler Medikamente und weniger Thorax-Röntgenaufnahmen, jedoch keinen Effekt



auf den Einsatz von Antibiotika. Ebenfalls keinen Einfluss hatten die mPCR-Untersuchungen auf die Aufenthaltsdauer in der Notaufnahme, die Entscheidung zur stationären Aufnahme oder Wiedervorstellungen nach Entlassung. In einer vor Kurzem publizierten klinischen Studie hatte der Einsatz von mPCR bei CAP-Patienten ebenfalls keinen Einfluss auf unerwünschte klinische Ereignisse oder die 30-Tage-Letalität, so dass die Autoren keine routinemäßige Implementierung der mPCR in die Versorgung dieser Patientengruppe empfehlen.

### Größtmöglicher Benefit bei Meningitis-/Enzephalitis

Hierzu ist die Datenlage einheitlicher als bei anderen Infektionen, was auch daran liegt, dass in der Literatur bislang im Wesentlichen nur ein Assay

betrachtet wurde. Dieser erkennt sowohl bakterielle als auch virale Erreger und zusätzlich Kryptokokken. Der Assay wurde mit Proben von pädiatrischen und erwachsenen Patienten evaluiert. Neben hoher Sensitivität und Spezifität zeigten sich eine verkürzte Zeit bis zur Identifizierung der Erreger, eine verkürzte stationäre Aufenthaltsdauer (vor allem beim Nachweis von Enteroviren) sowie auch Kosteneinsparungen. Ein kürzlich publizierter, systematischer Übersichtsartikel zeigte nach Auswertung von 23, allerdings relativ heterogenen, klinischen Studien, dass in 75% der Studien der Acyclovirverbrauch im Durchschnitt um 39 Stunden zurückging, in 44% Antibiotika eingespart wurden und in 40% sich die Aufenthaltsdauer verkürzte. Die gesamten Krankenhauskosten waren in zwei Studien erniedrigt und in einer Studie unverändert.

### Gelenkinfektionen: bakterielle Kultur bleibt derzeit unverzichtbar

Während die typischen Erreger einer septischen Arthritis ohne vorherigen Gelenkersatz meist mittels bakterieller Kultur schnell identifiziert werden können, ist das deutlich schwieriger bei periproteischen Infektionen, insbesondere bei „low grade“ Infektionen, die durch wenig entzündungsvermittelnde Erreger, häufig aus der Hautmikrobiota, hervorgerufen werden. Ein gerade erschienener systematischer Übersichtsartikel mit Meta-Analyse, im dem 79 relativ heterogenen Studien ausgewertet wurden, gibt für die Multiplex-PCR zum Erregernachweis bei periproteischen Infektionen eine gepoolte Sensitivität von 62,2% und eine gepoolte Spezifität von 96,2% an. Auch für einen in Europa vertriebenen Assay liegen die publizierten Angaben zur Sensitivität zwischen 30,8 und 84%. Die Sensitivität des Assays ließ sich in einer Studie durch Sonikation auf 66,7% steigern, erreichte jedoch auch dann nicht diejenige der Kultur (88,9%). Aufgrund des niedrigen negativen prädiktiven Wertes (in einer Studie 47%) sind negative Multiplex-PCR-Ergebnisse klinisch nicht hilfreich.

Gegensätzliche Ergebnisse wurden von einer retrospektiven Multicenter-Studie aus 34 Kliniken in 19 Ländern für einen mPCR-Assay vs. Kultur von Synovialflüssigkeit berichtet. Allerdings wurden diskrepante Ergebnisse nicht abgeklärt und einige typische Erreger einer periproteischen Infektion, beispielsweise Staphylococcus epidermidis oder Cutibacterium acnes, waren nicht im Panel enthalten und wurden folglich nur mittels Kultur nachgewiesen. Eine weitere Limitation der Studie ist das Fehlen von Angaben hinsichtlich einer der Probenentnahme vorausgegangenen Antibiotikatherapie. Tatsächlich ist aus anderen Studien bekannt, dass dieses der häufigste

Grund für positive Multiplex-PCR-Ergebnisse bei negativen Kultursergebnissen ist.

Eine grundsätzliche Schwierigkeit bei mPCRs zur Diagnostik periproteischer Infektionen ist die Einstellung der Nachweisgrenze. Falls diese relativ niedrig eingestellt ist, erhöht sich zwar die Sensitivität, aber Kontaminationen, beispielsweise durch Hautbakterien, können nicht sicher von einer Infektion abgegrenzt werden. Durch die Erhöhung der Nachweisgrenze erhöht sich wiederum die Spezifität, allerdings werden klinisch wichtige Bakterien nicht erkannt.

Auch wenn positive mPCR-Ergebnisse schon heute einen Einfluss auf das klinische Management stationärer Infektionspatienten haben, sind offenbar noch nicht alle Wünsche in Erfüllung gegangen, die an den Einsatz dieser nicht ganz preiswerten Technologie geknüpft wurden. Der größte Benefit zeigte sich bislang bei Patienten mit Meningitis oder Enzephalitis. Fraglich ist, und das gilt wahrscheinlich auch für andere Syndrome, ob alle Patientengruppen vom Einsatz einer Multiplex-PCR profitieren, oder ob es unter Umständen sinnvoll ist, anhand diagnostischer Algorithmen Patientengruppen mit dem größtmöglichen Benefit zu definieren. Bei respiratorischen Infektionen werden unter Umständen kleinere, saison- und patientengruppenangepasste Panel bessere Ergebnisse hinsichtlich Effizienz und Wirtschaftlichkeit erbringen als große, „allumfassende“ Panel, während bei Gelenkinfektionen in der näheren Zukunft die bakterielle Kultur sicherlich unverzichtbar bleiben wird.

Literatur beim Verfasser. ■

www.labor28.de |

## KI-Analyse bringt Neubewertung

Ein neues Modell beschreibt Multiple Sklerose als Krankheitskontinuum mit dynamischen Stadien statt als Subtypen.

Die Multiple Sklerose (MS) galt bislang als eine Erkrankung mit verschiedenen Subtypen wie „schubförmig“ oder „progredient“. Eine am 20. August in Nature Medicine veröffentlichte internationale Studie unter Leitung des Universitätsklinikums Freiburg und der University of Oxford stellt nach Analyse der NO.MS Kohorte (Studiendaten der Firma Novartis) dieses dogmatische Modell radikal in Frage. Statt fixer Krankheitsphänotypen identifiziert ein KI-gestütztes Modell vier zentrale Zustandsdimensionen, die den Verlauf der Multiplen Sklerose wesentlich besser abbilden: körperliche Behinderung, Hirnschädigung, klinische Schübe und stille Entzündungsaktivität. Die Erkenntnisse könnten die Diagnostik und Behandlung von MS-Patienten grundlegend verändern und auch für andere Erkrankungen von Bedeutung sein.

„Unsere Daten zeigen eindeutig, dass MS nicht über verschiedene Subtypen wie schubförmig oder progrediente MS zu charakterisierten ist, sondern ein kontinuierlicher Krankheitsprozess mit definierbaren Zustandsübergängen ist“, sagt Prof. Dr. Heinz Wiendl, Ärztlicher Direktor der Klinik für Neurologie und Neurophysiologie des Universitätsklinikums Freiburg.

Die Ergebnisse basieren auf der Analyse von über 8.000 Patienten und mehr als 35.000 MRT-Aufnahmen aus verschiedenen Studien (NO.MS Kohorte, Roche Ocrelizumab Kohorte, MS PATHS Kohorte).

### Krankheit als dynamisches System: Neue Sicht auf MS

Das probabilistische Modell beschreibt MS als Abfolge von Zuständen („states“) mit spezifischen Übergangswahrscheinlichkeiten. Frühere, milde Zustände gehen meist über entzündliche Zwischenphasen in



fortgeschrittene, irreversible Krankheitsstadien über. Bemerkenswert: Ein direkter Übergang in die schweren Stadien ohne vorherige Entzündungsaktivität ist praktisch ausgeschlossen – stille, symptomfreie Entzündungen oder Schübe sind zentrale Treiber der Verschlechterung.

### Implikationen für Diagnostik, Therapie und Zulassungen

Das bisherige Klassifikationssystem erschwert in vielen Fällen den Zugang zu wirksamen Medikamenten, da Zulassungen auf starren Subtypdefinitionen basieren. Das neue Modell erlaubt eine individualisierte Risikoeinschätzung – unabhängig vom diagnostizierten Subtyp.

„Statt Patienten zu kategorisieren, sollten wir ihren Zustand quantifizieren und dynamisch verfolgen“, so Wiendl. Gerade Patienten mit aktiver, aber klinisch stummer Entzündungsaktivität benötigen frühzeitige Therapieentscheidungen, wie das Modell eindrücklich zeigt.

### Ein Modell mit Breitenwirkung – über die MS hinaus

Die zustandsbasierte Modellierung mit Methoden der künstlichen Intelligenz ist nicht nur ein wissenschaftlicher Durchbruch in der MS-Forschung. „Das Prinzip ist grundlegend und wegweisend – und es lässt sich auch auf viele andere Krank-

heiten anwenden, sowohl in der Neurologie als auch darüber hinaus“, sagt Prof. Dr. Lutz Hein, Dekan der Medizinischen Fakultät der Universität Freiburg. Entscheidend ist, dass man sich von starren, festgelegten Krankheitskategorien löst und stattdessen auf datenbasierte, flexible Krankheitszustände innerhalb der Erkrankung setzt.

### Nächste Schritte: Translation in Klinik und Forschung

„Wichtig ist es nun, diese Möglichkeiten der individualisierten Risikoabschätzung in die klinische Praxis zu überführen und hierzu prospektive Daten zu sammeln“, betont Prof. Dr. Peter Berlit, Generalsekretär der Deutschen Gesellschaft für Neurologie. Das Modell wurde bereits innerhalb der Studie erfolgreich an externen klinischen und realweltlichen Datensätzen überprüft. Der nächste Schritt ist nun die Überführung in den klinischen Alltag, etwa zur Therapieentscheidung oder zur besseren Patient\*innenaufklärung. Perspektivisch könnte die dynamische Klassifikation auch die Zulassungslogik künftiger Therapien grundlegend verändern. ■

www.uniklinik-freiburg.de |



Originalpublikation

## Nutzen Sie unsere E-Talks für Ihre Präsentation

WILEY

Ihr Kontakt:  
**Bettina Willnow**  
Anzeigenleitung  
Tel.: +49 (0) 172 3999 829  
bwillnow@wiley.com

März 2026

Thema: **Change-Management im Krankenhaus**

Zielgruppe: Unternehmensleiter, Verwaltungsleiter, Medizinische Leiter, IT-Leiter, IT-Sicherheitsbeauftragte, Technische Leiter, Einkaufsleiter

Juni 2026

Thema: **Cyber-Sicherheit**

Zielgruppe: Unternehmensleiter, Verwaltungsleiter, Medizinische Leitung, IT-Leiter, IT-Sicherheitsbeauftragter, Technische Leitung, Einkaufsleiter

September 2026

Thema: **Bildgebende Verfahren**

Zielgruppe: Radiologen, Ultraschallanbieter, Anbieter von Bildgebung

Oktober 2026

Thema: **KI in der Medizin**

Zielgruppe: Chefärzte, Ärzte, Assistenzärzte, Anbieter

November 2026

Thema: **Green Hospital, Umweltbilanz verbessern**

Zielgruppe: Krankenhausarchitekten, Innenarchitekten

Management & Krankenhaus

# Wie ein Krankenhaus kindgerecht(er) werden kann

Äffchen Manchu nimmt Kindern am Uniklinikum Jena als Hörspiel und Comic Angst vor Operationen.

Wie unterstützt eine kindgerechte Hypnose-Audio-Intervention dabei, Kinder und ihre Eltern vor Operationen aufzuklären? Das untersuchte ein interdisziplinäres Team des Universitätsklinikums Jena (UKJ) in einer im Fachjournal „Health Science Reports“ veröffentlichten DFG-geförderten Studie. Im Ergebnis zeigte sich, dass die Hypnose-Audio-Intervention zusätzlich zum Comic und der medikamentösen Sedierung die Angst der Kinder vor der Entfernung der Polypen oder Gaumenmandeln nicht noch weiter reduziert hat.

Fremde Menschen in weißen Kitteln, unbekannte Geräusche und der Geruch nach Desinfektionsmittel: Für viele Kinder ist ein Krankenhaus ein unbekannter Ort – der verunsichern kann. Besonders operative Eingriffe wie die Entfernung der Polypen oder der Gaumenmandeln – die häufigsten Operationen im Kindesalter – lösen bei jungen Patienten Angst aus. Solche Ängste können die Beschwerden nach dem Eingriff nachweislich verstärken. Deshalb untersuchten Experten des Instituts für Psychosoziale Medizin, Psychotherapie und Psychoonkologie, der Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin sowie der Klinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde am Universitätsklinikum Jena (UKJ) den Einfluss einer Hypnose-Audio-Intervention auf das Wohlbefinden, die Angst vor und während dieser Operationen sowie die Schmerzen danach. Grundlage der Intervention war



Setzen sich gemeinsam dafür ein, Krankenhäuser noch kindgerechter zu gestalten: Oberärztin Dr. Claudia Thomas (l.), Fachärztin Dr. Anne Schirmeister (r.) und Mohammed Younos – alle von der Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin am UKJ, Priv.-Doz. Dr. Barbara Schmidt, Hypnose-Forscherin (Mitte) und Priv.-Doz. Dr. Katharina Geißler, Oberärztin an der Jenaer HNO-Klinik (2.v.r.).

in einer früheren Studie entwickelter Comic, der Kindern in altersgerechter Sprache und mit der Figur des Äffchens Manchu die Abläufe rund um die Narkose erklärt. In der aktuellen Studie wurde dieser Comic durch eine zusätzlich eingesprochene Hypnose-Audio-Intervention ergänzt, in der die Operation als Reise ins Weltall beschrieben wird. In die Studie eingeschlossen wurden insgesamt 64 Kinder im Alter von drei bis sechs Jahren, die abgesehen von den vergrößerten Polypen oder Gaumenmandeln gesund waren.

### Wohlbefinden, Ängste und Schmerzen im Fokus

„Mit der Hypnose-Audio-Intervention möchten wir die Abläufe kindgerecht erklären

und die Bewertung des Eingriffs positiv beeinflussen“, so Hypnose-Forscherin Priv.-Doz. Dr. Barbara Schmidt. Deshalb hörten die Kinder bei der akustischen Entdeckungstour zum Traumphanten Begriffe wie Traumrakete statt Patientenbett, Raketenstarthelfer statt Pflegepersonal oder Traummilch statt Medikament. „Dadurch sollen die Kinder und ihre Eltern die Operation als ein aufregendes Abenteuer wahrnehmen“, erklärt Barbara Schmidt. 34 Kinder bereiteten sich mit der Hypnose-Audio-Intervention zusätzlich zum Comic auf die Operation vor, während 30 Kinder in der Kontrollgruppe ausschließlich den Comic im Rahmen der Aufklärung am Tag vor dem Eingriff erhielten.

Zu verschiedenen Zeitpunkten wurde das subjektive Wohlbefinden der Kinder, die



Bilder vom Comic-Äffchen Manchu begleiten Kinder am UKJ von der Station bis hin zum OP und Aufwachraum.

Ängste der Kinder und ihrer Eltern und die Schmerzen der Kinder mittels standardisierter Verfahren selbst oder fremd beurteilt: ■ Subjektives Wohlbefinden der Kinder am Tag vor der Operation: Selbsteinschätzung mit Gesichterskala (Subjective Units of Distress, SUD); ■ Subjektives Wohlbefinden der Kinder nach der Operation: Selbsteinschätzung mit Gesichterskala (Subjective Units of Distress, SUD); ■ Ängste der Eltern vor der Operation: Selbsteinschätzung mit Fragebogen am Tag der OP (State-Trait-Anxiety Inventory, STAI-State); ■ Ängste der Kinder während der Operation: Fremdeinschätzung durch Mediziner in Schleuse und beim Aufsetzen der Narkose-Maske (modifizierten Version der Yale Preoperative Anxiety Scale, mYPAS-SF);

■ Schmerzen der Kinder nach der Operation: Selbsteinschätzung der Kinder durch Ankreuzen einer Gesichterskala bei Anruf am Tag nach der Operation (QUIPS-infant).

### Positiver Einfluss auf Kinder und Eltern

Im Ergebnis zeigte sich, dass alle Kinder vor und nach dem Eingriff wenig Angst und Unbehagen gespürt haben – unabhängig davon, ob sie mit dem Comic oder der Kombination aus Comic und Hypnose-Audio-Intervention aufgeklärt wurden. „Erstaunlicherweise zeigten die Kinder vor der OP sogar weniger Angst als ihre Eltern“, so die Hypnose-Forscherin. Die Schmerzen nach dem Eingriff lagen sowohl bei den Kindern der Kontroll- als auch der Experimentalgruppe im mittleren Bereich.

„Einige Kinder und ihre Eltern berichteten, dass sie sich durch die Geschichte sogar auf die Operation gefreut haben“, so Priv.-Doz. Dr. Katharina Geißler, Oberärztin der Jenaer HNO-Klinik. Deshalb kommt die Kombination aus Comic und Hypnose-Audio-Intervention nun standardmäßig bei allen operativen Eingriffen bei Kindern und Jugendlichen am Universitätsklinikum Jena zum Einsatz. Die Materialien erhalten die jungen Patienten im Vergleich zur Studie nun in der Regel mehrere Tage vor dem geplanten Eingriff.

In künftigen Studien könnte untersucht werden, ob die Kombination aus Comic und Hypnose-Audio-Intervention bei anderen Patientengruppen größere Wirkung zeigt – etwa bei Kindern, die aufgrund von Vorerkrankungen bereits Erfahrungen mit medizinischen Eingriffen haben, oder bei Eingriffen mit geringerer oder ganz ohne begleitende medikamentöse Sedierung. Außerdem seien auch die Langzeiteffekte von Comic und Hypnose-Audio-Intervention, das heißt der Einfluss der Materialien auf künftige medizinische Eingriffe, ein interessantes Forschungsfeld, sind sich die Initiatorinnen des Comics, Oberärztin Dr. Claudia Thomas und Fachärztin Dr. Anne Schirmeister von der Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin am Universitätsklinikum Jena, sicher. „Es gibt immer noch Verbesserungspotential. Aber mit Studien wie dieser kommen wir unserem Ziel, ein noch kinderfreundlicheres Krankenhaus zu werden, Stück für Stück näher“, weiß Claudia Thomas. ■

www.uniklinikum-jena.de

# UKB: Neuer Gartentherapie-Bereich an der Psychiatrischen Tagesklinik

Gartentherapie als pflegerischer Ansatz zur Förderung von Genesung, Achtsamkeit und sozialer Integration

Mit den Händen in der Erde wühlen, frisches Grün wachsen sehen und dabei zur inneren Ruhe finden – am Universitätsklinikum Bonn (UKB) gibt es nun einen besonderen Ort, der genau das ermöglicht: den neuen therapeutischen Garten der Psychiatrischen Tagesklinik der Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie. Die Idee dazu stammt aus der Pflege, mit dem Ziel, Patienten durch Gartenarbeit gezielt in ihrer Genesung zu unterstützen. Dank einer Förderung des Dekanats für nachhaltige Projekte der Medizinischen Fakultät Bonn sowie der Unterstützung des Facility Managements des UKB wurde das Konzept umgesetzt. Der Garten bietet nun Raum für pflegerische Therapieangebote, die motorische Fähigkeiten fördern, soziale Kontakte stärken und Stress reduzieren. „Die Gartentherapie verbindet Bewegung,

Sinneserfahrungen und soziale Interaktion auf eine ganz natürliche Weise. Wissenschaftliche Studien zeigen, dass Gartenarbeit Stress reduziert, depressive Symptome lindern kann und zur Förderung der mentalen Gesundheit beiträgt“, erklärt Johanna Bruska, Fachkrankenschwester für Psychiatrie und Psychotherapie des UKB. „Die Arbeit mit Pflanzen erdet, schafft Erfolgserlebnisse und stärkt das Gefühl der Selbstwirksamkeit – kleine, aber bedeutende Schritte auf dem Weg zur Genesung. Gleichzeitig fördert die bewusste Beschäftigung mit der Natur Achtsamkeit und Entspannung – essentielle Faktoren für die psychische Gesundheit.“

Die herausragende Bedeutung und der Erfolg dieses Projekts wurden 2024 mit dem 2. Platz beim Pflegepreis des Universitätsklinikums gewürdigt, was die Wirkung der Gartentherapie zusätzlich unterstreicht.

Die Initiative für den Garten entstand in der Pflege mit dem Ziel, Patienten durch Gartenarbeit gezielt in ihrer Genesung zu unterstützen. Um die Umsetzung zu ermög-



(Obere Reihe v.l.) Thomas Schneider, Pflegebereichsleitung Neurozentrum des UKB, Ingrid Gebel, Stationsleitung der Psychiatrischen Tagesklinik des UKB, Claus Knuth, Charlotte Kaspari, Prof. Alexandra Philpotts, Komm. Ärztliche Direktorin und Direktorin der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie des UKB, Alexander Pröbstl, Pflegedirektor des UKB. (Untere Reihe v.l.) Johanna Bruska, Manuel Todaro und Dr. Kristina Dücker, Oberärztin an der Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie des UKB im neuen Garten.

lichen, stellte die Psychiatrische Tagesklinik des UKB einen Förderantrag beim Dekanat

für nachhaltige Projekte der Medizinischen Fakultät Bonn – mit Erfolg. Das Facility

Management des Universitätsklinikums in Bonn setzte das Projekt baulich um und fand weitere Spender - so entstanden Hochbeete für Kräuter und Gemüse, eine Boulebahn, Sitzgelegenheiten und ein Holzhaus.

### Erste Gruppentherapie gestartet

Seit März wird der Garten regelmäßig im Rahmen einer durch Pflegefachkräfte geleiteten Gartengruppe genutzt. Claus Knuth, Chefgärtner im Facility Management des UKB und Manuel Todaro, Inklusionsverantwortung des Gärtners des UKB, die bereits zuvor maßgeblich an der Gestaltung des Gartens und seiner Umsetzung mitgewirkt haben, unterstützen die Gruppe mit ihrer Expertise. Gemeinsam mit den Teilnehmenden, Pflegefachkräften und zwei Mitarbeitern aus der integrativen Abteilung der Stabstelle Gartenanlagen des Universitätsklinikums kümmern sie sich um die Pflege der Beete, das Pflanzen von Gemüse, Obst und Blumen sowie das Jäten von Unkraut.

Charlotte Kaspari, Leiterin des Facility Managements des UKB, betont: „Dieses Projekt zeigt, wie wertvoll die Zusammenarbeit zwischen den Fachbereichen sein kann. Die Idee aus der Pflege wurde mit unserem Facility Management und externen Spendern realisiert. Gemeinsam haben wir einen Ort geschaffen, der nicht nur therapeutisch wertvoll ist, sondern auch nachhaltig und für alle zugänglich.“

„Das Projekt zeigt eindrucksvoll, wie Pflege, Nachhaltigkeit und therapeutische Innovation Hand in Hand gehen. Wir freuen uns, dass wir dieses zukunftsweisende Vorhaben im Rahmen unserer Förderlinie für nachhaltige Projekte unterstützen konnten“, sagt Prof. Dagmar Wachten, Prodekanin für Wissenschaftliche Infrastruktur und Nachhaltigkeit der Universität Bonn.

Langfristig soll das Angebot weiter ausgebaut werden. Eine zentrale Idee ist es, die geernteten Lebensmittel künftig in Koch- und Backgruppen zu verarbeiten und so die pflegerische Therapiearbeit weiter zu vertiefen. ■

www.ukbonn.de

## IMPRESSUM

**Herausgeber:** Wiley-VCH GmbH  
**Geschäftsführung:** Dr. Guido F. Herrmann  
**Directors:** Dr. Katja Habermüller, Steffen Ebert  
**Chefredakteurin/Produktmanagerin:** Ulrike Hoffrichter M.A. (Gesundheitsökonomie, Gesundheitspolitik, Bauen, Einrichten & Versorgen) Tel.: 06201/606-725, uhoffrichter@wiley.com  
**Redaktion:** Dr. Jutta Jessen (Labor & Diagnostik, Medizintechnik) Tel.: 06201/606-726, jjessen@wiley.com  
 Carmen Teutsch (Hygiene, IT & Kommunikation, Pharma) Tel.: 06201/606-238, cteutsch@wiley.com  
**Freie Redakteure:** Sonja Buske, Essen; Alexandra Höß, Hamburg; Nina Passoth, Berlin; Lutz Retzlaff, Neuss; Claudia Schneebauer, Saarlsruhe; Hans-Otto von Wietersheim, Pforzheim  
**Redaktionsassistent:** Christiane Rothermel Tel.: 06201/606-746, cthermel@wiley.com  
**Redaktion:** mk@wiley.com  
**Wiley GIT Leserservice (Abo und Versand)** 65341 Eltville E-Mail: +49 6123 9238 246 - Fax: +49 6123 9238 244 E-Mail: WileyGIT@vuser-service.de Unser Service ist für Sie da von Montag bis Freitag zwischen 8:00 und 17:00 Uhr  
**Anzeigenleitung:** Bettina Willnow Tel.: 0172/5999829, bwillnow@wiley.com  
**Mediaberatung:** Medizin & Technik, Hygiene, Labor & Diagnostik, Pharma Bettina Willnow Tel.: 0172/5999829, bwillnow@wiley.com  
 IT & Kommunikation, Bauen, Einrichten & Versorgen, Personal Dr. Michael Leising Tel.: 0173/5119517, mleising@wiley.com  
**Anzeigenvertrieb:** Dr. Michael Leising Tel.: 03603/893565, mleising@wiley.com  
**Herstellung:** Jörg Stenger (Herstellung), Silvia Edam (Anzeigenverwaltung), Julia Reichelmann (Satz, Layout), Ramona Scheirich (Litho)  
**Sonderdruck:** Christiane Rothermel Tel.: 06201/606-746, cthermel@wiley.com  
**Fachbeirat:** Peter Bechtel, Bad Krozingen (Gesundheitspolitik + Management) Prof. Dr. Peter Haas, Dortmund; Prof. Dr. Roland Trill, Flensburg; Prof. Dr. H. Lemke, Berlin (IT - Kommunikation) Prof. Dr. M. Hansis, Karlsruhe (Medizin + Technik) Prof. Dr. Ansgar Berlis, Augsburg (Medizin + Technik) Dipl.-Ing. Gerd G. Fischer, Hamburg (Präventionsmanagement)  
**Publikations Director:** Steffen Ebert  
**Wiley-VCH GmbH** Boschstraße 12, 69469 Weinheim Tel.: 06201/606-0, Fax: 06201/606-790, mk@wiley.com www.management-krankenhaus.de www.gitverlag.com  
**Bankkonten** J.P. Morgan AG, Frankfurt Konto-Nr. 6161517443 BLZ: 501 108 00 BIC: CHAS DE 33 IBAN: DE5501108006161517443  
 Zurecht gilt Anzeigenpreisliste Nr. 37 vom 01.10.2025  
 2025 erscheinen 10 Ausgaben „Management & Krankenhaus“ 44. Jahrgang 2025 Auflage: siehe iwv geprüft IVW Auflagenmeldung (3. Quartal 2025)  
**Abonnement 2025:** 10 Ausgaben 139,60 € zzgl. MwSt., incl. Versandkosten. Einzelheft 16,50 € zzgl. MwSt. + Versandkosten. Schüler und Studenten erhalten unter Vorlage einer gültigen Bescheinigung 50 % Rabatt. Abonnementbestellungen gelten bis auf Widerruf: Kündigungen 6 Wochen vor Jahresende. Abonnementbestellungen können innerhalb einer Woche schriftlich widerrufen werden, Versandreklamationen sind nur innerhalb von 4 Wochen nach Erscheinen möglich.  
 Im Rahmen ihrer Mitgliedschaft erhalten die Mitglieder der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft, des VVDG, des Bundesverbandes Deutscher Pathologen e.V. sowie der DGKL und der DGKH diese Zeitung als Abonnement. Der Bezug der Zeitung ist für die Mitglieder durch die Zahlung des Mitgliedsbeitrags abgegolten.  
**Originalarbeiten** Die namentlich gekennzeichneten Beiträge stehen in der Verantwortung des Autors. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion und mit Quellenangaben gestattet. Für unangeforderte eingesandte Manuskripte und Abbildungen übernimmt der Verlag keine Haftung.  
 Dem Verlag ist das ausschließliche, räumlich, zeitlich und inhaltlich eingeschränkte Recht eingeräumt, das Werk/den redaktionellen Beitrag in unveränderter Form oder bearbeiteter Form für alle Zwecke beliebig oft selbst zu nutzen oder Unternehmen, zu denen gesellschaftsrechtliche Beziehungen bestehen, sowie Dritten zur Nutzung zu übertragen. Dieses Nutzungsrecht bezieht sich sowohl auf Print- wie elektronische Medien unter Einschluss des Internets wie auch auf Datenbanken/Datenträger aller Art.  
 Alle etwa in dieser Ausgabe genannten und/oder gezeigten Namen, Bezeichnungen oder Zeichen können Marken oder eingetragene Marken ihrer jeweiligen Eigentümer sein.  
**Druck:** DSW GmbH & Co. KG Flomersheimer Straße 2-4, 67071 Ludwigshafen Printed in Germany ISSN 0176-053 X  
**EU-Datenschutzgrundverordnung (EU-DSGVO)** Der Schutz von Daten ist uns wichtig: Sie erhalten die Zeitung M&K Management & Krankenhaus auf der gesetzlichen Grundlage von Artikel 6 Absatz 1 lit. f DSGVO („berechtigtes Interesse“). Wenn Sie diesen Zeitschriftentitel künftig jedoch nicht mehr von uns erhalten möchten, genügt eine kurze formlose Nachricht an Fax: 06123/9238-244 oder wileygit@vuser-service.de. Wir werden Ihre personenbezogenen Daten dann nicht mehr für diesen Zweck verarbeiten. Wir verarbeiten Ihre Daten gemäß den Bestimmungen der DSGVO. Weitere Infos dazu finden Sie auch unter unseren Datenschutzhinweis: http://www.wiley-vch.de/ueber-wiley/impressum#datenschutz  
**Hinweis:** Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird bei Personenbezeichnungen und personenbezogenen Substantiven die männliche Form verwendet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für alle Geschlechter. Die verkürzte Sprachform hat nur redaktionelle Gründe und beinhaltet keine Wertung.

## INDEX

Ameos Gruppe	16	DRK Kliniken Berlin	4, 5	Karl Landsteiner Privatuniversität für Gesundheitswissenschaften	18	TUM Klinikum Rechts der Isar	13
Arbeitgeberverband Pflege	3	Febromed	7	Krankenhausgesellschaft Nordrhein-Westfalen	17	Universität Augsburg	16
BG Universitätsklinikum Bergmannsheil	17	Forvis Mazars Rechtsanwalts-gesellschaft	10	KRH Klinikum Region Hannover	15	Universität des Saarlandes	14
Business France	2	Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik	9	Medizinische Universität Wien	18	Universität Duisburg-Essen	18
Center for Health Economics	3	Fraunhofer-Institut für Digitale Medizin MEVIS	6	Universitätsklinikum Bonn	7, 9, 20	Meierhofer	10
Charité Berlin	17	French Healthcare Initiative	2	Universitätsklinikum Eppendorf	13	MVZ Labor 28	19
Chem. Fabrik Dr. Weigert	15	Germany Trade & Invest	2	Universitätsklinikum Freiburg	19	Narcoscience	6
Dedalus HealthCare	12	Narcotrend	6	Universitätsklinikum Halle (Saale)	16	Narcotrend	6
Delab	18	Gesellschaft für Orthopädisch-Traumatologische Sportmedizin	6	Universitätsklinikum Heidelberg	8	Messe Düsseldorf	2
Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung	5	Hartmannbund - Verband der Ärztinnen und Ärzte Deutschlands	3	Universitätsklinikum Jena	11, 20	München Klinik	17
Deutsche Ges. f. Klin. Neurophysiologie und Funktionelle Bildgebung	8	Harvard Kennedy School	3	Universitätsklinikum Würzburg	12	RWU – Hochschule Ravensburg-Weingarten	5
Deutsche Krankenhausgesellschaft	2	Harvard Universität School	3	Universitätsmedizin Essen	1	Secunet Security Networks	11
Deutsche Wirbelsäulengesellschaft	6	Helios Endo-Klinik Hamburg	13	Verband der Ersatzkassen	5	Siemens	7
DKFZ Heidelberg	8	Helios HSE	13	Visabee	4	Statisches Bundesamt	5
Drees & Sommer	16	Hewi Heinrich Wilke	16	Westküstenkliniken Brunsbüttel und Heide	4	Technische Universität Dresden	9