

Management & Krankenhaus

Zeitung für Entscheider im Gesundheitswesen



Bitte beachten Sie unsere Sonderhefte
M&K kompakt **HYGIENE** + **medAmbiente**

Oktober · 10/2024 · 43. Jahrgang

Themen

Gesundheitspolitik

Marke: Attraktiver Arbeitgeber 4
Mit einem „Employer Branding“ lassen sich Gesundheitsbetriebe zu einem werthaltigen Symbol aufwerten.

Medizin & Technik

Knorpelchirurgie 7
Körpereigene Stammzellen verbunden mit dreidimensionalem Röntgen verbessern die Resultate der OP von Knorpelschädigungen.

Platten zur Ganganalyse 8
Um im Ganglabor Flächen effizient zu nutzen, können Pedographieplatten nur bei Bedarf in eine Laufbahn eingebracht werden.

IT & Kommunikation

Gesundheitsdaten 12
Der Austausch von Gesundheitsdaten ist von großer Bedeutung für eine personalisierte medizinische Versorgung.

Hygiene

Infektionsprävention 16
Ist die probiotische Reinigung eine alternative Methode zur nachhaltigen Infektionsprävention im Gesundheitswesen?

Bauen, Einrichten & Versorgen

Großprojekt erfolgreich beendet 19
Nach acht Jahren überführt das Katholische Marienkrankenhaus, Hamburg, das Bauprojekt in den Regelbetrieb.

Labor & Diagnostik

Digitale Kompetenz 21
Wie in vielen anderen Bereichen verschiebt sich auch im Labor der Fokus von der Hardware hin zur Software.

Impressum 24
Index 24

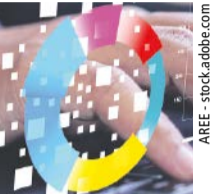
TITELSTORY
Medica 2024
Das Herz der Gesundheitsbranche schlägt in Düsseldorf: Auf der weltgrößten Gesundheitsmesse kommt die globale Gesundheitsbranche zusammen. **Seite 3**



Assistenzroboter GARMi
Erstmals zeigt Assistenzroboter GARMi, dass er verschiedene Fähigkeiten direkt miteinander verbindet und Personen im Alltag unterstützen kann. **Seite 14**



Schnittstelle Statistik und KI
In der Labormedizin ist das Hauptziel von KI-Anwendungen Prozesse intelligent zu unterstützen. Neue Techniken helfen bei der statistischen Auswertung. **Seite 22**



Breite Zustimmung: Gesundheitsdaten ohne Einwilligung für die Forschung

Mehr als 86 % der Deutschen wären damit einverstanden, wenn Gesundheitsdaten künftig auch ohne Einwilligung der Betroffenen für öffentlich geförderte medizinische Forschung verwendet werden.

Wiebke Lesch, Berlin

Voraussetzung wäre jedoch, dass Datennutzung und Datenzugang gesetzlich geregelt und ausreichend kontrolliert würden. Das ergab eine bevölkerungsrepräsentative forsa-Umfrage im Auftrag der Technologie- und Methodenplattform für die vernetzte medizinische Forschung e.V. (TMF).

Gesundheitsdaten, die für die medizinische Forschung sehr wertvoll sein können, fallen an vielen Stellen an – nicht nur in Krankenhäusern, Arztpraxen und Apotheken, sondern auch bei Krankenkassen und Versicherungen. Derzeit arbeiten Experten deutschlandweit daran, diese Daten technisch und organisatorisch für die medizinische Forschung nutzbar zu machen. In der Praxis ist es jedoch schwierig, von allen Betroffenen eine Einwilligung in die Nutzung ihrer Daten einzuholen.

Mit dem Gesundheitsdatennutzungsgesetz (GDNG) wurde kürzlich der Grundstein dafür gelegt, Gesundheitsdaten unter bestimmten Voraussetzungen auch ohne Einwilligung für die Forschung nutzen zu können. Um die Akzeptanz einer Forschungsdatennutzung im Sinne einer einwilligungsfreien „Datenspende“ in der deutschen Bevölkerung zu ermitteln, hat die TMF im Jahr 2023 das Meinungsforschungsinstitut forsa mit einer Umfrage unter rund 3.000 Teilnehmern seines forsa.omninet-Panels beauftragt. Die Ergebnisse wurden im März in der Fachzeitschrift „Heliyon“ publiziert.



Breite Akzeptanz der „Datenspende“

Mehr als 86 % der Befragten befürworteten eine einwilligungsfreie Nutzung von Gesundheitsdaten für die öffentlich geförderte Forschung. Im Gegenzug sollte es jedoch möglich sein, der Teilnahme an dieser „Datenspende“ einfach und dauerhaft zu widersprechen. Die Akzeptanz einer vergleichbaren Regelung für die privatwirtschaftliche medizinische Forschung (z. B. durch Arzneimittelhersteller) betrug 66 % und lag damit deutlich über Zustimmungswerten in früheren Erhebungen.

Eine Mehrheit der Deutschen befürwortet also grundsätzlich die Datenspende. Mehr als zwei Drittel der Befragten wünschten sich allerdings ein größeres

Informationsangebot zur medizinischen Forschung mit Gesundheitsdaten. Gleichzeitig waren fast drei Viertel der Meinung, dass jeder Bürger selbst dafür verantwortlich sei, sich ein ausreichendes Wissen anzueignen, um die Entscheidung für oder gegen die Teilnahme an der Datenspende sinnvoll abwägen zu können.

Gründe für die Akzeptanz der Datenspende

Eine positive Einstellung zur Datenspende für die öffentliche bzw. privat finanzierte medizinische Forschung hat laut forsa-Umfrage im Wesentlichen drei Gründe: 1. eine hinreichend hohe Wertschätzung der jeweiligen Forschung, 2. die Einstellung, dass letztlich jeder von medizinischer Forschung profitiere und daher auch

einen Beitrag zur Forschung leisten solle, und 3. ein hohes Vertrauen in Datenschutz und Kontrolle der Datennutzung. Vorbehalte gegenüber einer Datenspende für die privatwirtschaftliche Forschung bestanden vor allem darin, dass Unternehmen die Daten an Dritte verkaufen und Datenschutz bzw. eine Kontrolle der Datennutzung nicht hinreichend garantieren könnten. Eine möglicherweise fehlende Orientierung kommerzieller Unternehmen am Gemeinwohl spielte hingegen nur eine geringere Rolle.

Einführung einer Opt-out-Lösung

Die forsa-Umfrage der TMF bestätigt die an vielen Stellen sichtbar werdende, geänderte Einstellung von Bürgern zur Nach-

nutzung von Gesundheitsdaten. Momentan herrscht in Deutschland ein positives Klima für die Einführung einwilligungsunabhängiger Nutzungsmöglichkeiten, insbesondere wenn diese mit der Möglichkeit zum niederschweligen Widerspruch (Opt-out) verbunden sind.

Das aktuelle Interesse an der Thematik sollte jedoch dazu genutzt werden, in der Bevölkerung eine größere Gesundheitsdatenkompetenz zu verankern und so im Gegenzug für den Wegfall von Aufklärung und Einwilligung das Vertrauen in die medizinische Forschung zu stärken. „Die Ausgestaltung der Datenspende als Opt-out-Regelung bedeutet nicht die Aufgabe des Paradigmas der Informativität“, betont Dr. Gesine Richter von der Universität Kiel, die die Umfrage federführend begleitet hat. „Der Verzicht auf eine Aufklärung erfordert vielmehr eine Erweiterung der Informationsangebote, die Menschen im Sinne einer ‚health data literacy‘ in die Lage versetzt, Risiken und Nutzen datenintensiver medizinischer Forschung besser zu verstehen und abwägen zu können“, so Richter.

Politische Weichen sind bereits gestellt

„Das Ende 2023 vom Bundestag beschlossene Gesundheitsdatennutzungsgesetz (GDNG) legt die gesetzlichen Grundlagen für eine bessere, vereinfachte Datennutzung bei gleichzeitig gestrafftem Datenschutz“, so der TMF-Geschäftsführer, Sebastian C. Semler. Mit der Erlaubnis der Datennutzung geht im GDNG aber auch die Verpflichtung einher, die Öffentlichkeit über Art, Umfang und Ergebnisse der Forschung mit den Daten zu informieren. Außerdem ist eine zentrale öffentliche Registrierungspflicht für alle Datennutzungsprojekte vorgesehen. In der Summe wird so auch für die Sekundärnutzung von Gesundheitsdaten eine verständliche öffentliche Darstellung wissenschaftlicher Projekte erforderlich, wie sie für klinische Studien bereits seit langem verpflichtend ist. | www.tmf-ev.de

WILEY



Düsseldorf, Germany
11–14 November 2024

Member of MEDICAlliance

Digitale
IMPULSE
nutzen
und DIGITAL HEALTH erleben.



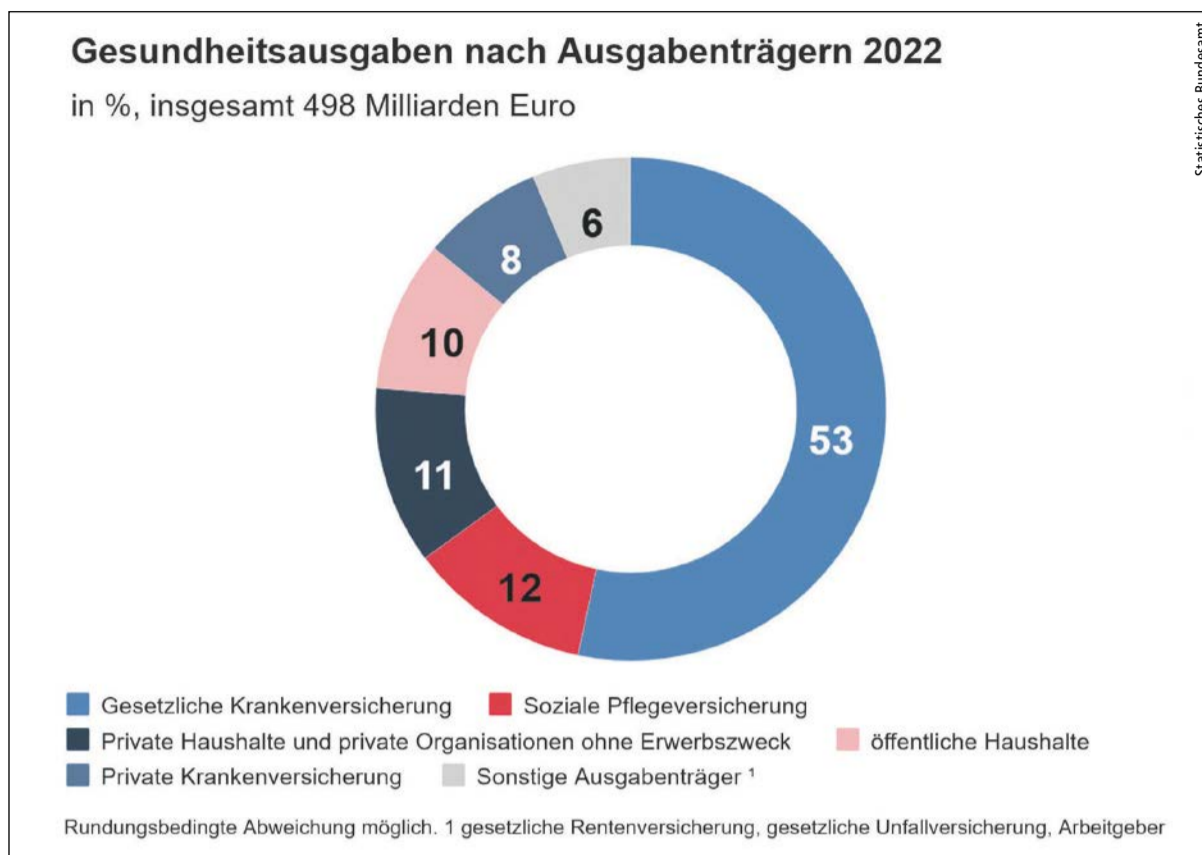
Gesundheitsausgaben stiegen 2022 auf knapp 500 Mrd. Euro

Die Gesundheitsausgaben in Deutschland sind 2022 gegenüber dem Vorjahr um 4,8 % oder 22,6 Mrd. € auf 497,7 Mrd. € gestiegen. Das waren 5.939 € je Einwohner.

Wie das Statistische Bundesamt (Destatis) mitteilt, lag der Anteil der Gesundheitsausgaben am Bruttoinlandsprodukt 2022 bei 12,8 % und damit 0,3 % niedriger als 2021. Seit Beginn der Corona-Pandemie zum Jahresanfang 2020 bis Ende 2022 stiegen die Gesundheitsausgaben um 20,0 %.

Ausgaben im Zusammenhang mit der Corona-Pandemie hatten auch 2022 einen spürbaren Einfluss auf die Gesundheitsausgaben. Sie trugen wesentlich dazu bei, dass die gesamten Gesundheitsausgaben der öffentlichen Haushalte um 15,6 % auf 48,3 Mrd. € stiegen, nachdem sie 2021 noch um 31,4 % oder 10,0 Mrd. € gegenüber 2020 gewachsen waren.

Der Anteil der öffentlichen Haushalte an den Gesundheitsausgaben belief sich



Ambulante Operationen: 60 Mio. mehr Honorar für Ärzte

Mit dieser gemeinsam von Kassenärztlicher Bundesvereinigung und GKV-Spitzenverband im Bewertungsausschuss beschlossenen Honorarerhöhung wird den gestiegenen Hygieneanforderungen bei ambulanten Operationen in Arztpraxen Rechnung getragen. Die Honorarerhöhung gilt rückwirkend zum 1. Januar 2024. Die zusätzliche Vergütung fließt in Form von Zuschlägen auf ambulante Operationsleistungen, die sich je nach Art und Schwere des Eingriffs zwischen 3,34 € und 62,18 € bewegen. Auch die zuletzt öffentlich diskutierten Vergütungen bei den Mandeloperationen profitieren von dieser Erhöhung. So steigt beispielsweise die Vergütung der einfachen Adenotomie um fast 12 % (+ 13,13 €).

„Der Beschluss des Bewertungsausschusses zeigt, dass die Partner der Selbstverwaltung auch ohne gesetzliche Eingriffe und Vorgaben zielgenaue, sachgerechte Entscheidungen für die Funktionsfähigkeit einer leistungsfähigen ambulanten Versorgung treffen. Mit



Stefanie Stoff-Ahnis

dieser erneuten Erhöhung der Vergütung ambulanter Operationen wird ein weiterer Schritt zu einer Ambulantisierung der

Versorgung getan. Medizinisch unnötige stationäre Behandlungen zu vermeiden, ist und bleibt ein wichtiges Anliegen zum Wohle unserer Versicherten“, so Stefanie Stoff-Ahnis, Vorständin des GKV-Spitzenverbandes.

Finanziert werden über die Hygienezuschläge insbesondere Maßnahmen, die der Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) entsprechen. Hierzu gehören beispielsweise die Neueinstellung oder Aufstockung von qualifiziertem Hygienepersonal, die Fort- und Weiterbildung nach Maßgabe des Infektionsschutzgesetzes sowie externe Beratungsleistungen, z.B. durch externe Krankenhaushygieniker.

Bereits mit Wirkung zum 1. Januar 2023 hatte der Bewertungsausschuss Zuschläge zur Förderung der Ambulantisierung von Operationsleistungen, ebenfalls mit einem Gesamtvolumen von 60 Mio. €, beschlossen.

| www.gkv-spitzenverband.de |

Erster Healing Culture Aktionstag

Mit dem 1. Healing Culture Aktionstag, initiiert vom Healing Culture Network, am 29. September machen rund 40 Mitwirkende aus den Bereichen Kultur, Gesundheit, Forschung, Politik und Bildung laufende Angebote und Aktivitäten im Kontext von Healing Culture sichtbar – von gemeinnützigen Organisationen über freie Künstler*innen bis hin zu (Krankenhaus-) Unternehmen und privaten Initiativen.

Die Teilnehmer können sich auf die Führung „Healing Art“ im Robert Bosch Krankenhaus Stuttgart, ein Webinar im Kontext „Healing Architecture“, die laufende Ausstellung „In/Visible Care“

in Hannover und zwei virtuelle Live-Autorenlesungen, sowie auf viele weitere spannende Aktivitäten, freuen. Sie alle zeigen, wie Healing Culture in unseren Alltag integriert werden kann.

Mehr über Healing Culture und die Mitwirkenden und ihre Aktivitäten unter <https://healingculture.net/aktionstag-2024/>

Das virtuelle Kick-Off Meet-Up von 9 bis 10 Uhr bietet die Möglichkeit des Austauschs mit Menschen aus dem Kontext von Healing Culture und daran Interessierten. Nils Fietje, Co-Direktor vom Jameel Arts & Health und Forschungsbeauftragter beim WHO-Regionalbüro für

Europa, gibt faszinierende Einblicke in die Wirkung von kulturellen Angeboten auf Gesundheit und Wohlbefinden.

Das Meet-up findet via Zoom statt und es kann ohne Anmeldung über den Link teilgenommen werden – es stehen 100 Plätze zur Verfügung.

Zoom-Link: <https://us06web.zoom.us/j/88432242896?pwd=Hjz0Hmyx9WcOQjF6Loy1zlgDqJFdi71>
Meeting-ID: 884 3224 2896
Kenncode: 539636

| <https://healingculture.net/aktionstag-2024/> |

FAQ-Katalog zur Organspende

Seit Mitte März diesen Jahres können Bundesbürger ab 16 Jahren ihre Entscheidung für oder gegen eine Organ- und Gewebespende in einem digitalen Organspenderegister dokumentieren. Damit will die Bundesregierung zur Stärkung der Entscheidungsbereitschaft beitragen. Aus diesem Anlass hat der Verband der Ersatzkassen (vdek) seine umfangreichen Fragen und Antworten zum Thema Organspende aktualisiert. Neben den ergänzten Informationen, wie das neue Register funktioniert und wie es Schritt für Schritt weiterentwickelt werden soll, klären die FAQ über viele Aspekte zur Organ- und Gewebespende auf: Welche Organe und welches Gewebe können gespendet werden? Was ist der Hirntod? Was ist das Transplantationsregister? Was sind Entnahmekrankenhäuser und welche

Verpflichtungen haben sie? Was versteht man unter Entscheidungslösung?

Entscheidung zur Organspende dokumentieren

Mit den FAQ möchte der vdek die Versicherten animieren, sich mit dem Thema Organspende auseinanderzusetzen, eine Entscheidung zu treffen und diese auch zu dokumentieren. Denn laut einer Umfrage der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) stehen 84 % dem Thema Organ- und Gewebespende positiv gegenüber, aber nur 44 % der Befragten haben ihre Entscheidung schriftlich festgehalten. Mit dem neuen Digital-Register besteht nun eine weitere Möglichkeit, seinen Willen zu erklären. Nach wie vor kann die Entscheidung aber auch auf

einem Blatt Papier, in einer Patientenverfügung oder auf einem Organspendeausweis festgehalten werden.

Etwa 8.500 Menschen stehen in Deutschland auf der Warteliste für ein Spenderorgan. Die meisten benötigen eine Spenderorgane. Im Jahr 2022 gab es bundesweit 869 Organspender. Das entspricht 10,3 Organspendern je eine Million Einwohner. Damit nimmt Deutschland bei der Spendenbereitschaft im europäischen Vergleich einen hinteren Platz ein. In Europa führt Spanien regelmäßig die Statistiken zur Organspende an. 2021 kamen dort auf eine Million Einwohner 46 Organspender, die Organe nach dem Hirntod spendeten.

| www.vdek.com |

damit 2022 auf 9,7 %. Allein über den Gesundheitsfonds wurden 2022 rund 21,4 Mrd. € für die Bekämpfung der Corona-Pandemie ausgegeben. Diese Ausgaben hat der Bund größtenteils erstattet.

Mit einem Ausgabenanteil von 53,3 % war die gesetzliche Krankenversicherung auch 2022 der größte Ausgabenträger im

Gesundheitswesen. Ihre Ausgaben beliefen sich auf 265,4 Mrd. € und lagen somit 4,0 % oder 10,2 Mrd. € über denen des Jahres 2021. Die soziale Pflegeversicherung war 2022 mit 57,7 Mrd. € oder 11,6 % der Gesundheitsausgaben zweit-größter Ausgabenträger. Im Vorjahresvergleich wies sie einen Ausgabenanstieg von 11,7 % oder 6,0 Mrd. € auf.

Die privaten Haushalte und privaten Organisationen ohne Erwerbszweck hatten 2022 einen Anteil von 11,4 % an den Gesundheitsausgaben. Im Vergleich zu 2021 verzeichneten sie einen Rückgang von 5,2 % oder 3,1 Mrd. € auf 56,8 Mrd. €. Hierfür waren vor allem die seit Anfang 2022 geltenden Regelungen zur Bezuschussung des pflegebedingten Eigenanteils für vollstationäre Pflege sowie Umsatzrückgänge im Gesundheitshandwerk ursächlich. Die Ausgaben der privaten Krankenversicherung stiegen um 4,4 % auf 38,3 Mrd. €. Auf sie entfielen 7,7 % der Gesundheitsausgaben.

Über 40 % der Corona-Ausgaben wurden für Tests aufgewendet

36,1 Mrd. € der Gesundheitsausgaben im Jahr 2022 standen als laufende Ausgaben im Zusammenhang mit der Corona-Pandemie (2020: 18,2 Mrd. €; 2021: 30,6 Mrd. €). Den größten Ausgabenposten bildeten hier mit 40,1 % die Ausgaben für Tests. Nicht darin enthalten sind Selbsttests, die Privathaushalte im Einzelhandel oder Drogeriemärkten kauften. Die Ende

Dezember 2020 begonnene Impfkampagne verursachte 2022 Ausgaben von 9,4 Mrd. €, das waren 26,0 % der laufenden Ausgaben im Corona-Zusammenhang. Der Betrag setzt sich aus den Ausgaben z.B. für Einrichtung und Betrieb von Impfzentren im Sinne der Coronavirus-Impfverordnung als auch den Ausgaben für die im Rahmen der Impfkampagne zentral beschafften verimpften Dosen zusammen.

Schätzung: Gesundheitsausgaben 2023

Für 2023 wird auf Basis bereits vorliegender und fortgeschriebener Werte ein leichter Rückgang der Gesundheitsausgaben auf 494,6 Mrd. € geschätzt. Das wären rund 0,6 % weniger als 2022. Damit wäre 2023 erst das zweite Jahr mit einem Rückgang der Ausgaben seit Beginn der Berechnungen in 1992. Maßgeblich hierfür ist der für das Jahr 2023 zu erwartende Rückgang der coronabedingten Ausgaben der öffentlichen Haushalte um rund 25 Mrd. €.

Der relativ geringe Rückgang der gesamten Gesundheitsausgaben resultiert aus dem weiteren Ansteigen bei anderen Ausgabenträgern wie der GKV um +5,2 % oder der privaten Krankenversicherung um 3,5 Mrd. € + 9,1 %, jeweils ausgehend von dem bereits hohen Ausgabenniveau.

| www.destatis.de |

Laborreform gefährdet Patientenversorgung

Durch den systematischen Abzug von Mitteln wird eine gute labordiagnostische Versorgung der Patienten in Deutschland in Frage gestellt und gefährdet, so die Mitglieder der ALM und BÄMI.

Daniel Schaffer, Akkreditierte Labore in der Medizin (ALM), Berlin

Die Mitglieder im fachärztlichen Berufsverband der Akkreditierten Labore in der Medizin (ALM) und im Berufsverband der Ärzte für Mikrobiologie, Virologie und Infektionsepidemiologie (BÄMI) reagierten in einem offenen Brief am 24. Juli besorgt über die Beschlussfassung des Bewertungsausschusses (709. Sitzung, 19.04.2024) und die vorgesehenen Änderungen in den Vorgaben der Kassenärztlichen Bundesvereinigung gemäß § 87 b Abs. 4 SGB V zur Honorarverteilung.

Durch den systematischen Abzug von Mitteln wird eine gute labordiagnostische Versorgung der Patienten in Deutschland in Frage gestellt und gefährdet. Die Forderungen und Vorschläge des ALM und des BÄMI werden mittlerweile (Stand 15. August 2024) von mehr als 2.000 Mitarbeitern der fachärztlichen Labore, Vertretern einsendender Arztpraxen, den IVD-Herstellern und Patienten mit ihrer Unterschrift unterstützt.

Dr. Michael Müller, erster Vorsitzender des ALM, betont: „Die starke Resonanz des offenen Briefes fachübergreifend in der Ärzteschaft sowie bei Mitarbeitern aus den Laboren, einsendenden Arztpraxen sowie von IVD-Herstellern und auch von Patientenseite zeigt, dass die Facharztlabore mit Ihrer Kritik und den gleichzeitig adressierten konkreten Anpassungsvorschlägen zunehmende Unterstüt-

zung erfahren, auch außerhalb von Fachkreisen.“ Deutlich mehr als 2.000 Unterschriften von Unterstützern des offenen Briefes von ALM und BÄMI aller fachlich Beteiligten würden unterstreichen, dass diese Reform wegen ihrer Gefährdung der labordiagnostischen Versorgung zunächst ausgesetzt und durch eine bedarfsgerechte Lösung ersetzt werden sollte.

Müller weiter: „Die Beschlüsse sehen zur Finanzierung neu eingeführter Pauschalen für Entnahmematerial und digitale Systeme sowie zur Anhebung der fachärztlichen Grundpauschale eine erhebliche Abwertung der Kostenerstattungen der kurativ medizinischen Labordiagnostik im Umfang von durchschnittlich minus 10% vor.“ Zusätzlich sollten Abwertungen in den Abschnitten der Prävention, der Humangenetik sowie der Pathologie vorgenommen werden. Die Kosten für medizinisches Labor sind mit seit Jahren unter 3 % der Gesamtausgaben stabil und auch im internationalen Vergleich als hoch effektiv bekannt. In keinem anderen Land ist die medizinische Laborversorgung so gut organisiert, qualitativ hochwertig und effektiv wie in Deutschland. Weniger bekannt ist, dass seit Jahrzehnten starke Abwertungen und Quotierungen der Vergütung von Laborleistungen das ärztliche Fachgebiet bei gleichzeitigen grundlegend sehr hohen Investitionskosten unter ständiger Weiterentwicklung der Versorgungsmöglichkeiten und Notwendigkeiten bedrängen. In den letzten 15 Jahren wurden ca. 30 % der Vergütung aus der laborärztlichen Versorgung entzogen. Müller: „In den letzten fünf Jahren und bereits zuvor sind hingegen die Kosten erheblich gestiegen. Die bereits über Jahrzehnte in den medizinischen Laboren notwendigen Rationalisierungsserven sind nun erschöpft. Viele fachärztliche Labore sind in ihrer Existenz bedroht, so wird die flächendeckend bisher gute labormedizinische Versorgung gefährdet.“ Die Kostenstruktur sowie -entwicklungen der fachärztlichen Labore hat der

ALM bereits gegenüber den Akteuren der Selbstverwaltung transparent dargestellt. Bei sehr gut vergleichbaren Einnahmen aus der Patientenversorgung liegen in Arztpraxen die Gesamtkosten bei 48,7 % der Einnahmen. Dieser Wert liegt in den Facharztlaboren aufgrund der systematisch unterschiedlichen Kostenstruktur demgegenüber bei 88,0 %. Der wesentliche Unterschied zwischen beiden Gruppen besteht darin, dass Facharztlabore aufgrund des hohen technischen Anteils in der Leistungserbringung, der durchgeführten Proben Transporte von Zuweiserverpraxen zum Facharztlabor und der IT-Infrastrukturkosten besondere Kostenanteile nachweisen, die in Arztpraxen strukturell nicht vorkommen.

„Hinzu komme die im medizinischen Labor besonders hohen Investitionen für Entwicklungen“, so Müller. „Die besonderen Kostenstrukturen sind zusammen mit den Kostenentwicklungen in den fachärztlichen Laboren bei den anstehenden Honorarverhandlungen zwischen KBV und GKV-Spitzenverband zu berücksichtigen, damit nicht die Vertragsärzteschaft allein den medizinisch-diagnostischen Fortschritt und den steigenden medizinischen Bedarf an Diagnostik allein zu finanzieren hat. Der kürzlich getroffene Beschluss des Bewertungsausschusses zur Erhöhung der Finanzmittel für die Humangenetik stimmt uns hier positiv.“

Die aktuelle Kampagne der KBV sowie ihr Brief an die Bundestagsabgeordneten des Gesundheitsausschusses des Bundestags vom 9. August betont zurecht, dass aktuelle Gesetzgebungsverfahren „die Gründung, Übernahme und den Betrieb einer Praxis noch unattraktiver“ machen würden. Diese richtige Analyse kann jedoch auch eins zu eins auf den Beschluss des Bewertungsausschusses vom 19.04.2024 (709. Sitzung) für die fachärztlichen Labore übertragen werden“, stellte Dr. Müller abschließend fest.

| www.alm-ev.de |

Erstzertifizierung zum Uroonkologischen Zentrum

Die Urologie am Krankenhaus Nordwest ist erstmalig als Uroonkologisches Zentrum zertifiziert worden. Damit wird der hochspezialisierten Abteilung nach aufwendiger Prüfung durch medizinische Experten der Deutschen Krebsgesellschaft bescheinigt, dass das Zentrum die Kriterien der höchsten Behandlungsstandards erfüllt. Das betrifft einerseits die medizinische Qualität der Behandlung,

andererseits aber auch die Strukturen und Prozesse, die notwendig sind, um die Patienten zu behandeln.

In Südhessen verfügen nur wenige Kliniken über diese Zertifizierung. Die DKG Zertifizierung erfordert die Erfüllung strenger Vorgaben, die umfassende Bereiche der Patientenversorgung umfassen. Ein zentrales Kriterium ist die hohe Fallzahl, die das Zentrum vor allem auf

dem Gebiet von Prostatakrebs- und Nierenkrebskrankungen erfüllen muss. Ein weiterer entscheidender Faktor ist die interdisziplinäre Zusammenarbeit. Regelmäßige Tumorboards und Qualitätszirkel sind unerlässlich, um eine umfassende und koordinierte Versorgung der Patienten sicherzustellen und für jeden Einzelnen die optimale Therapie zu wählen.

| www.krankenhaus-nordwest.de |

Medica 2024: Das Herz der Gesundheitsbranche schlägt in Düsseldorf

TITELSTORY

Von KI zu Robotik, von vernetzter Versorgung bis hin zum Arbeitsmarkt – die Medica 2024 bringt die globale Gesundheitsbranche vom 11. bis 14. November zusammen.

In den letzten Jahren hat sich der Gesundheitsmarkt mit einer Geschwindigkeit gewandelt, die viele überrascht hat. Neue Technologien verändern den Alltag von Patienten sowie Fachkräften. Gleichzeitig stehen Gesundheitssysteme unter Druck, Effizienz und Qualität zu steigern und Kosten zu senken. Auf der Medica 2024 werden diese drängenden Fragen diskutiert – und es werden Antworten gefunden, die den Weg für eine zukunftssichere Gesundheitsversorgung ebnen.

Programm rund um KI, Robotik, Vernetzung und den Arbeitsmarkt

In den Foren und Konferenzen der Medica nehmen Künstliche Intelligenz (KI) und Big Data einen großen Stellenwert ein. So widmen sich beispielsweise das Medica Innovation Forum und das Medica Health IT Forum nicht nur der Frage, wie diese Technologien Ärzte bei medizinischen Entscheidungen unterstützen. Auf dem Programm stehen auch Beiträge von Unternehmen, die KI-Lösungen direkt zu den Patienten nach Hause bringen.

Auch das Thema Vernetzte Versorgung kommt in beiden Foren nicht zu kurz: Die Experten stellen erfolgreiche Anwendungen aus den Bereichen von eHealth und mHealth vor, darunter medizinische Apps und Wearables und Anwendungen rund um Telemedizin.

Im Rahmen des Medica Innovation Forums finden außerdem die Medica Start-Up Competition und der Healthcare Innovation World Cup statt, bei dem die „Top12 Medical Start-ups 2024“ und die „Top12 Health Techpreneurs 2024“ vor Publikum pitchten und wertvolle Preise



Medica Health IT Forum



Physio Exergames

gewinnen können. Noch mehr Start-ups treffen Sie im Medica Start-Up Park. Jedes Jahr präsentieren rund 50 junge Unternehmen auf der Sonderfläche ihre Produkte für das Gesundheitssystem von morgen.

Das Thema Vernetzung ist eng verzahnt mit der Robotik, denn Roboter unterstützen medizinisches Personal inzwischen bei zahlreichen Aufgaben. Dazu gehört nicht nur die Arbeit im OP, wo Roboter halbautonom oder unter der Kontrolle von Chirurgen mit höchster Präzision agieren. Sie

können auch vollautomatisierte Lösungen für patientenferne Tätigkeiten, wie Logistik oder Labor, entdecken. Mehr darüber erfahren Sie u. a. im Vortragsprogramm des Medica Tech Forums. Einen Einblick, wie KI, Robotik und Vernetzung die Arbeit im Labor beeinflussen, erhalten Sie außerdem im Medica Labmed Forum.

Die Medica widmet sich auch Themen des Arbeitsmarktes: Im Programm werden Lösungsansätze für den Fachkräftemangel durch gezielte Personalentwicklung,



Medica-OP

technische Unterstützungsmöglichkeiten sowie organisatorische Weiterentwicklungen diskutiert. Auch die wirtschaftliche Entwicklung des deutschen Gesundheitssystems in Deutschland steht auf der Tagesordnung: Organisiert von der Messe Düsseldorf und der Techniker Krankenkasse fokussiert sich das Medica Econ Forum auf die Themen Gesundheitspolitik, Krankenhaus und Digitalisierung, Digitalisierung und Finanzen sowie Versorgung. Eine umfangreiche Übersicht über die Themen

komplexe KI, Robotik, Vernetzung und Arbeitsmarkt sowie das vollständige Programm steht auf der Medica-Homepage.

Neben dem Programm der fünf Foren erleben Sie auf den Konferenzen einen akademischen und fachlichen Austausch auf höchstem Niveau. Der Deutsche Krankenhausstag ist die führende Kommunikationsplattform für Entscheider in deutschen Kliniken. Die Medica Medicine + Sports Conference versammelt das Who's who der internationalen Sportmedizin. Die Interna-

tional Conference on Disaster and Military Medicine (DiMiMED) richtet sich an medizinisches Personal aus Militär und Katastrophenschutz.

Treffpunkt für die Medizinwirtschaft aus aller Welt

Nicht nur das Fachprogramm hat einiges zu bieten. Auch in diesem Jahr werden wieder mehr als 5.000 Aussteller aus rund 70 Nationen erwartet. Sie präsentieren eine Produktvielfalt, die weltweit einmalig ist. Von A wie „Analysegeräten“ bis Z wie „Zubehör für die Praxis“ – auf der Medica finden Sie ein reichhaltiges Angebot aus diesen Produktkategorien:

- Labortechnik und Diagnostika;
- Bildgebung und Diagnostik;
- Physiotherapie- und Rehageräte;
- Medizintechnische Geräte und medizinische Möbel;
- Verbrauchsmaterialien und medizinische Textilien.

Mit der Medica Teil der Medizintechnik-Community werden

Schon seit über 40 Jahren ist die Medica eine feste Größe im Kalender aller Experten. Ihre einmalige Stellung lässt sich an vielen Aspekten messen: Zum einen ist die Veranstaltung eine der weltweit größten Medizinmesse überhaupt – mit einigen Tausend Ausstellern in 18 Messehallen.

Außerdem besuchen jedes Jahr Persönlichkeiten aus Wirtschaft, Forschung und Politik die Messe – neben zehntausenden nationalen und internationalen Fachbesuchern sowie Entscheidern aus der Branche, mit denen Sie sich vor Ort austauschen und vernetzen können.

Redaktion MEDICA.de, Düsseldorf
<https://www.medica.de/>
<https://www.medica.de/de/hot-topics-medica>

Termin:

Medica
 11.–14. November, Düsseldorf
www.medica.de

47. Deutscher Krankenhausstag: „Orientierung in der Revolution“

Der 47. Deutsche Krankenhausstag widmet sich auch in diesem Jahr der gesamten Bandbreite gesundheits- und krankenhauspoltischer Themen – dabei bleibt natürlich die große Krankenhausreform im Fokus.

Obwohl sich das parlamentarische Verfahren zum Krankenhausversorgungsverbesserungsgesetz auf der Zielgeraden

scheinlichkeit groß ist, dass ein Teil der Krankenhäuser die Reform gar nicht mehr erleben wird. Klinikvertreter und Politik werden daher im Rahmen der Auftaktveranstaltung des 47. Deutschen Krankenhausstages sowohl die aktuellen Entwicklungen als auch die Anforderungen für den Kliniksektor und die Erwartungen der Kliniken bzw. deren Mitarbeiter für den laufenden Reformprozess debattieren. „Orientierung in der Revolution“ lautet das Motto des Kongresses, der vom 11. bis 14. November im Rahmen der weltweit größten Medizinmesse in Düsseldorf stattfindet. Die Teilnahme von Bundesgesundheitsminister Prof. Dr. Karl Lau-

nister Lauterbach und die anschließende Diskussionsrunde mit NRW-Gesundheitsminister Karl-Josef Laumann (CDU), der Bremer Gesundheitsssenatorin Claudia Bernhard (Die Linke) und Kristine Lütke (FDP), MdB, Mitglied im Gesundheitsausschuss, verfolgen.

Highlight: Finanzierung im Krankenhaus

Die Besucher des Deutschen Krankenhausstages können sich an den vier Kongresstagen auf spannende Debatten mit hochkarätigen Referenten aus Politik, Kliniken, Krankenkassen und Wissenschaft

haus“ unter der Leitung des Vorstandsvorsitzenden der Deutschen Krankenhausgesellschaft (DKG), Dr. Gerald Gaß am Montagnachmittag. Die Besucher erwarten ein hochkarätiges Expertenforum für Information und Diskussion rund um die zukünftige Klinikvergütung.

Der Deutsche Krankenhausstag greift in diesem Jahr unter dem Motto „Menschen machen Medizin“ am zweiten Kongresstag insbesondere Personalthemen auf, gemeinsam moderiert von Dr. Susanne Johna, 1. Vorsitzende des Marburger Bundes (MB) und Vizepräsidentin der Bundesärztekammer (BÄK) sowie Priv.-Doz. Dr. Michael A. Weber, Präsident des

der Kliniken ergriffen? Kommt von der Bundesebene die Entökonomisierung? sind nur einige der Vorträge.

Erstmals Vergleich mit Chinesischen Krankenhäusern

Der Krankenhausstag dient einmal mehr auch als Plattform für einen Erfahrungsaustausch und Diskussionen rund um die Pflege im Krankenhaus. Am dritten Kongresstag werden unter dem Motto „Mehr Kompetenz wagen – Pflege als Treiber im Gesundheitswesen“ in den Sessions aktuelle Fragen wie die „Krankenhausreform und ihre Chance für die Pflegepraxis“

bringt ein Novum auf dem Deutschen Krankenhausstag und widmet sich erstmals der Rolle der deutschen und chinesischen Krankenhäuser in der Daseinsvorsorge im Vergleich. Hochkarätige Experten aus beiden Ländern zeigen die Potentiale für zukünftige Kooperationen im Gesundheitswesen zwischen Deutschland und China auf. Moderiert wird der Tag u.a. von Nils Dehne, Geschäftsführer Allianz Kommunalen Großkrankenhäuser (AKG) und Sarah Peuling, CompuGroup Medical. Vortragssprache ist Deutsch und Chinesisch mit Simultanübersetzung.

Tickets zum kostenlosen Besuch des Deutschen Krankenhausstages und dem



befindet, sind wesentliche Teile des vorliegenden Gesetzentwurfs der Regierung in der Praxis so nicht umsetzbar und zwischen Bund und Ländern hoch umstritten. Korrekturen sind notwendig, um die Versorgung in allen Regionen tatsächlich dauerhaft zu sichern. Denn weiterhin drohen wegen ungelöster finanzieller Probleme und eines „kalten Strukturwandels“ Klinikschließungen, sodass die Wahr-

terbach und des nordrhein-westfälischen Gesundheitsministers Karl-Josef Laumann im Rahmen der Auftaktveranstaltung unterstreicht die herausragende Bedeutung der Kliniken für die Gesundheitswirtschaft. Am 11. November können alle Interessierten ab 12 Uhr vor Ort in Düsseldorf oder per Livestream unter www.deutscher-krankenhaustag.de die Eröffnungsveranstaltung mit Gesundheitsmi-

freuen. Die diesjährige Kongresspräsidentin Dr. Sabine Berninger, zugleich Vorsitzende des Deutschen Berufsverbands für Pflegeberufe Südost (DBfK) und stellvertretende Vorsitzende des Bayerischen Landespflegerates (BLPR) wird die breite Themenpalette des Kongresses im Rahmen der Eröffnungsveranstaltung vorstellen. Ein weiteres Highlight ist die Veranstaltung „Finanzierung im Kranken-

Verbands leitender Krankenhausärztinnen und -ärzte (VLK). Die Vorträge reichen vom ärztlichen Personalbemessungsinstrument, Digitalisierung bis zur Weiterbildung. In einem Theorie- und Praxis-Check, moderiert von Andreas Tyzak, Kaufm. Direktor Klinikum Gütersloh, wird zudem die Entökonomisierung der Krankenhäuser näher beleuchtet. Welche Maßnahmen werden zur Stabilisierung

oder „Pflegebudget vs. Vorhaltekosten?“ unter der Moderation von Dr. Bernadette Klapper, Bundesgeschäftsführerin des Deutschen Berufsverbands für Pflegeberufe (DBfK) intensiv diskutiert. Mit Spannung erwartet wird an diesem Tag auch die Keynote-Speech von Bart de Witte, Hippo AI Foundation, zum Thema „Digital transformation in healthcare“. Der vierte, internationale Kongresstag

damit verbundenen freien Messeertritt auf der Medica sind unter <https://eveno.com/deutscherkrankenhaustag> erhältlich.

Termin:

47. Deutscher Krankenhausstag
 11. bis 14. November, Düsseldorf
www.deutscher-krankenhaustag.de

„Attraktiver Arbeitgeber“ – das ist eine Marke

Personalattraktivität ist zu einem zentralen Problem in Kliniken gereift. Mit einem „Employer Branding“ lassen sich Gesundheitsbetriebe zu einem werthaltigen Symbol aufwerten, so Prof. Marion Büttgen, Uni Hohenheim.

Bernd Waßmann, Herrenberg

M & K: Personalgewinnung gehört zu den vordringlichsten Aufgaben im Klinikmanagement. Sind Stress und mäßige Bezahlung die wesentlichen Gründe für Schwierigkeiten, Mitarbeiter zu gewinnen?

Prof. Marion Büttgen: Dies sind auf jeden Fall wesentliche Punkte, die es für Kliniken schwierig machen, gute Mitarbeitende zu finden. Vor allem der zunehmende Stress im Klinikbetrieb, der auch in den Medien immer wieder thematisiert wird, trägt nicht zur Attraktivitätssteigerung von Kliniken als Arbeitgeber bei. In Zeiten, in denen eine gute Work-Life-Balance zu einem immer bedeutenderen Faktor bei der Job- und Arbeitgeberwahl wird, spielt dies eine zentrale Rolle.

Als ein entscheidender Pluspunkt bei der Suche nach neuen Kollegen gilt das Employer Branding. Wie genau lässt sich das definieren?

Büttgen: Eine komprimierte und häufig in (deutschsprachigen) wissenschaftlichen

Arbeiten zitierte Definition lautet: „Employer Branding ist die identitätsbasierte, intern wie extern wirksame Entwicklung und Positionierung eines Unternehmens als glaubwürdiger und attraktiver Arbeitgeber.“

Wer im Unternehmen Klinik muss sich verantwortlich fühlen?

Büttgen: Hier wären verschiedene Akteure zu nennen. Zunächst natürlich die Klinikleitung, die die das Unternehmen nach außen und innen repräsentiert. Aber auch das Personalmanagement und nicht zuletzt jede Führungskraft, die in Einstellungsprozesse involviert ist und die Unternehmenskultur lebt und diese (bewusst und unbewusst) kommuniziert.

Der Arbeitsmarkt ist längst zum Bewerbermarkt mutiert. Wie brandet man den Arbeitgeber „Gesundheitsdienstleister“?

Büttgen: Ein differenziertes und auf Gesundheitsdienstleister spezifiziertes Verständnis von Employer Branding könnte lauten: Employer Branding für einen Gesundheitsdienstleister als Arbeitgeber ist ein strategischer Prozess, der darauf abzielt, eine starke und attraktive Arbeitgebermarke zu entwickeln, indem die Werte des Unternehmens, seine Patientenorientierung und die Zufriedenheit der Mitarbeitenden in den Mittelpunkt gestellt werden.

Dies umfasst die Schaffung einer positiven Unternehmenskultur, die es ermöglicht, hochqualifizierte Fachkräfte anzuziehen, zu halten und zu motivieren, die engagiert sind, exzellente medizinische Versorgung zu bieten und das Wohlergehen der Patienten zu gewährleisten. Durch eine authentische Kommunikation dieser Werte und die Bereitstellung eines unter-



Prof. Marion Büttgen: Employer Branding ist ein strategischer Prozess.

stützenden Arbeitsumfelds kann es dem Gesundheitsdienstleister gelingen, sowohl intern als auch extern als attraktiver Arbeitgeber wahrgenommen zu werden.

Und wie bemerken dies das Bestandspersonal und die potentiellen Arbeitnehmer? Welche Kanäle müssen die Gesundheitsdienstleister bespielen?

Büttgen: Gegenüber dem Bestandspersonal spielt das „Internal Branding“ eine

entscheidende Rolle, das nicht vernachlässigt werden sollte. Hier spielen neben internen Kommunikationsmedien wie dem Intranet oder Newslettern auch Personalentwicklungsangebote des HRM sowie die konkrete Gestaltung der Arbeitswelt (Arbeitszeiten, Mitbestimmung, Angebote zur Reduktion von und zum Umgang mit Stress etc.), und nicht zuletzt aber auch das Verhalten der Führungskräfte gegenüber den Mitarbeitenden, d. h. ihr Führungsstil, eine wesentliche Rolle.

Nach außen kann neben der Corporate Communication über die eigene Website, die nach wie vor eine der wichtigsten Informationsquellen für Arbeitsuchende ist, auch eine gute und transparente Kommunikation mit externen Medien eine positive Wirkung entfalten.

Aber auch ein professionelles und konsistentes Bewerbermanagement über alle (potenziellen) Kontaktpunkte von Arbeitssuchenden mit dem Unternehmen ist sehr wichtig. Von der Gestaltung der Stellenausschreibungen über den gesamten Bewerbungs- und Einstellungsprozess hinweg bis hin zum Onboarding, die gesamte

Zur Person

Marion Büttgen ist Professorin am Institut für Marketing und Management an der Universität Hohenheim / Stuttgart. Sie ist Mitglied der wissenschaftlichen Kommission Personal im Verband der Hochschullehrer für Betriebswirtschaft.

sogenannte „Applicant Journey“, bedarf es idealtypisch eines auf die Employer Brand abgestimmten Verhaltens aller Beteiligten.

Welchen Zeitraum rechnen Sie für die Installation eines wirksamen Employer Brandings im Gesundheitsbereich?

Büttgen: Eine umfassende und systematische Umsetzung in allen Bereichen des Unternehmens ist vermutlich eine mehrjährige Aufgabe, insbesondere wenn es auch einer Anpassung der Unternehmenskultur bedarf, die im Gesundheitswesen, v.a. in Kliniken, traditionell sehr hierarchisch geprägt ist und den Bedürfnissen der Mitarbeitenden oft nur sehr begrenzt Rechnung trägt.

Ist denn der Gesundheitsbereich als sozialer Arbeitgeber überhaupt für ein Employer Branding geeignet?

Büttgen: Auf jeden Fall! Hier kommt es besonders darauf an, zentrale Werte wie die Bedeutung des Wohlergehens von Patienten, aber auch von Mitarbeitern herauszustellen und zu leben, um damit insbesondere Fachkräfte anzusprechen, deren Wertvorstellungen damit übereinstimmen und für die ein solcher Arbeitgeber attraktiv ist.

Auch ist nach wie vor eines der wichtigsten Kriterien bei der Arbeitgeberwahl die Arbeitsplatzsicherheit und hier kann die zukünftig zu erwartende Entwicklung eines wachsenden Bedarfs an Gesundheits- und Pflegeleistungen auch ein Pluspunkt für Gesundheitsdienstleister sein.

Was sind die Bullpoints im Employer Branding innerhalb des Klinikwesens?

Büttgen: Wesentliche Punkte für Kliniken des EB umfassen:

- Patienten- und Mitarbeitendenorientierung als zentrale Werte;
- Arbeitsplatzsicherheit und Entwicklungsmöglichkeiten;

- Hohes Maß an Kollegialität und Zusammenhalt in den Teams (?);
- Die Möglichkeit, etwas gesellschaftlich wertvolles zu tun
- Eine zukunftssichere Position mit einem starken Fokus auf menschliche Kontakte, die auch durch technologische Entwicklungen wie KI nicht gefährdet ist, sondern sich ggf. sogar verbessern kann.

Das gilt nicht nur für private Anstalten sondern auch solche, die im Besitz von Gebietskörperschaften sind?

Büttgen: Viele der oben genannten Punkte sehe ich gerade für öffentliche Einrichtungen als relevant an.

Welche Rolle spielt der Standort der Klinik hierbei? Ballungsräume sind teuer bei den Lebenshaltungskosten – aber attraktiv...

Büttgen: Bezahlbarer Wohnraum ist sicher ein wichtiges Thema bei der Wahl des Arbeitsortes. Hier kann eine Unterstützung seitens des Arbeitgebers auch ein Teil des Employer Branding sein, ebenso wie eine Unterstützung bei der Kinderbetreuung, die gerade für weibliche Arbeitnehmende auch wesentlich sein kann bei der Arbeitgeberwahl. Evtl. können öffentliche Einrichtungen hier auch Vorteile vorweisen.

Können hier Agenturen hilfreich unterstützen?

Büttgen: Spezialisierte Personaldienstleister können unterstützen, sind aber v.a. bei umfassenden, strategischen Aufgaben wie der grundlegenden Gestaltung und Umsetzung eines Employer Branding auch ein erheblicher Kostenfaktor.

Kommuniziert die Klinik am besten auch in Fremdsprachen?

Büttgen: Vor dem Hintergrund des zunehmenden Personalmangels und den gleichzeitigen Chancen, die eine Rekrutierung geeigneter ausländischer Fachkräfte bieten, ist eine Kommunikation in relevanten Fremdsprachen und in entsprechenden Medien sicherlich hilfreich. Der Einsatz von KI-gestützten Übersetzungstools ermöglicht dies auch in kostensparender Weise.

<https://unternehmensfuehrung.uni-hohenheim.de/>

DEKV: beschleunigte Weiterbildungermächtigung

„Der Deutscher Evangelischer Krankenhausverband (DEKV) fordert beschleunigte Verfahren sowie Ausnahmeregelungen bei der Weiterbildungermächtigung. Der Gesetzgeber muss sicherstellen, dass die Landesärztekammern beschleunigte Verfahren einführen, um die Bearbeitungszeit für Weiterbildungermächtigungen auf drei Monate zu verkürzen. Alternativ wäre eine flexible Regelung zu erwägen, beispielsweise indem vorläufige Weiterbildungermächtigungen ermöglicht werden. Nur so können Krankenhäuser bei Veränderungen in den bestehenden oder neu zugeordneten Leistungsgruppen das ärztliche Personal zeitnah und bedarfsgerecht anpassen. Diese und weitere Forderungen bringen die evangelischen Krankenhäuser in die heutige Verbändeanhörung zum Referentenentwurf des Krankenhausversorgungsverbesserungsgesetzes ein“, erklärt der Vorsitzende des Deutschen Evangelischen Krankenhausverbands (DEKV) Christoph Radbruch.

Die Krankenhausreform wird durch die Zuteilung von Leistungsgruppen zu einer Umstrukturierung in der Krankenhauslandschaft führen. Das bedeutet, in einigen Krankenhäusern werden sich Leistungen verändern oder wegfallen, in anderen neue Leistungen hinzukommen. Das pflegerische und ärztliche Personal muss an diese Veränderungen angepasst werden.

Assistenzärzte sind unverzichtbar

Um im ärztlichen Bereich alle Dienste besetzen zu können und Patienten qualifiziert medizinisch zu versorgen, sind Assistenzärzte für die Krankenhäuser unverzichtbar. Im Mittelpunkt der Tätigkeit dieser Arztgruppe steht neben der Versorgung der Patienten die Weiterbildung. Daher sind Krankenhäuser mit Weiterbildungermächtigung für sie zukunftsorientierte und attraktive Ar-

beitgeber. Für die Krankenhäuser ist die Weiterbildungermächtigung eine Voraussetzung, um Stellen für Assistenzärzte zeitnah zu besetzen. Daher müssen Veränderungen in den Leistungsgruppen und die Zuteilung neuer Leistungsgruppen mit einer zeitnahen darauf abgestimmten Weiterbildungermächtigung durch die Landesärztekammer einhergehen. Der aktuelle Zulassungsprozess als Weiterbildungsstätte ist jedoch sehr aufwendig und dauert mehr als 12 Monate.

In dieser Zeit können Assistenzärzten geleistete Dienste nicht für die zu erbringende Ausbildungszeit angerechnet werden. „Die Forderung des DEKV zielt darauf ab, diese Folge der Krankenhausreform zu entschärfen und den Krankenhäusern zu ermöglichen, Patienten qualifiziert zu versorgen und ihrem Auftrag zur Weiterbildung junger Ärzte gerecht zu werden“, so Radbruch.

www.dekv.de

Drei Viertel der Erwerbstätigen können am Arbeitsplatz etwas für die Gesundheit tun

Gesundheit zu stärken, ist in Zeiten von Fachkräftemangel und demographischem Wandel eine wichtige Zukunftsinvestition.

dabei zu kommt, die geringer werdende Anzahl an Fachkräften möglichst lange leistungsfähig zu halten.“

Hautkrebscreening

Den dringendsten Wunsch äußern die Befragten nach Angeboten zur Krebsvorsorge wie ein Hautkrebscreening. 46 % wird diese Vorsorge am Arbeitsplatz nicht angeboten, sie würden sich dies aber wünschen. Nur 26 % können sie bereits nutzen. 28 % haben kein Interesse daran.

Mehr Flexibilität verbessert die Wirkung der betrieblichen Gesundheitsförderung. Knapp 19 % der Erwerbstätigen, die Zugang zu mindestens einem Angebot der betrieblichen Gesundheitsförderung haben, nutzen diese Möglichkeit trotzdem nicht. Um sie zu motivieren, wäre Flexibilität ein Schlüssel. „Zeitliche Flexibilität“ ist mit 37 % die meistgenannte Antwort auf die Frage, was Arbeitgeber tun können, damit Angebote wahrgenommen werden. Es folgt der Wunsch nach klarer Kommunikation. Dass die Angebote auch während der Arbeitszeit genutzt werden können, wünschen sich 32 %. Dieser Wunsch ist in der Gruppe der Menschen, die vorwiegend von zu Hause arbeiten, besonders groß (42 %).

„Die Ergebnisse zeigen: Flexiblere Angebote, die zeitlich und räumlich mehr Freiheiten in der Nutzung geben, können die Wirkung der betrieblichen Gesundheitsförderung weiter steigern. Ein mindestens ebenso wichtiger Schritt ist es, die zu starren Grenzen der betrieblichen Gesundheitsförderung zu überwinden. Betriebs-

ärzte sollten sich mit den ambulanten und hausärztlichen Praxen vernetzen können. Zudem brauchen sie mehr Möglichkeiten etwa in der Früherkennung. Das wären wichtige Maßnahmen, um die Betriebsmedizin als wirksame Säule der Gesundheit zu etablieren“, so Demmler.

Angebote für New Work

Fast die Hälfte der Erwerbstätigen kann Gesundheitsförderung auch digital nutzen 48 % können auch am Rechner etwas für ihre Gesundheit tun. Dabei profitieren Beschäftigte etwa von Webinaren rund um die Gesundheit (21 %), Online-Portalen mit Gesundheitsangeboten (18 %), Online-Sportangeboten (17 %), Online-Sprechstunden mit Betriebsärzten (14 %) und Gesundheits-Apps (12 %). „In Zeiten von New Work, in denen viele Menschen auch von zu Hause oder unterwegs arbeiten, gewinnt die digitale Gesundheitsförderung noch mehr an Bedeutung“, betont Demmler.

Gesundheitsförderung in Betrieben spielt vor dem Hintergrund des Fachkräftemangels eine immer größere Rolle. Sie ist bedeutsam, um die Leistungsfähigkeit einer älter werdenden Belegschaft zu verbessern. In Zeiten des Wandels ist es eine wichtige Aufgabe, die mentale Gesundheit der Arbeitnehmer zu erhalten. „Gesundheit zu stärken, ist eine zentrale Zukunftsaufgabe. Daher lohnt es sich besonders, die Bedürfnisse der Arbeitnehmer bei der Gesundheitsförderung in den Blick zu nehmen“, so Demmler.

www.sbk.org

Der Weg zum attraktivsten Arbeitgeber

Der Fachkräftemangel ist Fakt. Dennoch gibt es sie, die Unternehmen, die regelmäßig die besten Mitarbeiter für sich gewinnen können. Wie das gelingt, zeigt der Experte Michael Hampel in seinem neuen Buch „Fachkräftemangel haben die anderen“.

Was macht Unternehmen aus, bei denen die Arbeitskräfte Schlange stehen? Es sind diejenigen, die mit Führungsexzellenz und außergewöhnlichen Rahmenbedingungen glänzen. Diejenigen, die ein entsprechendes Image haben, das nicht nur in bunten Lettern auf zahlreichen Medien zu finden, sondern tatsächlich im Alltag erlebbar ist und sich durch echte Mitarbeiterzufriedenheit und -begeisterung nach außen zeigt, weiß Michael Hampel.

In seinem Buch „Fachkräftemangel haben die anderen“ zeigt der Berater, was zu tun ist, um als Arbeitgeber genau dorthin zu kommen. Das Buch vermittelt Unternehmen, Geschäftsführern und Führungskräften ein Bewusstsein dafür, wie ihr Unternehmen in Zukunft geführt werden muss und was sie in allererster



Linie selbst vorleben müssen, um eine Transformation, ja einen Kulturwandel hin zum Top-Arbeitgeber zu schaffen. Dazu gehören neben optimalen Rahmenbedingungen und Entwicklungsmöglich-

keiten vor allem exzellente Führungsqualitäten auf allen Ebenen.

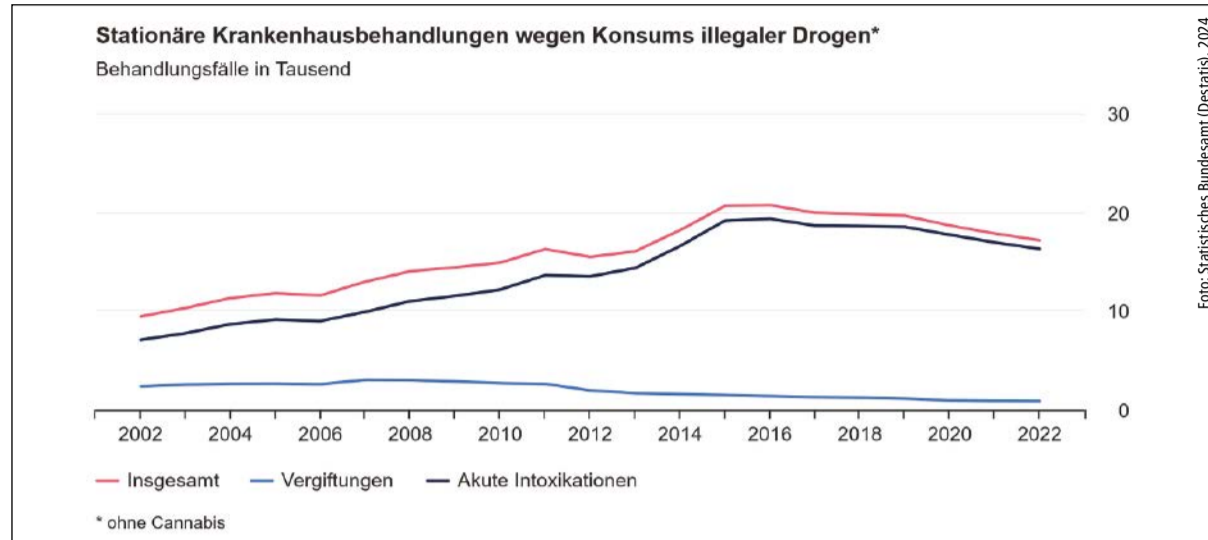
Der Blick richtet sich in diesem Buch deshalb auf das gesamte System des Unternehmens. Es legt die Zusammenhänge offen, die für das Wirken von Führungsexzellenz verantwortlich sind, und zeigt, dass sich dieses Wirken wie eine Lawine fortsetzt – vom Unternehmer selbst über die Führungskräfte bis hin zum einzelnen Mitarbeiter. Beispiele aus der Erfahrung von Michael Hampel stellen Wege vor, wie das Gelingen kann. Daneben gibt es auch Zahlen, Daten, Fakten, die belegen, wie unverzichtbar, wie essenziell Führungsexzellenz auf allen Ebenen tatsächlich für den Erfolg, sogar für das Überleben zahlreicher Unternehmen und ganzer Branchen ist. Nicht zuletzt enthält das Buch Schnelltests und Checklisten, die den Weg vom Wissen zum Handeln ebnen.

„Fachkräftemangel haben die anderen“, Mit exzellenter Führung zum attraktiven Arbeitgeber, Michael Hampel, Hardcover, 308 Seiten, Wiley-VCH, 2024, ISBN: 978-3-527-51202-7, € 26,99 (D)

17.200 Menschen wegen Konsums illegaler Drogen stationär behandelt

Rund 17.200 Menschen wurden wegen des Konsums illegaler Drogen im Jahr 2022 stationär im Krankenhaus behandelt. Die Zahl der Krankenhausbehandlungen wegen Drogenmissbrauchs lag damit 17 % unter dem Höchstwert von fast 20.800 Fällen im Jahr 2016 und ist seitdem kontinuierlich gesunken. Das teilt das Statistische Bundesamt (Destatis). Binnen 20 Jahren ist die Zahl dieser stationärer Behandlungsfälle um 81% gestiegen (2002: 9.500 Fälle). Die Daten beziehen sich auf akute Intoxikationen und Vergiftungen durch illegale Substanzen wie etwa Heroin, Kokain oder LSD. Krankenhausbehandlungen infolge von Cannabis-, Tabak- oder Alkoholkonsum zählen nicht dazu. Zwei Drittel (66%) der wegen Drogenmissbrauchs stationär behandelten Patienten im Jahr 2022 waren männlich, ein Drittel (34%) war weiblich. Mehr als die Hälfte der Behandelten (55%) war im Alter von 18 bis 39 Jahren, 8% waren jünger als 18 Jahre.

In der Krankenhausstatistik wird zwischen Vergiftungen einerseits und akuten Intoxikationen (akutem Rausch) andererseits unterschieden. Letztere zählen zu den psychischen Störungen und Verhaltensstörungen und waren in 95%



der Behandlungsfälle (16.500) wegen Drogenmissbrauchs im Jahr 2022 die Ursache. Dagegen waren knapp 900 oder 5 % der Behandlungsfälle wegen Drogenmissbrauchs auf eine Vergiftung durch illegale Substanzen zurückzuführen.

Mehr Verkehrsunfälle

Auch im Straßenverkehr kommen Menschen infolge von Drogenkonsum zu Scha-

den. Im Jahr 2022 erfasste die Polizei gut 2.700 Unfälle mit Personenschaden unter dem Einfluss illegaler Drogen, rund 3.800 Menschen wurden dabei verletzt oder getötet. Die Zahl der Unfälle hat sich in 20 Jahren mehr als verdoppelt: Im Jahr 2002 hatte die Polizei noch knapp 1.300 Unfälle unter dem Einfluss illegaler Drogen mit 1.900 Verletzten oder Getöteten erfasst. Hierzu zählen auch Unfälle unter dem Einfluss von Cannabis, dessen Kon-

sum erst in diesem Jahr legalisiert wurde. Zum Vergleich: 2022 registrierte die Polizei 16.800 Alkoholfälle mit Personenschaden und damit gut sechsmal so viele Unfälle unter Alkoholeinfluss wie unter dem Einfluss illegaler Drogen. Insgesamt verzeichnete die Polizei im Jahr 2022 rund 290.000 Unfälle mit Personenschaden.

| www.destatis.de |

Übergangsfristen bei der Krankenhausreform

Die Caritas in NRW fordert dringend die Einführung von Übergangsfristen in der entscheidenden Phase der neuen NRW-Krankenhausplanung. Wegen fehlender Zuweisung von Leistungsgruppen durch das Ministerium gibt es bereits erste Fälle, in denen Krankenhäuser Leistungen einstellen müssen, weil Personal abgewandert ist und Fachwissen verloren geht.

Deshalb schlägt die Caritas NRW eine mindestens zwölfmonatige Übergangsphase vor. Während dieser Zeit sollten vereinfachte Kooperationen von Kliniken, beispielsweise die gemeinsame Leistungserbringung an zwei Standorten, möglich sein sowie eine finanzielle Unterstützung geleistet werden. Das Ziel muss es sein, die notwendigen Spezialisierungen der

Krankenhäuser reibungslos durchzuführen und gleichzeitig die Versorgung der Bevölkerung aufrechtzuerhalten.

„An erster Stelle muss die Versorgungssicherheit der Menschen in Nordrhein-Westfalen stehen. Diese ist nicht verzichtbar! Um aber gleichzeitig die hohe fachliche Qualität gewährleisten zu können, brauchen unsere Krankenhäuser auch dringend wirtschaftliche Stabilität“, betont Esther van Bebbler, Caritasdirektorin im Erzbistum Paderborn für die Caritas in NRW.

Die Caritas habe sich im Rahmen des Anhörungsverfahrens zur Krankenhausplanung in NRW eingebracht und fordere weiterhin Maßnahmen zur Sicherstellung der Versorgung und der wirtschaftlichen

Stabilität der Krankenhäuser, unterstreicht van Bebbler. Die Caritas unterstütze die geplanten Reformen mit konkreten Vorschlägen und weise auf notwendige Verbesserungen hin, weil es ihr um die langfristige Sicherung der Gesundheitsversorgung der Menschen im Land gehe.

„Ohne ausreichende Übergangsfristen drohen tiefe Lücken in der Gesundheitsversorgung. Krankenhäuser brauchen Zeit und Unterstützung, um sich auf die neuen Anforderungen des Krankenhausplans einzustellen“, erklärt van Bebbler. „Ein umfassender Leistungswechsel funktioniert nicht über Nacht. Deswegen ist die finanzielle Absicherung der Veränderungen wichtig. Die Aberkennung wichtiger Leistungsgruppen bringt viele

Krankenhäuser an ihre wirtschaftlichen und strukturellen Grenzen.“

Die Caritas NRW fordert daher eine Finanzierung der Transformationskosten, die über reine Baukosten hinausgeht. Angesichts der schwierigen Situation vieler Krankenhäuser sei diese Unterstützung nötig, um Qualität und Stabilität zu sichern. „Diese Transformation ist notwendig, aber sie muss leistbar sein. Ohne ausreichende Finanzierung steht die Existenz vieler Krankenhäuser und damit die medizinische Versorgung auf dem Spiel, wenn wirtschaftlich ertragreiche Leistungsgruppen wegfallen bevor neue Strukturen verlässlich etabliert werden können“, warnt van Bebbler.

| www.caritas-nrw.de |

MB: Fallzahlunabhängige Finanzierung

Der Marburger Bund (MB) begrüßt Forderungen von Krankenhausträgern, Krankenkassen und Deutscher Krebsgesellschaft nach einer fallzahlunabhängigen Vorhaltevergütung im Rahmen der geplanten Krankenhausreform.

„Es gibt eine breite Übereinstimmung im Gesundheitswesen, dass die Vorhaltefinanzierung der Krankenhäuser als mengenunabhängige Vergütungskomponente ausgestaltet werden sollte, die sich an den Kosten der notwendigen personellen und materiellen Infrastruktur eines Krankenhauses orientiert und dabei auch die Erfüllung des jeweiligen Versorgungsauftrages berücksichtigt“, so Dr. Susanne Johna, 1. Vorsitzende des MB.



Dr. Susanne Johna

Der Marburger Bund tritt zugleich Behauptungen entgegen, mit den im Krankenhausreformgesetz (KHVG) vorgesehenen Regelungen würde ein Großteil der stationären Versorgung unabhängig von der tatsächlichen Leistungserbringung vergütet werden. In der Öffentlichkeit werde zudem immer wieder der Eindruck erweckt, die bestehenden Fallpauschalen würden abgeschafft. „Man muss sich schon die Mühe machen, die Regelungen im Detail zu betrachten. Weder die Verteilung der Vorhaltevergütung noch die Auszahlung an die Krankenhäuser ist im aktuellen Regierungsentwurf fallunabhängig gestaltet. Trotzdem behauptet das Bun-

desministerium für Gesundheit in seinen offiziellen Verlautbarungen, den Krankenhäusern werde „der ökonomische Druck genommen“. Das ist aber allenfalls reines Wunschdenken: Eine echte Entkommerzialisierung kann nur dann gelingen, wenn die Vorhaltefinanzierung unabhängig von der Fallzahl erfolgt und das gesamte Personal in der direkten Patientenversorgung gegenfinanziert wird“, bekräftigte Johna.

| www.marburger-bund.de |

Fallzahlunabhängige Vorhaltefinanzierung gefordert

In einer gemeinsamen Erklärung zur Umsetzung der Krankenhausreform fordern Krankenhausträger, Krankenkassen und die Deutsche Krebsgesellschaft von der Politik die Einführung einer fallzahlunabhängigen und bedarfsorientierten ausgestalteten Vorhaltefinanzierung sowie die Schaffung verbindlicher Qualitätsvorgaben für die Krankenhäuser auf Basis wissenschaftlicher Evidenz. Der Appell an Bund, Länder und Regierungsfraktionen wird von der Allianz Kommunaler Großkrankenhäuser (AKG), dem AOK-Bundesverband, der DAK-Gesundheit, dem Deutschen Evangelischen Krankenhausverband (DEKV) sowie der Deutschen Krebsgesellschaft (DKG) mitgetragen.

Nur aus dem Bedarf der Bevölkerung ließen sich zukunftssichere Krankenhausstrukturen ableiten, heißt es in der Erklärung der fünf beteiligten Partner. Daher sehe man die aktuell im Krankenhausver-

sorgungsverbesserungsgesetz (KHVG) vorgesehene jährliche Anpassung der Vorhaltefinanzierung auf Basis der Ist-Zahlen und den fehlenden Bevölkerungsbezug in der geplanten Regelung kritisch. „Wir sprechen uns für eine fallzahlunabhängige und bedarfsorientierte ausgestaltete Vorhaltefinanzierung aus“, betonen die Institutionen in dem gemeinsamen Papier. Nur so könne eine krisensichere, von aktuellen Fallzahl-Schwankungen unabhängige Solvenzsicherung der Krankenhäuser erreicht werden. Zudem plädieren die beteiligten Akteure für einen gesetzlichen Auftrag zur Entwicklung eines wissenschaftlich fundierten Bedarfsbemessungsinstrumentes.

Struktur- und Finanzierungsreform nicht entkoppeln

Auch in puncto Versorgungsqualität formuliert das Bündnis konkrete Forderungen:

„Wir plädieren dafür, die Strukturreform nicht von der Finanzierungsreform zu entkoppeln und zeitnah verbindliche Qualitätsvorgaben für die Krankenhäuser auf Basis der wissenschaftlichen Evidenz zu schaffen“, so die Erklärung. Die geplanten Mindestvorhaltezahlen für bestimmte Operationen und Eingriffe seien ein zentrales Element, um bei nicht vorliegender Evidenz die nötige Routine in der Versorgung der Patienten zu gewährleisten und „Gelegenheitsversorgung“ auszuschließen. Zentralisierung und Spezialisierung sollten „insbesondere in der Versorgung von Patienten mit Krebs“ auf Basis der Ergebnisse aus der Studie zur „Wirksamkeit der Versorgung in onkologischen Zentren“ umgesetzt werden. Diese Studie hatte Daten zu Überlebensvorteilen bei der Behandlung in Krankenhäusern veröffentlicht, die von der Deutschen Krebsgesell-

schaft als Krebszentren zertifiziert sind. Die Festlegung von Leistungsgruppen sowie von Qualitäts- und Strukturvorgaben sei eine komplexe Aufgabe, heißt es in der gemeinsamen Erklärung. „Für diese braucht es eine breite Konsensfindung, die die medizinisch-wissenschaftliche Expertise der Selbstverwaltungspartner und der Fachgesellschaften einbeziehen muss und nicht politischen Interessen unterliegen darf.“

| www.aok.de |

| www.dak.de |

| https://dekv.de/ |

| https://akg-kliniken.de/ |

| www.krebsgesellschaft.de |

Aus den Kliniken

UNIVERSITÄTSKLINIKUM BONN: PFLEGEBERUF ATTRAKTIVER MACHEN

Um dem akuten Wohnungsmangel in der Region entgegenzuwirken und den Beruf der Pflegekräfte noch attraktiver zu machen, hat das Universitätsklinikum Bonn (UKB) ein hochmodernes Personalwohnheim in eigener Trägerschaft errichtet. Das siebenstöckige Gebäude, das 138 möblierte 1-Zimmer-Appartements umfasst, wurde in nur 16 Monaten Bauzeit fertiggestellt und bietet nun bezahlbaren Wohnraum in einer erstklassigen Lage mitten auf dem UKB-Campus. Schon kurz nach Fertigstellung waren alle Wohnungen vergeben, und diese Woche sind die ersten Bewohner eingezogen.

Die neuen Wohnungen sind speziell für UKB-Auszubildende aller Berufsrichtungen sowie für Pflegekräfte in der Anerkennung vorgesehen. Die Mietpreise orientieren sich am jeweiligen Einkommen und werden durch das UKB subventioniert.

Die Lage des sehr ansprechend und hell gebauten Wohnheims direkt neben KITA, Kottenforst und dem kürzlich neu eröffneten Generationen-Wald auf dem UKB-Campus bietet auch natürliche Erholungsmöglichkeiten.

| www.ukbonn.de |

CARL-THIEM-KLINIKUM, COTTBUS: ERRICHTUNG DER MEDIZINISCHEN LAUSITZ

Das Land Brandenburg gründete im Juli die erste staatliche medizinische Universität im Land Brandenburg. Das Carl-Thiem-Klinikum in Cottbus wird Universitätsklinikum. Der Bund stellte dafür umfangreiche Mittel aus dem „Strukturstärkungsgesetz Kohleregio“ bereit. Das Land stellt aus dem Landeshaushalt ebenfalls Mittel für die Medizinische Universität Lausitz zur Verfügung. Bis 2038 sind Investitionen in Höhe von etwa 3,7 Mrd. € vorgesehen – mehr als die Hälfte davon trägt der Bund.

Ziel des Landes Brandenburg ist es, die Gesundheitsversorgung in der Region zu stärken, innovative Versorgungsmodelle für ganz Deutschland zu entwickeln und zu erproben sowie eine moderne Ausbildung von Ärzten gemeinsam mit anderen Beschäftigten im Gesundheitswesen zu realisieren: ein elementar wichtiger Schritt, um den deutschlandweiten Bedarf an Medizin-Studienplätzen nachhaltig zu sichern. So werden die universitätsmedizinische Forschung und Lehre mit der Versorgung in der Region verknüpft. Ein Novum: Die Medizinische Universität wird die Gesundheitssystemforschung und die Digitalisierung des Gesundheitswesens als Forschungsschwerpunkt haben und damit gesetzlich Aufgaben an der Schnittstelle von Wissenschafts- und Gesundheitssystem wahrnehmen.

| www.kul-ct.de |

UNIVERSITÄTSKLINIKUM FREIBURG: ERNEUTE FÖRDERUNG DES TUMORZENTRUMS

Die Deutsche Krebshilfe zeichnete das Tumorzentrum Freiburg – CCCF am Universitätsklinikum Freiburg – erneut als „Onkologisches Spitzenzentrum“. Damit gehört es zu den wenigen Einrichtungen in Deutschland, die bereits zum fünften Mal als führendes Krebszentrum anerkannt wurden. Die Förderung in Höhe von 3,8 Mio. € über vier Jahre ermöglicht dem Zentrum, seine herausragende Arbeit in der Patientenversorgung und Krebsforschung fortzusetzen und weiterzuentwickeln.

Zahlreiche Forschungsprogramme fördern den schnellen Transfer neuer Erkenntnisse vom Labor zum Krankenbett. „Dank der herausragenden Forschung am Standort Freiburg gelingt es uns immer wieder, neue Therapieansätze zu entwickeln, von denen Patienten weltweit profitieren“, so Prof. Dr. Christoph Peters, Wissenschaftlicher Direktor des Tumorzentrums. Neben der medizinischen Spitzenversorgung umfasst die ganzheitliche Betreuung am Tumorzentrum viele wichtige unterstützende Angebote: etwa von der Krebsprävention bis hin zur psychologischen Nachbetreuung. Ein Patientenbeirat begleitet und berät das Tumorzentrum in organisatorischen Fragen. Er wird auch gehört zur Abstimmung von Studienfragen und Innovationen.

„Die erneute Förderung ist Auszeichnung und Ansporn zugleich, den Patienten eine qualitätszentrierte universitäre Krebsmedizin zu bieten und durch innovative Forschung stetig zu verbessern“, so Prof. Dr. Frederik Wenz, Leitender Ärztlicher Direktor des Universitätsklinikums Freiburg. Zugleich könne die Versorgung der Region nur im Team mit umliegenden Krankenhäusern und Schwerpunktpraxen erfolgen. Dabei sieht sich das Tumorzentrum als zentraler Ansprechpartner und Koordinator.

| www.uniklinik-freiburg.de/cccf |

MARTHA-MARIA UND ST. THERESIEN, NÜRNBERG: ZUSAMMENSCHLUSS BESIEGELT

Nürnbergers Gesundheitsmarkt ist in Bewegung: Die Krankenhäuser Martha-Maria und St. Theresien in Nürnberg gehen zusammen und bieten künftig ambulante und stationäre Gesundheitsversorgung auf höchstem Niveau.

Die beiden Kliniken werden ein Haus – das „Krankenhaus Martha-Maria St. Theresien“. Damit ist ein Meilenstein erreicht in einem Prozess, der Anfang 2023 begonnen hat und der sich über mehrere Jahre erstrecken wird. „Wir sind überzeugt, dass wir unseren Auftrag einer Gesundheitsversorgung im Geiste christlicher Nächstenliebe gemeinsam besser erfüllen können“, betonte Dr. Hans-Martin Niethammer, Vorstandsvorsitzender des Diakoniewerks Martha-Maria.

Der Zusammenschluss, so Niethammer weiter, sei dreifach positiv: „Er ist gut für unsere Patienten, denen wir eine noch umfassendere und qualitativ hochwertigere Medizin, Therapie und Pflege anbieten können. Er ist besser für unsere Mitarbeiter, für die wir sichere und attraktive Arbeitsplätze schaffen.“ Zudem sei man so für eine ungewisse Zukunft im Gesundheitswesen besser gerüstet. Das neue Krankenhaus ist Teil des größeren Martha-Maria Krankenhaus-Verbundes, zu dem auch das Krankenhaus Martha-Maria München und das Krankenhaus Martha-Maria Halle-Dölah gehören.

Seit der Entscheidung zum Zusammenschluss im Herbst 2023 wurden in allen Bereichen Veränderungen angestoßen. In einigen Bereichen gibt es bereits eine enge Zusammenarbeit – so werden die kardiologischen Angebote seit Anfang 2024 an beiden Standorten gemeinsam betrieben, Mitarbeiter aus Verwaltung, Logistik und IT arbeiten standortübergreifend zusammen.

| www.martha-maria.de |

WILEY

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

Bestens informiert mit dem Management & Krankenhaus Newsletter

ADVERTORIAL

Schnellere und präzisere Herzultraschallanalyse

Philips integriert eine fortschrittliche KI in die Echokardiographie-Technologie für eine verbesserte Herzultraschall-Diagnostik.

Royal Philips hat eine neue Generation KI-gestützter Technologien für das aktuelle Portfolio seiner Ultraschall-Systeme für die kardiologische Diagnostik gelauncht.

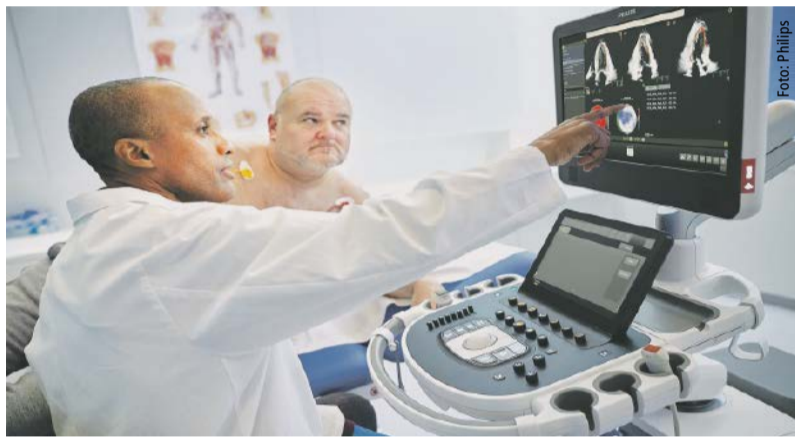
Neueste digitale Architektur bildet dabei eine fortschrittliche Lösung für voll-automatisierte Messungen. Aber auch die gesteigerte zeitliche Auflösung und erneut verbesserte Bildqualität ermöglichen schnellere und präzisere Herzultraschallanalysen. Die in der Echokardiographie-Technologie integrierten KI-Funktionen heben die kardiologische Bildgebung und Diagnostik auf ein neues Niveau. Die ersten Systeme sind in der DACH-Region bereits im Einsatz und liefern vielversprechende Ergebnisse.

Herzinsuffizienz als wachsendes Gesundheitsproblem

Weltweit sind schätzungsweise 64 Mio. Menschen von Herzinsuffizienz betroffen. Dies geht mit einer hohen Sterblichkeitsrate sowie starken Einschränkungen der Lebensqualität einher und stellt eine erhebliche Belastung für die Gesundheitssysteme dar. Der kardiovaskuläre Ultraschall spielt als häufigste und am wenigsten invasive Methode zur Überprüfung der Struktur und Funktion des Herzens eine Schlüsselrolle bei der Früherkennung dieser und anderer Herzerkrankungen.



Die in der Echokardiographie-Technologie integrierten KI-Funktionen heben die kardiologische Bildgebung und Diagnostik auf ein neues Niveau.



Einsatz von KI zur automatischen Bewertung der Herzfunktion

Automatisierung für effizientere Arbeitsabläufe

Die neuen KI-Tools von Philips automatisieren Messungen und beschleunigen die medizinischen Arbeitsabläufe, was zu höherer Produktivität in echokardiographischen Laboren führt. Die mit anonymisierten Patientendaten aus realen Praxen und Kliniken trainierte Künstliche

Intelligenz ermöglicht Ärzten mit unterschiedlichem Erfahrungsgrad eine automatische Analyse von Ultraschallbildern in Echtzeit – schneller, effizienter und reproduzierbar.

Bei Katheter-gestützten Behandlungen von Mitralklappen- und Trikuspidalklappen bedingt die echokardiographische Bildqualität der TEE die Ergebnisqualität. „Die neue Software von Philips bietet einen weiteren

Sprung an räumlicher und zeitlicher Auflösung, insbesondere beim 3D-Rendering und der multiplanaren Rekonstruktion“, so Dr. Felix Kreidel, Oberarzt der Kardiologie und Bereichsleiter Strukturelle Herzerkrankungen des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein Campus Kiel.

„Ein klinisch relevanter Vorteil für Patienten mit komplex erkrankten Herzklappen.“ Die valide Vermessung der Zielregion ist für die korrekte Prothesenauswahl in Trikuspidalposition kritisch. „Mit 3DAutoTV haben wir jetzt eine intelligente Option zu Beginn des Eingriffs die Dimension des Trikuspidalklappenannulus erneut wirksam und schnell zu überprüfen.“ Das erhöht die Sicherheit des Eingriffs signifikant.

Philips KI-Ultraschalllösungen bieten beispielsweise:

- Automatisierte Messungen der Funktion des linken Herzens mittels AutoS-Train, Auto EF, AutoWall Motion Scoring, 3DEF mit Dynamic HeartModel;
- Automatisierte Messung des Mitralklappenregurgitations Volumens aus dem 3D Farbsignal;
- Automatisierte Vermessung des rechten Herzens inklusive der Trikuspidalklappe aus 3D.

Jan Hüsing, Business Leader Ultraschall Philips DACH, betont: „Durch die Integration von KI in unsere Echokardiographie-Lösungen bieten wir Ärzten erweiterte diagnostische Fähigkeiten für eine verbesserte Patientenversorgung mit sicheren reproduzierbaren Ergebnissen für Diagnostik und Therapie von Herzerkrankungen bei gleichzeitiger Erhöhung der Effizienz im kardiologischen Alltag.“

| www.philips.de |

Nach OP: Schmerz schränkt Mobilität nicht ein

Ein internationales Forschungsteam untersuchte den Zusammenhang von Aktivität und Schmerz nach Operationen. Fazit: Es gibt keinen.

Dr. Uta von der Gönna, Uniklinikum Jena

Oft ist die Beweglichkeit nach chirurgischen Eingriffen zunächst eingeschränkt. Zudem führen Operationen manchmal zu akuten Schmerzen. Führen Schmerzen nach einer OP zu weniger Bewegung? Sind Patienten aktiv, obwohl es weh tut oder empfinden sie Mobilität gar als Hilfe bei der Schmerzbewältigung? Bisher gab es zu diesen Fragen wenige Daten und diese zeigten ein uneinheitliches Bild. Im Rahmen des europäischen Verbundprojektes IMI-Paincare suchte ein internationales Forschungsteam nach Antworten auf diese Fragen. Die Ergebnisse der Studie unter der Leitung der Schmerzforschung am Universitätsklinikum Jena wurden im European Journal of Pain veröffentlicht.

An der Untersuchung in vier europäischen Unikliniken beteiligten sich knapp 300 Patienten, die sich einer Brust- oder Endometriose-OP unterzogen hatten, bei denen wegen eines Eingriffs der Brustkorb geöffnet worden war, oder die ein künstliches Kniegelenk erhalten hatten. Sie erhielten am Tag nach der OP einen am Handgelenk zu tragbaren Schrittzähler ohne Anzeige, mit dem eine Woche lang ihre Mobilität erfasst wurde. Vor der OP und sieben Tage nach dem Eingriff beantworteten die Teilnehmer zudem umfassende Fragebögen zum Schmerz. Wie erwartet war die Mobilität unmittel-

bar nach der OP stark eingeschränkt. Sie verbesserte sich dann im Lauf der ersten Tage beständig. „Überraschenderweise gab es aber eine Woche nach der OP praktisch keinen Zusammenhang zwischen der Anzahl der Schritte der Patienten und der von ihnen berichteten Schmerzstärke“, so der Leiter der Studie, Dr. Marcus Komann vom Uniklinikum Jena. „Wir hatten vermutet, dass Patienten mit starken Schmerzen sich weniger bewegen. Dem ist aber nicht so.“

Korrelationen zur Mobilität

Auch für verschiedene Teilaspekte konnte das Autorenteam keine signifikanten Korrelationen zur Mobilität feststellen: Bei keinem der vier verschiedenen Eingriffe fand sich ein Zusammenhang der Schrittzahl mit der Schmerzintensität in Ruhe und Bewegung, mit OP-spezifischen Schmerzen oder mit der Gabe von Schmerzmitteln. In Bezug auf die Aktivität ergab sich kein Unterschied, ob die frisch Operierten zusätzliche Medikamente zur Schmerzbehandlung wünschten oder nicht. Über die veröffentlichten Daten hinaus untersuchten sie zudem Alter und Body-Mass-Index, konnten aber auch dafür keinen Zusammenhang zur gemessenen Mobilität herstellen. Komann: „Unsere Studie zeigt, dass Schmerzen die Mobilität nach OPs nicht einschränken. Starker Schmerz und eingeschränkte Beweglichkeit sind vielmehr zwei voneinander unabhängige Aspekte der Genesung.“ Zur Bewertung des Gesundheitszustandes von Patienten nach chirurgischen Eingriffen sollten beide Parameter gemessen werden, um Probleme zu erkennen, rät er. Dies erlaube es, die Behandlung bei Bedarf anzupassen.

| www.uniklinikum-jena.de |

Kombinierte MRT/PET-Systeme

Ein neues Molekül für die Bildgebung könnte die Diagnose von Krebs- und Nierenerkrankungen verbessern.

Die Medizin sucht seit der Entwicklung kombinierter MRT/PET-Systeme nach neuen Wegen, deren Vorteile weiter auszuschöpfen. Durch die Kombination würde die Anzahl der Untersuchungen sowie die Belastung für Patienten reduziert werden. Die Kombination ist allerdings eine Herausforderung, denn für die Untersuchungen wird jeweils ein anderes Kontrastmittel mit verschiedenen Wirkmechanismen benötigt. Ein wissenschaftliches Team aus Tübingen und Prag haben nun ein neues Molekül entwickelt, das sowohl in der MRT als auch in der PET verwendet werden kann. Die Entdeckung könnte die Diagnose und Behandlung, insbesondere von Nieren- und Tumorerkrankungen, erheblich verbessern.

Geräte für eine MRT und eine PET sehen von außen zwar ähnlich aus, funktionieren allerdings sehr unterschiedlich. Während eine MRT die Struktur von Organen und Gewebe darstellt, macht die PET die Verteilung einer sehr geringen Menge radioaktiver Substanz im Körper sichtbar. Geräte, die sowohl eine MRT als auch eine PET durchführen können, wurden bereits am Werner Siemens Imaging Center der Universität Tübingen entwickelt und stehen mittlerweile auch in der Versorgung von Patienten zur Verfügung. Die verbleibende Herausforderung war es, ein Kontrastmittel zu entwickeln, das gleichzeitig in einer PET und einer MRT funktioniert. Während eine MRT Kontrastmittel mit Gadolinium nutzt, um Organstrukturen und Körpergewebe besser sichtbar zu machen, wird für eine PET-Signale radioaktives Fluor-18 verwendet. Dank der Arbeit des internationalen Forschungsteams ist eine Kombination

nun möglich. „Unsere Lösung ist ein clever gestaltetes Molekül, das sowohl Gadolinium als auch das radioaktive Fluor-18 enthält“, sagt Dr. Jan Kretschmer vom Werner Siemens Imaging Center der Universität Tübingen. Er ist einer von zwei Erstautoren der Studie, die in der wissenschaftlichen Zeitschrift Angewandte Chemie veröffentlicht wurde.

„Normalerweise ist es schwierig, zwei verschiedene Kontrastmittel für einen gleichzeitigen PET/MRT-Scan zu kombinieren, da für eine MRT deutlich mehr Kontrast-Moleküle benötigt werden als

Das Molekül bleibt zudem im Körper stabil, was für den zukünftigen klinischen Einsatz sehr vielversprechend ist.

Genauere Diagnosen durch personalisierte Bildgebung

„Das Molekül ist einfach zu verwenden und hat eine breite Anwendbarkeit. Es hat alle Eigenschaften der aktuellen MRT-Kontrastmittel, liefert aber auch ein PET-Signal. Dies fügt eine weitere Informationsebene hinzu, verbessert die Genauigkeit und eröffnet neue diagnos-

der Herstellung – der Einsatzbereich war deshalb stark begrenzt. Das neue Molekül habe deshalb die besten Chancen, sich in der Praxis gegenüber konkurrierenden Ansätzen durchzusetzen.

Versuche an Mausmodellen zeigten erste diagnostische Erfolge des kombinierten Kontrastmittels. Die Forscher fanden in einer kombinierten MRT/PET-Untersuchung unerwartet heraus, dass eine scheinbar gesunde Maus Nierenprobleme hatte. Denn die rechte Niere speicherte das Kontrastmittel deutlich länger als die linke. Mithilfe des PET-Signals konnten die Forschenden die Menge an gespeichertem Kontrastmittel bestimmen – und in der rechten Niere kleine Entzündungen erkennen, die mit einer MRT leicht hätten übersehen werden können. „Nicht nur die Krankheit eines Patienten könnte künftig bestimmt werden, sondern auch das Stadium, der Typ oder die Aggressivität der Erkrankung – und zwar in einer Untersuchung“, betont Prof. André F. Martins vom Werner Siemens Imaging Center der Universität Tübingen. Bisher mussten hierfür zwei Untersuchungen gemacht werden. Eine PET oder eine MRT mit Kontrastmittel sind zwar für den Menschen zumeist unbedenklich, allerdings sind beide Bildgebungsverfahren verhältnismäßig zeitaufwendig. „Eine kombinierte Untersuchung könnte die Dauer der Untersuchungen und die Anzahl an Terminen verringern“, betont Remy Chiapparelli, Doktorand am Werner Siemens Imaging Center und zweiter Erstautor der Studie.

Das neue Hybrid-Kontrastmittelmolekül ist bereits patentiert und die Forschenden suchen nach potentiellen Investoren. Wie das Verfahren im klinischen Kontext angewendet werden kann, wird nun in Tübingen weiter untersucht.

| www.medizin.uni-tuebingen.de |



für eine PET. Wir haben dieses Problem gelöst, indem eine nicht radioaktive Fluor-18 in einem Gadolinium-basierten MRT-Kontrastmittel durch radioaktive Fluor-18-Atome ersetzt werden“, erklärt Kretschmer. Beeindruckend ist, dass die Forschenden genug von diesem Mittel herstellen können, um fünf Patienten in weniger als 30 Minuten zu untersuchen.

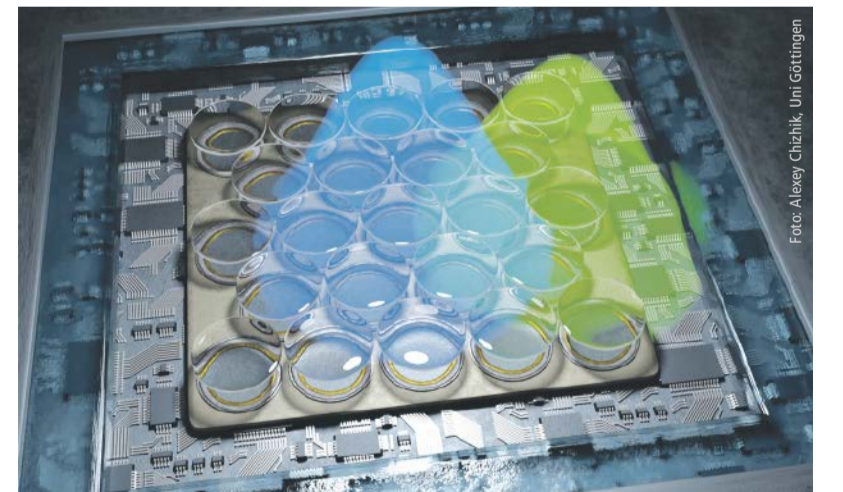
tische Anwendungen“, sagt Dr. Miloslav Polásek, Leiter der Gruppe für Koordinationschemie am Institut für Organische Chemie und Biochemie an der Akademie der Wissenschaft in Prag, wo die Idee der Arbeit entstanden ist. Auch andere Wissenschaftler hatten dies bereits versucht, allerdings waren die von ihnen entwickelten Moleküle zu kompliziert in

Blick in die Nanowelt

Einem Forscherteam ist es gelungen ein hochauflösendes Fluoreszenzmikroskop zu entwickeln.

Wie sieht das Innere einer Zelle wirklich aus? Bisherige Mikroskope stoßen bei der Frage oft an ihre Grenzen. Nun ist ein Forscherteam der Universitäten Göttingen und Oxford in Zusammenarbeit mit der Unimedizin Göttingen gelungen, ein Mikroskop mit Auflösungen von besser als 5 nm zu entwickeln. Das entspricht in etwa der Breite eines Haars, das in 10.000 Teile gespalten ist. Viele Strukturen in Zellen sind so klein, dass gewöhnliche

es selbst kleinste Zellstrukturen. Bei dem Mikroskop handelt es sich um ein Fluoreszenzmikroskop. Grundlage der Technik ist die Einzel-Molekül-Lokalisierungs-Mikroskopie, bei der einzelne aufleuchtende Moleküle in einer Probe ein- und ausgeschaltet und dann deren Positionen einzeln sehr präzise bestimmt werden. Aus den Molekülpositionen kann die gesamte Struktur der Probe nachgebildet werden. Das Verfahren ermöglicht inzwischen Auflösungen von rd. 10 bis 20 nm. Die Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Jörg Enderlein vom III. Physikalischen Institut der Uni-



Schematische Darstellung des hoch empfindlichen Detektors. Dieser besteht aus 23 einzelnen Detektoren, wodurch die Auflösung des Fluoreszenzmikroskops verdoppelt werden konnte.

Mikroskope sie nur lückenhaft abbilden können. So enthalten z.B. unsere Zellen eine Art Gerüst mit feinen Röhren, die nur etwa 7 nm breit sind. Auch der synaptische Spalt, also der Abstand zwischen zwei Nervenzellen oder zwischen einer Nervenzelle und einer Muskelzelle, ist mit etwa 10 bis 50 nm zu klein für herkömmliche Mikroskope. Ihre Auflösung beginnt gerade einmal bei etwa 200 nm. Bessere Einblicke verspricht das neue Mikroskop, das Forscher der Uni Göttingen mit entwickelt haben: Dank der Auflösung erfasst

Göttingen konnte die Auflösung jetzt nochmals verdoppeln – mithilfe eines hochempfindlichen Detektors und einer speziellen Datenanalyse. Damit bringt es selbst winzige Details der Proteinorganisation im Verbindungsbereich zwischen zwei Nervenzellen sehr genau ans Licht. Die Wissenschaftler entwickelten im Zuge der Veröffentlichung außerdem ein Open-Source-Softwarepaket zur Datenverarbeitung. Damit steht diese Art der Mikroskopie in Zukunft breiten Fachkreisen zur Verfügung.

| www.uni-goettingen.de |

Hüft-OP mit haptischem Feedback in VR trainieren

Durch die Kombination neuer Haptikgeräte und Virtual Reality (VR) ist der weltweit erste Trainingssimulator für Hüft-OPs mit haptischem Feedback entstanden.

Dr. Mario Lorenz, Technische Universität Chemnitz und Prof. Dr. Dirk Zajonz, Zeisigwaldkliniken Bethanien Chemnitz

Jährlich werden mehr als 250.000 künstliche Hüftgelenke in Deutschland implantiert. Ausschlaggebend für die Lebensqualität der Patienten ist die richtige Passform der Prothese. Die chirurgische Leistung spielt dabei eine wichtige Rolle, was die herausragende Bedeutung der Ausbildung der operierenden Ärzte unterstreicht. Derzeit werden Chirurgen in der Implantation künstlicher Hüftgelenke unter Verwendung von Körperspendern und lebenden Tieren geschult. Abgesehen von ethischen Überlegungen behindern Herausforderungen wie begrenzte Verfügbarkeit und verminderter Realismus die Effektivität dieser Ausbildung. Im Anschluss werden die chirurgischen Verfahren in der tatsächlichen Operationsumgebung unter der Aufsicht erfahrener Chirurgen vermittelt. Trotz großer Sorgfalt führen diese beaufsichtigten Operationen zu Fehlern, von denen einige irreparabel sein können. In dem Bestreben, die Ausbildung angehenden Chirurgen zu verbessern und die Erfolgsraten von Hüftgelenkoperationen zu erhöhen, wurde HIPS entwickelt. HIPS gilt als wegweisender Trainingssimulator auf Basis der virtuellen Realität mit haptischem Feedback, der speziell auf die Hüftendoprothetik zugeschnitten ist.

Das Sägen, Fräsen und Hämmern fühlen

Da es haptische VR-OP-Trainingssimulatoren nur für OPs gibt, bei denen keine hohen Kräfte aufgewendet werden müssen, existiert derzeit kein vergleichbares Konkurrenzsystem zu HIPS. HIPS umfasst folgende fünf Schritte:

1. Abtrennen des Hüftgelenkscapitels;
2. Auffräsen des Acetabulums;
3. Einsetzen des Hüftpfannenimplantats;
4. Ausraspeln des Oberschenkels;
5. Einsetzen des Schaftimplantats.

Diese fünf Schritte sind in fünf verschiedene Module unterteilt, die einzeln oder nacheinander ausgeführt werden können. Der innovative Kern von HIPS ist die Ver-



Dr. Mario Lorenz



Prof. Dirk Zajonz

wendung von haptischen Interaktionssystemen. Dafür wird einerseits ein Prototyp des Virtuouse 6D der Firma Haption aus Aachen verwendet, der bis zu 70 Newton simulieren kann. Weiterhin wurde von der TU Chemnitz ein Haptikgerät entwickelt und zum Patent angemeldet, welches es erlaubt, die hämmernden OP-Schritte zu simulieren. Erst durch diese Entwicklung ist es überhaupt möglich, die operativen Schritte einer Hüft-OP zu simulieren. Dabei wird über die Motoren des Roboterarms eine zur Ausführungsrichtung des Nutzers entgegengesetzte Kraft erzeugt, wodurch der Widerstand gespürt werden kann, der bspw. beim Ausfräsen der Hüftgelenkpfanne oder dem Abtrennen des Femurkopfes entsteht. Da es keine vergleichbaren Haptikgeräte gibt, welche die benötigten Kräfte darstellen können,

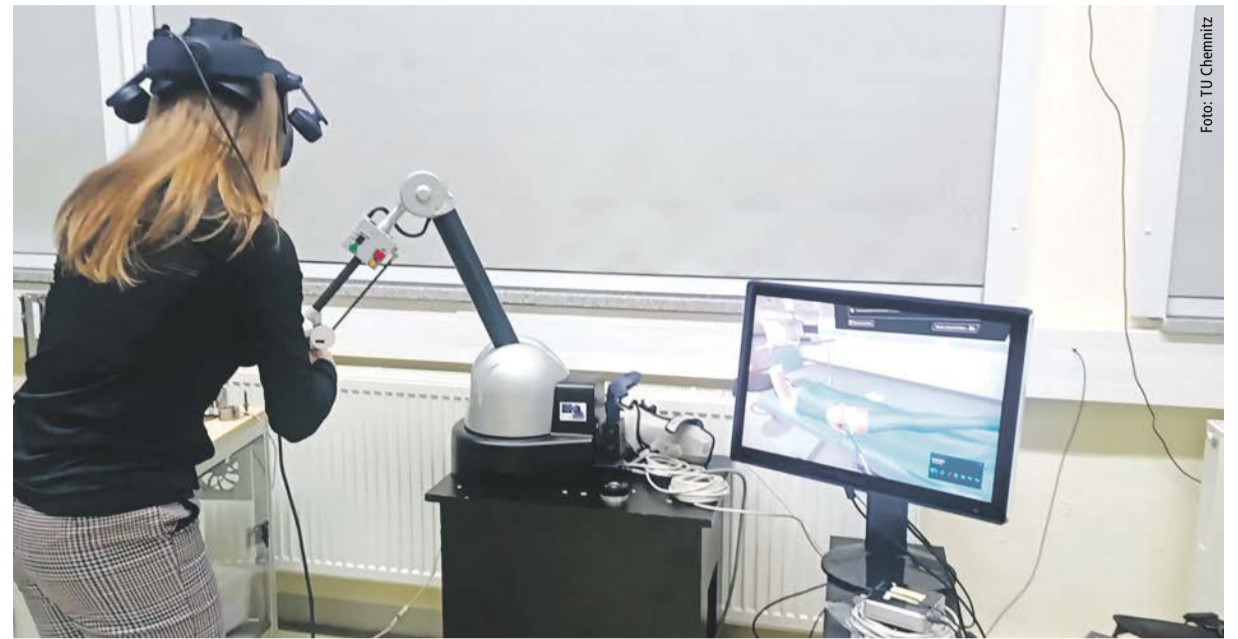
resultiert aus dem selbstentwickelten System aus Software und Haptikgerät ein Alleinstellungsmerkmal. Außerdem wurde das für die Simulation benötigte Materialmodell selbst entwickelt und ist exklusiv in HIPS integriert. Eine Herausforderung bei der Entwicklung war, dass die Berechnung der zu simulierenden Kräfte und die entsprechende Wiedergabe dieser Kräfte im 1-ms-Takt während der Simulation erfolgen muss. Um überhaupt zu wissen welche Kräfte in den einzelnen OP-Schritten realistisch sind, wurden biomechanische Versuche an Geweben von Körperspendern durchgeführt. Diese erhobenen Materialdaten bilden das Gerüst für die Simulation der realistischen Kräfte.

Eintauchen in die virtuelle Operation

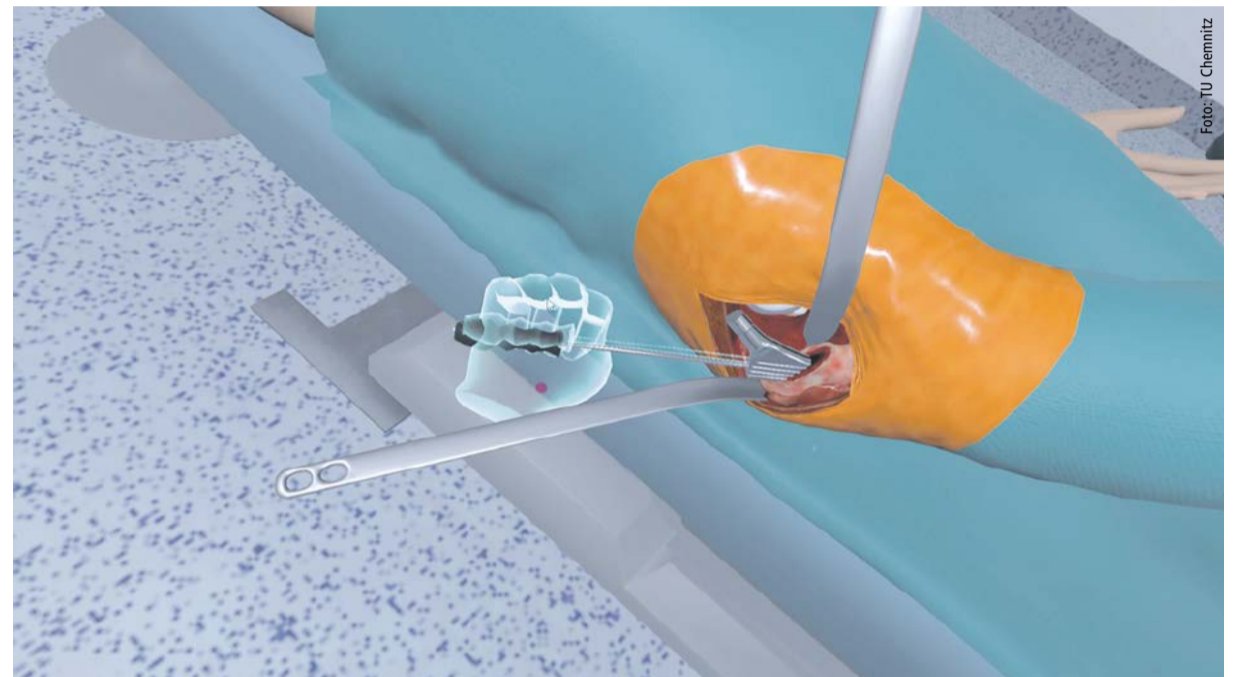
Die Trainierenden tauchen mit einer VR-Brille in einen virtuellen Operationsaal ein, der in enger Zusammenarbeit mit erfahrenen orthopädischen Chirurgen entwickelt wurde. Neben lebensechtem haptischem Feedback und realistischen virtuellen Operationen ist ein genaues virtuelles Patientenmodell für ein effektives Hüftchirurgie-Training unerlässlich. Dieses präzise Patientenmodell wurde aufwändig speziell für HIPS entwickelt und erfasst jedes Detail.

Nutzen für Patient, Arzt und Klinik

Mit HIPS kann realitätsnah, aber gefahrlos und beliebig oft virtuell trainiert werden. Die angehenden Chirurgen verfügen so vor ihrer ersten realen OP bereits über ein großes Erfahrungswissen. Auch erfahrene Chirurgen würden von diesem Trainingssimulator profitieren, z. B. durch das Trainieren von komplizierten, selten durchgeführten Eingriffen, bspw. bei anatomischen Besonderheiten des Patienten. Indem sich Chirurgen bereits mit HIPS auf ihre ersten realen OPs vorbereiten, werden weniger Komplikationen entstehen und das Risiko für den Patienten minimiert. Daneben entstehen aber auch für das Gesundheitssystem Vorteile. Durch die bessere Vorbereitung können Operationszeiten verringert werden, wodurch Kosten gespart werden und der Patient weniger lang der Narkose ausgesetzt ist. Durch die Reduzierung von Komplikationen können auch Entschädigungszahlungen an die Patienten, die von 10.000 € bis zu 6 Mio. € pro Einzelfall reichen, gesenkt werden. Der Nutzen und der hinreichende Realismus von HIPS wurde in einer Studie mit 17 orthopädischen Chirurgen der



Ausfräsen des Acetabulums mittel des Haptikgerätes Virtuouse 6D



Virtuelle Darstellung der Schaftimplantation

Zeisigwaldkliniken Bethanien Chemnitz bestätigt.

Multi-User-Möglichkeiten und Trainingskonzepts

Der HIPS-Trainingssimulator ist eine Multi-User-VR-Anwendung und kann auch als rein visuelle VR-Anwendung ohne haptisches Feedback verwendet werden. Dank der Mehrbenutzerfähigkeit kann ein Trainierender die virtuelle OP durchführen, während ein betreuender Spezialist ihn mit Hilfe von Sprache, Zeigen und Hervorheben in der VR durch den Prozess führen kann. Darüber hinaus können mehrere Zuschauer das Training in VR beobachten. Der Hauptnutzungsmodus ist aber der

selbstgeführte Einzelbenutzermodus, bei dem der Trainierende mit Hilfe von Text, Bildern und visuellen Anleitungen am Situs des virtuellen Patienten durch die fünf Hauptschritte des Verfahrens geführt wird. Das Training findet in dem virtuellen OP statt, wobei der virtuelle Patient in der Mitte des Raumes liegt. Hinter dem virtuellen Patienten befindet sich ein großer interaktiver Informationsbildschirm, der den Trainierenden durch das Training führt. Für ein effizientes Training ist es von entscheidender Bedeutung, chirurgische Fehler während des Trainings zu erkennen. Gemeinsam mit den beratenden Chirurgen wurden die schwerwiegendsten chirurgischen Fehler für jeden OP-Schritt ermittelt. Jeder dieser Fehler würde oder

könnte zu einer schweren und irreversiblen Schädigung der Gesundheit des Patienten führen. Die Erkennung dieser Fehler während der virtuellen OP wurde in HIPS implementiert. Wenn der Trainierende einen chirurgischen Fehler macht, wird der auf dem Auswertungsbildschirm des Moduls angezeigt. Außerdem erscheint ein rotes X direkt neben dem Situs, um den Trainierenden darüber zu informieren, dass ein Fehler erkannt wurde. Das diesem Beitrag zugrundeliegende Projekt wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 16SV8356 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren. ■

| www.tu-chemnitz.de |

Knorpelchirurgie an Fuß- und Sprunggelenk

Körpereigene Stammzellen für das Gelenk verbunden mit dreidimensionalem Röntgen verbessern die Resultate bei der OP von Knorpelschädigungen.

Claudia Schneeberger, Saarloius

Das zertifizierte Zentrum für Fuß- und Sprunggelenkchirurgie der Maximalversorgung am Krankenhaus Rummelsberg leistet Pionierarbeit. Unter der Leitung von Chefarzt Prof. Dr. Martinus Richter ist das Zentrum heute in der Knorpelchirurgie führend.

Bei der Matrix-assoziierten Stammzellentransplantation (MAST) handelt es sich um eine Methode, bei der während der Operation über eine Blutentnahme aus dem Beckenkamm körpereigene Stammzellen gewonnen, aufbereitet und dann sofort im betroffenen Gelenk replantiert werden. Alles geschieht in einem Eingriff.

Da die deutsche Regierung 2016 MAST als „erlaubnispflichtig“ (davor „anzeigepflichtig“) eingestuft hatte und bislang keine Erlaubnis erteilt hat (weder für die Klinik Rummelsberg noch für andere Einrichtungen), wurde die Methode überdacht. Heute wird das Blut nicht aus dem

Beckenkamm, sondern aus den peripheren Venen entnommen, eine „Autologe Matrixinduzierte Chondrogenese mit Peripherem Blutkonzentrat“ (AMIC+PBC). Venen sind leichter und mit weniger Risiko zugänglich. Allerdings sind im peripheren Blut weniger mesenchymale Stammzellen vorhanden als im Beckenkammasspirat.

Dreidimensionale Röntgenbildgebung und Pedographie

Um einen Eingriff zu planen, führen die Experten aus Rummelsberg eine dreidimensionale Röntgenbildgebung (DVT – digitale Volumetomographie) mit Belastung und im Stehen im Pedac durch. Auf diese Weise lassen sich vorliegende Fehlbildungen inklusive der korrekten Gradanzahl bei Fehlstellungen besser analysieren als mit konventionellen Röntgenbildern. Außerdem werden sämtliche Deformitäten dargestellt, die eine Knorpelschädigung verursachen und weiter verursachen. Hinzu kommen die objektive Messung, Analyse und Dokumentation der biomechanischen Funktion des Fußes mittels Pedographie, das heißt der digitalen Darstellung der Druckbelastung des Fußes.

Diese Informationen sind die Basis für den chirurgischen Eingriff. Richter erklärt: „Dank digitaler Volumetomographie DVT schließen wir eine diagnostische Lücke und ermöglichen eine dreidimensionale Darstellung unter Belastung.“ Vorher



Prof. Dr. Martinus Richter

sei entweder eine zweidimensionale Darstellung mittels konventionellem Röntgen mit Belastung oder eine dreidimensionale Darstellung ohne Belastung mittels CT im Liegen der Standard gewesen.

Richter weiter: „An der Klinik in Rummelsberg führten wir bisher mehr als 20.000 Scans bei stationären und ambulanten Patienten durch. Innerhalb von 60 Sekunden können beide Füße komplett geröntgt werden.“

Im Rummelsberger Zentrum für Fuß- und Sprunggelenkchirurgie der Maximalversorgung (ZFSmax) ist DVT seit 2013 Standard. Konventionelle Röntgenaufnahmen finden nur noch unmittelbar postoperativ statt. Richter unterstreicht: „Die DVT-Anwendung ist in unserem Zentrum eindeutig der Goldstandard. Dies trifft jedoch nicht allgemein zu, da viele Einrichtungen kein DVT zur Verfügung haben.“

Richter erläutert die Unterschiede: „Wir haben in mehreren Studien untersucht, welche Auswirkungen der Ersatz dieses allgemeinen Standards durch unseren Goldstandard bedeutet, insbesondere hinsichtlich Strahlenbelastung. Hierbei zeigt sich, dass sich diese durch Vermeidung von konventioneller CT und zusätzlicher zweidimensionaler Röntgenbildgebung für unsere Patienten verringert. Außerdem sparen wir am Budget, da die Computertomografie hohe Kosten verursacht.“

Bei einer eigenen Untersuchung von über 20.000 DVT-Scans am Fuß ergab sich eine Verringerung der Strahlenbelastung von 10% zur Vergleichsgruppe mit 2D-Röntgen und optionalem konventionellem CT. Der Zeitaufwand für die Röntgenbildgebung reduzierte sich mit DVT um 90%. Bei mehreren eigenen Studien zur Messgenauigkeit von Winkeln zwischen Knochen ließ sich feststellen, dass die Winkel mit DVT wesentlich genauer gemessen werden als mit 2D-Röntgen und konventionellem CT. Die weltweit erste

Studie dazu führte das Team am Klinikum Rummelsberg 2013 durch. Mittlerweile gibt es etwa 200 Studien weltweit, die diese Ergebnisse bestätigen.

Annähernd normaler Knorpel durch Bewegung

Während der Operation wird die Kollagenmatrix in das PBC eingelegt damit die Stammzellen in die Matrix gelangen. Dann wird die Kollagenmatrix mit einem Spezialkleber in den Knorpeldefekt eingeklebt. Mit diesem Vorgehen kann das Gelenk sofort leicht bewegt werden. Dies ist eine Voraussetzung, dass aus dem eingesetzten Material Knorpel wird.

Das eingesetzte Kollagen Typ 1 und Typ 3 wird biotechnologisch aufwendig aus dem Darm des Schweizer Hauschweins hergestellt. Die Qualitätskriterien umfassen optimale Textur, Stabilität und Reinheit.

Weniger Schmerzen, bessere Funktion

Richter forscht auf diesem Gebiet seit vielen Jahren. Zahlreiche wissenschaftliche Studien mit den Langzeitergebnissen zur Effektivität dieser Methode bei Knorpeldefekten im oberen Sprunggelenk und Großzehengrundgelenk wurden u. a. im Journal Foot and Ankle Surgery veröffentlicht. Sowohl nach zwei als auch nach fünf Jahren Nachbeobachtungszeit erreichten

die mittels AMIC+PBC operierten Patienten sehr gute Behandlungsergebnisse. Die Betroffenen haben weniger Schmerzen und eine bessere Funktionsfähigkeit.

Der Hallux valgus, eine Deformität des ersten Vorfußstrahls, verursacht auch Knorpeldefekte, d. h. heißt es handelt sich um eine Präarthrose. Durch die Hallux valgus Korrektur wird verhindert, dass weitere Knorpeldefekte entstehen, aber der bereits bestehende Knorpeldefekt wird nicht geheilt. Am Krankenhaus Rummelsberg wird daher im Rahmen der Hallux valgus Korrektur auch der bestehende Knorpeldefekt mit AMIC+PBC gefüllt.

Trotz der erwiesenen Vorteile von AMIC+PBC übernehmen die Versicherungen die Materialkosten nicht. Daher werden diese teilweise als Individuelle Gesundheitsleistungen oder kurz IGeL abgerechnet. Die dreidimensionale Röntgenbildgebung wird derzeit von Privatversicherungen übernommen. Es bleibt zu hoffen, dass die erwiesenen Fortschritte auch die gesetzlichen Kostenträger überzeugen, Diagnose und Behandlung für ihre Patienten zu bezahlen. Studien und Forschungsergebnisse untermauern die Sinnhaftigkeit der modernen Diagnostik und Behandlung. ■

| www.deutsches-fusszentrum-richter.de |
| www.sana.de |

Integration drucksensitiver Platten zur Ganganalyse

Um im Ganglabor diverse Messsysteme einzusetzen, als auch die Flächen effizient zu nutzen, kann es sinnvoll sein, Pedographieplatten nur bei Bedarf in eine Laufbahn einzubringen.



Katharina Bode



Katharina Nirmaier



Prof. Dr.-Ing. Raimund Kreis

Katharina Bode, Biomedizinische Technik, Hochschule Landshut, Katharina Nirmaier, Kinderkrankenhaus St. Marien, Landshut und Prof. Dr.-Ing. Raimund Kreis, Konstruktion und Entwicklung, Hochschule Landshut

Zur Ganganalyse werden u. a. drucksensitive Pedographieplatten eingesetzt. Solche Platten sind teuer und z. T. sehr empfindlich gegenüber punktuellen Druckbelastungen. Um in einem Ganglabor sowohl diversen Messsystemen, als auch einer effizienten Flächennutzung gerecht zu werden, kann es sinnvoll sein, Pedographieplatten nur bei Bedarf in eine Laufbahn einzubringen. Dies kann wirtschaftlich, sowie für Personal und Patienten einfach handhabbar und sicher, geschehen.

Die Mobilität eines Patienten ist oftmals von seinem Gesundheitszustand abhängig. Mit Hilfe der Ganganalyse lassen sich beispielsweise Störungen des natürlichen Bewegungsablaufes durch einen Abgleich zum Normkollektiv ermitteln. Dabei lassen sich Abweichungen häufig auf folgende Punkte zurückführen:

- Fehlhaltungen / Fehlbildungen wie z. B. Klumpfüße, Hallux valgus;
- Störungen der motorischen Kontrolle durch eine Läsion des zentralen Nervensystems im Gehirn (z. B.: ICP mit Spastik, Fußheberschwäche);
- Schonhaltungen bei Schmerzen z. B. Arthritis.

Bei der Ganganalyse werden ergänzend zu 3D Motion Capture Systemen u. a. drucksensitive Platten eingesetzt. Solche

Pedographieplatten (Abb. 1) können die statische und dynamische Druckverteilung unter der Fußsohle während des Stehens und darüber Gehens messen, und die Ganglinie bestimmen. Die Pedographieplatten gibt es in verschiedenen Größen, wobei in Ganglaboren bevorzugt lange Plattformen – von 1,5 m bis zu 6 m – verwendet werden, um neben der Fußfunktion auch Messparameter über den gesamten Gangzyklus hinweg erheben zu können.

Pedographieplatten werden häufig in einen portablen, leichtgewichtigen Laufsteg aus ineinander steckbaren Schaumstoffplatten eingebunden (Abb. 1). Dieser Laufsteg dient dem Höhenausgleich zur Pedographieplatte und ermöglicht ein ungestörtes, planes Betreten und Verlassen der Plattform. Alternativ kann auch eine mit dem Laborboden oberflächenbündige Verlegung der Platte stattfinden (Abb. 2). Die erste Lösung ermöglicht sowohl einen nachträglichen Einbau des Systems als auch ein situatives Einbringen des Messsystems bei Raumknappheit. Dafür müssen Absätze in Kauf genommen werden, die Stolperkanten bilden können. Und das hygienische Reinigen der Schaumstoffplatten strapaziert das Material.

Die zweite, bodenintegrierte, Lösung vermeidet solche Kanten, dafür muss im Laborboden eine Vertiefung (Grube) für die Platte realisiert werden, die ein nachträgliches Ändern der Gehstrecke nahezu unmöglich macht, und im Vorhinein umfangreichere bautechnische Maßnahmen und Kosten bewirken. Für ein

nachträgliches Ändern der Plattenposition gibt es aktuell keine technische Lösung. Möchte man die Pedographie integriert in einem 3D Motion Capture System nutzen, dann ist die benötigte Raumgröße erhöht. Denn Pedographieplatten sind nicht nur teuer in der Anschaffung sondern – je nach Sensorausstattung – empfindlich gegenüber punktuellen Druckbelastungen. Daher können hochsensitive Systeme, wie sie bei Kinderfüßen häufig eingesetzt werden, in der Regel nur barfuß begangen werden. Werden zum Gehen Hilfsmittel wie Rollatoren oder Orthesen mit Schuhen benötigt, kann dieses Tool nicht in die eigentliche Gehstrecke eingebracht werden, sondern muss anderswo platziert werden, z. B. seitlich (s. Abb. 2, links).

In diesem Fall kann bei unzureichender Raumgröße die Pedographie nicht integriert in ein 3D-motion-capture System genutzt werden.

Anforderungen der diversen Messsysteme

Um in einem Ganglabor sowohl den Anforderungen der diversen Messsysteme, als auch dem Aspekt einer effizienten Flächennutzung gerecht zu werden, ist es sinnvoll, eine Pedographieplatte nur bei Bedarf in eine Laufbahn einbringen zu können. Im Rahmen einer Bachelorarbeit wurde untersucht, wie dies möglichst wirtschaftlich, sowie für Personal und Patienten einfach handhabbar und sicher geschehen kann.

Unabhängig von den beiden o.g. prinzipiellen Integrationslösungen bedeutet das



Abb. 1: Pedographieplatte emed-xl mit portablem Laufsteg (Fa. Novel)

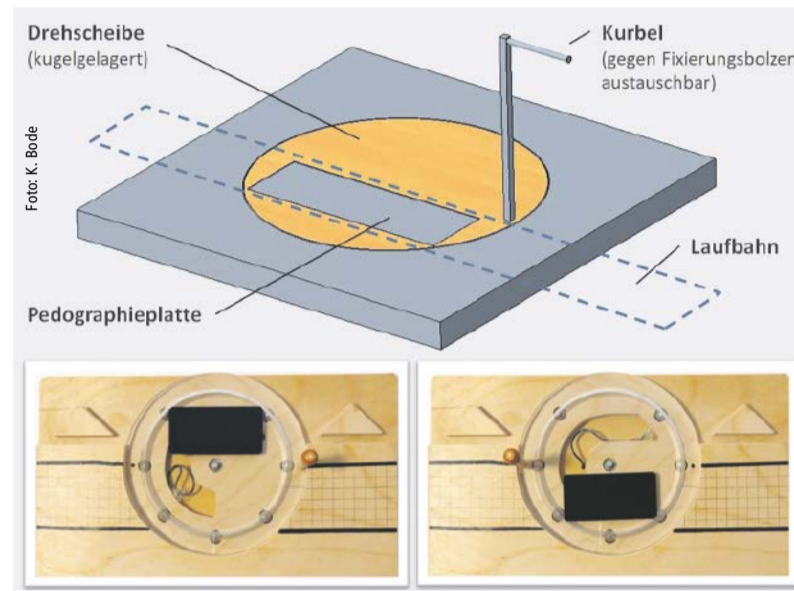


Abb. 3: Integration von Pedographieplatten mittels Drehscheibe: Prinzipskizze (o.), Miniaturmodell mit zwei Plattenstellungen (u.)

situative Einbringen der Pedographieplatte in den 3D-Analysebereich, dass ein nicht unerhebliches Gewicht (z. B. emed-xl mit 15 kg) vom Praxispersonal bewegt werden muss. Bei der bodenintegrierten Lösung entstehen dabei Vertiefungen, die durch Abdeckplatten verschlossen werden müssen. Selbst ein Schienensystem, auf dem die Pedographieplatte quer zur Laufbahn verschoben werden könnte oder ein Absenkmechanismus, erfordert herausnehm- oder klappbare Abdeckplatten. Offene Vertiefungen und aufgeklappte Abdeckplatten stellen dabei ein Unfallri-

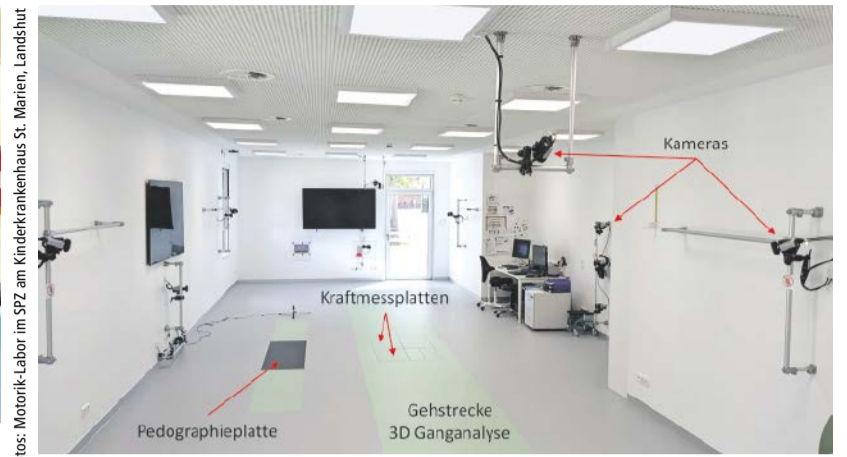


Abb. 2: Motorik-Labor im SZP am Kinderkrankenhaus St. Marien, Landshut

aufwand von Hand erfolgen. Eine Verriegelung sichert die Drehscheibe gegen versehentliches Verdrehen während des Begehens.

Die Drehscheibe kann oberflächenbündig in einen angepassten Laufsteg über den Laborboden oder auch im Laborboden integriert werden. Der Spalt zwischen Drehscheibe und Laufbahn kann mit einer Dichtung versehen werden, die das Eindringen von z. B. Reinigungsflüssigkeiten verhindert.

Die Vorteile einer Drehscheibe sind, dass weder die Pedographieplatte noch Abdeckplatten angehoben werden müssen. Strom- und Datenkabel der Pedographieplatte können bei entsprechender Kabellänge dauerhaft verbunden bleiben (s. Abb. 3, unten). Dadurch sinkt die Gefahr von Beschädigungen an den teuren Messplatten. Gegenüber Klapp- und Schiebelösungen entstehen keine zeitweise offenen Gruben bzw. hochstehende Klappen. Bei einer kugelgelagerten Drehscheibe aus Holz sind außerdem die Bedienkräfte und die Herstellkosten niedrig. Aufgrund verfügbarer Materialien und Bauelemente kann eine Drehscheibenlösung relativ einfach von Handwerkern realisiert werden, so dass keine teure industrielle Fertigung notwendig ist. ■

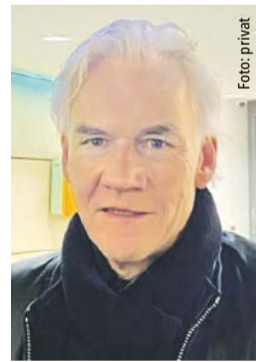
| www.haw-landshut.de |

Immer der Nase nach – auch beim Knie

Zum Einsatz von Nasenknorpelzellen in der Behandlung der Patellofemorale Osteoarthritis (PFOA) ist eine neue Studie geplant.



Dr. Sarah Nietzer



Priv.-Doz. Dr. Oliver Pullig

Dr. Sarah Nietzer und Priv.-Doz. Dr. Oliver Pullig, Lehrstuhl Tissue Engineering und regenerative Medizin, Universitätsklinikum Würzburg

Gibt es für die erfolgreiche Behandlung der patellofemorale (Kniescheiben-)Arthrose (Patellofemorale Osteoarthritis, PFOA) eine gute Alternative zu Physiotherapie, patellofemorale Endoprothetik oder anderen Behandlungsmethoden wie z. B. autologer Matrix-induzierter Chondrogenese (AMIC)? Mit dieser komplexen Fragestellung setzt sich eine klinische Studie auseinander, die von der EU im Rahmen des Projektes ENCANTO (ENGINEERED Cartilage from Nose for the Treatment of Osteoarthritis) mit über 10 Mio. € vom Gesundheitsprogramm der Europäischen Union im Rahmen der Finanzhilfenvereinbarung gefördert wird.

Die hier vorgestellte Studie soll Anfang 2025 starten. Es handelt sich dabei um eine randomisierte klinische Phase-II-Studie, deren Ziel es ist, die Wirksamkeit von N-TEC – einem neuartigen Implantat, basierend auf nasalen Knorpelzellen (Chondrozyten) – zu demonstrieren und den Weg zu ebnen, N-TEC als klinisches Produkt zur Behandlung von PFOA auf den Europäischen Markt zu bringen.

PFOA ist eine schmerzhafte Erkrankung des Knies, bei der es sich um eine ausgedehnte Knorpelschädigung hinter der Kniescheibe handelt. Diese Schädigung kann sich allerdings im Lauf der Zeit zu einer generalisierten Arthrose ausweiten, die den kompletten Knieknorpel

betrifft. Die hier untersuchte neuartige Therapie der PFOA mit dem Implantat N-TEC soll das Knorpelgewebe regenerieren, die Gelenkhomeostase nachhaltig wiederherstellen, Schmerzen lindern, die Beweglichkeit verbessern und dadurch jungen und älteren Patienten ein aktives Leben ermöglichen. Dass diese Methode der Knorpelregeneration funktioniert, wirksam und sicher ist, wurde schon zuvor in einer EU-geförderten Studie (BIO-CHIP, <https://clinicaltrials.gov/study/NCT02673905>) an mehr als 100 Patienten erfolgreich gezeigt. Während in der BIO-CHIP-Studie allerdings nur lokal begrenzte und klar definierte Verletzungen, wie sie z. B. nach einem Unfall auftreten, mit dem gezüchteten N-TEC-Knorpelgewebe aus der Nase behandelt wurden, sollen in die ENCANTO-Studie nun Patienten mit weiter fortgeschrittenen Knorpeldefekten aufgenommen werden. Geprüft wird hier, ob das Verfahren eine Alternative zur Prothese und damit eine neue Therapie bei der PFOA darstellt, also bei Knorpelschäden an der Rückseite der Kniescheibe und am gegenüberliegenden Oberschenkelknochen.

In der klinischen Studie im Rahmen des EU-Projektes ENCANTO sollen zwei Gruppen von Patienten in unterschiedlichem Arthrostadium verglichen werden: eine Gruppe der beiden weist eine frühe bis mittelschwere PFOA auf, während

die zweite Gruppe an fortgeschrittener PFOA leidet. In der PFOA-Patientengruppe, die sich im frühen Stadium befindet, wird das neuartige Implantat N-TEC mit einem chirurgischen Verfahren



(autologe Matrix-induzierte Chondrogenese, AMIC) verglichen werden. In der Gruppe der Patienten im fortgeschrittenen Stadium soll das Implantat N-TEC dagegen mit einer (Teil-)Knie-Endoprothese, also einem Gelenkersatz, verglichen werden.

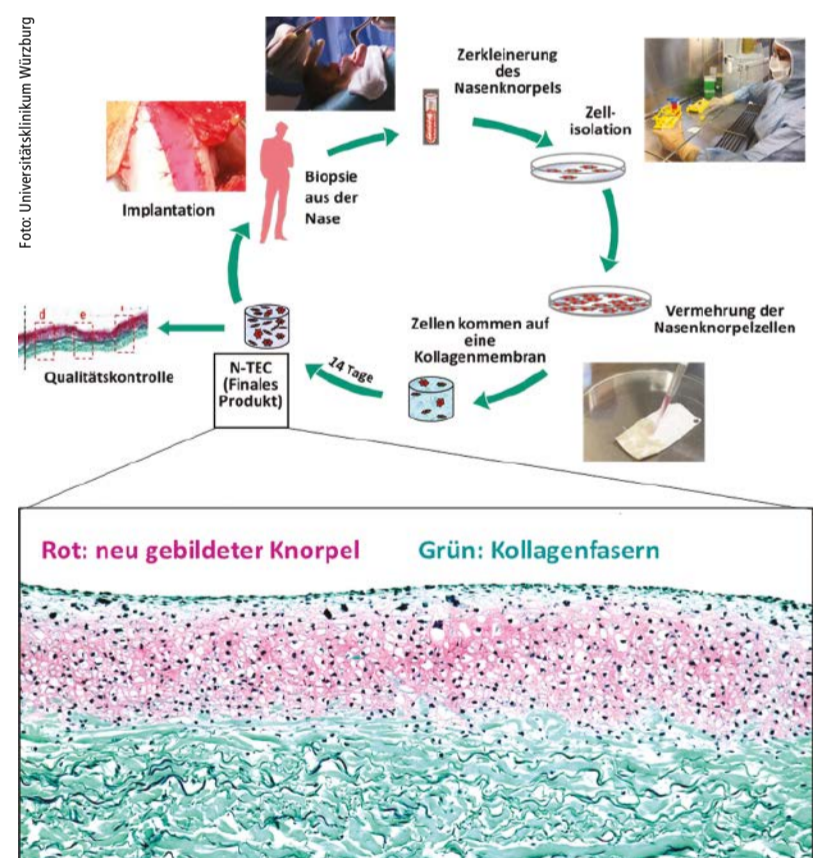
Die Patienten werden nach dem Zufallsprinzip einer der jeweils zwei Behandlungsgruppen zugeordnet, nachdem das PFOA-Stadium bestimmt wurde. Die wichtigsten Einschlusskriterien für die Patienten in die Studie sind folgende: symptomatische PFOA (Iwano Grad 1 – 4), Knorpeldefekt (Grad 3 – 4) der Patella, der Trochlea femoris oder beider Strukturen. Die wichtigsten Ausschlusskriterien für die Studie sind dagegen folgende: vorherige chirurgische Behandlung des

Zielknie innerhalb von 12 Monaten, eine degenerative Gelenkerkrankung des Tibiofemoralgelenks (zum Schienbein hin), eine symptomatische Meniskusläsion oder der Patient leidet an chronischer rheumatoider Arthritis und/oder infektiöser Arthritis. Auch eine Arthrose im medialen oder lateralen Kompartiment



dient als Ausschlusskriterium. Über zwei Jahre hinweg sollen die Patienten dann im Anschluss beobachtet werden, um die klinische Wirksamkeit der jeweiligen Behandlung zu beurteilen.

Doch was ist das neuartige Produkt N-TEC nun genau, das hier eingesetzt wird? Es handelt sich dabei um eine mit nasalen Chondrozyten besiedelte porzine Kollagenmembran der Schweizer Firma Geistlich. Patienten, die mit dem N-TEC-Konstrukt behandelt werden sollen, müssen sich zunächst einer kleinen OP unterziehen: ein Stückchen Nasen-Septum von ca. 6 mm Durchmesser wird entnommen und die darin enthaltenen nasalen Chondrozyten werden im Reinraum unter GMP (Good manufacturing practice)-Bedingungen isoliert, vermehrt und anschließend



Einsatz von Nasenknorpelzellen in der Behandlung der Patellofemorale Osteoarthritis.

auf eine Kollagen-Membran aufgebracht. Hier wachsen sie in zwei Wochen zu einem knorpel-artigen Gewebe heran, das am Ende verwendet wird, um die durch die PFOA entstandenen Läsionen zu füllen (siehe Abb.). Die GMP-konforme Herstellung und die Organisation des Transports der Implantate erfolgt für die Studie einerseits am Universitätsklinikum Würzburg als auch am Universitätsspital Basel. Die nachfolgenden Implantationen und die Nachsorge innerhalb der klinischen Studie werden dagegen in elf weiteren klinischen Zentren durchgeführt: Universitäts-spital Basel (Schweiz), Crossklinik Basel (Schweiz), Fondazione Policlinico Universitario Campus Bio-Medico Rom (Italien),

Ospedale Galeazzi Spa Mailand (Italien), König-Ludwig-Haus Universität Würzburg (Deutschland), Evangelisches Waldkrankenhaus Spandau / Berlin (Deutschland), Klinička Bolnica Sveti Duh Zagreb (Kroatien), Orthopädisches Spital Speising GMH Wien (Österreich), Oddzial Chirurgii Odroptedyczo-Urazowej Szpital Specjalistyczny Krakau (Polen), Goeteborgs Universitet (Schweden) und Medizinisches Zentrum der Universität Maastricht (Niederlande). Ein komplexes Projekt mit vielen Beteiligten, das in Zukunft hoffentlich vielen Patienten mit PFOA eine erfolgreiche und sichere weitere Behandlungsmethode ermöglichen wird. ■

| www.term.ukw.de |

Innovation für schonendere Brustkrebsbestrahlung

Die Hochschule Hamm-Lippstadt und GermanPhysics entwickelten in Zusammenarbeit mit der Strahlentherapie des MVZ Aurich-Norden das neue Lagerungssystem X-akt Mamma RTX.

Christopher Stegmann und Prof. Dr. Jürgen Trzewik, Hochschule Hamm-Lippstadt



M. Sc. Christopher Stegmann



Prof. Dr. Jürgen Trzewik

wacht und die Bestrahlung nur fortgesetzt, wenn die Patientin identisch zur Computertomographie liegt. Hier macht man sich die DIBH-Methode (Deep Inspiration Breath-Hold) zunutze. Dabei atmet die Patientin tief ein und hält die Luft an. So kann der Abstand des zu bestrahlenden Brustvolumens zu den Risiko-Organen erhöht werden. Diese Technik ist jedoch auf die Mitarbeit

der Patientinnen angewiesen, da sie über einen gewissen Zeitraum die Luft anhalten müssen. Da dies vielen kranken und älteren Patientinnen aber nicht möglich ist, kann die Lagerungsproblematik mit diesen Systemen nicht vollständig gelöst werden.

Bereits existierende Bauchlagerungssysteme für die Bestrahlung von Brustkrebs versuchen diese Problematik in ähnlicher Weise zu lösen wie das neu entwickelte Lagerungssystem, weisen jedoch einige Probleme auf. Teilweise muss ein neuer Bestrahlungstisch bzw. ein neuer Aufsatz angeschafft werden, was jedoch mit hohen Kosten verbunden ist. Andere Systeme werden nur auf dem Bestrahlungstisch selbst angebracht, so dass während der Behandlung durch den Bestrahlungstisch hindurch bestrahlt werden muss und die Freiheitsgrade des Linearbeschleunigers bei der Bestrahlung durch den erhöhten Aufbau deutlich eingeschränkt werden. Eine adäquate Lagerung kann so nicht mehr gewährleistet werden, da die Patientin während der Sitzung mit dem Bestrahlungstisch bewegt werden muss.

Beeinflussung der anatomische Lage der Brust

Alle Rücken-Lagerungssysteme haben den Nachteil, dass sie keinen großen Einfluss auf die Brustlage nehmen. Und hier setzt die Innovation der Hochschule Hamm-Lippstadt, von GermanPhysics und dem MVZ Aurich-Norden an: Das neue Lagerungssystem beeinflusst aktiv die anatomische Lage der Brust während der Behandlung. Die aktuellen Rücken-Lagerungssysteme stellen lediglich sicher, dass die Patientin in einer konsistenten Position liegt, ohne jedoch die spezifische Lage der Brust zu berücksichtigen. Dieses neue System ermöglicht es nun,

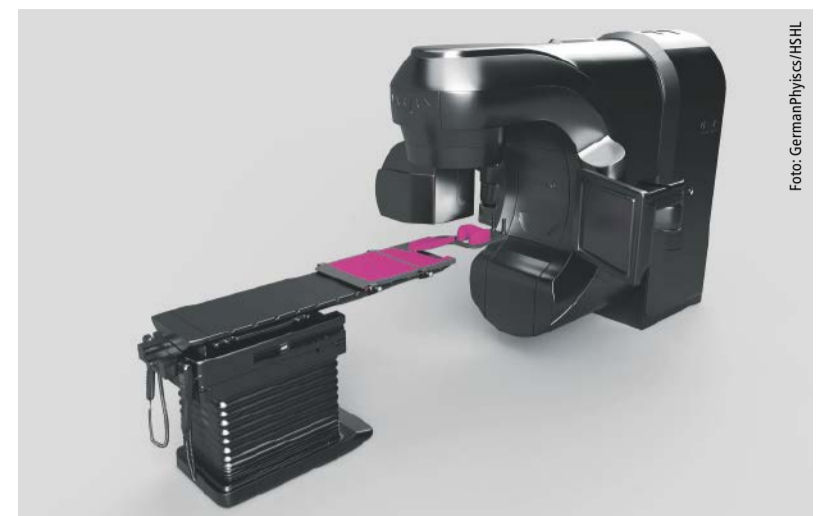
die Brust durch eine spezielle Apparatur und die natürliche Erdanziehungskraft in eine Position zu bringen, die die Risiko-Organen maximal schont, da der Abstand der Brust zu diesen erhöht wird. Durch die Integration des Systems in herkömmliche Computertomographen wird zudem die Genauigkeit der Bestrahlungsplanung verbessert, da vollständige und präzise anatomische Daten zur Verfügung stehen.

In den nächsten Schritten geht es um die Markteinführung des Systems und die praktische Implementierung. Zunächst wird es weiterentwickelt und in klinischen Studien getestet, um umfangreiche Daten zu sammeln und unter realen Bedingungen zu evaluieren. Ein weiterer wichtiger Schritt ist die Optimierung des Designs und der Materialien des Lagerungssystems. Es muss sichergestellt werden, dass die verwendeten Materialien biokompatibel, stabil, strahlendurchlässig und leicht zu desinfizieren sind. Die Anpassung an verschiedene Brustgrößen und die einfache Bedienbarkeit für das medizinische Personal sind ebenfalls entscheidende Faktoren, die berücksichtigt werden müssen.

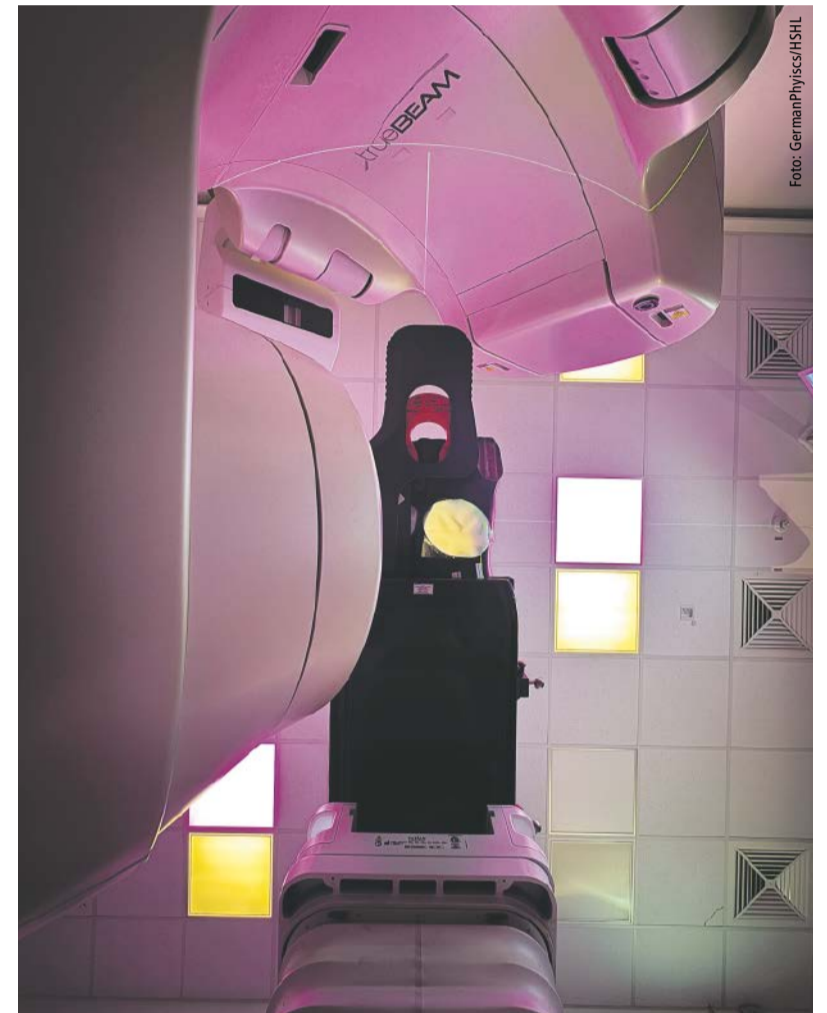
Parallel zur technischen Weiterentwicklung wird ein umfassender Markteinführungsplan erstellt. Dieser umfasst die Erstellung von Schulungsmaterialien und die Durchführung von Trainingsprogrammen für medizinisches Personal, um eine reibungslose Integration des Systems in den klinischen Alltag zu gewährleisten. Darüber hinaus werden Marketingstrategien entwickelt, um das Bewusstsein für die Vorteile des neuen Systems zu schärfen und potenzielle Kunden zu erreichen. Die Zertifizierung und Zulassung durch relevante Zertifizierungsstellen ist ein weiterer kritischer Schritt. Dies beinhaltet die Einhaltung aller regulatorischen Anforderungen und die Durchführung der notwendigen Prüfungen und Bewertungen, um die Marktzulassung zu erhalten.

Nach erfolgreicher Zertifizierung wird das System auf den Markt gebracht und in ausgewählten Kliniken und medizinischen Zentren eingeführt. Die anfängliche Markteinführung wird dabei von Beobachtungen und Feedback-Schleifen begleitet, um eventuelle Verbesserungsmöglichkeiten zu identifizieren und das System weiter zu optimieren.

Langfristig wird angestrebt, das Lagerungssystem international zu verbreiten und Partnerschaften mit führenden Herstellern von Strahlentherapiegeräten ein-



Integration des X-akt Mamma RTX Lagerungssystems auf einem Varian TrueBeam Linearbeschleuniger (Digitales Versuchsmodell)



Lagerungssystem mit Brustphantom. Ansicht von unten

zugehen, um die Integration in bestehende Behandlungsplattformen zu erleichtern. Durch diese strategischen Schritte soll das neue Lagerungssystem zur Standardausrüstung bei der Brustkrebsbestrahlung

werden und somit einen bedeutenden Beitrag zur Verbesserung der Patientenversorgung leisten.

| www.hshl.de |

Der Brustkrebs ist die am häufigsten auftretende Krebsart bei Frauen. Eine von acht Frauen erkrankt in ihrem Leben an der Krankheit, wovon drei von zehn Betroffenen jünger als 55 Jahre alt sind. Durch die Früherkennungsprogramme sinkt die Zahl an Erkrankungen mit fortgeschrittenen Tumoren. Allerdings werden dadurch immer mehr jüngere Patientinnen behandelt, die von den strahlentherapeutischen Spätfolgen mit einer deutlich höheren Wahrscheinlichkeit als ältere Patientinnen betroffen sein werden.

Heutzutage stehen zur Brustkrebsbehandlung verschiedene Bestrahlungstechniken und Positionierungsmittel für Patientinnen zur Verfügung, die alle Vor- und Nachteile im Hinblick auf die Schonung der strahlensensiblen, Risiko-Organen bei der Anwendung aufweisen. Organe wie die Lunge und das Herz mit den Herzkranzgefäßen müssen vor allem bei der Bestrahlungsplanung der linksseitigen Brust berücksichtigt werden, da sie erhebliche Schädigungen erleiden können.

Die klassische Methode der tangentialen Bestrahlungsfelder (3DCRT) hat den Vorteil, dass der Körper von der radioaktiven Strahlung nur „gestreift“ wird. Dadurch entsteht zur Körpermitte hin eine harte Dosisgrenze. Organe, die sich innerhalb dieser Feldgrenze befinden, können einer hohen Strahlendosis ausgesetzt werden.

Bei der IMRT-Technik können fluenzmodulierte Bestrahlungsfelder erzeugt werden, die zu einer besseren Schonung der Risiko-Organen führen können. Jedoch sind die Bestrahlungsfelder oft sehr klein und durch die Atembewegung der Patientin kann es zu Ungenauigkeiten kommen. Auch die Niedrigdosisbelastung im Körper wird erhöht.

Neue Bestrahlungstechniken wie die volumenmodulierte Arc-Therapie (VMAT), mit der deutlich komplexere Bestrahlungsvolumen bestrahlt und gleichzeitig Risiko-Organen besser geschont werden können, haben im Hinblick auf die Niedrigdosisbelastung der Risiko-Organen einen hohen Einfluss, da bei dieser Technik mehr Strahlung in Richtung Körpermitte gelangt. Alle bekannten Bestrahlungstechniken sind für den Medizinphysik-Experten bei der Bestrahlungsplanung oft eine Herausforderung.

Patientenpositionierung und Lagerungshilfsmittel

Damit die Patientinnen bei jeder Einzelbestrahlung in möglichst identischer Position liegen, gibt es verschiedene Lagerungssysteme, die in drei Kategorien eingeteilt werden: Rückenlagerung, Atemgating und Bauchlagerung. Die klassische Brustkrebsbestrahlung findet in Rückenlage auf einem Mammaboard oder Kombiboard statt. Dabei liegt die Patientin mit den Armen über den Kopf auf dem Lagerungssystem. So kann eine reproduzierbare Lagerung der Brust gewährleistet werden. Jedoch legt sich die Brust durch diese Lagerung weiter um den Thorax und damit auch mehr um die Risiko-Organen, wodurch ihre Schonung erschwert wird.

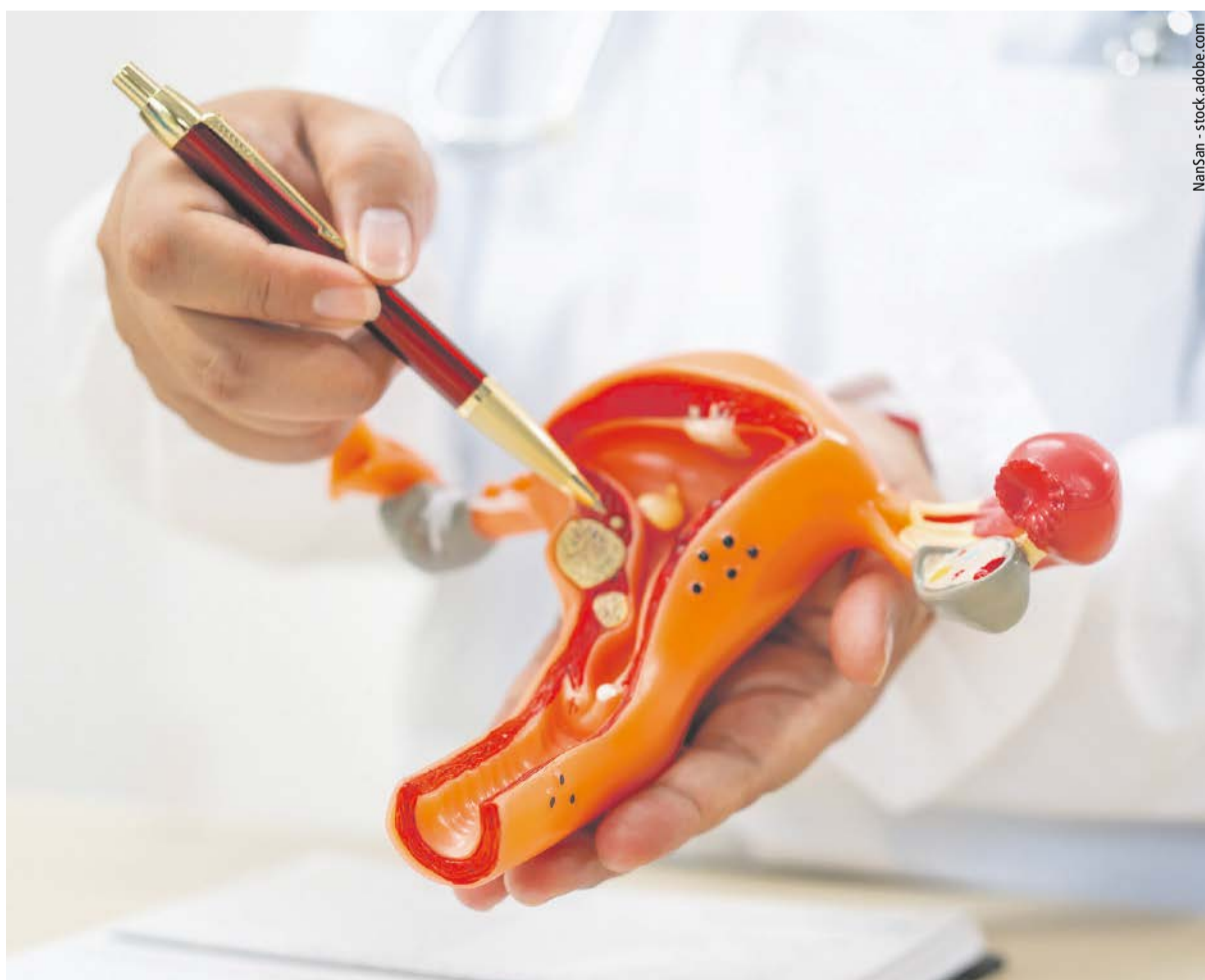
Bei der klassischen Lagerung in Rückenlage kann die Atmung der Patientin, d. h. das Anheben des Brustkorbes, kaum berücksichtigt werden, da der Bestrahlungsplan auf ein statisches CT gerechnet wird. Dies kann zu Ungenauigkeiten in der Strahlendosis führen und die Behandlungsergebnisse negativ beeinflussen. Es gibt jedoch einige Ansätze, die Atembewegung zu kontrollieren: die „Atem-Gating“-Systeme. Dabei wird die Patientenbewegung mittels eines Kamerasystems über-

Ein neuer Impfstoff gegen krebserrigende humane Papillomviren (HPV) soll vor allem in Entwicklungsländern dazu beitragen, die Rate an HPV-Impfungen zu steigern.

Dr. Sibylle Kohlstädt, Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg

Wissenschaftler im Deutschen Krebsforschungszentrum (DKFZ) haben dazu ein völlig neues Impfkonzepent entwickelt. Die Vakzine ist kostengünstig und schützt vor fast allen krebserrigenden HPV-Typen. Über die Prävention vor Neuinfektionen hinaus löst der Impfstoff auch zelluläre Immunantworten gegen HPV-infizierte Zellen aus und kann daher möglicherweise auch therapeutisch gegen bereits existierende Infektionen wirken.

Der durch bestimmte Typen humaner Papillomviren (HPV) verursachte Gebärmutterhalskrebs ist weltweit die vierthäufigste Krebserkrankung bei Frauen. Die Mehrheit der Fälle wird in weniger entwickelten Ländern diagnostiziert, vor allem in Südostasien, Afrika und Lateinamerika. Die krebserrigenden Risiko-HPV werden vor allem beim Geschlechtsverkehr übertragen. Die Infektionen sind sehr häufig. Man nimmt an, dass bis zu 80 % der Bevölkerung in ihrem Leben mit diesen Viren Kontakt haben. Neben dem



Gebärmutterhalskrebs stehen Infektionen mit Risiko-HPV auch im Zusammenhang mit Mund-Rachentumoren, Analkarzinomen und weiteren Krebsarten der Geschlechtsorgane.

Die bisher verfügbaren Impfstoffe gegen die krebserrigenden HPV sind gut wirk-

sam, aber mit Einschränkungen verbunden. Sie sind temperaturempfindlich und erfordern daher durchgehend gekühlte Transporte, was in manchen Ländern ein logistisches Problem darstellt. Ihre Produktion ist aufwändig und teuer. Außerdem wirken sie nur gegen einige

der krebserrigenden HPV-Typen. Vor allen aber zeigen die etablierten HPV Impfstoffe keinerlei therapeutische Effekte auf bereits bestehende Infektionen.

Bei der Entwicklung ihres neuen HPV-Impfstoffs sind Müller und Kollegen die Lösung all dieser Probleme konsequent

angegangen. Die Basis dafür war das ebenfalls in Müllers Labor entwickelten „Vorgänger-Modell“ Panhpvax: Dieser rein prophylaktische Impfstoff hat sich in der klinischen Prüfung der Phase I schon als sicher erwiesen und induziert schützende Antikörper gegen alle krebserrigenden HPV sowie auch gegen einige kutane Papillomviren.

Für die Entwicklung von Panhpvax nutzten die Forscher kleine Fragmente des Proteins L2 von acht verschiedenen HPV-Typen. Diese Fragmente unterscheiden sich zwischen verschiedenen HPV-Typen nur wenig und können daher eine sehr breite Immunantwort auslösen. Um diese Proteinschnipsel immunogen zu machen, wurden sie in ein geeignetes Gerüstprotein eingefügt, das von einem hitzeliebenden Mikroorganismus (*Pyrococcus furiosus*) stammt.

Zusätzliche therapeutische Komponente

„In unserer aktuellen Arbeit haben wir Panhpvax noch eine therapeutische Komponente hinzugefügt, also ein Antigen, das die zelluläre Immunantwort anregt“, erklärt Müller. Dazu wählten die DKFZ-Virologen das Protein E7 der beiden Hochrisiko-Typen HPV16 und 18. Es wird sehr früh im Verlaufe einer HPV-Infektion in den infizierten Zellen gebildet und ist daher ein ideales Ziel einer zellulären Immunantwort, um infizierte Zellen zu eliminieren. Allerdings ist E7 auch dafür verantwortlich, dass sich HPV-infizierte Zellen bösartig verändern. Daher mussten die Forscher das Impfantigen zunächst

so modifizieren, dass keine Gefahr mehr davon ausgeht.

In präklinischen Untersuchungen konnte der neue Impfstoff cPanhpvax in Mäusen neutralisierende Antikörper gegen alle krebserrigenden HPV auslösen und gleichzeitig zytotoxische T-Zellen gegen das HPV16-Protein E7 aktivieren.

Diese positiven Ergebnisse ermutigten die Forscher, cPanhpvax nun unter Bedingungen herzustellen, die den Richtlinien der Guten Herstellungspraxis (GMP) für Arzneimittel entsprechen, um den Impfstoff auch in klinischen Studien einsetzen zu können.

„Unser großes Ziel ist es, weltweit die Impfaten gegen HPV zu steigern, vor allen auch in Ländern, die nur über ge-ringe Ressourcen verfügen. Unser neuer, hitzestabiler Impfstoff ist günstig zu produzieren, schützt vor allen krebserrigenden HPV-Typen und kann durch Kombination durch die Integration von E7 möglicherweise bereits existierende Infektionen neutralisieren.“ Um die vielversprechenden Eigenschaften von cPanhpvax weiter zu untersuchen, entwickeln die Forschenden derzeit ein Konzept für die klinische Prüfung des Vakzins. Die Entwicklung von Panhpvax und cPanhpvax wurde von der Wilhelm Sander-Stiftung gefördert.



| www.dkfz.de |

Wegfall der axillären Lymphknoten-Dissektion

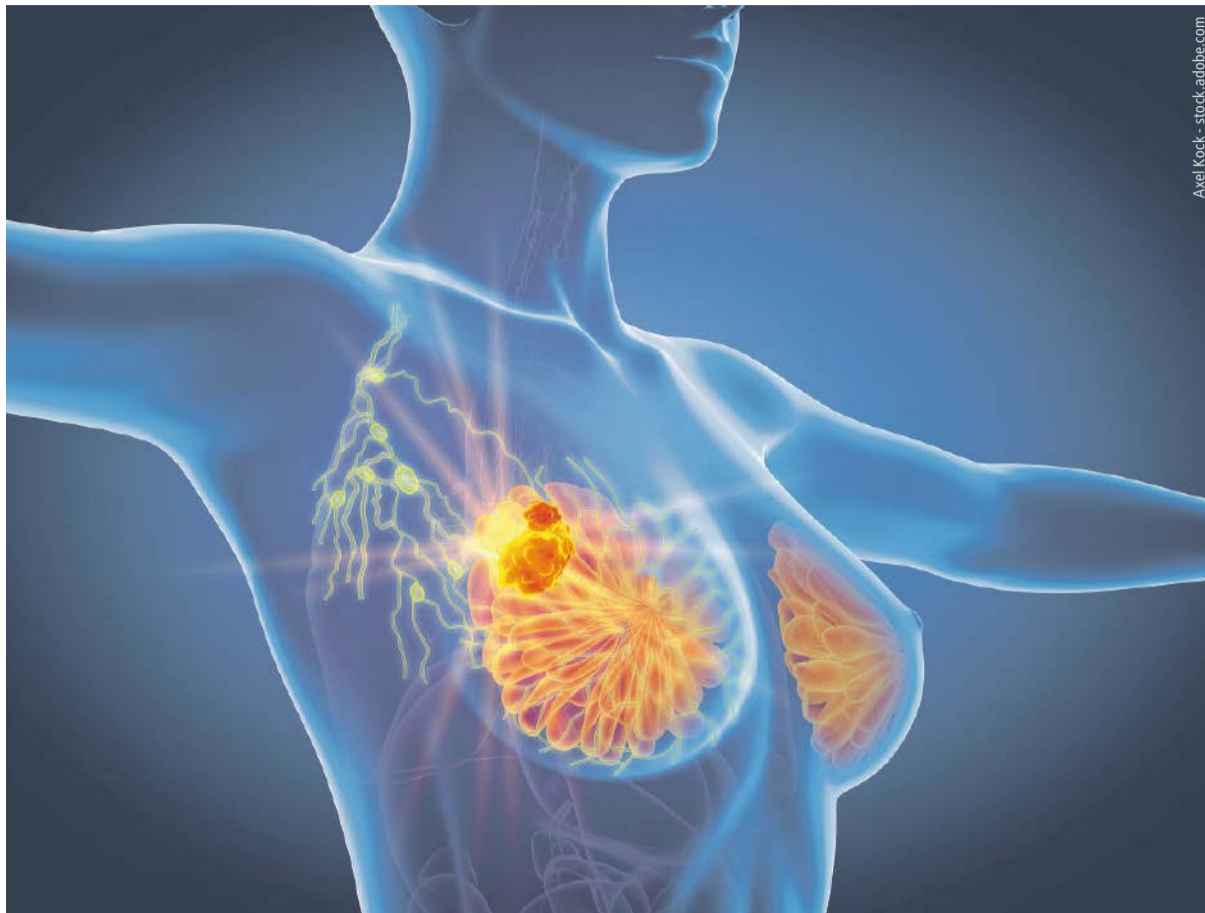
Brustkrebs: Wenn eine Bestrahlung erfolgt, kann auf die operative Ausräumung der Achsellymphknoten verzichtet werden.

Dr. Bettina Albers, Deutsche Gesellschaft für Radioonkologie, Berlin

Eine Studie liefert Evidenz, dass das Weglassen einer axillären Lymphknoten-Dissektion bei Frauen mit T1-, T2- und sogar T3-Mammakarzinom trotz 1-2 Sentinel-Lymphknoten-Makrometastasen der Dissektion gleichwertig ist, wenn leitlinienentsprechend eine adjuvante systemische Behandlung und Strahlentherapie erfolgen. Die Strahlentherapie führt zu deutlich weniger Folgekomplikationen als eine Axilla-Dissektion.

Jedes Jahr erkranken in Deutschland ca. 70.000 Frauen neu an Brustkrebs. Neben der (meist brusterhaltenden) Operation und medikamentösen Therapien ist die Strahlentherapie eine weitere wichtige Therapiensäule. In der Regel wird die operierte Brust nachbestrahlt, um das Rückfallrisiko zu senken.

Für die Prognose und weitere Therapieplanung ist es entscheidend, ob der Tumor bereits in die Umgebunglymphknoten metastasiert hat. Klinisch lassen sich in diesen Fällen manchmal bereits vergrößerte Lymphknoten in der Achselhöhle (Axilla) ertasten. In diesen Fällen erfolgt eine axilläre Lymphknoten-Dissektion, d. h. die operative Entfernung aller axillären Lymphknoten. Bei klinisch negativem Lymphknotenstatus erfolgt während der Operation des Primärtumors



eine Sentinel-Lymphknoten-Biopsie zur Ermittlung des axillären Lymphknotenstatus (axilläres Staging). Der Sentinel- oder Wächter-Lymphknoten ist der, in den die Lymphe zuerst abfließt, bevor sie die axillären Lymphknoten erreicht. Eine negative Sentinel-Lymphknoten-Biopsie ist daher repräsentativ für den axillären Status, weshalb bei negativem Sentinel-Lymphknoten auf die Axilla-Ausräumung verzichtet wird. Auch bei Mikrometastasierung (Größe < 2 mm) im Wächterlymphknoten ist gemäß den

aktuellen Leitlinien keine axilläre Lymphknoten-Dissektion erforderlich.

Bei „klinisch negativer Axilla“ und gleichzeitiger Makrometastasierung (> 2 mm) im Sentinel-Lymphknoten wird in der Regel die Entfernung der Axilla-Lymphknoten durchgeführt. Statt der operativen Ausräumung der Achsellymphknoten kann eine Bestrahlung der Axilla erfolgen. Bisherige Studien, die bei klinisch negativen Lymphknoten, aber vorhandenen Sentinel-Metastasen den Verzicht auf eine operative Ausräumung untersuchten,

wiesen verschiedene Schwächen auf und hatten eine begrenzte statistische Aussagekraft. Nun wurde eine prospektive Multicenterstudie zu dieser Fragestellung publiziert.

Untersucht wurde bei Frauen mit klinisch nodal-negativem T1-, T2- und T3-Brustkrebs mit einer oder zwei Sentinel-Makrometastasen die Nichtunterlegenheit des Verzichts der chirurgischen Intervention. Die Patientinnen wurden 1:1 randomisiert einer der beiden Gruppen zugeteilt (axilläre Ausräumung vs.

keine axilläre Ausräumung). Leitlinienentsprechend erfolgte die weitere adjuvante Behandlung (z. B. Chemo- oder Hormontherapie sowie die Strahlentherapie von Brust und Axilla).

Primärer Endpunkt war das Gesamtüberleben, sekundärer Endpunkt das rezidivfreie Überleben. Um die Nichtunterlegenheit der Nichtintervention zu zeigen, musste die Obergrenze des Konfidenzintervalls der HR für Rezidiv oder Tod bei < 1,44 liegen.

Von 2.540 Patientinnen erhielten 1.205 eine axilläre Ausräumung und 1.335 nicht. Eine Strahlentherapie einschließlich der axillären Lymphknoten wurde bei 1.192/1.326 (89,9%) Frauen ohne vorherige axilläre Lymphknoten-Dissektion und bei 1.058/1.197 (88,4%) Patientinnen, bei denen diese Intervention erfolgte, durchgeführt. Die mittlere Nachbeobachtungszeit betrug 46,8 (1,5 – 94,5) Monate. Insgesamt erlitten 191 Patientinnen ein Rezidiv oder starben: In der Gruppe ohne axilläre Ausräumung gab es bei 0,9% der Frauen Lokalrezidive, bei 0,4% Regionalrezidive und bei 3,3% Fernmetastasen; 4,6% der Patientinnen verstarben. In der Gruppe mit axillärer Ausräumung waren es 0,8%; 0,5%; 4,4% und 5,7%. Die entsprechend der länderspezifischen Stratifizierung adjustierte HR für Rezidive oder Tod lag mit 0,89 signifikant ($p < 0,001$) unter der vorgegebenen Nichtunterlegenheitsgrenze. Das rezidivfreie 5-Jahres-Überleben betrug 89,7% in der Nicht-ALD-Gruppe und 88,7% in der ALD-Gruppe.

Strahlentherapie kann operativen Eingriff ersetzen

„Diese Studie zeigt einmal mehr, wie die moderne Strahlentherapie einen nebenwirkungsreicheren operativen Eingriff

ersetzen kann. Die Bestrahlung wird meistens gut vertragen und die Schulter-Arm-Morbidität ist danach deutlich geringer als nach einer operativen Ausräumung der Axilla, denn es kann infolge der chirurgischen Intervention zu Lymphödem, Schmerzen, Sensibilitätsstörungen und Schulterbeschwerden kommen“, kommentiert Prof. Dr. Stephanie Combs, Pressesprecherin der DEGRO. „Die Studie festigt die Evidenz, dass auf den Eingriff verzichtet werden kann, wenn eine Strahlentherapie angeschlossen wird, und dass dieser Therapieweg genauso wirksam wie die OP ist, selbst bei Frauen mit T3-Tumoren. Viele Betroffene werden im Hinblick auf ihre Lebensqualität von dieser Erkenntnis profitieren.“

Dass die Bestrahlung der Lymphabflusswege bei Brustkrebspatientinnen mit Lymphknotenbefall die Per-se-Prognose verbessert, zeigte vor einigen Monaten bereits eine große Metaanalyse der „Early Breast Cancer Trialists' Collaborative Group“ (EBCTCG) [3], die in der renommierten Fachzeitschrift „The Lancet“ publiziert wurde. Mit der Strahlentherapie sanken die Rezidivraten und das Gesamtüberleben stieg an. Je mehr Lymphknoten befallen waren, desto deutlicher profitierten die Betroffenen von der Strahlentherapie.

Die Ergebnisse dieser beiden Studien werden nach Ansicht der DEGRO die bisherige Standardbehandlung weiter verändern. „Die Leitlinien müssen hier zügig angepasst werden; aber bereits heute schon müssen die Daten in die Diskussionen im Tumor-Board und in das individuelle Aufklärungsgespräch einbezogen werden“, so Prof. Combs. ■

| www.degro.org |

Fortschreiten von Knochenmetastasen verhindern

Brustkrebs: Eine Studie der Medizin Uni Innsbruck bringt neue Erkenntnisse zur Therapie bei Knochenmetastasen.

Doris Heidegger, Medizinische Universität Innsbruck, Österreich

Wird Brustkrebs erst in einem späten Stadium entdeckt, kann es zur Entwicklung von Knochenmetastasen kommen. Die Patientinnen erhalten dann eine Therapie, um die weitere Ausbreitung zu verzögern. Im Zuge der Behandlung kann es zum Absterben von Kieferknochen-Gewebe kommen. Eine einzigartige Langzeitstudie der Medizin Uni Innsbruck belegt nun, dass diese Nebenwirkung häufiger auftritt, als bisher angenommen. Die Ergebnisse sprechen für eine zahnmedizinische Vorbehandlung der Betroffenen.

Um das Fortschreiten von Knochenmetastasen sowie einhergehende Folgen wie Schmerzen und Brüche zu verhindern, erhalten Brustkrebspatientinnen mit Knochenmetastasen Medikamente

wie Bisphosphonat oder Denosumab. Diese Substanzen beeinflussen den Knochenstoffwechsel, können aber eine Medikamenten-assoziierte Kiefernekrose auslösen. Bei derartigen Kiefernekrosen kommt es zum Absterben des Kieferknochens. Aber wie häufig tritt diese gefährdete Nebenwirkung auf? Antworten auf diese Frage liefert eine Studie der Medizinischen Universität Innsbruck, die im Journal of Clinical Oncology veröffentlicht worden ist.

Ein interdisziplinäres Forschungsteam unter der Leitung von Oberärztin Christine Brunner von der Univ.-Klinik für Gynäkologie und Geburtshilfe und dem Facharzt für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie Johannes Laimer hat nun wichtige Erkenntnisse zu dieser bisher als sehr seltene Nebenwirkung eingestuft Erkrankung gewonnen. Dafür wurden Daten von Tiroler Brustkrebspatientinnen mit Knochenmetastasen aus den Jahren 2000 bis 2020 analysiert. Es konnten die Patientinnen aller neun Tiroler Krankenhäuser erfasst werden. Die Ergebnisse der statistischen Auswertung lieferten wichtige Erkenntnisse hinsichtlich der Häufigkeit des Auftretens dieser Nebenwirkung, sodass in der Folge neue Standards zur Prävention und Früher-



Oberärztin Christine Brunner von der Universitätsklinik für Gynäkologie und Geburtshilfe leitete die Studie.

kennung definiert werden konnten. „Wir haben hier interdisziplinär gearbeitet und konnten so zeigen, dass es durchschnittlich bei 8,8% der Brustkrebspatientinnen zur Entwicklung einer Kiefernekrose kam.

Dieser Prozentsatz ist deutlich höher als die bisher in der internationalen Literatur angegebenen Werte. Durchschnittlich dauerte es 4,6 Jahre bis Patientinnen mit Denosumab eine Kiefernekrose entwickelten, im Gegensatz zu 5,1 Jahren bei der Einnahme nach Bisphosphonaten“, erklärt Erstautorin Christine Brunner.

Erhaltung der Lebensqualität im Fokus

Aktuell erhalten in Tirol rund 540 Frauen pro Jahr die Diagnose Brustkrebs. Werden bei Erstdiagnose bereits Metastasen, diagnostiziert, ist die Erkrankung derzeit nicht mehr heilbar. „Allerdings zeigen die Ergebnisse dieser aktuellen Studie, dass Patientinnen nach Diagnose der Knochenmetastasen durch den Einsatz hoch effektiver Therapien durchschnittlich bis zu zehn Jahre überleben, sodass wir inzwischen auch von einem chronischen Krankheitsverlauf sprechen. Das bedeutet aber auch, dass die Erhaltung der Lebensqualität einen sehr wichtigen Aspekt bei der Behandlung darstellt, und wir besonders Augenmerk auf mögliche Nebenwirkungen bei einer Langzeitbehandlung dieser Krebspatientinnen legen müssen“, sagt Christine Brunner.

Die spezielle Behandlung mit Bisphosphonat oder Denosumab, die eine Ausbreitung der Knochenmetastasen verlangsamen und über Jahre stabil erhalten sollen, erfolgt zielgerichtet. „Das ist eine sehr effektive Therapie und erhöht die Lebensqualität der betroffenen Patientinnen“, erklärt Christine Brunner.

Kiefernekrosen beeinträchtigen Lebensqualität

Dass es nach Einnahme solcher Medikamente zu Infektionen des Kieferknochens bis hin zum Zahn- und Knochenverlust im Kieferbereich mit potentiell schwerwiegender Beeinträchtigung der Lebensqualität kommen kann, ist schon seit vielen Jahren bekannt. Vor diesem Hintergrund wurde an der Innsbrucker Univ.-Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie bereits 2016 eine Spezialambulanz für diese Medikamenten-assoziierte Kiefernekrosen eingerichtet.

Flächendeckende Erhebung der Nebenwirkung

Bei der vorliegenden Analyse handelt es sich um die erste, flächendeckende Erhebung einer Nebenwirkung der Lang-

zeittherapie bei Brustkrebspatientinnen mit Knochenmetastasen über eine Zeitspanne von 20 Jahren. „Deshalb wurden die Tiroler Ergebnisse auch von einem so namhaften wissenschaftlichen Organ wie dem Journal of Clinical Oncology veröffentlicht“, erklärt Christian Marth, Direktor der Univ.-Klinik für Gynäkologie und Geburtshilfe. Die vorliegenden Ergebnisse streichen die Wichtigkeit einer zahnmedizinischen Vorbehandlung von Patientinnen mit fortgeschrittenem Brustkrebs vor Beginn der Therapie heraus. Darüber hinaus sollten zahnärztliche Nachuntersuchungen regelmäßig eingehalten werden, um eine angepasste Zahnpflege zu gewährleisten und erste Anzeichen und Symptome einer Kiefernekrose bereits frühzeitig zu erkennen. Weitere Studien über Diagnose und Therapie der Medikamenten-assoziierten Kiefernekrose sind bereits in Ausarbeitung und werden demnächst folgen. ■



| www.i-med.ac.at |

Wie Interventionen auf das Geburtserleben wirken

Mit Hilfe des Child Birth Experience Questionnaire (CEQ2) wurde untersucht, wie medizinische Interventionen das individuelle Geburtserleben beeinflussen. Das Gesamt-erleben wurde positiv bewertet.

Gabriele Meseg-Rutzen, Universität zu Köln

In einer Studie von Wissenschaftlern aus Köln, Düsseldorf und Bonn wurden deutschlandweit Mütter in einem Zeitraum von acht und zwölf Monaten nach

der Geburt ihrer Kinder gefragt, wie sie die Erfahrungen der „eigenen Fähigkeiten“, „professioneller Unterstützung“, „wahrgenommener Sicherheit“ und „Beteiligung“ während der Geburt bewerten. Die höchste Zufriedenheit in allen vier Bereichen wurde für die vaginale Geburt ohne medizinischen Eingriff festgestellt. Insgesamt bewerteten die Frauen das Geburtserleben mit durchschnittlich 3,09 Punkten von maximal 4 Punkten eher positiv. Nach geburtshilflichen Interventionen gaben die Frauen jedoch signifikant niedrigere Zufriedenheitswerte an. Fünf Prozent der Befragten gaben ein insgesamt negatives Geburtserleben an. Die Studie „Obstetric interventions' effects on the birthing experience“ wurde in BMC Pregnancy and Childbirth veröffentlicht.

Trotz der gesellschaftlichen Relevanz und der Bedeutung für die betroffenen Frauen gibt es für Deutschland bisher nur wenige wissenschaftliche Studien, die sich mit der geburtshilflichen Versorgung in Krankenhäusern und dem Thema „Erleben von Gewalt unter der Geburt aus Sicht der Frauen“ befassen. Die Studie, in der die Daten von 852 Müttern ausgewertet wurden, ist Teil des Projekts MAM-Care, das sich mit Bedürfnissen, Partizipation und Sicherheit in der geburtshilflichen Versorgung in Deutschland beschäftigt.

„Empowerment und eine gute Zusammenarbeit zwischen dem geburtshilflichen Team und den Gebärenden sind besonders bei geburtshilflichen Interventionen notwendig, da hier Frauen unzufriedener mit dem Geburtserleben sind“, sagt Studienlei-

terin Professorin Dr. Nadine Scholten, die die Arbeit am Institut für Medizinsoziologie, Versorgungsforschung und Rehabilitationsforschung (IMVR) der Universität zu Köln durchführte und nun die Professur für psychosomatische und psychoonkologische Versorgungsforschung an der Universität Bonn besetzt sowie die Forschungsstelle für Gesundheitskommunikation und Versorgungsforschung des Universitätsklinikums Bonn leitet.

Geburtshilfliche Interventionen

Als geburtshilfliche Interventionen wurden der manuelle Fundusdruck (Druck auf den Bauch), der ungeplante Kaiserschnitt, der Dammschnitt und die vaginal-operative Geburt (Saugglocke/Zange) definiert.

Ungeplante Kaiserschnitte erhielten die niedrigsten Werte für „eigene Fähigkeiten“ und „wahrgenommene Sicherheit“, während die vaginal-operative Geburt niedrigere Werte als der ungeplante Kaiserschnitt in den Bereichen „professionelle Unterstützung“ und „Beteiligung“ erhielt. Im Allgemeinen bewerteten Frauen, die per Kaiserschnitt oder vaginal-operativ entbunden hatten, die Dimension „eigene Fähigkeiten“ niedriger als Frauen, die einen Fundusdruck oder einen Dammschnitt hatten.

Es zeigte sich jedoch auch, dass negative Erfahrungen in einer Dimension des Fragebogens durch positive Erfahrungen in einer anderen Dimension ausgeglichen werden konnten, was den Autor*innen zufolge die Bedeutung von Unterstützung

und Beteiligung unterstreicht. „Die Förderung der Selbstwirksamkeit, der Kontakt, die Unterstützung und die Linderung von Ängsten können zu einer positiven Geburtserfahrung trotz Interventionen beitragen“, fügt Anna Volkert, Erstautorin der Publikation hinzu.

In jedem Fall sei weitere Forschung notwendig, um die ungelockerte Varianz der Geburtserfahrungen zu untersuchen, wobei die Forschenden den Schwerpunkt auf Empowerment und Unterstützung legen wollen. Sie empfehlen, gemeinsam mit den geburtshilflichen Teams Strategien zu entwickeln, um negative Geburtserfahrungen im Falle notwendiger Interventionen zu minimieren. ■

| www.uni-koeln.de |

Auch nach 100 Zyklen voll funktionsfähig und sicher

ADVERTORIAL

Ärzte und Fachpersonal verlassen sich darauf, dass Medizinprodukte nicht nur einwandfrei funktionieren, sondern auch hygienisch sicher sind. Deshalb kommen häufig Einmalprodukte zum Einsatz – sie verursachen jedoch viel Abfall.

Dr. Jan Havel,
Tüv Süd Product Service, Filderstadt

Aufbereitete Produkte hingegen bleiben teils 100 Zyklen oder mehr im Einsatz. Das macht sie ökologisch und ökonomisch interessant. Hersteller und Händler müssen die korrekte Aufbereitung sicherstellen und in ihrer Dokumentation erfassen.

In Krankenhäusern fällt viel Abfall an, weil medizinische Produkte zum Schutz vor Keimen nur einmal verwendet werden. Die Produkte selbst, aber auch sterile Einzelverpackungen tragen zu den jährlich knapp 5 Mio. Tonnen Abfall bei, die in deutschen Kliniken entstehen. Einmalprodukte sind vor allem Verbrauchsmaterialien, Handschuhe, Masken und Verbandmaterial. Auch Spritzen oder besonders schwer zu reinigende Instrumente, z. B.

Duodenoskope, werden in der Regel nach Gebrauch entsorgt.

Die Europäische Kommission strebt mit ihrem Aktionsplan „Kreislaufwirtschaft“ an, Abfälle zu reduzieren, indem Produkte wiederverwendet oder recycelt werden. Angesichts steigender Preise für Rohstoffe und Abfallentsorgung wird die Aufbereitung auch wirtschaftlich immer interessanter. Gerade bei sehr teuren, strombetriebenen medizinischen Geräten oder Elektroden ist die mehrfache Aufbereitung zur Wiederverwendung bereits Standard. Chirurgische Instrumente aus reinigungsfreundlichen Materialien wie Stahl und Titan eignen sich ebenfalls gut hierfür. Immer öfter kommen auch Schläuche, Klemmen oder Pinzetten in die Aufbereitung. Diese ist mit moderatem Aufwand in vielen Einrichtungen möglich.

Die EU-weit gültige Verordnung über Medizinprodukte (Medical Device Regulation EU 2017/745) spiegelt die zunehmende Bedeutung der Mehrfachverwendung. Dort ist mit der Klasse Ir (r = reusable) eine eigene Kategorie für aufbereitbare Produkte enthalten, die erhöhte Anforderungen an den Konformitätsnachweis stellt. Die Aufbereitung selbst ist in den Ländern individuell organisiert. In Deutschland bilden den Rahmen hierfür das Infektionsschutz- und das Medizinproduktegesetz (IfSG und MPG). Auf dieser Basis haben sowohl die Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) als auch das Bundes-

institut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) Leitlinien entwickelt, an die sich die Hersteller halten können.

Gebrauchsanleitung ist Herstellerpflicht

Soll ein Medizinprodukt aufbereitet und mehrfach verwendet werden, muss die Gebrauchsanleitung eine detaillierte Anleitung zum Aufbereitungsprozess enthalten. Hersteller sind verpflichtet sicherzustellen, dass die Anleitung dem aktuellen Wissensstand ebenso entspricht wie den gültigen Normen und Gesetzen. Unterstützt werden sie von Prüflaboren, welche die einzelnen Aufbereitungsschritte testen und die Lebensdauer nach einer vorgegebenen Anzahl von Aufbereitungszyklen prüfen. Bei der Suche nach einem geeigneten Prüflabor empfiehlt Tüv Süd, zu erfragen, ob explizit eine Akkreditierung für wiederaufbereitete Medizinprodukte vorliegt.

Der Prüfdienstleister verfügt über eigene spezialisierte Labore. In einer vorgeschriebenen Anzahl von Testläufen werden die Produkte dem Einsatzszenario entsprechend gezielt verunreinigt und dann mit den verschiedenen Aufbereitungsverfahren behandelt. Diese Tests dienen nicht nur dazu, die funktionale Sicherheit über den Lebenszyklus zu simulieren. Mit ihnen stellen die Sachverständigen auch sicher, dass keinerlei Rückstände am Produkt verbleiben, die im



Dr. Jan Havel

Laufe der Zeit chemisch mit der Oberfläche reagieren könnten. Zudem erbringen sie den Nachweis der Biokompatibilität, also dass das Produkt keine toxische Wirkung auf die Patienten hat.

Was gehört zur Wiederaufbereitung?

Das Medizinproduktegesetz umfasst in der Wiederaufbereitung neben den Reinigungsvorgängen auch solche Schritte, welche die technische Funktionsfähigkeit

prüfen und gegebenenfalls wiederherstellen (§ 3, Nr. 14). Der Anwender ist für den gesamten Prozess verantwortlich. Dies beinhaltet auch die Freigabe zur Wiederverwendung. Der Prozess besteht aus mehreren Schritten, beginnend mit der Vorbereitung und dem eventuellen Zerlegen des Produktes in seine Einzelteile. Nach Reinigung und Prüfung erfolgt die Pflege und, falls erforderlich, auch die Instandsetzung. Gegebenenfalls müssen bewegliche Teile geschmiert werden, damit die vorgeschriebene Funktionsprüfung problemlos abläuft.

Die Aufzeichnung über die Wiederaufbereitung eines Medizinproduktes erfolgt entweder manuell oder über einen Matrix-Code am Produkt. Die zugehörige Software liest die Anzahl der bereits erfolgten Aufbereitungen und damit die verbleibende Lebensdauer des Produktes aus und dokumentiert sie. Ist das so behandelte Gerät wieder verpackt und sterilisiert, erfolgt die Freigabe. Sobald die laut Herstellerangabe zulässige Zahl der Einsätze erreicht ist, erlischt automatisch die Konformität für das Produkt und der Anwender ist verpflichtet, es aus dem Verkehr zu ziehen.

Wiederverwendung: Aufwand, der sich lohnt

Medizinische Produkte für die Wiederverwendung aufzubereiten, bedeutet für Hersteller und Anwender zunächst viel

Die MDR teilt Medizinprodukte nach ihrem Risiko für Patienten in vier Hauptklassen ein:

- Produkte der Klasse I: geringes Risiko – z. B. Thermometer;
- Produkte der Klasse II a: mittleres Risiko – z. B. Spritzen und Nadeln;
- Produkte der Klasse II b: höheres Risiko – z. B. Beatmungsgeräte;
- Produkte Klasse III: höchstes Risiko – z. B. Stents-

Hersteller von Medizinprodukten der Klasse I müssen im Regelfall keine Benannten Stellen einbeziehen, um ihre Konformität nachzuweisen und ihr Qualitätsmanagementsystem zu zertifizieren. Für wiederaufbereitbare Medizinprodukte der Klasse I wurde deshalb eine Unterklasse Ir geschaffen, die beides zur Pflicht macht.

Aufwand. Mit Unterstützung durch Labore und Sachverständige bei der Erstellung korrekter Gebrauchsanleitungen gelingt diese Aufgabe. Technologische Weiterentwicklungen durch digitale Produktcodes, aber auch neue Reinigungsverfahren werden den Aufwand künftig verringern. Die Aufbereitung trägt dazu bei, dass medizinische Einrichtungen nachhaltiger und effizienter arbeiten können.

| www.tuvsud.com |

Weißer Kittel gegen weiße Flecken

Präzisionsonkologen aus Würzburg, Erlangen, Regensburg und Augsburg untersuchen gemeinsam die Herkunft ihrer Patienten und spüren Versorgungslücken auf.

Claudia Schneeberger, Saalouis

Die Standortübergreifende Arbeitsgruppe der WERA-Allianz (Würzburg-, Erlangen-, Regensburg-, Augsburg-Allianz) analysiert die Erreichbarkeit ihrer onkologischen Diagnostik- und Therapieangebote – insbesondere für Patienten fernab der Ballungsräume.

Die Präzisionsonkologie nutzt individuelle Tumoreigenschaften, um hieraus zielgerichtete Therapien abzuleiten. Damit kann sie insbesondere Patienten mit seltenen und aggressiven Krebserkrankungen zugutekommen. Umso wichtiger ist es, dass diese innovative Form der Krebstherapie allen Betroffenen offensteht – unabhängig von Faktoren wie Einkommen, Bildungsstand und Wohnort.

Die universitären Krebszentren in Würzburg, Erlangen, Regensburg und Augsburg haben die WERA-Allianz gegründet, um Patienten in ihrem Versorgungsgebiet die gesamte Bandbreite der Präzisionsonkologie und insbesondere klinische Studien anzubieten. Ein besonderer Fokus von WERA liegt auf der Versorgung von Patienten aus dem ländlichen Raum – gerade auch wegen dieses Schwerpunktes wird die Allianz von der Deutschen Krebshilfe als Onkologisches Spitzenzentrum gefördert und ist darüber hinaus ein Standort des Nationalen Centrum für Tumorerkrankungen (NCT). Es ist also

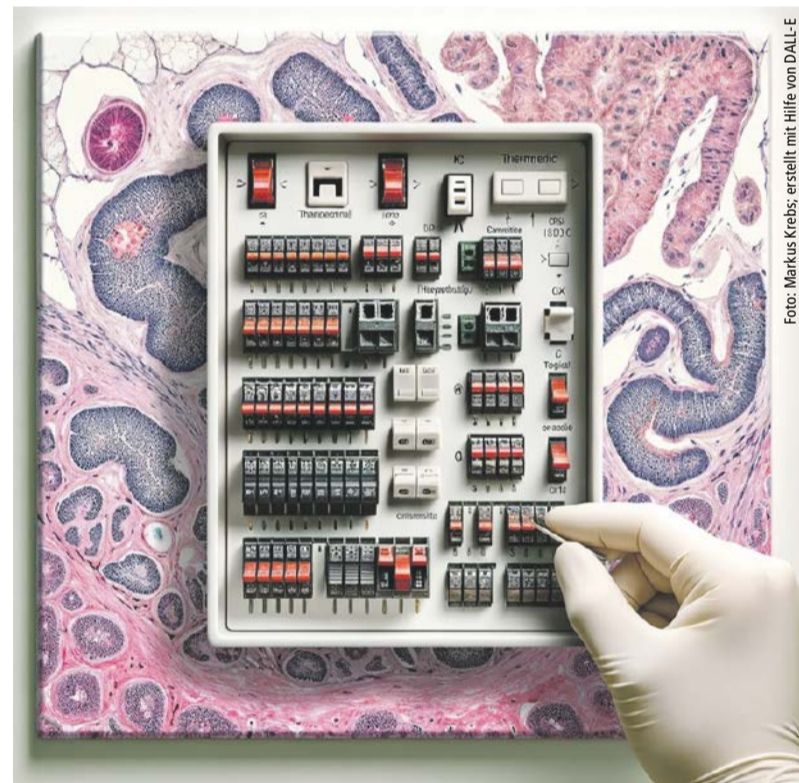


Foto: Markus Krebs; erstellt mit Hilfe von DALL-E

Ziel eines molekularen Tumorboards (MTB) ist die zielgerichtete Therapie und somit das gezielte Ausnutzen einer Schwachstelle im „Schaltkasten“ des Tumors. Doch haben alle geeigneten Patienten Zugang zu dieser innovativen Form der Krebsmedizin? Eine Standort-übergreifende Arbeitsgruppe der WERA-Allianz geht dieser Frage bereits nach.

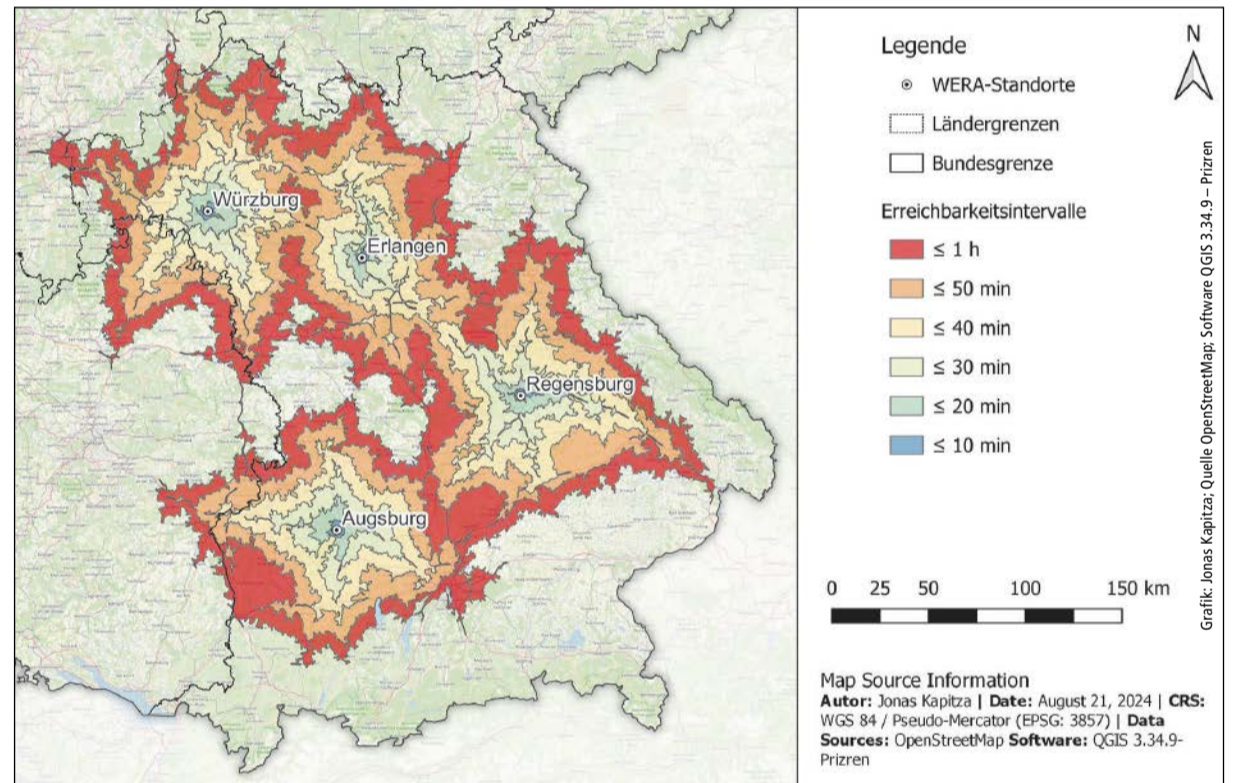
kein Zufall, dass bereits seit zwei Jahren eine Arbeitsgruppe mit Forschenden aus allen vier Standorten den Patientenzugang („Patient Access“) zu WERAs Krebsmedizin untersucht – mit einem besonderen Augenmerk auf der Anbindung ländlicher Regionen.

Das WERA White Spot-Projekt

Als erstes Forschungsprojekt untersuchte WERA die Herkunft aller Patienten, welche zuvor in einem Molekularen Tumorboard (MTB) an einem der vier Standorte diskutiert wurden. Unter einem MTB ver-

steht man eine Konferenz, in der Kliniker, Pathologen und Wissenschaftler aus Fachgebieten wie Molekularpathologie, Humangenetik und Bioinformatik individuelle Erkrankungsfälle diskutieren und molekulargenetische Ansatzpunkte für Therapien finden. Damit sind MTBs eine zentrale Stellschraube für die klinische Umsetzung zielgerichteter Therapien.

Wo wohnen die Patienten, welche eine MTB-Vorstellung in Würzburg, Erlangen, Regensburg oder Augsburg erhalten haben? Diese Frage mag zunächst trivial erscheinen. Allerdings ist es bisher unüblich, dass benachbarte Kliniken gemein-



Einflussgrößen wie die Erreichbarkeit der WERA-Zentren mit dem PKW (siehe Abb.) sowie mit den öffentlichen Verkehrsmitteln spielen eine wichtige Rolle in den aktuellen Patient Access-Forschungsprojekten der WERA-Allianz.

sam die Abdeckung in ihrem Umland untersuchen. „Das gegenseitige Offenlegen unserer MTB-Versorgungsdaten ermöglicht es, erfolgreiche Zusammenarbeit mit regionalen Partnern darzustellen. Hier erhalten Patienten ihre passgenaue Krebstherapie vor Ort und bei Bedarf eine konsiliarische Vorstellung in einem von WERAs MTBs. Gleichzeitig zeigen sich auf der Landkarte auch weiße Flecken – Regionen, aus denen bisher keine MTB-Vorstellungen erfolgten. Möglicherweise besteht gerade hier ein Nachholbedarf“, erklärt Dr. Florian Lüke, klinischer Leiter des Regensburger MTBs am CCC Ostbayern (Comprehensive Cancer Center Ostbayern).

Patientenzugang verstehen

In einem Folgeprojekt, dessen Ergebnisse kürzlich im European Journal of Cancer veröffentlicht wurden, verfeinerten die Forschenden ihren Ansatz: Sie untersuchten nicht nur die MTB-Zuweisungen aus einem Postleitzahlengebiet, sondern auch die Gesamtanzahl onkologischer WERA-Patienten aus eben diesem Gebiet. Besonders interessant erscheinen dabei Regionen mit einer deutlichen Diskrepanz zwischen allgemeiner onkologischer Versorgung und MTB-Vorstellungen. Postleitzahlengemeinde mit vielen zugewiesenen Patienten weisen auf etablierte lokale Beziehungen mit den WERA-Kliniken hin. „Hier müssen wir keine Patienten, Angehörige oder zuweisende Kollegen davon überzeugen, mit uns zusammenzuarbeiten. Stattdessen wird ein Großteil der onkologischen Patienten von WERA mitversorgt. Umso dringender müssen wir verstehen, warum wir aus manchen dieser Regionen keine MTB-Vorstellungen erhalten – mögliche Gründe könnten sein, dass unser MTB dort bisher unbekannt ist oder, dass technische Probleme bei der Anbindung bestehen“, erklärt Dr. Markus Krebs, MTB-Arzt in Würzburg und Erstautor der aktuellen Publikation. „Genau diese Regionen müssen wir besser kennenlernen, um sicherzustellen, dass allen Betroffenen der Zugang zu einem MTB angeboten wird.“

Zusammenarbeit mit Zuweisern

Wenn man die Mitglieder der Arbeitsgruppe nach zukünftigen Projekten und deren Erfolgsfaktoren befragt, so sehen sie die interdisziplinäre Zusammenarbeit – das sprichwörtliche „Über-den-Tellerrand schauen“ – als entscheidend an; eben gerade die interdisziplinäre Zusammenarbeit, welche bereits für die erfolgreiche Durchführung eines MTBs vonnöten ist. Beispielsweise konnte die Gruppe dank einer Förderung der Deutschen Krebshilfe im Rahmen eines verwandten Drittmittel-Projektes einen Humangeographen aufnehmen, der nun spannende Einblicke zum Thema Mobilität und Erreichbarkeit der WERA-Krebszentren liefert.

Besonders wichtig sei aber auch die enge Zusammenarbeit mit lokalen Zuweisern und Patienten. „Erst das Wissen über lokale Hindernisse und Herausforderungen ermöglicht es uns, wirksame Gegenmaßnahmen zu ergreifen und die Erreichbarkeit unserer Allianz für alle Betroffenen nachhaltig zu verbessern“, resümiert Dr. Alexander Kerscher, Leiter des Würzburger Tumorregisters und ebenfalls Gründungsmitglied der Arbeitsgruppe. Literatur beim Autor erhältlich.

| www.ukw.de |

Nierenkrebszentrum: Von DKG zertifiziert

Das Nierenkrebszentrum Potsdam des Klinikums Ernst von Bergmann wurde im März 2024 von der Deutschen Krebsgesellschaft (DKG) zertifiziert. Es ist damit ein weiterer wichtiger Baustein des Onkologischen Zentrums sowie eines von zwei zertifizierten Zentren im Land Brandenburg.

Sind die Zellen im Nierengewebe bösartig verändert, spricht man von Nierenkrebs. Es handelt sich hierbei um die drithäufigste urologische Krebserkrankung. In vielen Fällen wird Nierenkrebs

schon im Frühstadium erkannt – meist als Zufallsbefund, wenn der Bauchraum aus anderen medizinischen Gründen durch den Einsatz moderner bildgebender Verfahren untersucht wird. Durch diesen Umstand haben sich die Therapieoptionen und die Prognose von Nierenkrebs deutlich verbessert.

„Mit der Zertifizierung bestätigt die DKG, dass unser Nierenkrebszentrum Potsdam für die Behandlung von allen Erkrankungen an der Niere hervorragend qualifiziert ist“, freut sich Prof. Dr. Graff

Popken, Zentrumsleiter und Chefarzt der Klinik für Urologie am Klinikum Ernst von Bergmann. Die durch die DKG festgelegten evidenz- und leitlinienbasierten Kriterien für die Zertifizierung von Organkrebszentren wurden im Rahmen eines Audits vor Ort überprüft. Neben der Versorgungsqualität und Zufriedenheit der betroffenen Krebspatienten zählen auch wissenschaftliche Arbeiten und Fortbildungsveranstaltungen zu den bewerteten Punkten.

| www.evb-gesundheit.de |

Management & Krankenhaus NEWSLETTER

www.management-krankenhaus.de/newsletter

Fakten zum Austausch von Gesundheitsdaten

Der Austausch von Gesundheitsdaten ist von großer Bedeutung für eine personalisierte medizinische Versorgung und die Entwicklung neuer Therapien.

Hans-Otto von Wietersheim, Bretten

In den letzten Jahren hat sich die medizinische Versorgung grundlegend verändert, auch durch den Einsatz digitaler Technologien und die zunehmende Verbreitung von Gesundheitsapps und Wearables. Dadurch werden immer mehr Gesundheitsdaten generiert, die eine wichtige Informationsquelle für Ärzte und andere medizinische Fachkräfte darstellen. Allerdings sind diese Daten oft dezentral gespeichert und werden von verschiedenen Anbietern bereitgestellt. Dies kann den Austausch und die Nutzung durchaus erschweren. Aktuell werden Möglichkeiten und Herausforderungen des Austauschs von Gesundheitsdaten diskutiert. Im Fokus steht der Nutzen einer digitalen Plattform für die personalisierte medizinische Versorgung.

Vernetzung bringt Performance

Die Vernetzung verteilter Gesundheitsdaten ermöglicht einen effizienten Austausch und die Nutzung von Informationen aus verschiedenen Quellen. Dies kann Ärzten dabei helfen, ein umfassendes Bild von der Gesundheit eines Patienten zu bekommen und somit eine gezielte Steuerung zu ermöglichen. Ein Beispiel für den Austausch von Gesundheitsdaten ist die elektronische Patientenakte (ePA), in der alle medizinischen Informationen über einen Patienten zusammengeführt werden können. Dadurch wird sichergestellt, dass alle beteiligten Ärzte Zugriff auf die relevanten Informationen haben und die Behand-

lung koordiniert erfolgen kann. Als wertvoller Mehrwert ermöglicht der Gesundheitsdatenaustausch die Durchführung von medizinischen Forschungsstudien, die Pharmakovigilanz und die Entwicklung neuer Therapien. Ein Aspekt ist dabei die Aggregation, nämlich der Prozess der Zusammenfassung und Kombination einzelner Elemente, Daten oder Infos zu einem Gesamtergebnis. Wenn Daten anonymisiert und aggregiert werden, können Forscher gleichzeitig auf große Datenmengen zugreifen und Zusammenhänge zwischen diversen Gesundheitsparametern identifizieren. So können Erkenntnisse gewonnen werden, die zur Weiterentwicklung der medizinischen Versorgung beitragen.

Herausforderungen sind digital

Der Austausch von Gesundheitsdaten birgt jedoch auch einige prekäre Aufgaben. Eine der größten Herausforderungen sind datenschutzrechtliche Bedenken. Gesundheitsdaten sind besonders sensibel. Der Schutz der Privatsphäre ist von größter Bedeutung. Eine digitale Plattform, die den Zugriff auf Gesundheitsdaten ermöglicht, muss daher höchsten Sicherheitsstandards entsprechen. Es sollen Mechanismen implementiert werden, um sicherzustellen, dass Patientendaten anonymisiert und geschützt werden und so nur autorisierte Personen Zugriff auf die Daten haben. Ein weiteres Problem ist die Interoperabilität der verschiedenen Systeme und Plattformen, die Gesundheitsdaten bereitstellen. Oft verwenden Anbieter unterschiedliche Datenformate und Standards, was den Austausch von Daten erschwert. Es ist daher wichtig, dass eine digitale Plattform eine einheitliche Schnittstelle bietet, die den Datenaustausch zwischen verschiedenen Systemen ermöglicht.

Große Rolle für mehr Kontrolle

Eine digitale Plattform kann den Austausch von Gesundheitsdaten vereinfachen



chen und transparent machen. Sie bietet Patienten die Möglichkeit, ihre eigenen Gesundheitsdaten besser zu verwalten und sie bei Bedarf mit Ärzten oder anderen Behandlern zu teilen. Wenn unterschiedliche Institutionen und Akteure im Gesundheitswesen Informationen erheben und in verschiedenen Systemen speichern, ergibt das ein fragmentiertes Bild patientenbezogener Gesundheitsdaten. Vor allem bei der Überleitung eines Patienten – z. B. von einer stationären Krankenhausbehandlung in die Reha, Pflege oder in das häusliche Umfeld – sowie bei der interdisziplinären Behandlung kommt es zum Informa-

tionsbruch und zur Intransparenz beim Informationsfluss. Daher ist es wesentlich, dass die Plattform glasklar ist und den Patienten die volle Kontrolle über ihre Daten gibt. Sie sollten selbst entscheiden können, welche sie teilen möchten und mit wem sie geteilt werden sollen.

Trends im Datenaustausch

Der Austausch von Gesundheitsdaten ist ein dynamisches und wachsendes Feld, das von technologischen Innovationen und regulatorischen Entwicklungen geprägt wird. Hier einige der aktuellen Trends:

- 1. Interoperabilität und Standardisierung**
FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources): FHIR hat sich als führender Standard für den Austausch von Gesundheitsdaten etabliert. Es ermöglicht eine einfachere und schnellere Integration von Daten aus verschiedenen Quellen. Internationale Standards: Die globale Standardisierung von Gesundheitsdaten, z. B. durch HL7 und ISO, fördert den Austausch über Landesgrenzen hinweg.
- 2. Patientenzentrierter Datenaustausch**
Patienten als Dateninhaber: Immer mehr Systeme ermöglichen es Patienten, ihre eigenen Gesundheitsdaten zu verwalten und zu teilen. Das fördert die Autonomie und das Engagement der Patienten. Personalisierte Medizin: Der Trend zu personalisierter Medizin erfordert den Austausch detaillierter genetischer und klinischer Daten, was die Entwicklung spezialisierter Datenplattformen vorantreibt.
- 3. Cloud-basierte Plattformen**
Cloud-Speicherung: Der Einsatz von Cloud-Technologien nimmt zu, da sie eine skalierbare, sichere und kosteneffiziente Lösung für den Austausch großer Datenmengen bieten. Software-as-a-Service (SaaS): SaaS-Lösungen für das Gesundheitswesen ermöglichen eine einfache Implementierung und Integration von Datenaustauschlösungen.
- 4. KI und maschinelles Lernen**
KI-gestützte Datenanalyse: KI und maschinelles Lernen werden zunehmend eingesetzt, um aus den ausgetauschten Daten Muster zu erkennen und prädiktive Analysen durchzuführen. Automatisierung des Datenaustauschs: KI-Technologien werden verwendet, um den Austausch von Gesundheitsdaten effizienter zu gestalten, z. B. durch die Automatisierung von Datenformatierungen und Übertragungsprozessen.
- 5. Datenschutz und Sicherheit**
Datenschutzverordnungen: Strengere Datenschutzgesetze wie die DSGVO in Europa und der CCPA in Kalifornien beeinflussen, wie Gesundheitsdaten gespeichert, geteilt und geschützt werden. Cybersecurity: Mit dem Anstieg des Da-

tenaustauschs wächst die Notwendigkeit, robuste Sicherheitsmaßnahmen gegen Cyberangriffe zu entwickeln.

- 6. Blockchain-Technologie**
Verifizierte Datentransaktionen: Blockchain wird zunehmend für den sicheren und transparenten Austausch von Gesundheitsdaten eingesetzt. Es bietet die Möglichkeit, den Datenzugang zu kontrollieren und zu verfolgen. So kann der Einsatz von Blockchain-Technologien eine übergreifende Lösung schaffen, die den Zuwachs von Datensouveränität für Patienten mit einem hohen Grad an Datenverfügbarkeit verbindet. Dezentralisierte Datenspeicherung: Diese Technologie ermöglicht es, Daten sicher und dezentral zu speichern, was das Risiko von Datenverlusten und Manipulationen verringert.
- 7. Telemedizin und mobile Gesundheit**
Integration von Daten aus Wearables: Die Zunahme von Wearables und mobilen Gesundheitsanwendungen erfordert robuste Mechanismen zum Austausch der von diesen Geräten gesammelten Daten. Fernüberwachung von Patienten: Die Telemedizin erfordert effiziente Systeme, die den Echtzeitaustausch von Patientendaten zwischen verschiedenen Gesundheitsdienstleistern ermöglichen.
- 8. Nationale und internationale Initiativen**
EU-Datenraum für Gesundheit: In Europa wird an einem gemeinsamen europäischen Datenraum für Gesundheit gearbeitet, um den grenzüberschreitenden Austausch von Gesundheitsdaten zu erleichtern. US-Cures Act: In den USA fördert der 21st Century Cures Act den Zugang der Patienten zu ihren eigenen Gesundheitsdaten und treibt die Interoperabilität voran. All diese Trends spiegeln den zunehmenden Bedarf wider, Gesundheitsdaten effizienter, sicherer und patientenorientierter auszutauschen. Sie treiben die Weiterentwicklung von Technologien und Prozessen voran, die die Gesundheitsversorgung weltweit verbessern sollen.

Wie steht die Bevölkerung zur ePA und Datenspende?

Die elektronische Patientenakte hat seit ihrer Einführung zum 1. Januar 2021 in Deutschland viel Aufmerksamkeit erregt.

Eine neue Studie, durchgeführt von der Ernst-Abbe-Hochschule Jena, untersucht die Einstellungen und Präferenzen der Bevölkerung zur elektronischen Patientenakte (ePA) sowie die Bereitschaft, Gesundheitsdaten für medizinische

Forschungszwecke zur Verfügung zu stellen. Seit der Einführung der ePA haben gesetzlich Versicherte die Möglichkeit, medizinische Befunde und Behandlungsdaten zu speichern und zu verwalten. Die Nutzung der ePA, die sowohl die Kontrolle über die eigenen Daten als auch die Verbesserung der medizinischen Versorgung zum Ziel hat, steht den Versicherten frei. Die kürzlich verabschiedeten Gesetzesvorhaben zur Beschleunigung der Digitalisierung des Gesundheitswesens sowie zur verbesserten Nutzung von Gesundheitsdaten (das Digital-Gesetz und das Gesund-



Das Projektteam mit Julia Berghäuser, Prof. Dr. Christian Erfurth, Prof. Dr. Felix Wilke und Elias Kühnel (von li. nach re.)

heitsdatennutzungsgesetz) sehen vor, dass ab 2025 alle gesetzlich Versicherten automatisch Zugang zur ePA erhalten und dass die darin enthaltenen Daten auch für Forschungszwecke genutzt werden können. Dabei gilt: Solange man sich nicht aktiv gegen eine Datenspende entscheidet, können die eigenen Gesundheitsdaten für Forschungszwecke genutzt werden.

Die Studie der Ernst-Abbe-Hochschule Jena zeigt, dass der Bekanntheitsgrad der ePA hoch ist: Rund 76 % der Bevölkerung haben bereits davon gehört. Tatsächlich genutzt wird sie dagegen nur von wenigen. Besonders junge Menschen unter

40 Jahren zeigen ein Interesse an der ePA, was möglicherweise mit der höheren digitalen Kompetenz dieser Altersgruppe zusammenhängt.

Klare Kontrolle über Daten gewünscht

Allerdings wurden auch Hemmnisse für eine breite Nutzung identifiziert, darunter bürokratische Verfahren und technische Hürden. Insbesondere ältere Personen und Menschen mit niedrigem Bildungsstand haben Schwierigkeiten beim Zugang zur ePA und bei ihrer Nutzung.

Interessant ist, dass die meisten Befragten der Weitergabe ihrer Gesundheitsdaten aus der ePA zu Forschungszwecken offen gegenüberstehen, etwa 47 % signalisieren ihre Zustimmung. Allerdings bevorzugen die Bürger eindeutig ein Einwilligungsverfahren, das ihre Datenhoheit respektiert. Eine Mehrheit von etwa 88 % befürwortet eine aktive Zustimmung zur Datenweitergabe, während nur rund 48 % eine passive Einwilligung akzeptieren. Dies zeigt, dass die Bevölkerung eine klare Kontrolle über ihre Daten wünscht. Es besteht also eine deutliche Diskrepanz zwischen dem

inzwischen gesetzlich verankerten Widerspruchmodell zur Einrichtung einer ePA und der Freigabe der darin enthaltenen Gesundheitsdaten für Forschungszwecke und der Meinung der Bevölkerung dazu. Die Studie untersuchte auch die Sichtweise von Menschen mit chronischen Erkrankungen und fand heraus, dass diese eine höhere Akzeptanz für die Datenspende haben und sich davon einen zukünftigen Nutzen für ihre Gesundheit versprechen. Insgesamt zeigt die Studie, dass die Bevölkerung der Nutzung der ePA und der Datenspende für Forschungszwecke grundsätzlich offen gegenübersteht, aber Wert auf eine aktive Einwilligung und Datenhoheit legt. „Vor dem Hintergrund dieser Ergebnisse sollte die Politik für ein möglichst einfaches Widerspruchsverfahren sorgen und die Bevölkerung ausgewogen informieren, um die Akzeptanz und Zustimmung zur elektronischen Patientenakte nicht zu gefährden“, sagt Prof. Dr. Felix Wilke vom Fachbereich Sozialwesen der Ernst-Abbe-Hochschule Jena. Die Studie wurde im Rahmen des Verbundprojektes „AVATAR“ durchgeführt. Hierbei wird ein neuer Ansatz zur Anonymisierung personenbezogener Gesundheitsdaten mithilfe digitaler Avatare verfolgt. Die Ernst-Abbe-Hochschule Jena beteiligt sich dabei u. a. mit einer sozialwissenschaftlichen Analyse der Akzeptanz und Bereitschaft der Bevölkerung zum Teilen von Gesundheitsdaten für Forschungszwecke. Das Vorhaben wird von Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert.

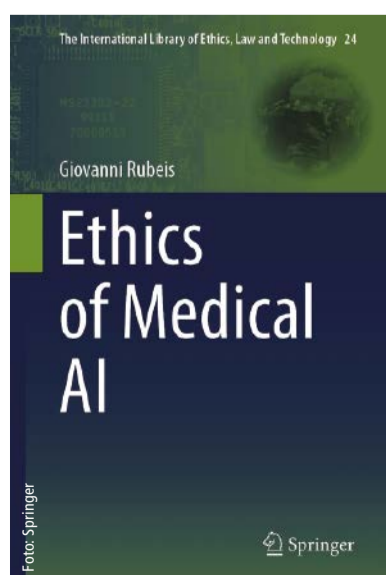
www.eah-jena.de/avатар/projektergebnisse |

Einblick in die Ethik der Medical AI

Mit seinem neuesten Buch „Ethics of Medical AI“, The International Library of Ethics, Law and Technology, betritt

Univ.-Prof. Dr. Giovanni Rubeis Neuland. Das zukunftsweisende Werk ist die erste umfassende Untersuchung der ethischen Implikationen von KI-Technologien im Bereich der Medizin. Prof. Rubeis gibt einen überzeugenden Überblick über die transformativen Auswirkungen von KI auf medizinische Praktiken, Beziehungen und Umgebungen. Dieses Buch bietet zeitgemäße und wertvolle Einblicke für Fachleute im Gesundheitswesen, politische Entscheidungsträger sowie für Forscher in den Bereichen Bioethik, Medizin, Gesundheitswissenschaften, Pflegewissenschaft, Geistes- und Sozialwissenschaften, kann aber auch als grundlegendes Lehrbuch für Graduierten- und Grundkurse an Universitäten dienen.

„Ethics of Medical AI“, The International Library of Ethics, Law and Technology, Univ.-Prof. Dr. Giovanni Rubeis Neuland, Hardcover, 257 S., Sprache Englisch, Springer, 2024, 978-3-031-55743-9, € 117,69



Neuronale Netzwerke aus Licht

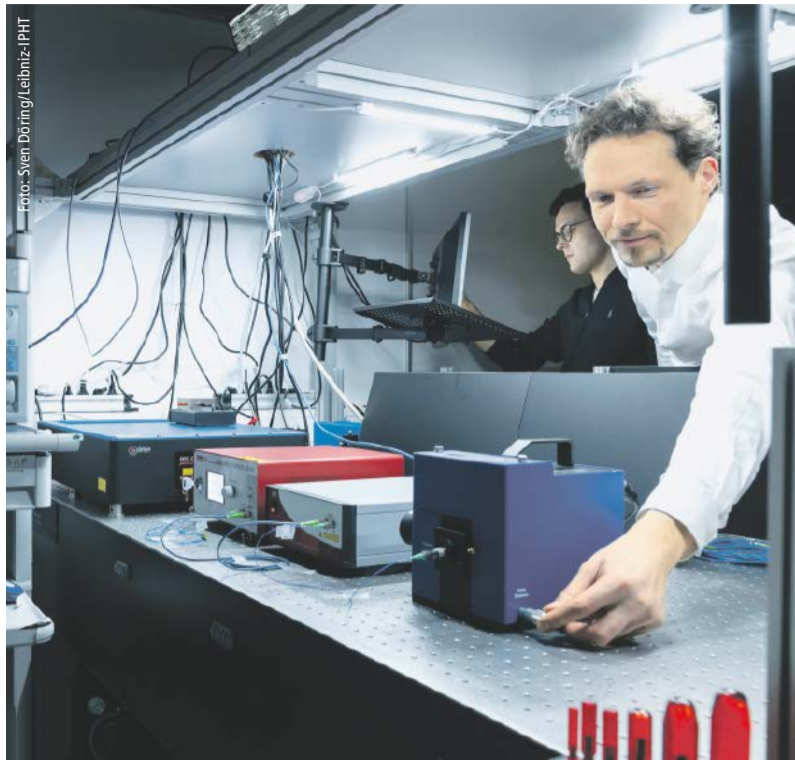
Ein Jenaer Forschungsteam entwickelt ein KI-System in optischen Fasern.

Forschende des Jenaer Leibniz-Instituts für Photonische Technologien (Leibniz-IPHT) haben mit einem internationalen Team eine neue Technologie entwickelt, die den hohen Energiebedarf von KI-Systemen in Zukunft deutlich reduzieren könnte. Das Verfahren nutzt Licht für das neuronale Rechnen und orientiert sich dabei an den neuronalen Netzwerken des menschlichen Gehirns. Dadurch wird die Datenverarbeitung nicht nur effizienter, sondern perspektivisch auch um ein Vielfaches schneller, und das bei deutlich geringerem Energieverbrauch im Vergleich zu herkömmlichen Systemen. Veröffentlicht im renommierten Fachjournal „Advanced Science“, eröffnet ihr Ansatz neue Perspektiven für umweltfreundlichere KI-Anwendungen sowie für neue Methoden der computerlosen Diagnostik und intelligenten Mikroskopie.

Künstliche Intelligenz ist ein Schlüsselfaktor für den Fortschritt von Biotechnologie und medizinischen Verfahren, von der Krebsdiagnostik bis zur Entwicklung neuer Antibiotika. Der ökologische Fußabdruck großer KI-Systeme ist jedoch beträchtlich. So benötigt beispielsweise das Training von großen Sprachmodellen wie ChatGPT-3 mehrere Gigawattstunden Energie – eine Menge, die ausreicht, um die volle Leistungsfähigkeit eines durchschnittlichen Atomkraftwerks für Stunden zu beanspruchen.

Energieeffiziente Rechensysteme

Prof. Mario Chemnitz und Dr. Bennet Fischer vom Jenaer Leibniz-IPHT haben zusammen mit ihrem internationalen Team einen innovativen Weg gefunden, um potentiell energieeffiziente Rechensysteme zu entwickeln, die auf umfangreiche elektronische Infrastruktur verzichten. Sie nutzen dabei die einzigartigen Wechselwirkungen von Lichtwellen in Glasfasern,



v.l.: Dr. Bennet Fischer und Prof. Dr. Mario Chemnitz aus der Nachwuchsgruppe Smart Photonics am Leibniz-Institut für Photonische Technologien (Leibniz-IPHT) in Jena.

um ein fortschrittliches künstliches Lernsystem zu schaffen.

Das Besondere an ihrem System: Anstatt auf traditionelle Computerchips mit Tausenden elektronischen Bauteilen zu setzen, nutzen sie eine einzige optische Faser. Diese Faser kann die Arbeit verschiedenster neuronaler Netzwerke übernehmen – und das bei Lichtgeschwindigkeit. „Mit einer einzigen optischen Faser bilden wir die Rechenleistung verschiedenster neuronaler Netzwerke nach“, erläutert Mario Chemnitz, Leiter der Nachwuchsforschungsgruppe „Smart Photonics“ am Leibniz-IPHT. „Dieses System macht es möglich, enorme Datenmengen in Zukunft schnell und effizient zu verarbeiten, indem es die einzigartigen physikalischen Eigenschaften von Licht nutzt.“

Eine genauere Betrachtung der Funktionsweise offenbart, wie das Mischen von Lichtfrequenzen Informationen überträgt:

Daten, seien es Pixelwerte von Bildern oder Frequenzkomponenten einer Audiospur, werden auf die Farbkanäle ultrakurzer Lichtpulse geprägt. Diese Lichtpulse transportieren die Informationen durch die Faser, wo sie auf vielfältige Weise miteinander kombiniert, verstärkt oder abgeschwächt werden. Neue Farbkombinationen am Ausgang der Faser ermöglichen nun Vorhersagen über die Art oder den Kontext der verarbeiteten Daten. So verraten bestimmte Farbkanäle beispielsweise, welche Objekte in Bildern zu sehen sind oder ob in der Stimme einer Person Anzeichen für eine Krankheit erkennbar sind.

Ein typisches Beispiel für maschinelles Lernen ist die Erkennung verschiedener Ziffern aus tausenden Handschriften. So nutzten Mario Chemnitz, Bennet Fischer und das Team vom Institut National de la Recherche Scientifique (INRS) in Québec ihre Methode, um Bilder von handgeschriebenen Einzelzahlen auf

Lichtsignale aufzuprägen und durch die Glasfaser zu klassifizieren. Die Veränderung ihrer Farbzusammensetzung erzeugt dabei am Ende der Faser ein einzigartiges Farbspektrum – einen „Fingerabdruck“ für jede Ziffer. Nach dem Training kann die Maschine selbst Ziffern neuer Handschriften mit deutlich geringerem Energieaufwand analysieren und erkennen.

Direkte Klassifikation von komplexen Informationen

„Man kann sich vereinfacht vorstellen, dass Pixelwerte in unterschiedliche Intensitäten der Grundfarben übersetzt werden – das heißt, je nach Wert etwas mehr Rot oder weniger Blau“, erläutert Mario Chemnitz. „In der Faser vermischen sich diese Grundfarben dann zum ganzen Spektrum des Regenbogens. Der Ton unseres gemischten Lilas im Regenbogen beispielsweise verrät uns nun viel über die Daten, die unser System verarbeitet hat.“

Das Team hat seinen Ansatz im Modellversuch auch zur Diagnose von COVID-19-Infektionen durch Stimmproben getestet, wobei die Trefferquote die bisher besten digitalen Systeme übertraf.

„Wir sind die Ersten, die zeigen konnten, dass ein derart farbenfrohes Wechselspiel von Lichtwellen in optischen Fasern eine direkte Klassifikation von komplexer Informationen ermöglicht – ohne weitere intelligente Software“, erklärt Mario Chemnitz.

Mario Chemnitz ist seit Dezember 2023 Juniorprofessor für Intelligente Photonische Systeme an der Friedrich-Schiller-Universität Jena. Seit seiner Rückkehr vom INRS in Kanada 2022, wo er als Postdoc arbeitete, leitet Chemnitz ein internationales Team am Leibniz-IPHT in Jena. Mit Unterstützung durch die Nexus-Förderung der Carl-Zeiss-Stiftung erforschen sie die Möglichkeiten der Nichtlinearen Optik. Ihr Ziel: die Entwicklung intelligenter Sensorensysteme und Mikroskope ohne Computer sowie Verfahren für das Green Computing.

www.leibniz-ipht.de |

Die Diagnose steckt im Detail

ADVERTORIAL

Die Bildverarbeitungssoftware Musica von Agfa umfasst die Bildprozessierung und den radiologischen Workflow. Alle DR-Systeme von Agfa verwenden die intelligente und selbstadaptive Bildverarbeitungssoftware Musica, die zuverlässig für eine konsistent hohe Bildqualität sorgt. Alle Details in der Röntgenaufnahme werden gleichzeitig, differenziert und ohne diagnostisch beeinträchtigendem

lauf und minimiert die Zeit zwischen zwei Expositionen. Dank der intuitiv bedienbaren Oberfläche, dem LiveVision Kamera-Stream und vielseitiger KI- und Hardware-Module ist sie komfortabel und sicher zu bedienen. Die Workstation erlaubt eine einfache und sichere Patientenidentifikation und gewährleistet eine lückenlose Tiefenintegration in das Radiologie- / Krankenhaus-Netzwerk.



Musica von Agfa umfasst Bildprozessierung und radiologischen Workflow

Rauschen dargestellt. Dabei analysiert und optimiert die Software vollautomatisch jede Röntgenaufnahme individuell organ- und belichtungsunabhängig. Das Ergebnis ist die ausgewogene Wiedergabe von Aufnahmen mit hohem Detailkontrast, bei gleichzeitig minimalem Bedarf zur Bildnachverarbeitung. Die Software arbeitet unabhängig von der Untersuchungsart, Körpergröße und Konstitution des Patienten, bietet eine ausgezeichnete Diagnosesicherheit und Anwendenden vereinfachte und einheitliche Untersuchungsprotokolle sowie ein signifikantes Potenzial zur Dosisreduktion.

Hoher Patientendurchsatz mit wenigen Klicks

Die Musica Acquisition Workstation gewährleistet einen schnellen Arbeitsab-

lauf und minimiert die Zeit zwischen zwei Expositionen. Dank der intuitiv bedienbaren Oberfläche, dem LiveVision Kamera-Stream und vielseitiger KI- und Hardware-Module ist sie komfortabel und sicher zu bedienen. Die Workstation erlaubt eine einfache und sichere Patientenidentifikation und gewährleistet eine lückenlose Tiefenintegration in das Radiologie- / Krankenhaus-Netzwerk.

Über die zahlreichen Möglichkeiten von Musica-Bildverarbeitung und -Workflow informiert eine neue interaktive Broschüre:

- Radiologen – über verbesserte Bildqualität und Diagnosesicherheit;
- MTRs – über optimierte Benutzerfreundlichkeit und optimierte Arbeitsabläufe;
- das Krankenhausmanagement – über eine verbesserte Effizienz und Kosteneffektivität.



Agfa Healthcare Germany GmbH, Düsseldorf
Tel.: 0211/22986-0
https://agfadiagnosticsolutions.com/

KI erkennt Herzerkrankungen am Klang der Stimme

Forscher am Deutschen Herzzentrum der Charité und der Mayo Clinic in den USA wollen mit einer neuen Studie herausfinden, wie Patienten mit fortgeschrittener Herzschwäche über den Klang ihrer Stimme telemedizinisch überwacht werden können. Zum Einsatz kommt dabei die KI eines Berliner Start-ups.

„Einst stritten sich Nordwind und Sonne, wer von ihnen beiden wohl der Stärkere wäre, als ein Wanderer, der in einen warmen Mantel gehüllt war, des Weges daherkam...“ So beginnt eine Erzählung, die dem griechischen Dichter Äsop zugeschrieben wird. Horst S. aus Berlin spricht sie jeden Tag gleich zweimal laut in ein Mikrofon. Allerdings nicht, weil er sich für antike Fabeln begeistert – sondern weil seine behandelnden Ärzte über den Klang seiner Stimme darüber Auskunft bekommen sollen, wie es um sein Herz steht. Der 88-jährige Rentner leidet unter schwerer Herzinsuffizienz und ist einer der ersten Teilnehmer einer Studie, die den Wissenschaftlern neue Erkenntnisse über die Anwendung und Wirksamkeit der Stimmanalyse mit Hilfe von KI bei der Behandlung der chronischen Herzinsuffizienz liefern soll. Sie wird am Deutschen Herzzentrum der Charité und der Mayo Clinic unter dem Titel: „AI-Based Voice Analysis for Monitoring Patients Hospitalized with Acute Decompensated Heart Failure“, kurz: „VAMP-HF“, durchgeführt.

KI zur engmaschigen Überwachung bei Herzkrankheit

In der ersten Phase der Studie sollen jeweils 25 Patienten auf den kardiologi-



Patient Horst S. bei Abgabe der Stimmprobe

schen Stationen eingeschlossen werden, die an fortgeschrittener Herzinsuffizienz mit „hydropischer Dekompensation“ leiden: Durch die stark verminderte Pumpfunktion des Herzens kann nicht mehr genug Flüssigkeit aus dem Gewebe zu den Ausscheidungsorganen transportiert werden, es kommt zu Flüssigkeitsansammlungen im Körper und in der Folge zu einer weiteren, oft lebensbedrohlichen Verschlechterung des Allgemeinzustands der betroffenen Patienten – insbesondere durch Wasser in der Lunge.

Die Behandlung der hydropischen Dekompensation umfasst neben Medikamenten zur Stärkung des Herzens auch Diuretika, also Medikamente zur besseren Ausscheidung von Flüssigkeit. Die Wirksamkeit der Therapie gilt es für die Kardiologen nun engmaschig zu überwachen und sie schnellstmöglich anzupassen, wenn der gewünschte Erfolg ausbleibt.

Dabei könnte die menschliche Stimme „als Frühwarnsystem“ künftig eine wichtige Rolle spielen, sagt Priv.-Doz. Dr. Felix Hohendanner, Oberarzt am Deutschen Herzzentrum der Charité und klinischer Leiter der VAMP-HF-Studie, denn: „Mehr Flüssigkeit im Körper führt zu einer ver-



Patient Horst S. und Studienleiter Priv.-Doz. Dr. Felix Hohendanner



Mitglieder des „VAMP-HF“-Studententeams mit Patient Horst S. (v.l.n.r.): Oliver Weiss (Noah Labs), Priv.-Doz. Dr. Felix Hohendanner, Marcus Hott (Noah Labs), Dr. Leonhard Riehle (Noah Labs), Dr. Chong Lee, Priv.-Doz. Dr. Kun Zhang, Andreas Portmann (DHZB-Stiftung), Emanuel Heil, Klinikdirektor Prof. Dr. Gerhard Hindricks

änderten Ausbreitung von Schallwellen und damit auch zur Veränderung der Stimme, die für das menschliche Ohr zwar meist nicht hörbar ist, aber dennoch gemessen werden kann.“

KI sagt Behandlungserfolg voraus

Zum Einsatz kommt dabei die Software des Berliner Start-ups Noah Labs, das sich u.a. auf die Entwicklung und Anwendung künstlicher Intelligenz bei der stimm-basierten Diagnostik von Herzerkrankungen spezialisiert hat und das mit der Stiftung Deutsches Herzzentrum Berlin eine strategische Partnerschaft eingegangen ist.

Die Noah Labs-KI analysiert in den Stimmproben der Probanden hunderte von Parametern und erfasst dabei selbst kleinste Veränderungen. Im Abgleich mit der von den Herzschwäche-Patienten ausgeschiedenen Flüssigkeitsmenge „lernt“ die KI nun, die Wirksamkeit der Behandlung vorherzusagen – sodass die Ärzte gegensteuern können, noch ehe es zu entsprechenden Symptomen kommt.

Unkompliziert und sicher durchführbar

Im Vergleich zu einigen anderen Messmethoden berge die Stimmabgabe für die selbstständige Durchführung zu Hause viele Vorteile, sagt Felix Hohendanner: „Sie ist schmerzfrei, schnell und unkompliziert, birgt kaum Fehlerquellen und benötigt außer einem Aufnahmegerät wie einem Smartphone keine technischen Hilfsmittel.“ Künftig sollen die Stimmproben sogar mit einem einfachen Anruf übermittelt werden.

Zudem läßt sich die Methode der KI-basierten telemedizinischen Stimm-Auswertung auch bei verschiedenen anderen Herz-Kreislauf-Erkrankungen anwenden, so der Kardiologe: „Wir stehen hier erst am Anfang einer vielversprechenden Entwicklung.“

www.dhzc.charite.de |



Menschenfreundliche Robotik in der Medizin

In immer mehr OP-Sälen kommen Roboter zum Einsatz, die Gewebe schneiden, Wunden nähen oder Blutungen stillen. Auch in der Pflege hat er Potenzial.

Hans-Otto von Wietersheim, Bretten

Um die Entwicklung und Implementierung von Robotik im Gesundheitswesen zu fördern, investiert die Europäische Kommission rund 16 Mio. € in das internationale Projekt „Digital Innovation Hubs in Healthcare Robotics“ (DIH HERO). Es soll eine Plattform entstehen, durch die digitale Innovationszentren in Europa miteinander verbunden sind. So wird ein nachhaltiges Netzwerk für in der Gesundheitsrobotik Tätige geschaffen. Ein wesentlicher Hintergrund: Die demografische Entwicklung, Fachkräftemangel und der steigende ökonomische Druck auf das Gesundheitswesen führen dazu, dass bei der Betreuung und Versorgung von Menschen zunehmend technische Lösungen in Betracht gezogen werden. Es sind Lösungen gefragt, die das Personal sowohl in stationären als auch ambulanten Versorgungsstrukturen entlasten, um so eine weiterhin hohe Qualität in der Gesundheitsversorgung und Pflege zu ermöglichen. Roboter besetzen in der Medizin-

technik eine zunehmend wichtige Rolle. Bei der Einführung von Robotik spielen aber nicht nur die technische Machbarkeit und die ökonomische Effizienz eine Rolle. Wichtig ist insbesondere auch die Akzeptanz vonseiten der verschiedenen Akteure, die nicht zuletzt durch deren kulturellen Hintergrund, rechtliche und ethische Aspekte sowie soziale, psychologische und individuelle Faktoren beeinflusst wird. Japan und Korea gelten als Vorreiter im Bereich innovativer Robotik.

Roboter auf dem Vormarsch

Das Gebiet der Robotik zeichnet sich durch die Vielfalt und verschiedene Komplexität der Geräte aus. Robotik hat längst Einzug in den OP-Saal gefunden. Roboter garantieren eine höhere Präzision und die Eingriffsdauer kann verringert werden. Darüber hinaus ermüden sie anders als Menschen, nicht und liefern somit eine höhere Sicherheit. All diese Faktoren führen zu einer Reduktion der Gefahr von Komplikationen. Häufigste Anwendungsgebiete sind derzeit die Fachbereiche der Orthopädie und der (Neuro-)Chirurgie. Das am häufigsten genutzte OP-Robotiksystem ist derzeit DaVinci für minimal-invasive Operationen von kalifornischen Unternehmen Intuitive Surgical. Der OP-Roboter HUGO kommt erstmals in Deutschland in der Urologie zum Einsatz: Seit dem 17. Oktober ist das High-End-Gerät am Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden im Einsatz. Hauptsächlich kommt der Roboter in der Klinik

und Poliklinik für Urologie zum Einsatz. Zudem steht er der Klinik für Viszeral-, Thorax- und Gefäßchirurgie des Uniklinikums zur Verfügung. In Europa gibt es aktuell 48 dieser Geräte, in Deutschland sind es insgesamt fünf, wobei hier bislang nur viszeralchirurgisch gearbeitet wurde. Das Universitätsklinikum Dresden komplettiert den bestehenden OP-Robotikpark um das neue Gerät. Bislang sind am Klinikum drei DaVinci-OP-Roboter im Einsatz – zwei in der klinischen Versorgung und einer für wissenschaftliche Projekte. Der Chirurg kann die vier Arme des Roboters sehr präzise steuern. Unbeabsichtigte Bewegungen wie das Zittern der Hände werden ausgeglichen. Das hochauflösende Kamerasystem kann zudem ein bis zu 10-fach vergrößertes Bild liefern und damit feinste Gewebestrukturen zeigen. Der Arzt führt die Operation an einer Konsole aus, sieht währenddessen über einen Bildschirm die Endoskop-Aufnahmen in 3D und steuert gefühlt die Spitzen seines Werkzeuges – und nicht die umständlichen, aber notwendigen Verlängerungen der Instrumente. Zahlreiche Sensoren im Inneren sorgen dafür, dass alle Kontakte des Roboterarms mit der Umgebung in Echtzeit an das Eingabegerät des Operateurs zurückgemeldet werden. Für den Chirurgen bedeutet dies ein intuitiveres und gefühlt direkteres Operieren. Dadurch kann auch gezielter schädliches Gewebe entfernt werden und gesundes Gewebe unbeschädigt bleiben. Der Chirurg sitzt an der Konsole, und Roboterarme setzen seine Kommandos mit höchster Präzision

am Patienten um – führen exakte Schnitte aus, setzen Schrauben oder vernähen auf kleinstem Raum durchtrennte Adern. Dabei spürt der Arzt über seine Steuerung genau, was die Instrumentenspitzen am Roboter ausführen, so als ob er sie selbst in den Händen halten würde. Roboter und Mensch arbeiten gemeinsam Hand in Hand zusammen.

Roboterassistierte Blutentnahme

Noch übernehmen viele Test-Geräte nur die Bildgebung. Der Nadelstich, bei dem die höhere Fehleranfälligkeit liegt, bleibt anwenderabhängig. Doch wie kann die Anwendung in der Praxis aussehen? Nach Desinfektion legt der Patient den Arm zum Scannen in das Gerät. Es segmentiert auf Basis von Künstlicher Intelligenz die Venen und wählt anhand von Kontinuität, Länge und Gefäßdurchmesser geeignete Venen aus. Diese werden dem Benutzer angezeigt, welcher daraufhin die endgültige Einstichstelle bestimmt. Ein wesentlicher Teil der Verantwortung bleibt demnach beim Menschen, besonders durch die Möglichkeit der Überwachung und des Eingreifens – eine potenzielle Belastung für die Medizinische Fachangestellte (MFA), da die neue Arbeit mit dem Roboter zunächst ein zusätzlicher Zeitaufwand sein kann. Eine Sonde senkt sich auf den Arm, bestätigt den venösen Blutfluss und führt eine Kanüle in die Vene des Patienten. Für den anschließenden Teil ist wieder die MFA zuständig: Austausch der Blutröhrchen, Entfernung und Entsorgung

der Kanüle sowie Anlegen eines Pflasters. Der gesamte robotergestützte Eingriff dauert nicht länger als fünf Minuten, eine Zeitersparnis im Gegensatz zum manuellen Vorgehen, das meist mindestens sieben Minuten dauert.

Andere Einsatzgebiete

Die meisten identifizierten Gerätetypen lassen sich nach ihrer Funktion in drei Gruppen einteilen: 1. Trainingsgeräte und Hilfsmittel zur Bewegungsausführung, Mobilität und Selbstständigkeit, 2. Geräte, die den Menschen ergänzen, entlasten oder seine physische Anwesenheit ersetzen können sowie 3. Geräte, die den Menschen begleiten und mit ihm interagieren. Im deutschen Gesundheitswesen werden drei Robotertypen unterschieden: Operations-, Therapie- und Pflegeroboter. Alle Roboter haben ihre individuelle Gestaltung und Aufgabe, was wiederum einen Einfluss auf die Akzeptanz bei den Nutzern hat. Auch wenn Roboter auf der einen Seite zunächst häufig den Gedanken auslösen, dass sie Menschen übertreffen und ersetzen könnten, besteht auf der anderen Seite die Chance, dass sie stattdessen „intelligente Arbeitsplätze“ schaffen. Außerdem ist die Realität noch weit davon entfernt, dass Roboter denken oder spontan sein können. Robotik kann zur Entlastung der stationären Pflege eingesetzt werden. Roboter verrichten Arbeiten, die bei Menschen zu körperlicher Ermüdung oder Schäden führen (wie beim Tragen von schweren Lasten, Wenden oder

Umlagern von Patienten) oder einfache Dispositionsaufgaben (wie die Ausgabe von Essen) übernehmen. Somit verbleibt mehr Zeit für den persönlichen Patientenkontakt und die Pflegequalität kann insgesamt gesteigert werden. Darüber hinaus eignen sich Roboter zur Unterstützung bei der Rehabilitation sowie als Ersatz verloren gegangener Körperfunktionen. Einige robotische Assistenzsysteme, wie am Rollstuhl angebrachte Roboterarme (Greifhilfen), wurden inzwischen in das Hilfsmittelverzeichnis der Gesetzlichen Krankenversicherung aufgenommen. Ein weiteres Einsatzfeld mit vielen neuen Produkten ist die roboterassistierte Reinigung und Desinfektion. Auch in der eigenen Häuslichkeit können Assistenzroboter Menschen mit Pflegebedarf unterstützen. Auf institutioneller Ebene bietet Robotik ein Rationalisierungspotenzial im Bereich organisatorischer und logistischer Prozesse. In der Gesamtbetrachtung dürfte sich, bei einer gleichzeitigen Entlastung der Pflegefachkräfte und Linderung des Fachkräftemangels, die Qualität der Versorgung von Patienten und pflegebedürftigen Personen verbessern lassen. Zu den Risiken zählt, dass durch den Einsatz von Robotern die direkten Kontakte zwischen den Patienten und dem Gesundheitspersonal abnehmen. Die Herausforderungen und ethischen Fragen sollten sorgfältig adressiert werden, um sicherzustellen, dass der Einsatz von Robotern die Gesundheitsversorgung effektiver und menschenorientierter gestaltet. ■

Pflegeroboter GARMi wird zum universellen Assistenten

Erstmals zeigt Assistenzroboter GARMi, dass er verschiedene Fähigkeiten direkt miteinander verbinden und Personen im Alltag über den ganzen Tag hinweg unterstützen kann.

Dank digitalem Zwilling, KI und ChatGPT übernimmt der Pflegeassistent der Technischen Universität München (TUM) pflegerische Aufgaben, bringt morgens Wasser und Frühstück ans Bett, vermittelt Gespräche mit Ärzten, ermöglicht telemedizinische Untersuchungen und hilft bei Reha-Übungen sowie beim Aufstehen.

Der Assistenzroboter GARMi wird immer vielfältiger und intelligenter. Wie die Forschenden aus dem Munich Institute of Robotics and Machine Intelligence (MIRMI) der TUM auf der Robotikmesse ICRA 2024 in Yokohama in Japan zeigen, versteht der Roboter nicht nur diverse Kommandos per ChatGPT, sondern setzt so unterschiedliche Aufgaben und Fertigkeiten wie das Greifen von Gegenständen, sicheres Manövrieren und die Kommunikation mit Patienten autonom um. Zudem vermittelt er Live-Gespräche mit Ärzten, die telemedizinische Untersuchungen vornehmen. „GARMi ist nun in der Lage, diverse Einzelfähigkeiten, die wir ihm in den letzten Jahren beigebracht haben, sicher und auf Zuruf über ChatGPT aus-

zuführen“, erläutert der Leiter des Geriatrie-Projekts Dr.-Ing. Abdeldjalil Naciri.

Tools müssen zuverlässig und sicher sein

Dafür verbinden die Forscher diverse technologische Innovationen miteinander. Ein digitaler Zwilling kommt zum Einsatz, um die Bewegungen des Roboters vor der realen Interaktion mit dem Menschen in einer Simulation durchzuprobieren und so Zusammenstöße zu vermeiden. KI trägt dazu bei, dass GARMi Tassen und Gläser greifen und herüberreichen kann, ohne Flüssigkeit zu verschütten. Und ChatGPT übernimmt als Bindeglied die Kommunikation zwischen Roboter, Patienten, Physiotherapeuten sowie Ärzten. Naciri vergleicht die Innovationen im GARMi mit Entwicklungen im autonomen Fahren: „Bis eine neue Funktion wie etwa die autonome Einparkhilfe in einem Fahrzeug zur Verfügung steht, sind viele Entwicklungsschritte nötig“, so der Forscher, „ähnlich wie in der Pflegerobotik muss die Technologie absolut zuverlässig und sicher sein, da sie im Umfeld mit Menschen eingesetzt wird.“

Pflegeassistent mit menschenähnlichen Händen

Besonders in drei Bereichen haben die TUM-Forscher große Fortschritte erzielt: **1. Geschicklichkeit – Greifen und präzise aus der Ferne bewegen** Das Greifen: Damit GARMi ähnlich wie Menschen greifen kann, haben die For-



Pflegeroboter GARMi

schenden eine Kamera, einen Roboterarm mit sieben Gelenken und künstlicher Hand sowie künstliche Intelligenz zusammengebracht. Zunächst macht die Kamera ein Bild von dem Objekt, das GARMi greifen soll und identifiziert es über den Einsatz von neuronalen Netzen als Tasse, Flasche oder Ball. Da die Kamera nur von einer Seite das Objekt sieht, ergänzt das System nicht-sichtbare Bereiche etwa einer Tasse, indem es das Gesehene mit anderen Bildern vergleicht und rekonstruiert das vollständige 3-D-Objekt. Die Wahrscheinlichkeiten, mit denen das Objekt so dargestellt wird, wie es in Wirklichkeit aussieht, stellen die Forschenden in einer farblich abgestuften Grafik dar, einer „Heatmap“. So lässt sich die ideale Position für die Hand ermitteln, die etwa eine Tasse grei-

fen soll. In neun von zehn Fällen ist das komplexe System nun dazu in der Lage. „Wenn es mit einer Tasse klappt, kann unser System das auf alle anderen Tassenformen übertragen“, sagt Naciri.

Aus der Ferne bewegen: Um erforschen zu können, ob Ärzte per Tele-OP mit Patienten zusammenarbeiten können, dachten sich die Forscher einen besonderen Versuchsaufbau aus. Dafür zeichneten sie auf einem digitalen Grafik-Tablet einfache Formen. GARMi wurde ebenfalls mit einem Stift in einer Hand und mit einer Kamera in der anderen ausgestattet. Einen Raum entfernt sollte GARMi auf eine Leinwand übertragen, was die Forschenden zuvor gezeichnet haben – also eine einfache Zeichnung in ein komplexes robotisches System projizieren. Es stellte

sich heraus, dass die besten Kreise, Quadrate und Dreiecke dann entstanden, wenn GARMi die Kamera autonom einsetzte, eine Erkenntnis, die künftig in die Zusammenarbeit zwischen behandelnden Mediziner und Patienten einfließt. Denn z.B. bei einer Ultraschalluntersuchung geht es darum, den Ultraschallkopf möglichst präzise aufzusetzen oder bei einer Reha-Übung, Bewegungen richtig auszuführen. Umgebung wahrnehmen und navigieren: In einer neuen Forschungsarbeit zeigen die Forscher, wie Werkzeuge an einem Gegenstand vorbeimanövriert werden können. Die Herausforderung besteht darin, einerseits die Abstände im Auge zu behalten und andererseits die Beweglichkeit des Roboterarms mit all seinen Gelenken richtig einzuschätzen. Gelingt das, kann er entgegenfliegenden Bällen ausweichen.

2. Sicherheit: Ein taktile Roboter reagiert innerhalb von einer Millisekunde

GARMi verarbeitet Infos mit einer Taktung von einer Millisekunde. Das betrifft die Wahrnehmung, Interaktion und Navigation gleichermaßen. Die Kraftsensoren der Roboterarme registrieren geringste Berührungen und reagieren sofort. Stößt ein Mensch versehentlich gegen den Arm des Roboters, bleibt er aus Sicherheitsgründen innerhalb von einer Millisekunde stehen. Um Unfälle auszuschließen, treffen Mensch und Roboter zunächst als digitale Zwillinge in einem virtuellem Umfeld aufeinander. Das ist unerlässlich, denn der Assistenzroboter kann in der Wohnung eines Pflegeheims theoretisch bis zu 20 km/h schnell werden. In der Computer-

simulation registriert GARMi mithilfe der Safety Motion Unit über seine Sensoren, wenn ihm eine Person zu nah kommt und bewegt sich langsamer. Entfernt sich die Person, bewegt er sich wieder schneller. **3. Sprache: ChatGPT nutzt Liste an Kommandos** Das KI-Tool ChatGPT funktioniert als Übersetzer zwischen Technik und Mensch. Es hat diverse Kommandos wie „Starte die Reha“, „Zeig mir das Wetter von morgen“ oder „Ruf den Arzt an“ gelernt, und GARMi nutzt dieses Tool, um mit Patienten zu kommunizieren. „Aktuell haben die Forschenden eine Liste von 15 bis 20 Kommandos, die bestimmte Aktionen triggern. „Potenziell können wir sie beliebig erweitern“, so Naciri, „das MIRMI gehört damit zu den ersten Instituten, in denen Roboter und Menschen mithilfe von ChatGPT miteinander interagieren.“

GARMi lernt noch, mit menschlicher Umgebung umzugehen

Der neue universelle GARMi wird nun in einer Musterwohnung in Garmisch-Partenkirchen aktiv. Das Hauptforschungsfeld wird die Weiterentwicklung von Händen sein, die immer feinere Aufgaben übernehmen können. Bis er letztlich in Pflegeheimen zum Einsatz kommt, werden einige Jahre vergehen. „Es ist wie mit dem autonomen Auto“, sagt Naciri, „es sind große Fortschritte gemacht worden, doch fehlen noch ein paar Details, um es im Umfeld des Menschen einsetzen zu können.“ ■

| www.tum.de |

Telenotarztsystem für Bonn und den Rhein-Sieg-Kreis

Bonn, der Rhein-Sieg-Kreis und das Universitätsklinikum Bonn bauen mit dem Telenotarztsystem ihre etablierte Zusammenarbeit weiter aus.

Eine wichtige Ergänzung für den Rettungsdienst in Bonn und dem Rhein-Sieg-Kreis wird es voraussichtlich bis 2025 geben: ein Telenotarztsystem wollen Kreis und Stadt gemeinsam etablieren, um die Versorgung der Menschen im Gebiet noch weiter zu verbessern. Anfang des Jahres erfolgte ein weiterer wichtiger Schritt auf dem Weg dorthin. Die Bonner Oberbürgermeisterin Katja Dörner und Sebastian Schuster, Landrat des Rhein-Sieg-Kreises, unterzeichneten den Vertrag für eine öffentlich-rechtliche Vereinbarung für eine Trägergemeinschaft, die als rechtliche Grundlage notwendig ist, um den Dienst zu definieren und einrichten zu können.

In der Leitstelle der Feuerwache 1 am Lievelingsweg – dort wird auch die zukünftige Telenotarzt-Zentrale angesiedelt sein, da Bonn Kernträger ist – kamen die Vertreter der beiden Gebietskörperschaften zusammen für die Unterzeichnung. Auch Prof. Wolfgang Holzgreve, Ärztlicher Direktor und Vorstandsvorsitzender des Universitätsklinikums Bonn (UKB), setzte seine Unterschrift mit auf die Vereinbarung. Das UKB stellt die zur Umsetzung des Telenotarztsystems notwendigen Ärzte.

„Unsere gemeinsame Vertragsunterzeichnung ist ein wichtiger Schritt, um die Gesundheitsversorgung der Menschen

in der Region noch weiter zu verbessern. Der gemeinsame Dienst ist ein weiteres Beispiel für die seit langem etablierte und gute überregionale Zusammenarbeit“, so Oberbürgermeisterin Katja Dörner. Sie dankte auch der Lenkungsgruppe mit Verantwortlichen aus Bonn und dem Rhein-Sieg-Kreis, die im Rahmen der interkommunalen Projektarbeit die Vereinbarung ausgearbeitet hat.

Start des Telenotarztsystems im Jahr 2025

„Die Einführung des Telenotarztsystems ist eine sinnvolle und gute Ergänzung zum bestehenden Rettungswesen“, betont Landrat Sebastian Schuster. „Es soll die Notärzte nicht ersetzen, sondern dazu beitragen, die schnellstmögliche ärztliche Betreuung der Patienten weiter zu verbessern.“

„Wir freuen uns, mit dem UKB die ärztliche Komponente bei dem zukunftsweisenden Telenotarzt-Konzept zu stellen und damit auch in Anbetracht des medizinischen Fachkräftemangels die Versorgungsqualität für Bonn, den Rhein-Sieg-Kreis und die Region weiter zu verbessern. Erfahrene UKB-Notärzte, die zusätzlich als Telenotarzt qualifiziert sind, werden das Rettungsdienstpersonal vor Ort bei den Patienten mit ihrer hohen Expertise und Erfahrung telemedizinisch so beraten und anleiten, dass eine bestmögliche Versorgung für Betroffene ermöglicht wird“, sagt Prof. Holzgreve.

Durch den zielgerichteten Einsatz können Telenotarzte die „fahrenden“ Notärzte im flächendeckend vorhandenen



Vertragsunterzeichnung: (v.l.) Sebastian Schuster, Landrat des Rhein-Sieg-Kreises, Bonns Oberbürgermeisterin Katja Dörner und Prof. Wolfgang Holzgreve, Ärztlicher Direktor des Universitätsklinikums Bonn (UKB), bei der Unterzeichnung der öffentlich-rechtlichen Vereinbarung für die Trägergemeinschaft für das gemeinsame Telenotarztsystem.

und etablierten Notarzdienst entlasten und in geeigneten Fällen ohne akute Lebensgefahr die Patientenversorgung telemedizinisch übernehmen und begleiten. Gerade in Fällen, in denen zunächst gar keine Notarztbeteiligung vorgesehen war oder diese vielleicht auch nicht zwingend notwendig ist, kann das Rettungsfachpersonal niederschwellig eine ärztliche Beratung und Unterstützung

an der Einsatzstelle erhalten. Durch die technische Übertragung von Messwerten des Patienten und dem abgeleiteten EKG kann dieses ärztlich interpretiert werden und eine gezielte, ärztlich angeordnete, medikamentöse Therapie durch das Rettungsfachpersonal erfolgen.

Telenotarzte sind erfahrene Notärzte, die sich in der Telenotarztzentrale befinden und mit Hilfe von Telekommuni-

kation, Echtzeit-Vitaldaten-Übertragung, Sprach- und gegebenenfalls Sichtkontakt Patienten im Rettungsdienst versorgen. Diese Versorgung erfolgt in Kooperation mit der sich vor Ort befindlichen Besatzung des Rettungstransportwagens.

Für die Aufgabe als Telenotarzte werden rund 20 Mediziner des UKB speziell weiterqualifiziert. Diese versehen neben dem Dienst in der Telenotarztzentrale

auch weiterhin Dienste auf den Notarzteinsatzfahrzeugen in Bonn und im Rhein-Sieg-Kreis. Ziel ist die Aufnahme des Telenotarztdienstes im Laufe des Jahres 2025 mit bis zu acht Rettungswagen in Bonn und sieben Fahrzeugen im Rhein-Sieg-Kreis. Im Endausbau soll das System bis 2028 in 60 Rettungswagen vorhanden sein. Darüber hinaus wird der Telenotarzt telefonisch auch für die Beratung der Besatzungen von Krankentransportfahrzeugen und Notarzteinsatzfahrzeugen in fachspezifischen Fragestellungen zur Verfügung stehen.

Hintergrund zum Telenotarztsystem in NRW

Das Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen hat im Jahr 2020 gemeinsam mit den Verbänden der Krankenkassen, der kommunalen Spitzenverbände und den Ärztekammern seinen Willen bekräftigt, eine bedarfsgerechte, qualitativ hochwertige, flächendeckende und wirtschaftliche Einrichtung von Telenotarztsystemen in Nordrhein-Westfalen umzusetzen. Für die Umsetzung in den Gebietskörperschaften wurden vom Land Kriterien definiert, die bei der konkreten Umsetzung berücksichtigt werden müssen. Im vergangenen September hatten der Rat der Stadt Bonn und der Kreistag des Rhein-Sieg-Kreises jeweils Beschlüsse gefasst als Grundlage für die Etablierung des Systems.

| www.ukbonn.de |

Innovative Patientenversorgung durch 5G-Technologie

Im Verbundprojekt

„Health5G.net“ arbeiten

Forschende der TU Clausthal, der Universitätsmedizin Göttingen und weitere Partner daran, Schlaganfallpatienten mithilfe der Digitalisierung zu versorgen.

Der demografische Wandel führt zu einer steigenden Anzahl älterer Menschen, die pflegebedürftig sind. Gleichzeitig erschwert der Fachkräftemangel die medizinische Versorgung. Angesichts dieser Ausgangskonstellation arbeiten For-

schende der TU Clausthal, der Universitätsmedizin Göttingen und weitere Partner daran, Schlaganfallpatienten mithilfe der Digitalisierung zu versorgen.

schende der TU Clausthal, der Universitätsmedizin Göttingen und weitere Partner daran, Schlaganfallpatienten mithilfe der Digitalisierung zu versorgen. von Patienten nach einem Schlaganfall zu verbessern, die Handlungskompetenz von Nachsorgekräften zu erhöhen und eine Krankenhaus-Rückkehr zu vermeiden. „Wir haben einerseits die Situation in großen Kliniken wie der Universitätsmedizin Göttingen im Blick. Andererseits schauen wir auf die Rehabilitationszentren in der Region und die ambulante, häusliche Nachversorgung, um der ländlichen Region gerecht zu werden“, sagt Dr. David Unbehauen. Der Wissenschaftler vertritt die Professur HCIS am Institut für Informatik. In dem Forschungsprojekt, erläutert er, würden das sozio-technische System und die Schnittstelle zur Mensch-Maschine-Interaktion so konzipiert und eingesetzt, dass die Bedürfnisse und Anforderungen der Menschen adressiert wer-

den. Das heißt, insbesondere das medizinische, therapeutische und pflegende Fachpersonal, An- und Zugehörige sowie die Patienten stehen im Fokus. play, Kamera und Mikrofon ausgestattet. Die Datenbrille deckt per Assistenzsystem („Assisted Reality“) eine Reihe von pflegerischen Aufgaben und Abläufen ab. Ein wesentlicher Mehrwert besteht darin, mit Hilfe der digitalen Brille Informationen „hands-free“ abzurufen oder zu speichern. Während die Pflegeperson die Hände für die Arbeit frei hat, erscheinen im Display der Brille Hinweise und Fakten. So können beispielsweise Pflegepläne abgerufen sowie Anweisungen und Workflows durchgespielt und dokumentiert werden. Darüber hinaus kann bei speziellen Fragen – etwa zu komplexen Pflegeaktivitäten – eine Fernunterstützung in Form von Telekonsultation mit 5G erfolgen.

Damit diejenigen, die die Datenbrille nutzen, nicht überfordert werden, gibt



Die Datenbrille ist mit Display, Kamera und Mikrofon ausgestattet und kommt im Zuge einer praxisnahen Vorlesung bei den Clausthaler Studierenden gut an.

schende aus Südniedersachsen im Verbundprojekt „Health5G.net“ an verschiedenen Anwendungsfällen innovativer Patientenversorgung mithilfe der als 5G bezeichneten fünften Mobilfunkgeneration. Unterstützt werden sie dabei vom Landkreis Göttingen und der Firma aby medical. Koordiniert wird das Projekt von der Dr. Kuhl Unternehmensberatung.

Am Anwendungsfall „Datenbrille“ sind die Stroke Unit der Universitätsmedizin Göttingen und der Lehrstuhl Human-Centered Information Systems (HCIS) der TU Clausthal federführend beteiligt. Ziel des Teilprojektes ist, die zeitnahe Mobilisation

den. Das heißt, insbesondere das medizinische, therapeutische und pflegende Fachpersonal, An- und Zugehörige sowie die Patienten stehen im Fokus.

Datenbrille unterstützt bei pflegerischen Aufgaben

Um die Einschränkungen im täglichen Leben der betroffenen Person und ihres Sorgenetzwerkes möglichst gering zu halten und bei den Versorgungsaktivitäten zu unterstützen, ist die Idee zur „Datenbrille“ konzipiert worden. Sie wird von der pflegenden Person getragen und ist mit Dis-

es Qualifizierungsveranstaltungen. Auch Schulungen zu Hause sind geplant. Dank des wissenschaftlichen Ansatzes werden die Datenbrille und das Verhalten der Nutzenden immer weiter aufeinander abgestimmt und partizipativ optimiert. Des Weiteren wurden bereits Studierende der Mensch-Maschine-Interaktion sowie hochschulübergreifender Lehrkooperationen in das Forschungsvorhaben einbezogen. Gefördert wird das gesamte Projekt vom Bundesministerium für Digitales und Verkehr mit rund vier Mio. €.

| www.tu-clausthal.de |

Telemedizin für Lebererkrankungen

Die Medizinische Fakultät Mannheim der Universität Heidelberg erweitert ihr telemedizinisches Netzwerk für Lebererkrankungen in Südamerika: Nach dem Startschuss für den Aufbau eines digitalen Hepatologie-Zentrums in Kolumbien im Dezember 2023 mit der Universität

Die Nutzung von digitalen Technologien und der Austausch von Fachwissen soll die Patientenversorgung insgesamt in der Hepatologie verbessern.

Wesentlicher Bestandteil der Partnerschaft wird der Aufbau eines Telemedizinprogramms entsprechend der

sierten Gastroenterologie im Hospital de Clinicas optimiert und die stationäre Versorgung verbessert, sowie medizinisches Fachwissen in ländliche Gebiete getragen werden.

Das Projekt adressiert nicht nur die unmittelbaren Gesundheitsbedürfnisse der



Beim aktuellen Besuch in San Lorenzo gab es einen herzlichen Empfang beim Dekan der Medizinischen Fakultät Asunción (Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Asunción). Wichtige an der Partnerschaft beteiligte Personen sind: Prof. Dr. Héctor Ratti, Innere Medizin, Asuncion (l.) und Prof. Dr. Dr. Andreas Teufel, Hepatologie Mannheim (4. von l.); rechts daneben folgen Prof. Dr. Osmar Cuenca Torres, Dekan Medizin, Asuncion; Prof. Dr. Marcos Giraldo, Hepatologie, Asuncion; Dr. Jimmy Daza, Hepatologie, Mannheim, sowie Prof. Dr. Tatiana Chavarria, Digitale Medizin, Medellín (3. von r.)

von Antioquien in Medellín, schließt die Mannheimer Medizinische Fakultät nun eine neue Klinikpartnerschaft mit dem Hospital de Clinicas in San Lorenzo, Paraguay. Die Kooperation wird durch das Klinikpartnerschaften Global-Programm der Deutschen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit gefördert und von Prof. Dr. Dr. Andreas Teufel, Leiter der Sektion Hepatologie der II. Medizinischen Klinik an der Universitätsmedizin Mannheim (UMM), geleitet.

Die Initiative zielt darauf ab, in einem Land, in dem der Zugang zu spezialisierter Gesundheitsversorgung – insbesondere in ländlichen Gebieten – begrenzt ist, allen Patienten mit Lebererkrankungen unabhängig von ihrem geografischen Wohnort einen Zugang zu spezialisierten medizinischen Dienstleistungen zu eröffnen. Die bestehende Kluft zwischen der Versorgung in städtischen Gesundheitszentren und abgelegenen, medizinisch unterversorgten Orten in Paraguay soll damit überbrückt werden.

Die Ziele des Projekts sind mit den nationalen Gesundheitszielen des Gesundheitsministeriums in Paraguay abgestimmt.

spezifischen klinischen Anforderungen und Herausforderungen des Partner-Klinikums sein. Neben dem Aufbau eines Telemedizinprogramms vor Ort, gehören dazu insbesondere die Schulung lokaler Gesundheitsfachkräfte und die Einrichtung effektiver Kommunikationskanäle zwischen dem Hospital de Clinicas in San Lorenzo und der Medizinischen Fakultät Mannheim.

Das Projekt ist ambitioniert: Zusätzlich zum Aufbau eines telemedizinischen Hepatologie-Programms, sollen auch die medizinischen Abläufe der auf Erkrankungen der Verdauungsorgane speziali-

Einwohner Paraguays, sondern legt auch den Grundstein für zukünftige Gesundheitsinnovationen in der Region: „In erster Linie zielt die Zusammenarbeit der medizinischen Einrichtungen in San Lorenzo und Mannheim natürlich auf eine gesündere Zukunft aller Paraguayer ab. Sie dient aber auch dazu, die Entwicklung telemedizinischer Technologien voranzutreiben, die in Zukunft auch für entlegene Regionen in Deutschland von Bedeutung sein können“, resümiert Prof. Teufel.

| www.umm.uni-heidelberg.de |



Mikrobiom-Forschung und die Bedeutung auf Krankenhaushygiene

Martin Exner, Bonn

Aus dem Griechischen micro- (klein) und -bios (Leben) wurde der Begriff Microbiota im späten 19. Jahrhundert geprägt, um die Mikroorganismengemeinschaft, die in einem Biotop persistiert, zu charakterisieren. Im Laufe des 20. Jahrhunderts wurde die Microbiota immer spezifischer mit den Mikroorganismen in Verbindung gebracht, die den menschlichen Körper kolonisieren. Heute umfasst der Begriff ein weites Spektrum von genetischem Material von Mikroorganismen, einschließlich Viren, Archaeobakterien, Bakterien und Pilzen, sowie komplexe Ökosysteme von Mikroorganismen, die kommensal, symbiotisch oder als Erreger von Infektionen im oder auf dem menschlichen Körper oder anderen Umweltnischen existieren. Die Erforschung der Microbiota und ihrer Implikationen mit ihren vielfältigen Aspekten ist zu einem wissenschaftlich Forschungsfeld geworden, das schnell an Dynamik gewonnen hat.

Der Begriff Mikrobiom wurde 1988 von Whittip und Kollegen als das kollektive Genom von Mikroorganismen definiert. Joshua Lederberg ein US-amerikanischer

Molekularbiologe und Nobelpreisträger spielte eine entscheidende Rolle bei der Prägung des Begriffs, wie wir ihn heute kennen. Tatsächlich ist das Mikrobiom eine Kombination aus Mikroben und Biom (bi- [Leben] + -ome [Masse]), um das mikrobielle Ökosystem zu beschreiben, das nicht nur Genome, sondern auch die breitere mikrobielle Umwelt umfasst. Das Mikrobiom prägt weiterhin unser Verständnis der mikrobiellen Umwelt und ihrer tiefgreifenden Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und Biologie.

Jede Körperoberfläche und jede Körperinnenfläche besitzt nach Khodamoradi, Y. ihr individuelles Bakteriom (= Anteil der bakteriellen genetischen Information am Mikrobiom). Während bisher circa 1200 den Menschen kolonisierende Spezies identifiziert werden konnten, finden sich im einzelnen Individuum knapp 200 bakterielle Stämme, die circa 160 verschiedenen Spezies zugeordnet werden können. Davon beherrscht das Kolon den überwiegenden Anteil. Bezüglich der Rolle der Microbiota in der Prävention von Infektionen müssen insbesondere die Darm-Immunoachse sowie das Phänomen der Kolonisationsresistenz, d.h. die Fähigkeit, den



Martin Exner, Universität Bonn und Vorsitzender der Rudolf Schülke Stiftung

Wirt vor dem Eindringen von Pathogenen in den Organismus zu schützen, hervorgehoben werden. Insbesondere in der Prävention von Infektionen mit multiresistenten Bakterien spielen diese Effekte eine wichtige Rolle. Die bislang beschriebenen Pathomechanismen legen nahe, dass der Erhalt einer möglichst diversen

Mikrobiota ein wertvolles Werkzeug der Infektionsprävention darstellen könnte.

Zur Evidenz des Einsatzes eines fäkalen Mikrobiotransfers zur Eradikation gramnegativer Erreger im Darm liegen mittlerweile gute Studien vor. Der fäkale Mikrobiotransfer (FMT) ist eine mittlerweile weltweit anerkannte, klinisch

höchst effiziente Therapie gegen die rezidivierende Clostridium-difficile-Infektion. Dabei handelt es sich um ein Verfahren, in dem die Microbiota eines gesunden Spenders in den Darm eines Patienten transferiert wird; entweder endoskopisch, per rektalem Einlauf oder über die orale Einnahme von verkapselten Präparaten.

Neben der Prävention von Infektionen und dem Schutz der Microbiota befinden sich zahlreiche Ansätze zur Modulation der Microbiota beim Menschen in der Entwicklung mit dem Ziel, die Artenvielfalt zu erhöhen und dadurch Kolonisationsresistenz gegenüber multiresistenten Erregern zu verbessern.

Weniger gut erforscht ist bislang die Beeinflussung der den Menschen beeinflussenden Umwelt, z.B. das aquatische Mikrobiom im Wasser oder Flächen im Krankenhaus, von denen die Übertragung von Mikroorganismen aus der Microbiota des Krankenhausumfeldes bewiesen ist. Deren Kontrolle durch Reinigung und Desinfektion hat einen wichtigen Stellenwert in der Krankenhaushygiene.

Den Arbeitsgruppen von Klassert und Leistner kommt das Verdienst zu, diese Fragestellung im Zusammenhang

mit der Charakterisierung der Microbiota des Krankenhausumfeldes und der Auswirkung von Reinigung und Desinfektion bzw. dem Einsatz von Mikroorganismen in der Krankenhausumgebung mit modernen Methoden der Molekularbiologie und Typisierung erstmalig auch im Hinblick auf einen möglichen Einsatz von für den Menschen ungefährlichen Mikroorganismen zur Stabilisierung des krankenhausspezifischen Mikrobioms untersucht zu haben.

Noch sind nicht alle Fragen für die Regulierung in der Krankenhaushygiene endgültig geklärt. Aber ein Anfang ist gemacht. Die innovative Qualität der wissenschaftlichen Untersuchungsverfahren und die daraus für die Krankenhaushygiene abgeleiteten Schlussfolgerungen der beiden Arbeitsgruppen haben den Vorstand der Schülke Stiftung 2024, trotz einer Vielzahl eingereicherter hochqualifizierter Arbeiten, überzeugt, beiden Arbeitsgruppen den insgesamt mit 15.000€ ausgestatteten Hygienepreis der Rudolf Schülke Stiftung 2024 zu verleihen.

Probiotische Reinigung zur Vermeidung von Krankenhausinfektionen

Ist die probiotische Reinigung im Krankenhaus eine alternative Methode zur nachhaltigen Infektionsprävention im Gesundheitswesen?

Priv.-Doz. Dr. Rasmus Leistner, Klinik für Gastroenterologie, Infektiologie und Rheumatologie, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Priv.-Doz. Dr. Tilman E. Klassert, Helmholtz Zentrum für Infektionsforschung Braunschweig, und Klinik für Pneumologie und Infektiologie, Medizinische Hochschule Hannover

Patienten in Gesundheitseinrichtungen sind einem hohen Risiko für nosokomiale Infektionen und multiresistente Erreger ausgesetzt. Durch Infektionspräventionsstrategien soll die Entstehung solcher Infektionen und die Verbreitung multiresistenter Erreger verhindert werden. Dies geschieht durch Maßnahmen wie Händehygiene, Isolierung von Erregerträgern und die Desinfektion von Oberflächen. Es gibt zahlreiche Studien, welche die Wirksamkeit dieser Maßnahmen belegen, insbesondere im Bereich der Händehygiene. Allerdings hat die Desinfektion von Oberflächen in den letzten Jahren Fragen hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeit aufgeworfen. Einige Studien deuten darauf hin, dass herkömmliche Desinfektionsmethoden möglicherweise die Entstehung von Kreuzresistenzen fördern könnten. Dies begründet die Notwendigkeit der Suche nach alternativen Reinigungsstrategien. Neue Forschungsergebnisse legen nahe, dass die Krankenhausumgebung selbst ein stabiles Mikrobiom beherbergt, das durch herkömmliche Reinigungsmethoden bisher völlig außer Acht gelassen wurde.

Verborgene Mikrowelt: Das Umgebungs-Mikrobiom

In einer kürzlich durchgeführten Studie wurde das Umgebungs-Mikrobiom einer neu eröffneten Krankenstation nach vollständiger Renovierung an der Charité in Berlin untersucht. In den ersten Wochen nach der Belegung mit Patienten entwi-

ckelte sich schnell ein stabiles Mikrobiom auf verschiedenen Oberflächen wie Türgriffen, Waschbecken und Fußböden. Diese frühen mikrobiellen Kolonisierungsprozesse waren durch einen signifikanten Anstieg der Bakterienmenge und der mikrobiellen Diversität gekennzeichnet. Besorgniserregend war jedoch der deutliche Anstieg von Antibiotikaresistenzgenen (ARGs) in den bakteriellen Gemeinschaften, insbesondere auf Fußböden. Diese ARGs sind zwar nicht zwangsläufig Teil des Genoms von Pathogenen, doch ihre Fähigkeit, zwischen Bakterien ausgetauscht zu werden, erhöht das Risiko, dass ein ARG irgendwann in ein Pathogen gelangt. Diese Beobachtung wirft wichtige Fragen auf: Inwieweit tragen herkömmliche Desinfektionsmaßnahmen, die alle Mikroorganismen gleichmäßig eliminieren, zur langfristigen Sicherheit bei? Fördern sie möglicherweise sogar die Verbreitung resistenter Keime, indem sie ihre natürliche, mikrobielle Konkurrenz eliminieren?

Probiotische Reinigung: Eine vielversprechende Alternative?

Probiotische Reinigungsmittel können in Bezug auf Oberflächenreinigung eine vielversprechende Ergänzung des Hygiene-Portfolios im Krankenhaus darstellen. Aktuelle Studien zeigen, dass diese Mittel die Verbreitung nosokomialer Infektionen und multiresistenter Bakterien verhindern können. Für die Anwendung zugelassen und in Deutschland erhältlich sind verschiedene probiotische Reinigungsprodukte, die in Bereichen wie Tierzucht, Gastronomie, Reinigung öffentlicher Gebäude und in Privathaushalten eingesetzt werden.

In einer weiteren kürzlich durchgeführten Studie wurde die Wirkung probiotischer Reinigungsmittel auf das Mikrobiom auf einer Normalstation untersucht. Die probiotischen Reinigungsmittel führten nicht nur zu einer Reduktion der ARGs in der Krankenhausumgebung, sondern auch zu einer Zunahme der mikrobiellen Diversität, was auf ein gesünderes mikrobielles Ökosystem hindeutet.

Das Prinzip der Probiotika beruht auf der natürlichen Konkurrenz zwischen Mikroorganismen. Anstatt alle Mikroben zu eliminieren, wie es Desinfektionsmittel tun, zielt die probiotische Reinigung



Hygiene-Preis und Verleihung der Hygieia Medaille der Rudolf Schülke Stiftung: Preisträger-v.l.n.r. Priv.-Doz. Dr. Tilman E. Klassert, Dr. Cristina Zubiria Barrera, Prof. Martin Exner, Elke Lemke, Priv.-Doz. Dr. Rasmus Leistner

darauf ab, die Oberflächen mit nützlichen Mikroorganismen zu besiedeln, die mit potenziellen Krankheitserregern um Nährstoffe und Lebensraum konkurrieren. Besonders effektiv sind dabei sporenbildende Bakterien wie Bacillus spp., die auch nach Abschluss des Reinigungsprozesses auf den Oberflächen verbleiben und sich vermehren. Diese Sporen bieten eine langfristige Schutzwirkung, indem sie die Ansiedlung pathogener Keime verhindern und so die Gesamtkontamination nachhaltig und langfristig reduzieren.

Nachweis klinischer Evidenz in einer translationalen Studie

Die translationale Wirksamkeit probiotischer Reinigungsmittel in einem klinischen Umfeld wurde in einer randomisiert-kontrollierten Studie an der Charité in Berlin untersucht. Ziel dieser Studie war es, den Einfluss von probiotischen Reinigungsmitteln auf die Entstehung nosokomialer Infektionen zu bewerten und mit herkömmlichen Reinigungsmethoden zu vergleichen. An der Studie nahmen 18 Normalstationen teil, auf denen abwechselnd probiotische, seifen-

basierte und desinfektionsmittelbasierte Reinigungsmittel über einen Zeitraum von jeweils fünf Monaten zwischen den Wechseln zum Einsatz kamen.

Die Ergebnisse der Studie, die ca. 14.000 Patienten einschloss, zeigten keine statistisch signifikanten Unterschiede in der Prävalenz nosokomialer Infektionen zwischen den drei Reinigungsstrategien. Die Gesamtprävalenz lag bei 2,4 nosokomialen Infektionen pro 100 Patienten (222 Infektionen insgesamt), was den erwarteten Werten für deutsche Normalstationen entspricht. Es wurden keine Infektionen durch die in den probiotischen Reinigungsmitteln enthaltenen Bakterien festgestellt. Ebenso entsprach die Verteilung der verschiedenen Arten nosokomialer Infektionen sowie der detektierten Krankheitserreger den international bekannten und etablierten Mustern aus zahlreichen Studien zu dem Thema. Diese Ergebnisse unterstreichen zwar die Sicherheit der probiotischen Reinigungsstrategie, konnten jedoch keinen Vorteil in Bezug auf Prävention von nosokomialen Infektionen gegenüber herkömmlichen Methoden nachweisen. Spannend ist hierbei aber auch der Aspekt, dass kein

Unterschied zur desinfizierender Reinigung gesehen wurde.

Implikationen für die Krankenhaushygiene

Obwohl die klinische Studie an der Charité keinen statistisch relevanten Unterschied zwischen den Reinigungsstrategien aufzeigte, bleibt die probiotische Reinigung eine vielversprechende Alternative zu den etablierten Methoden. Insbesondere angesichts der zunehmenden Besorgnis über Umweltbelastungen durch Desinfektionsmittel und die Verbreitung von Antibiotikaresistenzen könnte die probiotische Reinigung eine nachhaltigere und umweltfreundlichere Option darstellen.

Eine der größten Herausforderungen bei der Desinfektion von Krankenhausoberflächen ist das Risiko einer schnellen Rekontamination. Studien haben gezeigt, dass bereits 30 Minuten nach der Anwendung herkömmlicher Desinfektionsmittel eine erneute Kontamination der behandelten Flächen auftreten kann. Zudem können Desinfektionsmittel zur Selektion resistenter Bakterienstämme führen, die nicht nur

gegen die Desinfektionsmittel selbst, sondern auch gegen andere antimikrobielle Wirkstoffe resistent sind. Dies verschärft das Problem der persistierenden Kontamination und der zunehmenden Resistenzentwicklung in klinischen Umgebungen.

Im Gegensatz dazu könnte die probiotische Reinigung dazu beitragen, das Krankenhausmikrobiom langfristig zu stabilisieren und die Ausbreitung pathogener Keime zu verhindern, ohne dabei die Umwelt zu belasten. Probiotika, die auf Krankenhausoberflächen ausgebracht werden, haben das Potential, durch Konkurrenz und Besetzung der ökologischen Nische pathogene Keime zu verdrängen. Einige probiotische Stämme sind sogar in der Lage, die Bildung von Biofilmen zu verhindern, indem sie die Adhäsion und Koaggregation von Krankheitserregern hemmen, den Zellstoffwechsel stören und das „Quorum Sensing“ pathogener Bakterien beeinträchtigen.

Trotz dieser vielversprechenden Ergebnisse und der potentiellen Vorteile probiotischer Reinigungsstrategien bleibt die Datenlage begrenzt. Im Jahr 2022 veröffentlichte die Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) neue Empfehlungen zur Reinigung und Desinfektion von Oberflächen in Gesundheitseinrichtungen, in denen probiotische Reinigungsmittel erstmals als zukunftsweisende Technologie erwähnt wurden. Ihr Einsatz wurde jedoch aufgrund der damals noch begrenzten Studienlage nicht empfohlen. Seitdem haben mehrere Studien, einschließlich der hier beschriebenen, vielversprechende Daten geliefert, welche auf die Sicherheit und Wirksamkeit probiotischer Reinigungsmittel hinweisen. Es ist dennoch klar, dass weitere Untersuchungen notwendig sind, um die langfristigen Auswirkungen der probiotischen Reinigung in Krankenhäusern vollständig zu verstehen und die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse zu dokumentieren. Insbesondere sind groß angelegte, multizentrische und randomisiert-kontrollierte Studien erforderlich, um die Effekte probiotischer Reinigungsstrategien auf die Prävention nosokomialer Infektionen zu validieren und um zu klären, wie sich diese Strategien langfristig auf das Krankenhausmikrobiom auswirken.

| www.rudolf-schuelke-stiftung.de |

Jährlich rund 500.000 nosokomiale Infektionen

Nosokomialinfektionen sind wegen der Resistenzen ein ernstzunehmendes Problem, das sich aus Veränderungen in der Struktur der bakteriellen Ribosomen ergibt.

Hans-Otto von Wietersheim, Bretten

Multiresistente Erreger (MRE) gewinnen rasant an Bedeutung. Diese Negativentwicklung ist sicher multifaktoriell bedingt. Eine Hauptursache ist der unkritische Einsatz von Antibiotika. „Mit etwa 33.000 Toten durch resistente Erreger jedes Jahr in Europa und einer Milliarde Euro Gesundheitsausgaben wegen solcher Keime müssen wir den sorgfältigen Umgang mit Antibiotika und wirksame Maßnahmen zur Infektionskontrolle überall in Europa sicherstellen“, so Direktorin Dr. Andrea Ammon, European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Experten der Berliner Charité befürchten, dass im Jahr 2050 mehr Menschen an multiresistenten Keimen sterben könnten als an Krebs. Die wichtigsten Gegenmaßnahmen: konsequente Hygiene und weniger Antibiotika einsetzen. Die größten Probleme durch multiresistente Erreger treten in Krankenhäusern und Pflegeeinrichtungen auf. Denn hier werden viele Menschen versorgt und betreut, die durch Erkrankungen und therapeutische Eingriffe, akute und chronische Wunden, Medikamenteneinnahme oder aufgrund ihres hohen Lebensalters körperlich geschwächt sind. Es gibt jedoch vielversprechende Forschungsansätze: US-Forscher haben ein neues Antibiotikum synthetisiert, das die Resistenzmechanismen vieler Bakterien überwindet, darunter auch der ESKAPE-Keime (*Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* und *Enterobacter* spp.), die für schwer behandelbare Infektionen verantwort-

lich sind. Das Ergebnis ist Cresomycin, ein vollständig synthetisch hergestelltes Antibiotikum, das eine hohe Bindung an die Ribosomen hat, die sich nicht durch Methylgruppen verhindern lässt. Klinische Tests sind geplant.

Gibt es eine klare Definition?

Die übliche Definition von nosokomialen Infektionen umfasst alle Erkrankungen, die später als 48 Stunden nach der Aufnahme auftreten. Diese Definition bezieht sich auf bakterielle Infektionen, die eine kurze Inkubationszeit haben. Nicht verwunderlich, dass die Sorge der Menschen sich während eines Krankenhausaufenthaltes zu infizieren groß ist. Durch die fünf häufigsten nosokomialen Infektionen in Deutschland gehen pro Jahr eine Viertelmillion gesunder Lebensjahre (DALY) verloren.

Erkennen, meiden, therapieren

Die Sorge und Vorsorge betrifft nicht nur Methicillinresistente *Staphylococcus aureus* (MRSA), Synonym: Oxacillinresistente *Staphylococcus aureus* (ORSA), sondern auch andere Erreger. Deutliche Anstiege von Glycopeptid-resistenten Enterokokken (GRE) und Vancomycin-resistenten Enterokokken (VRE) und den Extended-Spectrum Beta-Lactamase produzierenden gramnegativen Erregern (ESBL), sind zu verzeichnen. Viele dieser Stämme besitzen neben ihrer Resistenz gegen alle Betalaktam-Antibiotika auch Resistenzen gegen Aminoglykoside, Gyrasehemmer und andere Antibiotika. Als opportunistische Krankheitserreger zeichnen sich VRE durch ihre leichte Übertragbarkeit aus, wobei Kolonisationen deutlich häufiger auftreten als Infektionen. Die Therapie von VRE-Infektionen kann extrem schwierig sein, da die Bakterien oftmals multiple Resistenzen aufweisen. So erschweren die natürlichen Resistenzen von *E. faecium* als häufigster Vertreter der VRE die Antibiotikatherapie grundlegend. Des Weiteren liegen neben der Vancomycin-Resistenz regelmäßig noch zusätzlich erworbene Resistenzen, z. B. gegenüber

Aminopenicillinen oder eine hochgradige Aminoglykosid-Resistenz, vor. Schwer behandelbare resistente *Pseudomonas aeruginosa*, und Carbapenem-resistente Bazillen gehören zu den arzneimittelresistenten Erregern. Die bakteriellen Infektionen haben eine limitierte Möglichkeit der Antibiotikatherapie. Daher werden präventive Maßnahmen wie ABS und Infektionskontrollen empfohlen. Zu den nosokomialen Infektionen zählen intravasculäre kateterbedingte Infektionen, katheterassoziierte Harnwegsinfektionen, im Krankenhaus erworbene Lungenentzündung, beatmungsassoziierte Lungenentzündung, Clostridium difficile Infektionen (CDI) und Wundinfektionen. Risikofaktoren für die Entwicklung solcher Infektionen sind Krankenhausaufenthalt, Aufenthalt in einer Langzeitpflegeeinrichtung, häufiger Einsatz von Antibiotika und zugrundeliegende Komorbiditäten. Der Infektions- und Transmissionsprävention kommt daher eine wichtige Rolle zu. MRSA können sowohl in Kliniken und Pflegeeinrichtungen (HA-MRSA) als auch im ambulanten Bereich (CA-MRSA) schwere Infektionen auslösen. Dabei sind die HA-MRSA für hauptsächlich Blutstrominfektionen (Sepsis) verantwortlich,

während CA-MRSA eher Haut- und Weichteilinfektionen verursachen.

Viele Risiken sind nachweisbar

Als Konsequenz aus einer Multiresistenz muss für die Therapie auf andere Antibiotika ausgewichen werden, die gegenüber dem Mittel der ersten Wahl noch wirksam sind, aber andere Nachteile haben, z. B. schlechtere Verträglichkeit, geringe Wirksamkeit. Zum Teil stehen bei MRE aber gar keine wirksamen Antibiotika mehr zur Verfügung. Für die Einstufung der Ergebnisse von Resistenzbewertungen gibt es international anerkannte Vorgaben. In Europa gilt das European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST) als autoritative Organisation. EUCAST ist eine ständige Kommission, die sich mit den Messwerten bei Resistenzbestimmungen auseinandersetzt. Seit 2019 bestehen diese neuen Definitionen für die Ergebnisse von Resistenzbestimmungen: S - susceptible (anfällig, suszeptibel), Standard-Dosierungsschema: Ein Mikroorganismus wird als „suszeptibel, Standard-Dosierungsschema“ eingestuft, wenn die Wahrscheinlichkeit eines therapeutischen Erfolgs unter Verwendung eines

Standard-Dosierungsschemas des Wirkstoffs hoch ist; I - increased (gesteigerte, erhöhte Exposition): Ein Mikroorganismus wird als „anfällige, erhöhte Exposition“ eingestuft, wenn die Wahrscheinlichkeit eines therapeutischen Erfolgs aufgrund einer Steigerung der Exposition gegenüber dem Wirkstoff durch Anpassung des Dosierungsschemas oder seiner Konzentration an der Infektionsstelle erhöht wird; R - resistant: Ein Mikroorganismus wird als „resistent“ eingestuft, wenn die Wahrscheinlichkeit eines therapeutischen Versagens hoch ist, selbst wenn die Exposition erhöht ist. Auch Antibiotikatoleranz kann die Entwicklung von Resistenzen fördern, selbst unter Kombinationstherapien, die weit verbreitet sind, um solche Resistenzen zu verhindern. Dies zeigt eine neue Studie in „Science“. Die Forscher untersuchten MRSA-Isolate aus dem Blut von Patienten, die wegen persistierender MRSA im Blut eine Kombinationstherapie erhalten hatten. Dabei stellten sie eine rasche Toleranz-Entwicklung in Bakterien-Populationen fest, nach der trotz einer Antibiotika-Kombinationstherapie Resistenzen auftraten. Laut den Autoren gingen die Vorteile von Wirkstoffkombinationen verloren, sobald sich Toleranz

für nur ein Antibiotikum ausgebildet hatte. Experimente mit verschiedenen Klassen von Antibiotika (einschließlich Vancomycin, Rifampicin und Daptomycin) ergaben ähnliche Ergebnisse. Antibiotika beeinflussen nicht die Geschwindigkeit, mit der Krankheitserreger Resistenzgene austauschen. Einer neuen Studie zufolge kann mindestens ein Viertel der klinisch relevanten antibiotika-resistenten Krankheitserreger seine Resistenzgene direkt an andere Bakterien weitergeben. Die Forscher erhielten 219 klinische Isolate von *Escherichia coli*, die alle beta-laktamase-resistent waren. Durch Messung der Plasmidkonjugationsrate - sowohl mit als auch ohne Beta-Lactamase-Antibiotika - zeigten sie, dass diese Antibiotika, mit Ausnahme eines Ausreißers, die Rate des Resistenz-Austausches nicht erhöhen. Die Forscher stellten zudem fest, dass mehr als 25 % der untersuchten Erregerstämme in der Lage sind, ihre Resistenz mit einer für den Nachweis ausreichenden Geschwindigkeit zu teilen. Die wichtigste präventive Maßnahme zur Eindämmung der VRE-Verbreitung ist nach wie vor der kritische und kontrollierte Einsatz von Antibiotika.

Der Feind im eigenen Körper

Forscher der Uni Basel haben eine einzigartige Taktik aufgedeckt, mit der sich bestimmte Bakterien im Körper ausbreiten, ohne dabei vom Immunsystem entdeckt zu werden. In ihrer Studie berichten sie über die entscheidende Rolle einer bakteriellen Nanomaschine im Infektionsgeschehen. Das Innere einer Zelle dient einigen Krankheitserregern als Schlupfwinkel. Darin versteckt können die Bakterien der Immunabwehr entgehen und sich unbehelligt im Körper ausbreiten. Zu solchen Eindringlingen gehören u. a. Burkholderia-Bakterien der Art *B. pseudomallei*. Dieser Erreger verursacht Melioidose, eine schwere Infektionskrankheit in den Tropen. Aufgrund der hohen Sterblichkeitsrate sowie der Resistenz gegen viele Antibiotika steht der Keim auf der Liste potentiell biologischer Gefahrstoffe. Bei dem weniger gefährlichen Verwandten *B. thailandensis* hat Prof. Dr. Marek Basler Team vom Biozentrum der Uni Basel nun eine raffinierte Taktik aufgedeckt, mit der sich der Erreger ungestört im Gewebe ausbreitet. „Die Bakterien sind mit einer Nano-Harpune ausgestattet, dem Typ-VI-Sekretionssystem, kurz T6SS“, erklärt Basler. „Burkholderia verwendet das T6SS, um unter dem Radar des Immunsystems von einer Zelle zur anderen zu wandern.“ Die Erkenntnisse, die in der Fachzeitschrift „Cell Host & Microbe“ veröffentlicht wurden, lassen die Rolle des T6SS bei Burkholderia-Infektionen in einem neuen Licht erscheinen.

Aus früheren Studien ist bekannt, dass diese intrazellulären Erreger auf eine aussergewöhnliche Strategie setzen, um sich auszubreiten: Nachdem sie in die Zelle eingedrungen sind, nutzen sie Bestandteile der Zelle wie z.B. den Zellgerüstbestandteil Aktin, um in Richtung Zellmembran zu wandern. Dort bilden sie Ausstülpungen, die fingerartig in die Nachbarzelle hineinragen. Mithilfe ihrer T6SS-Harpune verschmelzen die Bakterien die zwei Zellen schließlich miteinander und breiten sich so weiter aus.

Die Forscher untersuchten die Rolle des T6SS für das Infektionsgeschehen genauer und entdeckten eine bislang unbekannt, einzigartige Ausbreitungsstrategie dieser Bakterien. „Wir waren überrascht zu sehen, dass sich Burkholderia-Keime nicht nur über das Verschmelzen von Zellen ausbreiten, sondern auch, indem sie selbst direkt von Zelle zu Zelle wandern“, erklärt Erstautor Dr. Miro Plum. Durch das Abschneiden der Membran-Ausstülpung entsteht in der benachbarten Zelle eine Art „Bläschen“, auch Vakuole genannt. Indem der Erreger die umgebende Zellmembran mit seiner T6SS-Harpune zerstört, befreit er sich aus dieser Vakuole und befindet sich nun in der neuen Zelle. Erstaunlicherweise können die Bakterien durch diese Art der Verbreitung neue Zellen infizieren, ohne das Immunsystem zu alarmieren. „Normalerweise erkennen infizierte Zellen fremde Eindringlinge anhand von Membranschäden und lösen eine Immunreaktion aus, um den Erreger zu eliminieren“, so Plum. „Zellmembranen, die mithilfe des T6SS beschädigt wurden, können die Zellen jedoch nicht erkennen“. So bleibt der Erreger unentdeckt und kann ungehindert neue Zellen infizieren. Dank der T6SS-Nanomaschine können Burkholderia-Bakterien eine Doppelstrategie fahren: Zellen verschmelzen oder direkt von einer Zelle zur anderen wandern.

„Unsere Arbeit liefert neue Einblicke in das Infektionsgeschehen, insbes. über die Fähigkeit von Burkholderia, sich unbehelligt vom Immunsystem im Körper auszubreiten“, fasst Basler zusammen. Die Forscher wollen nun untersuchen, was genau den Zusammenbau der T6SS-Harpune bei den Bakterien in den Membran-Ausstülpungen auslöst und so mehr über deren Überlebensstrategie herausfinden.

| www.unibas.ch |

Nachhaltige Hygiene für eine sichere Pflege

Besuchen Sie unser Symposium auf dem Freiburger Infektiologie- und Hygienekongress am 10. Oktober um 12:45!



88 % der Führungskräfte in Krankenhäusern würden Produkte kaufen, die sowohl Nachhaltigkeit als auch Patientensicherheit unterstützen*.

Tork sieht Nachhaltigkeit zirkulär. Wir konzentrieren uns auf vier Fokusbereiche für einen ganzheitlichen Ansatz: Hygiene für alle, CO₂, Verwendung & Abfall, sowie Materialien & Verpackung.

Entdecken Sie, wie nachhaltige Hygiene von Tork Gesundheitseinrichtungen unterstützt und gleichzeitig besser für Patient*innen und die Umwelt sein kann.

*Quantitative Tork Studie im Januar 2024 unter 153 Führungskräften in Krankenhäusern in Deutschland, Frankreich und den USA.

tork.de/krankenhaus

Tork, eine Marke von Essity

TORK
Think ahead.

ADVERTORIAL

Hautreizungen vorbeugen – Anwenderakzeptanz erhöhen

Pflegekräfte sind aufgrund ihrer beruflichen Tätigkeiten häufig Hautproblemen ausgesetzt, die durch die regelmäßige Nutzung von Desinfektionsmitteln verursacht werden können.

Carmen Teutsch, Weinheim

Insbesondere alkoholbasierte Produkte können die Haut austrocknen und irritieren. Dies kann die Nutzungsbereitschaft der Pflegekräfte senken und sich so negativ auf die Compliance auswirken. Der Hersteller Dr. Schumacher reagiert auf diese Herausforderung und entwickelt ein Desinfektionsmittel, dessen Wirksamkeit für die Händedesinfektion mit 3 ml bestätigt und dessen Hautverträglichkeit gleichzeitig dermatologisch getestet wurde. Dazu Dierk Schumacher, Geschäftsführer von Dr. Schumacher, im Gespräch.

M & K: Bei der häufigen Anwendung eines Desinfektionsmittels im Krankenhaus steht neben der Wirksamkeit die Hautverträglichkeit im Vordergrund. Was bedeutet dies für die Entwicklung eines entsprechenden Produktes?

Dierk Schumacher: Die Händedesinfektion ist in Krankenhäusern unumstritten unverzichtbar. Die Wirkspektren können hier an nahezu alle Anforderungen angepasst werden. Allerdings ist Alkohol der wichtigste Wirkstoff von Desinfektionsmitteln. Und Alkohol kann bei ausdauernder Anwendung die Haut reizen, was vor



Dierk Schumacher

allem dann vorkommt, wenn der Alkoholanteil prozentual gesehen sehr hoch ist und/oder Langzeitwirkstoffe, wie QAV, enthalten sind. Die Hände trocknen aus und können rissig werden – hier reichern sich Langzeitwirkstoffe gerne an.

Und dieser Herausforderung haben Sie sich jetzt als Unternehmen angenommen?

Schumacher: Genau. Natürlich können wir unseren Anwendern zusätzlich besonders effiziente Hautpflegeprodukte anbieten. In vielen Bereichen ist das auch sinnvoll. Wenn aber neben finanziellen Mitteln auch Zeit knapp ist, geht das schnell auf Kosten einer konsequenten Hautpflege. Wir suchen deshalb nach Wegen, Wirksamkeit mit Hautverträglich-

Zur Person

Dierk Schumacher leitet als Geschäftsführer die Dr. Schumacher GmbH seit 1995. Davor war er u.a. im Vertrieb tätig und leitete den Wareneinkauf des Unternehmens. Dierk Schumacher ist Diplom-Chemiker und hat einen Abschluss in Pharmazeutischer Chemie.

keit zu kombinieren, um sowohl Zeit und Geld zu sparen – und dabei zu verhindern, dass die Hände der Anwender schon zur Mittagspause spröde sind. Mit unserem neuen Arzneimittel Aseptoman Duo ist uns das sehr gut gelungen.

Für welche Einsatzbereiche ist das Produkt geeignet und wo liegen die Vorteile?



Ohne Ethanol und mit pflegenden Rückfettern – mit Aseptoman Duo bietet Dr. Schumacher eine wirksame Alternative für die Händedesinfektion an.

Schumacher: Der Vorteil ist, dass Aseptoman Duo ein guter Allrounder ist, der in der Routine, im Falle eines Ausbruchs oder auch für den OP genutzt werden kann. Kliniken brauchen damit nicht mehr für jede Anforderung ein eigenes Produkt. Zudem wirkt es begrenzt viruzid PLUS, hat also ein breites Wirkspektrum und wirkt gegen Noroviren bereits nach den üblichen 30 Sekunden. Damit erfüllen wir sogar die neue EN17450. Sollte es zum befürchteten Verbot von Ethanol durch die Europäische Union kommen, können wir mit Aseptoman Duo eine Alternative zur ethanolhaltigen Händedesinfektion bieten.

Wie kann dieses Produkt die Compliance bei der Händedesinfektion erhöhen und welche Strategie verfolgen Sie hier weiterhin, um das medizinische Personal zu unterstützen?

Schumacher: Wir bieten Desinfektionsmittel, die nur die absolut notwendige Menge Alkohol enthalten und schon dadurch hautverträglicher sind. Darüber hinaus schützen rückfettende Inhaltsstoffe die Hände der Anwender. So erhöhen wir natürlich auch die Akzeptanz durch die Anwender – und die Häufigkeit der Anwendung. Mit Aseptoman Med haben wir außerdem die erste Handdesinfektion,

Pflichtangaben nach § 4 Heilmittelwerbegesetz (HWG)

Aseptoman Duo - 50 g 1-Propanol, 20 g 2-Propanol pro 100 g Lösung zur Anwendung auf der Haut. Zusammensetzung: 100 g Lösung enthalten: Wirkstoffe: 50 g 1-Propanol, 20 g 2-Propanol. Sonstige Bestandteile: Triglyceride, gereinigtes Wasser.

Anwendungsgebiete: Zur hygienischen und chirurgischen Händedesinfektion. **Alkoholisches Händedesinfektionsmittel, bakterizid, levurozid, mykobakterizid, begrenzt viruzid, begrenzt viruzid PLUS (zusätzlich Adeno-, Noro- und Rotaviren).** **Gegenanzeigen:** Nicht anwenden bei Überempfindlichkeit gegen einen der Inhaltsstoffe. Nicht auf Schleimhäuten oder im Augenbereich anwenden. **Nebenwirkungen:** Insbesondere bei häufiger Anwendung kann es zu Hautirritationen (Rötung, Brennen) kommen. In diesem Fall sind die Hautschutzmaßnahmen zu verstärken. **Warnhinweise:** Entzündlich. Von Zündquellen fernhalten! Die Flasche fest verschlossen halten und vor Hitze geschützt aufbewahren. Bei Anwendung nicht rauchen. Nach Verschütten des Desinfektionsmittels sind unverzüglich Maßnahmen gegen Brand und Explosion zu treffen. Geeignete Maßnahmen sind z.B. das Aufnehmen der Lösung, Verdünnen mit Wasser, das Lüften des Raumes sowie das Beseitigen von Zündquellen. Stand: 12/2023.

Dr. Schumacher GmbH, Malsfeld
Tel.: 05664/9496-0,
info@schumacher-online.com

Desinfektionsmittel vorsichtig verwenden. Vor Gebrauch stets Etikett und Produktinformation lesen.

die sogar vom Deutschen Allergie- und Asthmabund (DAAB) empfohlen wird. Wir sind also auf einem guten Weg. ■

Brisante Infektionsprävention: Haut und Hände

Die hygienische Händedesinfektion in Krankenhäusern ist ein zentraler Bestandteil der Patientensicherheit und der Qualitätssicherung.

Hans-Otto von Wietersheim, Bretten

Infektionen, die im Zusammenhang mit medizinischen Maßnahmen entstehen, auch als nosokomiale Infektionen oder Krankenhausinfektionen bezeichnet, stellen eine erhebliche Bedrohung für Patienten dar. Sie können zu verlängerten Krankenhausaufenthalten, zusätzlichen Behandlungskosten, erhöhter Morbidität und Mortalität führen. In Deutschland und anderen Ländern mit hohen sozioökonomischen Standards sind das Wissen um die Indikationen, die korrekte Durchführung der hygienischen Händedesinfektion (HD) sowie die erforderliche Ausstattung mit Händedesinfektionsmitteln und -spendern breit verfügbar. Die HD sollte in Einrichtungen des Gesundheitswesens nach festgelegten Indikationen durchgeführt werden, die sich an den fünf Momenten der WHO orientieren: vor Patientenkontakt, vor aseptischen Tätigkeiten, nach Kontakt mit potenziell infektiösem Material, nach Patientenkontakt und nach Kontakt mit der unmittelbaren Patientenumgebung. Die Technik der HD sollte sechs Schritte umfassen: Hände einreiben, Handflächen aneinander reiben, Handrücken aneinander reiben, Fingerzwischenräume reinigen, Daumen umfassen und Fingerspitzen in Handflächen reiben. Die Dauer dieser HD sollte mindestens 20 bis 30 Sekunden betragen. Die chirurgische Händedesinfektion ist eine spezielle Form der HD, die vor jedem operativen Eingriff durchgeführt wird. Sie dient dazu, die residente Flora der Hände zu reduzieren und eine persistierende Wirkung zu erzielen. Die chirurgische Händedesinfektion sollte mit einem alkoholischen Präparat erfolgen, das zusätzlich ein langwirkendes Antiseptikum enthält. Die Dauer der chirurgischen Händedesinfektion muss min-



destens drei bis fünf Minuten betragen. Die Hände sollten während des gesamten Vorgangs über dem Ellenbogen gehalten werden.

Bedeutung der Infektionsprävention

Ein effektives Hygienemanagement ist die Grundlage der Infektionsprävention. Die Fortführung neuer Angewohnheiten kann unterstützt werden, indem wiederkehrende komplexe Abläufe wie kleine Rituale vorbereitet und eingeübt werden. Die Wirksamkeit des HD-Verfahrens wird durch das verwendete Desinfektionsmittel und den Desinfektionsprozess (Ausführung, Menge, Einreibetechnik, Einwirkzeit) charakterisiert. Für Händedesinfektionsmittel ist die Mindestanforderung an den Wirkungsbereich die bakterizide und levurozide Wirksamkeit. Das erklärt, dass sie umfassend gegen Bakterien einschließlich Bacilli mit Antibiotikaresistenzen und Hefen wirksam sein müssen. Weitere Wirkbereiche wie begrenzt viruzid (wirksam gegen behüllte Viren), begrenzt viruzid PLUS (wirksam

gegen behüllte Viren sowie Adeno-, Noro- und Rotaviren) und viruzid (wirksam gegen behüllte und nicht behüllte Viren) können zusätzlich deklariert werden. Alkoholische Händedesinfektionsmittel sind nicht sporizid (wirksam gegen Bakteriensporen, beispielsweise Clostridium difficile). Eine Wirksamkeit gegen Mykobakterien wird nur in der Liste des RKI analog zu § 18 Infektionsschutzgesetz (IfSG) für Händedesinfektionsmittel angegeben. Da eine solche Wirksamkeit allein im Suspensionsversuch und nicht praxisnah geprüft werden kann, müssen die Mittel für diesen Wirkungsbereich zweimal nacheinander angewendet werden. Neue Produkte, die nur 2-Propanol (Isopropanol) als Wirkstoff enthalten, müssen gemäß des Durchführungsbeschlusses der Europäischen Kommission als Biozidprodukt zugelassen werden. Das gilt sowohl für Produkte zur hygienischen als auch zur chirurgischen Händedesinfektion. Der wohl bekannteste Begleitfaktor für die HD ist der Zustand der Haut der Hände. Hautprobleme an den Händen gehören zu den häufigsten berufsbedingten Beeinträchtigungen der Gesundheit bei medi-

zischen Berufen. Gesunde und intakte Haut ist im Sinne des Infektionsschutzes sehr wichtig, denn geschädigte Haut kann man schlechter desinfizieren, wird leichter bakteriell infiziert und zum unerwünschten Reservoir für Pathogene. Ihre Schutzfunktion gegenüber Allergenen vermindert sich, das Risiko für Sensibilisierungen wächst – und damit die Compliance mit der Händedesinfektion. Nach jahrelanger beruflicher Arbeit kann sich die Haut nicht mehr vollständig erholen, es kommt zum Aufquellen und zur Verformung der Keratinozyten, die interkorneozytären Barrieralipide werden ausgewaschen. Mechanismen, die bei der Interaktion von applizierten Fettsäuren mit epidermalen Zellen, insbesondere Keratinozyten, eine Rolle spielen und Effekte, die die epidermale Proliferation und Differenzierung beeinflussen, werden aktuell untersucht und sind noch ungeklärt. Das klinische Bild wird zu Beginn dominiert von Hautrötung und Schuppung, beim Handekzem vorwiegend im Bereich der Fingerzwischenräume. In weiterer Folge kommt es zur Lichenifikation, Hyperkeratose und dem Auftreten von Fissuren.

Waschen allein reicht nicht

Zum Händewaschen als herkömmlicher Methode der Handreinigung werden im Gesundheitswesen typischerweise handwarmes Wasser und flüssige Waschpräparate ohne antimikrobielle Zusätze verwendet, deren Basis seifenfreie Tenside sind. Diese Kombination verbessert zwar den Schmutzabtrag, stört aber auch die Struktur des Stratum corneum. Lipide und andere Substanzen werden aus der Haut herausgelöst, abgespült und gehen so als Hautschutz verloren. Daneben fungieren endogene Fettsäuren als Mediatoren sowohl der epidermalen Zellproliferation und -differenzierung und damit der Lipidsynthese als auch inflammatorischer und immunologischer Reaktionen der Haut. Die Entfettung der Haut ist unmittelbar spürbar. Da die Haut diese für die Aufrechterhaltung der Hautbarriere nötigen Substanzen nur verzögert ersetzen kann, ist Händewaschen schon deshalb als Standardmaßnahme der Infektionsprävention wertlos. Beim Waschen wird zudem Wasser in die oberen Schichten des Stratum corneum eingelagert. Diese

Hyperhydratation wird gerade bei trockener Haut oft als angenehm empfunden, ist aber nicht von Dauer, da das Wasser durch die geschädigte Hautbarriere verdunstet. Solange die Hyperhydratation besteht (etwa 8 – 10 Minuten), ist zudem die Wirkung von Händedesinfektionsmitteln eingeschränkt, da es in der Haut verdünnt wird. Inhaltsstoffe von Waschpräparaten wie Parfüme, Konservierungsmittel, Rückfetter und Pflegemittel sowie Farb- und Hilfsstoffe können ebenso wie die Tenside selbst irritativ wirken. Als besonders hautfreundlich gelten Präparate auf Zuckertensidbasis. Doch was ist wirksam? Die verträgliche Lösung heißt Desinfektion. Bei nahezu allen in Deutschland eingesetzten Händedesinfektionsmitteln bilden die Alkohole Ethanol, Propanol (1-Propanol) und Isopropanol (2-Propanol) entweder als Monosubstanzen oder Mischungen die wirksame Grundlage. Die Gesamtkonzentrationen liegen üblicherweise im Bereich > 60 – 95 %. Die Hauptwirkung der Alkohole auf die Haut besteht in einer Störung der Struktur des Stratum corneum, insbesondere der dort vorhandenen Lipidschichten. Die Haut wird nicht entfettet und gilt damit als Grund für die bessere Verträglichkeit der Händedesinfektion. Das irritative Potenzial der zur Händedesinfektion eingesetzten Alkohole ist gering und mit dem von Wasser vergleichbar. Trotzdem werden Händedesinfektionsmittel oft als belastend wahrgenommen, da Alkohole auf vorgeschädigter Haut ein brennendes Gefühl erzeugen. Außerdem enthalten Händedesinfektionsmittel oft Rückfetter, Hilfs- und Parfüm- sowie Farbstoffe, die im Gegensatz zu den reinen Alkoholen ein gewisses Sensibilisierungspotenzial beinhalten können. So entsteht nicht selten eine toxisch-irritative Dermatitis. Flüssigkeitsdichte Handschuhe stellen eine mechanische Barriere für Verschmutzungen und Infektionserreger dar, sind aber auch eine Dampfsperre – unter dem Handschuh bildet sich eine feuchte Kammer. Dieser Okklusionseffekt kann für sich längerfristig die Ursache für die Entstehung eines Handekzems sein. So sollte unnötig langes Handschuhtragen vermieden werden. ■

Großprojekt erfolgreich abgeschlossen

Nach insgesamt acht Jahren überführt das Katholische Marienkrankenhaus, Hamburg, das Bauprojekt in den Regelbetrieb.

Natalie Hebler, Hamburg

Mit einem Gesamtvolumen von rund 44 Mio. € ist das Gebäude eines der komplexesten Bauprojekte im Hamburger Gesundheitswesen und markiert einen besonderen Meilenstein in der 160-jährigen Historie des Hauses.

Das Gesundheitswesen und die Krankenhausstrukturen in Hamburg befinden sich im kontinuierlichen Wandel. „Mit der baulichen Neustrukturierung von Haus 2 haben wir einen entscheidenden Schritt in die Zukunft der medizinischen Versorgung gemacht“, erklärt Christoph Schmitz, Geschäftsführer des Kath. Marienkrankenhauses. „Seit ich hier tätig bin, haben wir uns immer wieder die Frage gestellt, wie wir unsere historische Bausubstanz so anpassen können, dass sie den Anforderungen der modernen Gesundheitsversorgung gerecht wird.“ so Schmitz weiter. Viele dieser Überlegungen spiegeln sich im Neubau von Haus 2 wieder, der nicht nur den aktuellen Planungsrichtlinien im Gesundheitswesen entspricht, sondern auch zukunftsweisende Standards setzt.

„Der neue Gebäudekomplex des Marienkrankenhauses verbindet Bedarf und Innovation und würdigt zugleich die baukulturelle Geschichte. Hier wird Gesundheitsversorgung so angeboten, wie Hamburgs



Markus Kasper, Architekt von Henke und Partner, Christoph Schmitz, Geschäftsführer des Kath. Marienkrankenhauses, Tim Angerer, Staatsrat, Prof. Dr. Christian R. Habermann, Ärztlicher Direktor des Kath. Marienkrankenhauses, Prof. Dr. Adrian Münscher, Chefarzt HNO, Christian Bleschke, Otto Wulff Bauunternehmung.

Bürger sie gestern, heute und morgen brauchen – unter einem Dach, zentral im Herzen Hamburgs“, erklärt Staatsrat Tim Anger. Dieses Projekt zeige, wie nahtlos ineinandergreifende Bereiche komplexeste Bauvorhaben schnell und kosteneffizient umsetzbar machen.

Mit der Neustrukturierung des Hauses trägt das Marienkrankenhaus bereits jetzt den kommenden Krankenhausreformen Rechnung, die eine Konzentration von Leistungen und Leistungsgruppen fordern. So ermöglicht das neue, flexible OP-Nutzungskonzept eine verbesserte Spe-

zialisierung und eine effizientere Zusammenarbeit zwischen den medizinischen Fachabteilungen. Darüber hinaus lässt sich mit den neuen Baustrukturen der langfristig gewollte politische Trend zu ambulanten Eingriffen sowie modernste Räumlichkeiten und fachdisziplinübergreifendes Arbeiten umsetzen.

Gefördert von der Hansestadt Hamburg mit 36 Mio. € wurde der Um- und Neubau von Haus 2 ohne zeitliche Verzögerungen realisiert – trotz Pandemie, Lieferengpässen und anderer Herausforderungen. „Die Tatsache, dass wir dieses Projekt im

geplanten Zeitrahmen und Budget realisieren konnten, spricht für die hervorragende Zusammenarbeit aller Beteiligten und ist ein Umstand, auf den wir besonders stolz sind“, betont Architekt Markus Kasper. Es war ihm wichtig, die Vision einer hochmodernen Medizin in jedem Detail des Neubaus zu verwirklichen, was zeitlich genau nach Plan gelungen ist.

Mit dem Um- und Neubau der Räumlichkeiten lassen sich das Leistungsangebot der größten HNO-Klinik in Norddeutschland weiter ausdifferenzieren. Prof. Dr. Adrian Münscher, Chefarzt der Klinik



für HNO-Heilkunde am Marienkrankenhaus sagt: „Der Neubau ermöglicht uns neben verbesserten Abläufen im Allgemeinen eine effektivere und weniger invasive Durchführung der hochkomplexen operativen Verfahren unseres Faches. Die

Patienten profitieren von der hochmodernen Infrastruktur, die den Heilungsverlauf beschleunigt und den Aufenthalt im Krankenhaus so kurz und angenehm wie möglich gestaltet.“

| www.marienkrankenhaus.org |

salto 
Vielseitige Zutrittslösungen
saltoystems.de

Von Brutalismus zum Healing Environment

Spital-Campus, Zürich: Eine gesamtheitliche und zukunfts-fähige Lösung für ein heterogenes Areal stellt das Healing Architecture in den Fokus.

Die Bestandsbauten am Spital-Campus, Zürich, stammen aus unterschiedlichen Jahrzehnten. Das daraus gewachsene heterogene Gesamtbild und die notwendige Sanierung des 1970 eröffneten Hochhauses im Brutalismus-Stil machten eine gesamtheitliche und zukunfts-fähige Lösung für das Areal notwendig.

Dadurch sollte der Betrieb für mindestens fünfzehn weitere Jahre gesichert werden. Gemeinsam mit dem Studio Vulkan, Landschaftsarchitektur, und Bruno Krucker, Städtebau, wurde eine Arealstudie erstellt. Sie diente als Basis für die jeweiligen Maßnahmen, um die verschiedenen Nutzungen baulich und betrieblich voneinander zu entflechten, Betriebskosten zu reduzieren und Abläufe zu optimieren. Im Rahmen des Projekts „Instandhaltung Turm“ fanden daher umfangreiche Umbau- und Neustrukturierungsmaßnahmen statt. Hemmi Fayet Architekten AG, ATP Zürich, verantwortete als Generalplaner die Architektur und das Baumanagement der Etappen 2 und 3, die über mehrere Jahre durchgängig bei laufendem Betrieb stattfanden. Neben der Neugliederung verschiedener Nutzungen, einer klaren Orientierung und kurzen Wegen folgte das Konzept den Kriterien des „Healing Environment“ und trug durch einen repräsentativen Charakter der öffentlichen Bereiche zur Identitätsstärkung des Spitals bei.

„Indem wir den gesamten Spital-Campus und den laufenden Betrieb gemeinsam mit den Projektverantwortlichen des Stadtsitals stets im Blick behielten und die Bedürfnisse der verschiedenen Nutzergruppen aus medizinischen und nicht-medizinischen Bereichen sorgfältig koordinierten, wurden Projekte realisiert, die zu einem stimmigen Gesamtbild beitragen“, so Petra Hemmi, Head Architect bei ATP Zürich.



Repräsentative Eingangshalle mit Empfang und Blick auf die Passerelle.

Zwischen Glas und Beton – die neue Passerelle

Nach den umfangreichen Umbau- und Instandsetzungsmaßnahmen befinden sich heute diverse Ambulatorien und Büros im Turm. Um eine direkte Verbindung zum 2016 eröffneten Bettenhaus zu schaffen, wurde die damals schon geplante neue Passerelle errichtet. Auf neun Geschossen schafft sie für Patienten und Mitarbeiter einen direkten Weg zwischen den Nutzungen und sichert damit einen optimierten Betriebsablauf.

„Als Verbindungselement tritt die Passerelle optisch zurück. Ihre markante Lochblechfassade verbindet auf integrative Weise die Betonstruktur des Turmes mit der Glasarchitektur des Bettenhauses.“ Serge Fayet, Head Architect bei ATP Zürich.

Hoch hinauf in Grün für ein gutes Klima

Ein Highlight ist die Vertikalbegrünung auf 15 Geschossen an der Südfassade des Turms – ein Pilotprojekt von der Grünstadt Zürich mit Raderschallpartner AG Landschaftsarchitekten, um zur Verbesserung des städtischen Klimas und der lokalen Biodiversität beizutragen. Die Begrünung wirkt der starken Hitzeent-

wicklung im Gebäudeinneren entgegen; gleichzeitig unterstützt sie als Naturelement die Wohlfühlatmosphäre für die Gebäudenutzer.

Das Gesamtbild der denkmalgeschützten Umgebung verlor über die Jahre an Qualität. In Anlehnung an das ursprüngliche Konzept des renommierten Schweizer Gartenarchitekten Willi Neukom stellten wir zusammen mit Berchtold Lenzin Landschaftsarchitekten die Verbindung zwischen Landschaft und Gebäuden wie-



Attraktiv gestaltete Entbindungszimmer auf der neuen Geburtsstation mit Aussicht auf den Innenhof.

der her und entwickelten sie weiter. So konnte auch das Kunstkonzept von Hans Fischli aus den 1960er-Jahren erneut aussagekräftig inszeniert werden.

Repräsentativer Empfang und moderne Cafeteria

Die neue Geburtsabteilung ist nun im Sockelgeschoss des Turms verortet und dadurch funktional mit abteilungsrele-

vanten Bereichen in den benachbarten Gebäudetrakten verbunden. Die attraktiv gestalteten Entbindungszimmer erhalten durch den neu geschaffenen Innenhof viel Tageslicht. Dasselbe trifft auf die Eingangshalle zu, deren zentraler Charakter als Eintrittspunkt ins Spital durch ihre Diversität im Material gestärkt wird. In Zusammenarbeit mit dem Betrieb und der Gastroplanung entstand zudem eine großzügige Freeflow-Anlage mit Back-



Die neue Fassadenbegrünung von Raderschallpartner AG Landschaftsarchitekten wirkt der starken Hitzeentwicklung im Gebäudeinneren entgegen.

office, die effiziente Abläufe und Personenflüsse ermöglichen soll. „Uns war der Bezug zum Außenraum als heilungsförderndes Element sehr wichtig. Zugleich wollten wir klare Strukturen schaffen, damit sich Patienten, Personal und Besucher im Gebäude leicht und schnell zurechtfinden können“, so Petra Hemmi. | www.atp.ag |

feischee-cotton fr
NATÜRLICH SICHER • GUTES GEWISSEN, GUTES GEFÜHL
OBJEKTSTOFFE OHNE PLASTIK
permanent schwer entflammbar nach DIN 4102 B1
ökologisch ■ nachhaltig ■ kompostierbar
hypoallergen ■ verbesserte Hygiene – waschbar
100% NATÜRLICHE BAUMWOLLE
PERMANENT SCHWER ENTFLAMMBAR
Jetzt kostenfrei Muster zusenden lassen!
www.maasberg.com

Schneller als geplant

Die Klinik für diagnostische und interventionelle Radiologie und Neuroradiologie im Krankenhaus Merheim wurde feierlich am 22. August durch die Kölner Oberbürgermeisterin Henriette Reker eröffnet.

Sigrid Krebs, Kliniken der Stadt Köln

Die bildgebende Diagnostik ist eine Schlüsseldisziplin für alle medizinischen Fächer und die Basis für nahezu alle Klinikbereiche.

„Mit dem Beschluss zur Zusammenführung aller Leistungen der städtischen Kliniken an einem leistungsfähigen Gesundheitscampus traf der Rat der Stadt Köln 2023 einen richtungswisenden Beschluss. Die neue Radiologie ist nun der erste sichtbare Schritt auf dem Weg dorthin. Hier werden in den nächsten Jahren alle medizinischen Angebote hochqualifizierter Spezialmedizin, auch

der Standorte Holweide und Kinderkrankenhaus Amsterdamer Straße, an einem Standort gebündelt“, so Oberbürgermeisterin Henriette Reker bei der Eröffnung.

In dem Neubau, der unmittelbar vor dem Bettenhaus im Parkgelände entstanden ist, sind alle für einen Maximalversorger erforderlichen Röntengeräte enthalten. Alle Prozesse sind hier auf die Patientenbedürfnisse optimal abgestimmt. „Gemeinsam mit unserem Partner Phillips und den am Bau beteiligten Unternehmen schufen wir eine der modernsten radiologischen Kliniken Deutschlands. Wir wurden sogar vor dem geplanten Termin fertig“, betont Prof. Dr. Axel Goßmann, Geschäftsführer der Kliniken Köln und Chefarzt der Radiologie der Standorte Holweide und Merheim.

In diesem optimierten Gebäude ist das gesamte Spektrum der für einen Maximalversorger erforderlichen Röntengeräte enthalten. Neben der konventionellen Röntgendiagnostik, der Mammografie und der Sonografie steht ein Schnittbildzentrum mit CT und MRT sowie ein eigens abgeschirmter Interventionsbereich für die Angiografie zur Verfügung. Die Räume und Gänge sind hell und luftig gestaltet.

Die Nähe zum Bettenhaus, der Notaufnahme und weiteren zentralen Klinikbe-



v.l.n.r.: Dr. Ralf Unna, Vorsitzender des Aufsichtsrates der Kliniken Köln; Henriette Reker, Oberbürgermeisterin der Stadt Köln; Prof. Dr. Axel Goßmann, Geschäftsführer und Chefarzt der Radiologie Holweide und Merheim der Kliniken Köln; Christine Storm, Vertriebsleiterin Health Systems Deutschland, Philips GmbH DACH; Heiko Wolf, Vorsitzende des Betriebsrates der Kliniken Köln.

reichen ist elementar. Im zweiten Stock des Neubaus ist die Technikzentrale lokalisiert. Alle Geräte entsprechen dem Stand der modernsten, verfügbaren Technik und sind auf optimierten Patientenkomfort bei geringstmöglicher Strahlenbelastung

ausgerichtet. Dazu kommt, dass das neue Gebäude auch als Arbeitsplatz für die Beschäftigten viel attraktiver wurde.

„Für die Patienten ist die Radiologie meist einer der ersten und letzten Kontaktpunkte während der Behandlung

im Krankenhaus. In Notfall-Situationen bildet eine schnelle und präzise CT-Bildgebung die Basis für zielgerichtete und oft lebensrettende Therapieentscheidungen. Auch bei minimal-invasiver Therapie ist eine moderne Radiologie essentieller

Bestandteil innovativer Behandlungsstrategien. Die neue Radiologie unmittelbar vor dem Hauptgebäude ersetzt die bisherigen Räumlichkeiten in einem Altbau. „Der bisher recht hohe Zeitaufwand für den Transport der Patienten zur „alten“ Radiologie und zurück in die jeweilige Station ist nun passé“, so Heike Wolf, Vorsitzende des Betriebsrates.

Das neue Klinikgebäude wurde in Modulbauweise errichtet und konnte 2024 bezogen werden. Es wurde im Rahmen der auf fünfzehn Jahre angelegten strategischen Partnerschaft mit Phillips umgesetzt. Diese begann im März 2018 und hat eine Laufzeit von 15 Jahren. Das gemeinsame Ziel ist eine qualifizierte radiologische Versorgung auf höchstem Niveau. Zu der Zusammenarbeit gehört die gesamte Neu- und Ersatzbeschaffung sowie die Wartung und der Service der bildgebenden Systeme der Kliniken Köln. Darunter fällt beispielsweise nicht nur der Neubau der Radiologie in Merheim, sondern auch die Anschaffung von neuen Geräten, Bewirtschaftung/Service dieser Geräte, Digitalisierung und auch weitere Themenpunkte im Bereich Bau.

| www.kliniken-koeln.de |

Ausfall der Wasserversorgung und -entsorgung

Die Folgen einer unterbrochenen Wasserversorgung und -entsorgung im Krankenhaus können dramatisch sein, denn das Wohl der Patienten steht dann auf dem Spiel.

Einrichtungen des Gesundheitswesens, vor allem Krankenhäuser, sind für die Gesellschaft eine unverzichtbare Kritische Infrastruktur. Ihre Einsatzbereitschaft ist nicht nur im Normalbetrieb, sondern auch bei der Bewältigung von Krisen entscheidend. Während das Szenario eines

Stromausfalls in der Notfallplanung von Krankenhäusern bereits fest verankert ist, wurde die Aufrechterhaltung der Wasserversorgung und -entsorgung bisher kaum betrachtet. Sie ist jedoch Voraussetzung für die Funktionsfähigkeit eines Krankenhauses und damit für die Sicherheit der Patienten und des Personals.

Empfehlungen erhöhen Resilienz

Im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projektes „Nowater“ (Notfallvorsorgeplanung der Wasser- und -entsorgung von Einrichtungen des Gesundheitswesens – organisatorische und Technische Lösungs-

strategien zur Erhöhung der Resilienz) wurden Empfehlungen für die Prävention, Vorbereitung auf und Bewältigung von Ausfällen der Wasserversorgung und -entsorgung erarbeitet. „Die vergangenen Hochwasserereignisse zeigen den dringenden Handlungsbedarf. Mit dem Leitfaden steht nun erstmals ein Werkzeug zur Erhöhung der Resilienz der Wasserversorgung und -entsorgung von Krankenhäusern zur Verfügung“, so Prof. Steffen Krause und Prof. Christian Schaum vom Institut für Wasserwesen an der Universität der Bundeswehr München.

Das von den Professoren der Universität der Bundeswehr München angeführte Team, dem die Technische Hochschule

Köln, das Institut für Umwelt und menschliche Sicherheit der Universität der Vereinten Nationen, das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, die Agaplesien Frankfurter Diakonie Kliniken sowie die Firmen Strecker Wassertechnik und teckons angehörten, hat dazu einen Leitfaden für Betreiber von Einrichtungen des Gesundheitswesens und für Behörden und Organisationen mit Schutzaufgaben entwickelt.

Der Leitfaden führt die Anwender systematisch durch alle notwendigen Schritte der Notfallvorsorgeplanung, gibt detaillierte Hinweise zur Durchführung der erforderlichen Risikoanalyse, zu präventiven und vorbereitenden Maßnahmen

sowie zu Maßnahmen der Ersatz- und Notwasserversorgung. Hierbei wird unter anderem auf die im Projekt Nowater entwickelten technischen Demonstratoren für Speicherung, Transport und Aufbereitung eingegangen. Nach Empfehlungen für die Krisenbewältigung bilden Hinweise für die Wiederherstellung des Regelbetriebes sowie für die Anpassung und Verbesserung den Abschluss des Leitfadens.

Damit Krankenhäuser die im Leitfaden dargelegten Maßnahmen trainieren können, hat die TH Köln ein „Übungskonzept für Infrastrukturausfälle im Krankenhaus“ erstellt. „Übungen sind eine der effektivsten Formen der Krisenvorbereitung und unabdingbar, damit alle Betei-

ligten die Abläufe in Krisensituationen verinnerlichen und ein Bewusstsein für Krisen und die adäquate Krisenvorbereitung entwickeln“, betont Prof. Alexander Fekete vom Institut für Rettungswesen und Gefahrenabwehr der TH Köln.

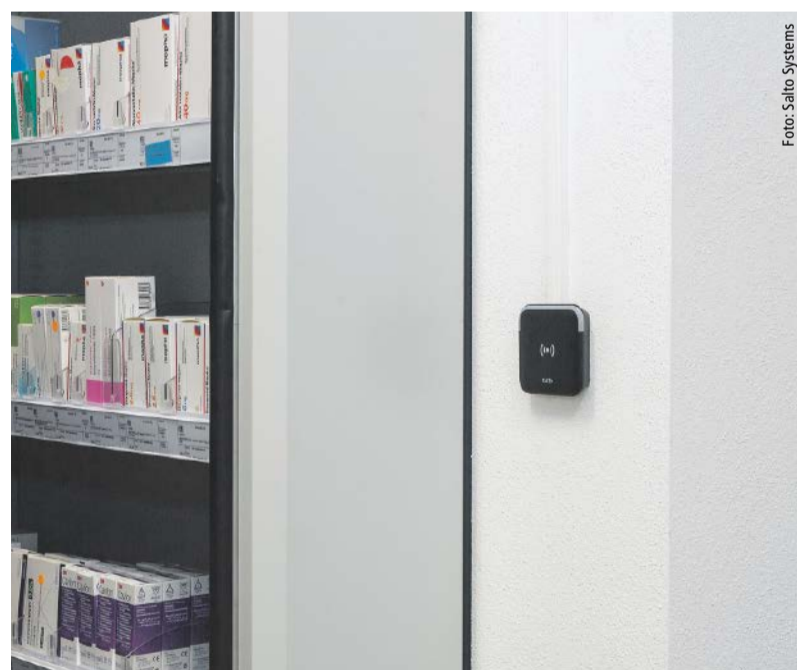


| www.unibw.de |

Smarte Zutrittstechnik

Das Salto Team demonstrierte am 18. und 19. September in Gelsenkirchen, wie Krankenhäuser ihre Sicherheit verbessern und die Flexibilität im Alltag erhöhen können. Die vielfältigen Türsituationen und sich ändernde Nutzungsszenarien tragen wesentlich zur hohen Komplexität von Zutrittslösungen im Gesundheitswesen bei. Eine ganzheitlich gedachte Zutrittskontrolle trägt diesem Umstand Rechnung und sorgt parallel für mehr Effizienz durch eine einfache Handhabung. Die Verantwortlichen behalten jederzeit einen perfekten Überblick über die Zutrittsrechte aller Nutzergruppen und realisieren eine nahtlose Anbindung an Drittsysteme. So entstehen durchgängige Workflows, welche die betriebliche Effizienz noch weiter steigern und eine Senkung der Betriebskosten zur Folge hat.

Medizinische Einrichtungen sparen durch elektronische Zutrittslösungen in erheblichem Maße Zeit und Geld, da sie bei Schlüsselverlusten keine Schlüssel oder Zylinder teuer nachbestellen und



Die smarten Zutrittslösungen von Salto automatisieren viele tägliche Funktionen und entlasten so Krankenhauspersonal und Betreiber von wiederkehrenden manuellen Aufgaben.

vor Ort austauschen müssen. Stattdessen lassen sich bei Salto alle Zutrittsrechte per Mausclick zuweisen oder entziehen. Auch bei einer Umnutzung von Räumen oder Gebäudeteilen reicht eine Anpassung in der Software.

Ebenso wichtig ist eine sichere Verwahrung von medizinischem Gerät, Medikamenten, Akten und persönlichen Wertsachen. Die Salto Zutrittskontrolle bindet deshalb neben Türen, Toren und Zufahrten auch Möbel – z.B. Medizinschränke und Mitarbeiterspindel – ein und protokolliert alle Öffnungen. So entsteht ein einheitliches System, in dem sich örtlich wie zeitlich beschränkte Zutrittsberechtigungen mühelos umsetzen lassen – auch über mehrere Gebäude hinweg.

Diese smarten Lösungen automatisieren zudem viele tägliche Funktionen sowie Reaktionen auf Vorfälle und entlasten so Personal und Betreiber von wiederkehrenden manuellen Aufgaben.

| www.saltosystems.de |

Energieversorgung: Vitos baut auf die Sonne

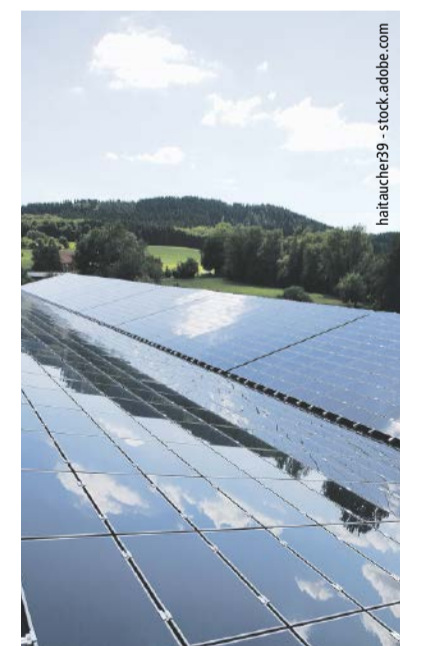
Bis Ende 2025 will Vitos ein Viertel seines Strombedarfs mit eigenem Solarstrom decken. Diesem Ziel ist der hessenweit tätige Betreiber von Krankenhäusern und Sozialeinrichtungen nun ein gutes Stück nähergekommen: Am Standort Gießen ging kürzlich die bislang größte Photovoltaikanlage des Unternehmens ans Netz. Mit einer Leistung von 320 Kilowatt Peak könnte die Anlage, die sich auf dem Dach der Vitos Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie Gießen befindet, etwa 70 Einfamilienhäuser mit Strom versorgen.

„Wir haben uns vorgenommen, unseren CO₂-Abdruck deutlich zu reduzieren – bis 2027 um 25 %. Solarstrom zu produzieren ist für uns ein Baustein, um dieses Ziel zu erreichen“, sagt Philipp Schlösser, Konzerngeschäftsführer COO. Das Unternehmen treibt daher den Ausbau von Photovoltaikanlagen voran. Allein in den vergangenen beiden Jahren hat Vitos auf den Dächern seiner Einrichtungen 19 Anlagen errichtet und dafür mehr als zwei Mio. € investiert. Inzwischen sind unternehmensweit acht Anlagen in Betrieb, weitere fünf stehen kurz vor Inbetriebnahme. An den übrigen Standorten dauern die Abstimmungen mit dem Netzbetreiber an. Die Anlagen liefern künftig jedes Jahr bis zu 1,8 Mio. Kilowattstunden klimafreundlichen Strom. Das entspricht etwa dem jährlichen Verbrauch von 400 Einfamilienhäusern.

Mittelfristig möchte Vitos etwa 5 Mio. kWh Strom jährlich mit Photovoltaikanlagen erzeugen. Um die Sonne als Energielieferant noch stärker nutzen zu können, möchte das Unternehmen zusätzlich Freiflächenanlagen errichten.

Vier Solarparks sind geplant

In Riedstadt ist die erste Anlage fertig und wartet auf die Inbetriebnahme. In Haina,



Merxhausen und Hadamar ist die Flächen-Nutzung bei den Gemeinden und Kreisen beantragt. In Haina ist die Planung weit fortgeschritten: Dort könnte nach jetzigem Stand Ende des Jahres Baubeginn sein. Die dort geplante Anlage hat eine Leistung von etwa 750 kWp. Damit würde Vitos Haina seinen Strombedarf zu mehr als 50 % mit lokalen erneuerbaren Energien decken. „Als großes Unternehmen haben wir eine entsprechend große Verantwortung, sorgsam mit Ressourcen umzugehen“, so Schlösser. Diesen Anspruch hat Vitos in seinem Leitbild formuliert: „Wir handeln nachhaltig und ressourcenschonend“. Auch aus wirtschaftlichen Gründen ist es für das Unternehmen geboten, bei der Energieversorgung auf Nachhaltigkeit zu setzen. Durch die Photovoltaikanlagen vermeidet das Unternehmen künftig jährlich mehrere hunderttausend Euro an Stromkosten.

| www.vitos.de |



hospital concepts 2024
interdisziplinär · innovativ · inspirierend

FÜR DIE GESUNDHEIT VON MORGEN BAUEN

Das Krankenhaus als anpassungsfähiger Organismus

24. und 25. Oktober 2024
Berlin, Novotel am Tiergarten

JETZT ANMELDEN UNTER
www.hospital-concepts.de



Der Fachkongress der Gesundheitswirtschaft
powered by emtec e.V.

PLANEN · ERRICHTEN · BETREIBEN

Digitale Kompetenz in der Labormedizin – bereit für das 21. Jahrhundert?

Wie in vielen anderen Bereichen unserer Gesellschaft steht nun auch im Labor die nächste Evolutionsstufe an: Der Fokus verschiebt sich von der Hardware hin zur Software. Doch bringen wir die dafür notwendigen Fähigkeiten mit?

Dr. Jakob Adler, Institut für Hämostaseologie und Pharmakologie und Institut für Medizinische Diagnostik, Berlin

Die Labormedizin hat bisher drei Wellen der Laborautomation erlebt. In den 1950er Jahren brachten Geräte wie der Blutbildanalysator von Coulter erste automatisierte Workflows in die Labore. Etwa 25 Jahre später, hielten erste Roboter und Computer Einzug. Ein Beispiel dieser Entwicklung war der „SMAC“ („Sequential Multiple Analyzer with Computer“) der Firma Technicon, welcher bis zu 64 Analysen in starren Profilen abarbeiten konnte. In den darauffolgenden Jahrzehnten ging die Entwicklung hin zu den Selektivanalysatoren, d.h. es wurde möglich, immer nur die Analyten aus einer Probe zu messen, die explizit angefordert waren. Seit der Jahrtausendwende befinden wir uns nun in der dritten Welle der Laborautomation, die von der Arbeitsplatzautomation (Automatisierung von kleinen Teilbereichen der Laboranalytik, z.B. der Immunhämatologie) über die Entwicklung von Workbenches („Laborstraßen“) hin zur „totalen Laborautomation“ (TLA, komplette Abbildung des Laborprozesses) führte. Mit der Entwicklung immer leistungsfähigerer Analytischer und einem immer komplexer werdenden Zusammenspiel verschiedenster Laborgeräte sind auch die Anforderungen an Softwarelösungen gestiegen. Auch wenn der Automationsstand in deutschen medizinischen Laboren mitunter erheblich schwankt, stehen doch alle Labore vor den

gleichen Herausforderungen: Dem demographischen Wandel geschuldet, wird mit einer weiteren Steigerung der Laboranforderungen zu rechnen sein. Gleichzeitig werden nicht ansatzweise ausreichend Medizinische Technologen (MTs) ausgebildet und auch der ärztliche Nachwuchs in der Labormedizin wird nach aktuellem Stand die in Rente gehenden Kollegen nicht ersetzen können. Neben diesen beiden Faktoren treibt auch die kontinuierliche Weiterentwicklung der Labordiagnostik mit neuen Testverfahren und der stärker werdende Fokus der Bevölkerung auf die eigene Gesundheit das Testvolumen der Labore in die Höhe. Wie kann man einer solchen Entwicklung begegnen, um weiterhin eine flächendeckende und qualitativ hochwertige Labordiagnostik aufrecht zu erhalten?

Entwicklung: von der Hardware zur Software

Betrachten wir die führenden Unternehmen der Wirtschaft dieser Welt, so hat sich das „Siegerpodest“ von der herstellenden Industrie (Autoindustrie, etc.) hin zu den Softwareunternehmen verschoben. Die Börse wird angeführt von Unternehmen wie Google, Meta oder Microsoft. Die Verschiebung des Fokus von der Hardware zur Software steht nun auch den medizinischen Laboren bevor. In Zukunft wird es nicht mehr relevant sein, von welchem Hersteller die Analytischer und Testkits kommen, sondern ob die Datenbank-Struktur und die eingesetzte Software es einem Labor ermöglicht, ein echter „Decision Maker Hub“ zu werden und somit weiteren Mehrwert für die Patienten und Kollegen zu generieren. Dies wird Veränderungen der Berufsbilder mit sich bringen. Um z.B. Clinical Decision Support Systeme (CDS) gewinnbringend einzusetzen, braucht das ärztliche Personal im Labor zumindest grundlegende „Digitalkompetenz“. Wie arbeitet ein Computer? Wie kann ein Entscheidungsbaum zur Diagnostik einer Erkrankung mittels Software umgesetzt werden? Wie müssen Daten strukturiert sein, damit diese zielführend ausgewertet werden können? Welche Key Perfor-

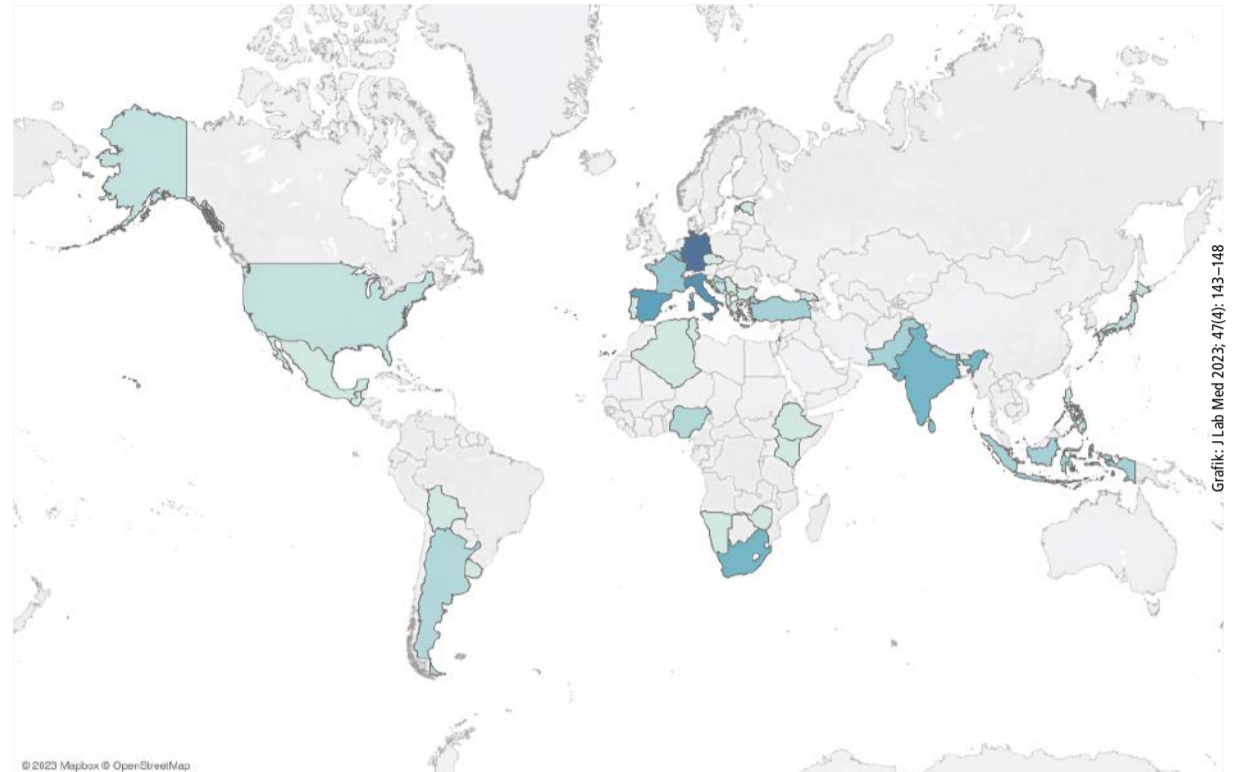


Dr. Jakob Adler, Vorsitzender AG Digitale Kompetenz und stellv. Vorsitzender der Sektion „Junges Labor“ der DGKL

mance Indicators (KPIs) sollten im Labor gemonitort werden und wie kann daraus eine sinnhafte Planung der Ressourcen erfolgen? Auch für die MTs ergeben sich somit Änderungen des Berufsbildes. Der Trend geht weg von der Bedienung der Pipette und der Durchführung immer wiederkehrender manueller Arbeitsschritte hin zu Stellenbezeichnungen wie z.B. einem „Trackmaster“ (Organisation und Betreuung einer TLA). Das alles benötigt Fortbildung, denn die aktuell gültigen Weiterbildungsordnungen und Lehrpläne beinhalten diese Fähigkeiten nicht.

Schlüsselqualifikation: Digitale Kompetenz

„Wer im 21. Jahrhundert nicht programmieren kann, ist Analphabet“, so Prof. Dr. Georg Hoffmann, langjähriges Mitglied der AG Bioinformatik der DGKL-Sektion Molekulare Diagnostik – Diese stark zugespitze Formulierung bringt ein wesentliches Problem der deutschen Bildungslandschaft auf den Punkt: Egal welche Branche man sich anschaut, die fachliche Ausbildung ist Weltklasse, aber Investitionen in Fähigkeiten, die in einer immer digitaler werdenden Umwelt von



Herkunft der Teilnehmer der Internationalen AG

entscheidender Relevanz sind, gibt es nur sporadisch. Bereits in der Schule fehlt es an grundlegender informatischer Ausbildung und auch das (Medizin-)Studium enthält im Pflicht-Curriculum bisher keinerlei konkrete Inhalte zum Thema Digitalisierung oder Künstliche Intelligenz (KI). Dabei reicht es nicht, sich auf die jüngere Generation zu verlassen, denn diese ist zwar mit digitalen Medien aufgewachsen und in der Bedienung digitaler Tools routinierter, aber ein grundlegendes Verständnis der zugrundeliegenden Techniken und Mechanismen fehlt hier oft ebenfalls. Der D21-Digital-Index von 2021, gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, spricht deswegen auch von einem Digital Skills Gap. Nicht anders zeigt sich die Lage im Bereich der Labormedizin. Um dieser Not entgegenzutreten, wurde im April 2021 die Arbeitsgruppe „Digitale Kompetenz“ innerhalb der Sektion Junges Labor der Deutschen Gesellschaft für Klinische

Chemie und Laboratoriumsmedizin (DGKL) gegründet. Seitdem haben über 30 Sessions zu verschiedenen Themen aus Digitalisierung, KI und Data Science stattgefunden. Nachdem sich die AG drei Jahre vor allem fortbildend für die Mitglieder engagiert hat, wurde nun mit konkreten Projekten begonnen. Hier soll das Gelernte zur Lösung von konkreten Problemen im Labor eingesetzt werden. 2022 wurde das Ansinnen der AG auf der EuroMedLab, dem europäischen Labormedizinikkongress, vorgestellt. Dies führte zu einer sehr positiven Resonanz in den jungen Gremien verschiedener nationaler Fachgesellschaften sowie der European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (EFLM) und der International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (IFCC). Von vielen Seiten wurde der Wunsch an die AG herangetragen, die Inhalte auch international anzubieten. In den letzten Monaten konnte eine der deutschen AG

ähnliche Infrastruktur aus Landing Page (siehe QR-Code), GitHub Page und Cloud-Speicher aufgebaut werden. Aktuell befinden sich ca. 130 „Young Scientists“ aus über 50 Ländern in dieser internationalen Arbeitsgruppe. Über diese Initiative hat es die AG geschafft, als erste Fachgesellschaft in Deutschland und über die IFCC nun auch weltweit ein Framework zum Erlernen von digitalen Fähigkeiten aufzubauen. Die Initiative soll weiter ausgebaut werden und die Teilnehmer freuen sich bereits heute auf die Projekte, die daraus entstehen werden. Jeder im medizinischen Labor Tätige ist herzlich eingeladen sich bei Interesse der internationalen AG anzuschließen!



Digitale Kompetenz in der Labormedizin

www.dgkl.de |
www.ihp-labor.de |
www.imd-berlin.de

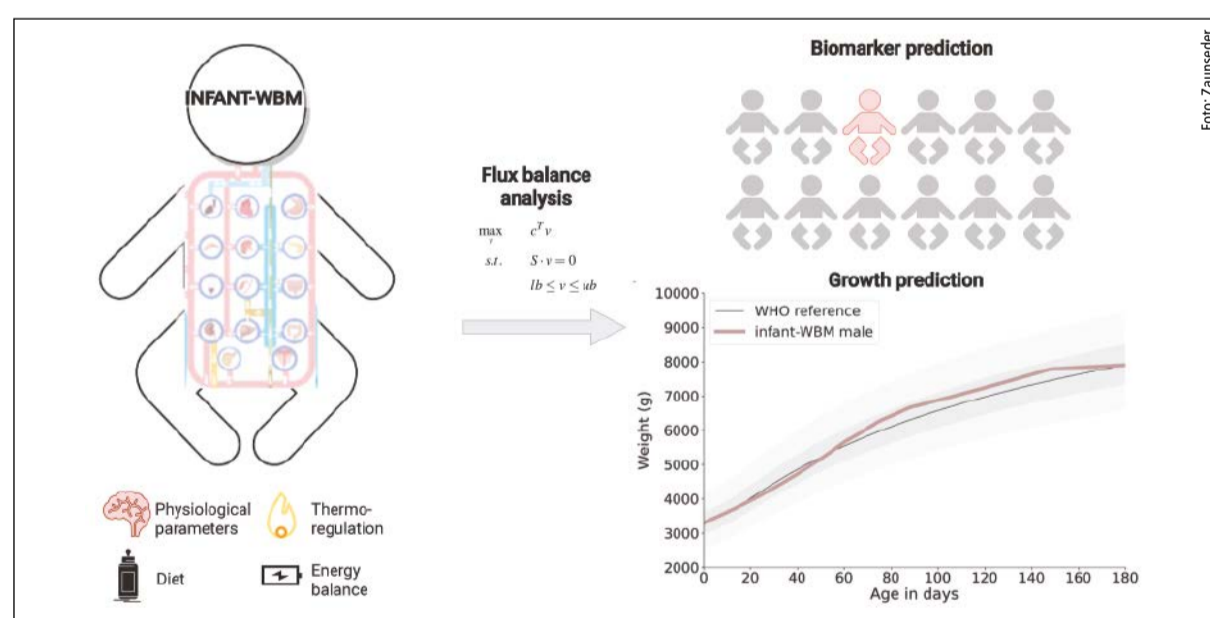
Digitale Zwillinge für Neugeborene

Forschende der Universität Heidelberg, des HITS, des Universitätsklinikums Heidelberg und der Universität Galway, Irland, haben erstmals die gesundheitliche Entwicklung von Säuglingen für deren gesamten Stoffwechsel simuliert.

Dr. Peter Saueressig, Heidelberger Institut für Theoretische Studien, Heidelberg

Dazu entwickelten sie mathematische Modelle für die Stoffwechselprozesse von Neugeborenen. Die Modelle sollen zu einem besseren Verständnis von seltenen Stoffwechselerkrankungen beitragen.

Seit Jahren arbeitet die medizinische Forschung an individuell passgenauen Medikamenten und Therapien für jeden Menschen, mit dem Ziel einer personalisierten Medizin. Dabei setzt sie digitale Zwillinge ein, die mit Algorithmen und Daten den Stoffwechsel simulieren und durch die dabei entwickelten Modelle auch die Dynamik einzelner Organe berücksichtigen. Für Erwachsene gibt es bereits einige „digital twins“, für Säuglinge indes fehlten bislang solche Modelle. Dabei unterscheidet sich der Stoffwechsel von Babys erheblich von dem Erwachsener.



Mathematisches Modell des Stoffwechsels von Neugeborenen (infant-WBM). Es sagt das Wachstum von Säuglingen und bekannte Biomarker von erblichen Stoffwechselerkrankungen vorher.

Ein internationales Team von Forschenden der Universität Heidelberg, des Heidelberger Instituts für Theoretische Studien (HITS), des Universitätsklinikums Heidelberg und der University of Galway, Irland, hat jetzt mathematische Modelle entwickelt, die die gesundheitliche Entwicklung von Neugeborenen in den kritischen ersten 180 Lebenstagen simulieren. Die Modelle decken den organspezifischen Stoffwechsel von weiblichen und männlichen Babys ab und integrieren 26 Organe, sechs Zelltypen und mehr als 80.000 Stoffwechselreaktionen. Die Forschungsergebnisse wurden in der Fachzeitschrift „Cell Metabolism“ veröffentlicht.

Spurensuche im Stoffwechsel der Säuglinge

„Säuglinge sind keine kleinen Erwachsenen. Sie weisen spezielle metabolische Eigenschaften auf, die für ihre Entwicklung und ein gesundes Wachstum kennzeichnend sind“, erklärt Elaine Zauneder (HITS und Universität Heidelberg), die Erstautorin der Studie. So haben Neugeborene im Verhältnis zu ihrer Körperoberfläche wesentlich weniger Masse als Erwachsene und benötigen deshalb mehr Energie für die Regulierung der Körpertemperatur. Sie können aber in den ersten sechs Lebensmonaten nicht zittern,

so dass Stoffwechselprozesse dafür sorgen müssen, dass der Säugling warm bleibt. „Ein wesentlicher Teil unserer Arbeit bestand deshalb darin, diese Stoffwechselprozesse zu identifizieren und in mathematische Konzepte zu übersetzen, die im Modell angewendet werden können“, so Zauneder. Sie forscht am Engineering Mathematics and Computing Lab (EMCL) am IWR der Universität Heidelberg und ist Mitglied der Data Mining and Uncertainty Quantification Gruppe am HITS, beides unter der Leitung von Vincent Heuveline. Die Studie entwickelte sie gemeinsam mit Forschenden der School of Medicine an der Universität von Galway und der Kli-

nischen Forschungsgruppe in der Sektion Neonatologie und Stoffwechselmedizin des Universitätsklinikums Heidelberg, unter der Leitung von Stefan Kölker.

Die komplexen Reaktionen und Beziehungen im Stoffwechsel können als Graph verstanden werden, der mathematisch in eine sogenannte stochiometrische Matrix übersetzt wird. Diese Matrix enthält alle Informationen über die Metaboliten, als chemische Verbindungen, die in den Reaktionen der einzelnen Organe entstehen. Die verschiedenen Organe sind metabolisch und im Modell über den Blutfluss verknüpft. Die Matrix wird genutzt, um ein lineares Optimierungsproblem im Stoffwechselmodell zu definieren.

Dieses Problem wird für Zellwachstum in den Organen und damit für den Körperwachstum des Babys maximiert und von einem Optimierungsalgorithmus gelöst, um die Flüsse durch die Stoffwechselreaktionen zu berechnen. „Zur weiteren Verfeinerung des Modells haben wir reale Daten von Neugeborenen, einschließlich physiologischer Parameter, Geschlecht, Geburtsgewicht und Metabolitenkonzentrationen, verwendet und die Modelle entsprechend personalisiert“, führt Zauneder aus.

Auf dem Weg zu individuellen Therapien

Mathematisch wird das Babymodell als lineares Optimierungsproblem beschrieben. Die Forschung des Teams zielt darauf ab, die Präzisionsmedizin mithilfe von computergestützten Modellen voranzutreiben. Die Forscher bezeichnen die computerge-

stützte Modellierung von Säuglingen als zukunftsreich, da sie das Verständnis des kindlichen Stoffwechsels verbessert und Möglichkeiten zur Verbesserung der Diagnose und Behandlung von Krankheiten in den ersten Lebenstagen eines Säuglings schafft, wie z. B. seltene Stoffwechselerkrankungen.

„Diese Arbeit ist ein erster Schritt zur Erstellung digitaler metabolischer Zwillinge für Säuglinge, die einen detaillierten Einblick in ihre Stoffwechselprozesse bieten“, fasst Elaine Zauneder zusammen. „Die digitalen Zwillinge haben das Potenzial, die pädiatrische Gesundheitsversorgung zu revolutionieren, indem sie ein maßgeschneidertes Krankheitsmanagement für den individuellen Stoffwechsel jedes Kindes ermöglichen.“

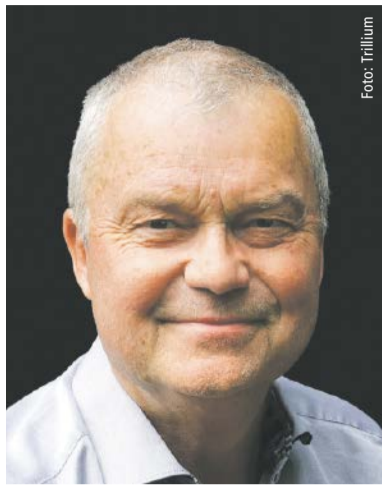
Das bestätigt auch Georg Friedrich Hoffmann, Direktor des Zentrums für Kinder- und Jugendmedizin am Universitätsklinikum Heidelberg und Ordinarius an der Medizinischen Fakultät Heidelberg: „Gerade bei seltenen angeborenen Stoffwechselerkrankungen könnten Digitale Zwillinge die Versorgung von schwer, oft lebensbedrohlich erkrankten Kindern zukünftig wesentlich verbessern. Selbst an hoch spezialisierten Zentren, an denen seltene Erkrankungen idealerweise behandelt werden, gibt es oft wenig Erfahrung mit den Auswirkungen spezieller Therapien und Eingriffe auf den einzelnen Patienten. Eine Simulation therapeutischer Maßnahmen mit Hilfe eines Digitalen Zwillinges würde wesentlich präzisere Behandlungsmöglichkeiten schaffen.“

www.h-its.org

An der Schnittstelle zwischen Statistik und KI

In der Labormedizin ist das Hauptziel von KI-Anwendungen Prozesse intelligent zu unterstützen. Außerdem können die neuen Techniken Hilfestellung bei der statistischen Auswertung geben.

Prof. Dr. Georg Hoffmann, Trillium Med. Fachverlag, Grafrath und Prof. Dr. Frank Klawonn, Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung, Braunschweig und Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften, Wolfenbüttel



Prof. Dr. Georg Hoffmann



Prof. Dr. Frank Klawonn

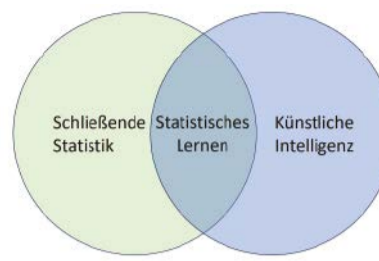


Abb. 1: Statistisches Lernen nutzt Techniken der schließenden Statistik, um individualisierte Aussagen im Sinne von „Maschinellem Lernen“ und „Künstlicher Intelligenz“ zu machen

Grafik: Hoffmann, Klawonn

Für viele Menschen ist die herkömmliche Statistik bereits ein Buch mit sieben Siegeln. Wenn dann aber auch noch Begriffe wie „maschinelles Lernen“ (ML) oder „künstliche Intelligenz“ (KI) dazu kommen, können Laien, die mit Mathematik und Informatik wenig bis gar nicht vertraut sind, in der Regel nicht mehr mitdiskutieren. Die Vorstellung, dass eine Maschine selbstständig etwas lernt oder dass sie gar mysteriöse „künstliche Neuronen“ nutzt, um sich intelligent zu verhalten, erzeugt bei vielen Unverständnis, bei manchen sogar Angst vor der Zukunft.

Es ist an der Zeit, die Mystik, die mit Abkürzungen wie ML und KI häufig verbunden ist, aufzulösen. In diesem Beitrag soll anhand eines anschaulichen Beispiels faktenbasiertes Wissen über den Einsatz aktueller Computertechniken für die Auswertung labormedizinischer Daten vermittelt werden. Dies erfolgt an der Schnittstelle zwischen konventioneller Statistik als Jahrhunderte altem Zweig der Mathematik und maschinellem Lernen als aufstrebender Teildisziplin der künstlichen Intelligenz. Zwischen beiden Bereichen gibt es Überschneidungen (Abb. 1), aber jeder hat seine eigenen Schwerpunkte und Methoden.

Stark vereinfachend kann man sagen:

- Die schließende Statistik versucht, auf der Basis von gut definierten Stichproben allgemeingültige Aussagen über die zugrundeliegende Population zu machen.
- Das maschinelle Lernen hat dagegen das Ziel, aus großen und häufig weniger gut strukturierten Datensätzen individualisierte – z.B. patienten- oder krankheitsbezogene – Aussagen abzuleiten.

Das statistische Lernen verbindet beide Welten, indem es die mathematischen Modelle der Statistik auf typische Fragestellungen der KI anwendet.

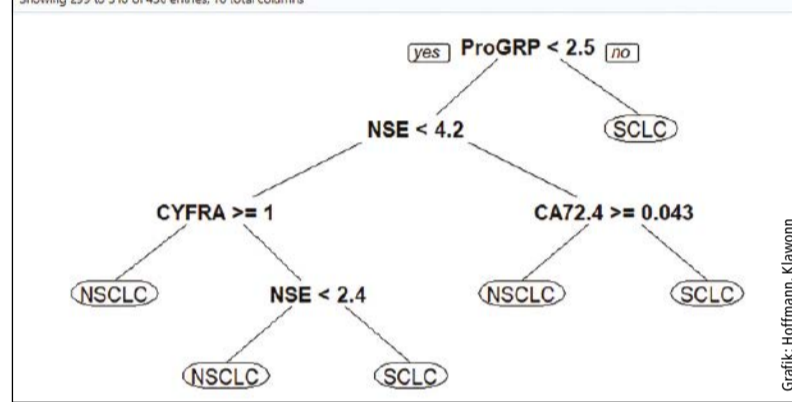
In der Laboratoriumsmedizin ist das Hauptziel von KI-Anwendungen, alle Laborprozesse von der Auswahl der richtigen Tests bei der Anforderung über die Auswertung von Daten und Bildern bis zur Befunderstellung intelligent zu unterstützen. Darüber hinaus können die neuen Techniken auch Hilfestellung bei der statistischen Auswertung wissenschaftlicher Studien geben. Besonders weit gediehen sind bei den kommerziell verfügbaren Routineanwendungen die automatische Bildauswertung von Blutausstrichen und in anderen Bildern (Immunfluoreszenz, Elektrophorese) mithilfe von Deep Learning. Die Generierung von Befundtexten mit regelbasierten Expertensystemen gehört inzwischen zum Standard jedes modernen Laborinformationssystems und wird häufig gar nicht mehr als „KI“, sondern schlicht als Regelwerk oder stark verallgemeinernd als „Algorithmus“ bezeichnet.

Ein Praxisbeispiel für überwachtes Lernen

Während derartige Regelwerke in der klassischen Laboratoriumsmedizin von menschlichen Experten mühsam ausgetüfelt werden müssen, ist es heute möglich, ein Programm für maschinelles Lernen mit Beispieldaten zu füttern und einen Entscheidungsbaum vorschlagen zu lassen (siehe Abb. 2).

Der hier gezeigte Datensatz enthält knapp 4.000 Messwerte, verteilt auf 436 Fälle (Zeilen) und neun Serumtumormarker (Spalten). Die Diagnosen in der ersten Spalte wurden mit einem von den Laborwerten unabhängigen Goldstandard (im vorliegenden Fall aus der Histologie des Tumors) ermittelt; dabei steht SCLC für

DIAG	CEA	CYFRA	NSE	ProGRP	SCC	CA125	CA15.3	CA19.9	CA72.4
300 NSCLC	75.3	4.4	13.8	19.0	0.2	231.8	1660	96.0	0.4
301 NSCLC	5.4	6.7	18.6	19.0	0.1	18.1	3040	10.6	0.9
302 NSCLC	6.4	33.4	23.7	18.0	0.3	45.1	9720	40.6	3.1
303 NSCLC	87.5	9.2	11.2	11.0	0.6	36.2	2390	6.8	1.6
304 NSCLC	2.3	8.6	14.6	40.0	0.4	48.3	1990	7.3	1.0
305 NSCLC	6.0	9.3	15.7	11.0	0.2	189.7	2290	6549.4	13.8
306 NSCLC	2.0	42.5	15.7	21.0	4.5	125.4	1830	4.1	1.2
307 NSCLC	4.5	1.2	10.7	9.0	1.2	17.6	2320	15.5	2.2
308 NSCLC	1.8	35.8	10.8	3.0	5.2	30.0	1300	0.5	10.1
309 SCLC	151.9	1.7	28.8	1568.0	0.1	25.5	1260	35.2	0.4



Grafik: Hoffmann, Klawonn

Abb. 2: Aus einem Satz labormedizinischer Beispieldaten (oben) kann man mit überwachtem maschinellem Lernen einen fundierten Vorschlag für einen Entscheidungsbaum konstruieren (unten). Die Cutoff-Werte wurden aus zlog-transformierten Daten ermittelt (zur Interpretation siehe Text)

kleinzellige und NSCLC für nicht-kleinzellige Lungenkarzinome. Das Programm sollte nun „lernen“, nach welchen Regeln man aus den Laborwerten auf die richtige Diagnose schließen kann. Diese Form des Lernens wird als überwachtes Lernen (supervised learning) bezeichnet – im Gegensatz zum unbeaufsichtigten Lernen, bei dem der Computer ohne Vorgaben geeignete Diagnoseklassen, Krankheitsrisiken o.ä. vorschlagen soll.

Das Machine-Learning-Programm prapählte aufgrund von statistischen Kriterien vier der insgesamt neun Tumormarker aus, die sich am besten für die Unterscheidung der beiden Karzinomtypen eignen und erstellte einen medizi-

nisch plausiblen Entscheidungsbaum. Die Cutoff-Werte sind hier durch eine Variante der zlog-Transformation leicht zu interpretieren, weil die von den Testherstellern angegebenen Grenzwerte für die Tumormarker einheitlich auf 2 gesetzt werden. Der Cut-off für PROGRP liegt z.B. mit 2,5 leicht über den Herstellerangaben, während für NSE mit 4,2 ein deutlich höherer und für CYFRA mit 1,0 ein niedrigerer Grenzwert vorgeschlagen wird.

Die Leichtigkeit und Geschwindigkeit, mit der solch eindrucksvolle Ergebnisse dank moderner KI-Technik erzielt werden können, ist auf den ersten Blick frappierend. Aus Berater- und Gutachterfahrung wird aber leider auch klar, dass die neuen

Werkzeuge dazu verleiten, schlecht aufbereitete Daten einfach in diverse ML-Programme einzufüttern und dasjenige Ergebnis, das am plausibelsten oder spektakulärsten erscheint, zur Publikation einzureichen. Die Gefahr ist naturgemäß hoch, dass so ein Ergebnis unbrauchbar oder sogar irreführend ist („garbage in, garbage out“) bzw. dass dies von Laien nicht einmal erkannt wird. Es empfiehlt sich, für anspruchsvolle Projekte an der Schnittstelle zwischen Medizin und Mathematik immer Expertise aus beiden Welten einzubringen.

Datenaufbereitung und Validation

Wie so häufig liegen die größten Fehlerquellen im Vorfeld der Analyse. In der Laboratoriumsmedizin gilt dies für die Präanalytik, und beim maschinellen Lernen entsprechend für die Datenaufbereitung. Um das obige Ergebnis zu erzielen, wurden die Originaldaten nach allen Regeln der Kunst aufbereitet. Diese sind in verschiedenen Dokumenten, darunter auch einer IFCC-Empfehlung festgehalten und beinhalten unter anderem folgende Schritte: die explorative Analyse zum Verständnis der Daten, die Bereinigung und Ergänzung des Datensatzes (Ausreißer, Duplikate, fehlende Daten usw.), eine von der Fragestellung abhängige Standardisierung der Originalwerte (Transformation, Skalierung), die Auswahl der aussagekräftigsten Biomarker (Dimensionsreduktion, Variablenselektion) sowie die Auftrennung des Datensatzes in unabhängige Trainings- und Testdaten.

Ähnlich wie in der hochautomatisierten Labordiagnostik ist auch beim maschinellen Lernen die eigentliche Analyse in der Regel kein Hexenwerk, das es für fast alle gängigen Verfahren inzwischen gebrauchsfertige Programmbibliotheken gibt, die „auf Knopfdruck“ Ergebnisse liefern. Die Kunst liegt hier wie dort in der Postanalytik, sprich in der Validierung und Interpretation der Ergebnisse.

Um den hier vorgestellten Entscheidungsbaum mit einem unabhängigen Testdatensatz zu überprüfen, standen in diesem Experiment nicht genügend Fälle zur Verfügung, was in der Studienrealität sehr häufig vorkommt. Als Ausweg kann man das Leave-one-out-Verfahren anwenden, bei dem ein einzelner Fall aus dem Trainingsdatensatz entfernt und zum Testen für die Korrektheit der Vorhersage verwendet wird. Dieser Vorgang wird für jeden einzelnen Fall (in unserem Experiment also 436 Mal) wiederholt, um die Gesamtleistung des Datenmodells zu

berechnen. Die so ermittelte Richtigkeit liegt hier bei 91,5 % (Sensitivität 96,8 %, Spezifität 78,9 %).

Die hier vorgestellten Ergebnisse demonstrieren beispielhaft die Leistungsfähigkeit des maschinellen Lernens. Für diese vor allem didaktisch motivierte Studie wurde bewusst ein automatisch erzeugter Entscheidungsbaum als ML-Technik eingesetzt, weil dessen Ergebnis mit Sachverstand plausibilisiert werden kann (erklärbare KI, englisch explainable AI, xAI). Für medizinische Fragestellungen sollten solche Techniken nam immer es möglich ist bevorzugt werden, da nicht nachvollziehbare Ergebnisse, bei denen man der KI blind vertrauen muss, Risiken für die Patientenversorgung bergen.

Der von uns eingesetzte Datensatz ist zugegebenermaßen einfach und klar strukturiert, was bei medizinischen Studien nicht immer der Fall ist. Insbesondere bei Omics-Studien (Genomics, Proteomics usw.) werden oft Hunderte bis Tausende von Biomarkern untersucht, für deren Analyse dann auch deutlich aufwendigere Techniken mit schwer durchschaubaren Ergebnissen unverzichtbar sind. Die Datenwissenschaft (Data Science) arbeitet derzeit intensiv an Techniken, die die „Blackbox“ von KI-Programmen in eine erklärbare „Whitebox“ umwandeln, indem sie die Entscheidungsprozesse der Modelle verständlicher zu machen. Ohne auf die einschlägigen Verfahren wie Dekonvolution oder Visualisierung einzelner Netzschichten einzugehen, ist vorhersehbar, dass sich die Labormedizin mit zunehmender Komplexität ihrer Fragestellungen vermehrt diesen anspruchsvollen Verfahren an der Schnittstelle zwischen Mathematik und Medizin zuwenden wird und muss.

Literatur bei den Autoren.

| www.trillium.de
| www.helmholtz-hzi.de
| www.ostfalia.de

Management & Krankenhaus NEWSLETTER

www.management-krankenhaus.de/newsletter

KI-Tool verbessert Diagnostik von Leukämie bei Kindern

Bedeutender Fortschritt in der personalisierten Medizin: Forschende der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH) kombinieren umfassende klinische Daten in einer einfach zu bedienenden Plattform.

Genetische Veränderungen sind die treibende Kraft bei vielen Krebsarten, einschließlich der Leukämie. Sie haben einen starken Einfluss auf Prognose und Behandlung. Ein neues KI-gestütztes Tool namens clinALL soll jetzt die Art und Weise revolutionieren, wie Ärzte pädiatrische Leukämie diagnostizieren und behandeln. Das Tool kombiniert genetische und klinische Daten in einer einfach zu bedienenden Plattform. Federführend beteiligt sind Prof. Dr. Anke K. Bergmann, leitende Oberärztin und stellvertretende Direktorin des Instituts für Humangenetik an der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH) sowie Dr. Michelle Tang und Dr. Željko Antić. Das Team von Prof. Bergmann arbeitet kooperativ im internationalen Leibniz-Zukunftslabor für Künstliche Intelligenz (LeibnizAILab). Das Zukunftslabor wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert und von der Leibniz Universität koordiniert.

Im Zukunftslabor arbeiten die Forschenden im Teilprojekt akute lymphatische Leukämie (ALL) daran, zusätzliche diagnostische und prognostische Marker für die ALL bei Kindern zu finden. Mit clinALL verfolgen sie einen innovativen Ansatz.

Die Herausforderung: Datenumfang und -komplexität

Die Studie umfasste 1.365 Patienten mit Blutkrebs, hauptsächlich pädiatrische Leukämie, bei denen eine genetische Routinediagnostik mit verschiedenen Standard-

tests durchgeführt wurde. Der zunehmende Umfang und die Komplexität von Sequenzierungsdaten zusammen mit anderen klinischen und diagnostischen Daten, wie zum Beispiel dem Ansprechen auf Medikamente oder die messbare Resisterkrankung, stellen eine Herausforderung

für eine effiziente klinische Erfassung und Interpretation dar. Das clinALL-Tool bietet ein durch Künstliche Intelligenz unterstütztes Gerüst, das genomische und klinische Daten in eine benutzerfreundliche Schnittstelle integriert. Auf diese Weise wird die Routinediagnostik unterstützt. Darüber hinaus können Erkenntnisse für bösartige Erkrankungen des Blut- und Lymphsystems gewonnen werden. Die Studienergebnisse finden somit direkt Anwendung in der klinischen Versorgung.

Neue Erkenntnisse für die Patientenversorgung

„Es war uns auf diese Weise möglich, 78 Prozent der Patienten zu charakterisieren, die mit den gängigen Methoden nicht bestimmt werden konnten. Auf der Abbildung sind diese Patienten grau markiert und den farblich markierten Subgruppen zugeordnet. Somit haben wir insbesondere zur Klärung schwieriger Fälle beigetragen“, sagt Prof. Bergmann. Die Humangenetikerin und Leiterin des Projektes „AI4ALL“ im Leibniz-Zukunftslabor zeigt dabei auf eine Abbildung. Des Weiteren wurden mit clinALL auch andere wichtige Muster gefunden. So wurden z.B. bestimmte Patientengruppen identifiziert, bei denen die Krankheit nach der Behandlung mit größerer Wahrscheinlichkeit zurückkehrt. Sowohl die Diagnostik als auch die Therapie werden präziser. Neue Fälle werden erkannt, und neue Subgruppen können identifiziert werden. Trotz

der eher geringen Fallanzahl der Studie funktioniert das Tool sehr gut und liefert wichtige Erkenntnisse mit starkem Einfluss auf die Patientenversorgung. An der MHH ist clinALL bereits im Einsatz.

Potentieller Mehrwert auch für Entwicklungsländer

„Das Tool ermöglicht die Integration umfassender klinischer Daten mit erschwinglichen, gezielten Gentests. Somit ist clinALL auch für kleine Labore auch in Entwicklungsländern interessant“, betont Wissenschaftlerin Dr. Michelle Tang. Die Risikostratifizierung und Entscheidungsfindung vor Ort würden verbessert, und klinisch relevante Erkenntnisse würden zeitnah aufgezeigt werden. Das stellt einen bedeutenden Fortschritt in der personalisierten Medizin für Kinder mit Leukämie dar.

In der Studie wurde eine gezielte RNA-Sequenzierung von hämatologischen Neoplasien durchgeführt, in erster Linie bei pädiatrischer ALL in Kooperation mit der „AIEOP-BFM ALL“-Studiengruppe des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein in Kiel, der „ALLTogether“-Studiengruppe des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf und der pädiatrischen Hämatologie und Onkologie der MHH. Die Erkenntnisse wurden im Journal „eBioMedicine – The Lancet Discovery Science“ veröffentlicht.

| www.mhh.de



Bedeutender Fortschritt in der personalisierten Medizin: Prof. Dr. Anke K. Bergmann und Dr. Željko Antić arbeiten an einem KI-Tool, das die Diagnostik von Leukämie bei Kindern verbessert.

Effizient und sicher kennzeichnen im Gesundheitswesen

ADVERTORIAL

In Anbetracht der zunehmenden Finanznot vieler Kliniken wird die Herausforderung, qualitativ hochwertige und kostengünstige Produkte zu beschaffen, immer größer.

Dabei ist es entscheidend, dass die angeschafften Geräte im laufenden Betrieb zuverlässig, langlebig und leicht bedienbar sind. Hier setzt der Bixolon SLP-DX220/223 an: Er ist eine kostengünstige Alternative, die mit hervorragender Leistung und Ausstattung überzeugt. Kliniken können so effizient und wirtschaftlich arbeiten, ohne Kompromisse bei der Qualität einzugehen.

Höhere Produktivität

Mit dem Thermodirektdrucker Bixolon SLP-DX220/223 bietet Mediaform ein bewährtes und leistungsstarkes Modell, das knappe Budgets nicht zusätzlich belastet. Der handliche Desktopdrucker wurde speziell für den Einsatz in Laboren und Kliniken entwickelt – und ist daher für eine Vielzahl an Druckanwendungen eine optimale Wahl: Von der Probenkennzeichnung bis hin zur Kennzeichnung des medizinischen Sachbedarfs.

Hoher Bedienkomfort

Dank seiner kompakten Bauform lässt sich der Bixolon SLP-DX220/223 leicht auch in beengte Arbeitsumgebungen oder mobile Arbeitsstationen integrieren. Die intuitive Bedienung erleichtert die Handhabung und findet im stressigen medizinischen Betriebsalltag breite Akzeptanz bei den Anwendern. Ein schneller Etikett



Bixolon SLP-DX220/223 – flexibel einsetzbar im Labor

tenwechsel, die geringe Störanfälligkeit selbst bei hoher Beanspruchung sowie eine unkomplizierte Wartung sorgen für minimale Ausfallzeiten und eine höhere Produktivität. Mit seiner robusten Konstruktion ist das Drucksystem auf Langlebigkeit ausgelegt – und besticht auch in puncto Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit.

Auch in technischer Hinsicht kann der flexibel einsetzbare Labordrucker überzeugen: Zu seinen herausragenden Leistungsmerkmalen zählen die starke Druckgeschwindigkeit von 152 mm/s bei 203 dpi (DX-220) und 100 mm/s bei 300 dpi (DX-323). Dank der schnellen Reaktionszeit des Druckers stehen Laboretiketten in Sekundenschnelle zur Verfügung. Ein weiterer Pluspunkt ist die robuste Abrisskante aus Metall, mit der die Etiketten präzise und schnell abgetrennt werden können.

Sichere Kennzeichnung

Für die nahtlose Integration in das Labor- oder Klinikmanagement-System und einen unterbrechungsfreien Daten-

austausch ist der Allrounder mit unterschiedlichen Konnektivitätsoptionen ausgestattet – einschließlich USB, USB-Host und Ethernet.

Passende Etiketten

Als One-Stop-Supplier und bewährter Partner der Gesundheitsbranche bietet Mediaform ein umfangreiches Etikettensortiment, das speziell auf die Anforderungen im Labor und die angebotenen Drucksysteme abgestimmt ist.

Die hochwertigen Markenetiketten aus eigener Herstellung gewährleisten, dass jede Laborprobe auf der Laborstraße schnell zugeordnet und bearbeitet werden kann.

Lifetime-Support

Für sämtliche Auto-ID-Hardware von Mediaform ist optional ein buchbarer Lifetime-Support verfügbar, der dazu beiträgt, die Betriebsbereitschaft der Geräte zu gewährleisten.

Dies ist ein wichtiger Faktor, um die Betriebskosten langfristig niedrig zu halten und Ausfallzeiten zu minimieren. Darüber hinaus entlastet der Lifetime-Support die interne IT-Abteilung.

Mediaform bietet mit dem exklusiven Lifetime-Support ein erweitertes Servicepaket, das Kunden 48 Monate lang umfassend betreut – weit über die herstellereigene Gewährleistung hinaus. Im Fokus stehen dabei ein schneller Telefon- und E-Mail-Support, professionelle Unterstützung bei der Geräteinstallation, regelmäßige Treiber-Updates sowie ein bevorzugter Reparatur- und Leihgerät-Service.

Möchten Sie mehr über den Bixolon DX 220/223 erfahren oder wünschen Sie eine persönliche Vorführung? Unser Team steht Ihnen gerne zur Verfügung.

Mediaform Informationssysteme GmbH, Reinbek
Stephanie Kleist
Tel.: 040/727360-69
s.kleist@mediaform.de
www.mediaform.de

Laborreform '25

Apothekenreformgesetz stellt Laboratorien vor neue Herausforderungen

Beide Normeninitiativen sind auf dem Weg und zwar noch nicht gesetzgebend finalisiert.

Bei beiden Gesetzesvorhaben geht es um ökonomische Auswirkungen für die Laboratorien; beim ApoRG darüber hinaus um die nicht akzeptable Ausweitung von Invitro-Test-Befugnissen – hier auf den Kreis der Apothekerinnen. Grundlegende Maßstäbe einer qualitätsorientierten Patientenversorgung und letztlich der Patientensicherheit werden hier vernachlässigt.

Die Auswirkungen der Laborreform – sollte sich der bekannte Rahmen durchsetzen – erfordert von den Laboren enorme Anpassungen, um die Wirtschaftlichkeit und in Teilen die Existenz zu sichern. Hier möchte DELAB Lösungen anbieten.

Programm und Anmeldeinfo finden Sie auf www.DELAB.de Fachkräfte finden: www.LABOR-KARRIERE.de

Nächste Termine:

DELAB-Fachseminar für Laboraufendienst
17./18.10.24 in Mainz

DELAB-Fachtagung AKTIV: Fachkräftemangel/Lösungen
22./23.11.24 in Mainz

DELAB-Fachseminar für Laboraufendienst
28.11.24 ONLINE

DELAB-Fachseminar QM
28./29.11.24 in Mainz

Mehr als die Summe der Teile

Bestimmte Veränderungen im Erbgut von Krankheitserregern können deren Fähigkeit menschliche Zellen zu infizieren verändern. Twincore-Forschende zeigen die Rolle epistatischer Interaktion bei der Omicron-Variante des SARS-CoV-2-Virus.



Marco Galardini (l.) und Maureen Obara im Labor.

Dr. Jan Grabowski, Twincore – Zentrum für Experimentelle und Klinische Infektionsforschung, Hannover

Den Effekt der Erbgutveränderung konnten Forschende besonders eindrucksvoll beim Coronavirus SARS-CoV-2 beobachten. Während der Coronapandemie hat interdisziplinäres Team am Twincore, Zentrum für Experimentelle und Klinische Infektionsforschung in Hannover, das Zusammenspiel von Mutationspaaren, die mehrere dieser Veränderungen der Infektiosität und der Immunabwehr ausgelöst haben könnten.

Mutationen im Genom von Viren oder Bakterien treten bei jeder Vervielfältigung des Erbguts auf und haben nur selten einen positiven Effekt. Wenn doch, dann verleihen sie dem Erreger neue Eigenschaften. Ein Beispiel dafür sind „Escape-Mutationen“, die es einem Virus ermöglichen, sich der Abwehr durch das Immunsystem des Wirtsorganismus zu entziehen. Andere Mutationen können die Infektiosität erhöhen. Wenn mehrere solcher Mutationen gleichzeitig auftreten, ist ihre kombinierte Wirkung in der Regel nur die Summe der Wirkungen der einzelnen Mutationen. Dies ist jedoch nicht immer der Fall.

„Dieses Phänomen, bei dem die Mutationspaare synergistisch wirken, wird als epistatische Interaktion bezeichnet“, sagt Prof. Marco Galardini, Leiter der RESIST-Forschungsgruppe „Systembiologie mikrobieller Gemeinschaften“ am Institut für Molekulare Bakteriologie des Twincore. Der Bioinformatiker leitet das Projekt, an dem auch Forscher aus anderen Abteilungen des Twincore sowie des Helmholtz-Zentrums für Infektionsforschung in Braunschweig beteiligt sind.

Vorhersage einer epistatischen Interaktion

„Bei der Omicron-Variante von SARS-CoV-2 wurden sowohl Escape-Mutationen als auch eine erhöhte Infektiosität beobachtet“, sagt Galardini. „Epistatische Interaktion kann es Erregern ermöglichen, günstige Eigenschaften zu erwerben, obwohl die einzelnen Mutationen schädlich sind.“ Diesem ungewöhnlichen Befund wollte Galardinis Team genauer auf den Grund gehen. Den größten Teil der bioinformatischen Arbeit leistete Gabriel Innocenti, der 2022 als Gastforscher

im Labor war und jetzt als Doktorand an der Medizinischen Universität Wien arbeitet.

Dabei kam den Forschenden zugute, dass für keinen anderen Erreger so viele Sequenzdaten vorliegen wie für das Coronavirus SARS-CoV-2. „Wir konnten mit 15 Millionen Datensätzen arbeiten, die während der Pandemie weltweit gesammelt wurden“, sagt Galardini. „Uns hat vor allem interessiert, wie früh dieser Effekt erkannt werden kann oder ob er sogar anhand der Genomesequenzen vorhergesagt werden kann“, ergänzt Innocenti. In ihren Computersimulationen konnten die Wissenschaftler die Vorhersage einer bekannten epistatischen Interaktion mit nur sieben Genomesequenzen nachweisen.

In Laborexperimenten konnte das Forscherteam dann nachweisen, dass die Viren tatsächlich die im Modell vorhergesagten Wechselwirkungen eingehen. Dabei arbeiteten sie mit Partnern aus dem Exzellenzcluster RESIST zusammen. „Die Viren verhalten sich in infizierten Zellkulturen genau gleich“, sagt Maureen Obara, Doktorandin am Institut für Experimentelle Infektionsforschung des Twincore. „Wir konnten die Simulationen von Marcos Team mit unseren Experimenten bestätigen.“

Galardini erforscht vor allem die genetischen Eigenschaften von Bakterien, beispielsweise wie Salmonellen gegen Antibiotika resistent werden. „Allerdings gibt es nur eine Million Sequenzdatensätze für Salmonellen, was sicherlich eine sehr große Zahl ist“, sagt er. „Aber die enorme Anzahl von Coronavirus-Sequenzen hat uns ein ganz neues Forschungsfeld eröffnet.“

In Zukunft will er sein Modell auch auf Bakterien anwenden. Sequenzdaten aus der Klinik könnten dann daraufhin untersucht werden, ob epistatische Wechselwirkungen dazu beitragen können, dass bestimmte Antibiotika nicht mehr wirken. „Wir wollen ein Warnsystem für die Klinik entwickeln“, sagt Galardini. Dabei kann er auch auf die Expertise der anderen Forschungsgruppen des interdisziplinären RESIST-Netzwerks zurückgreifen. ■

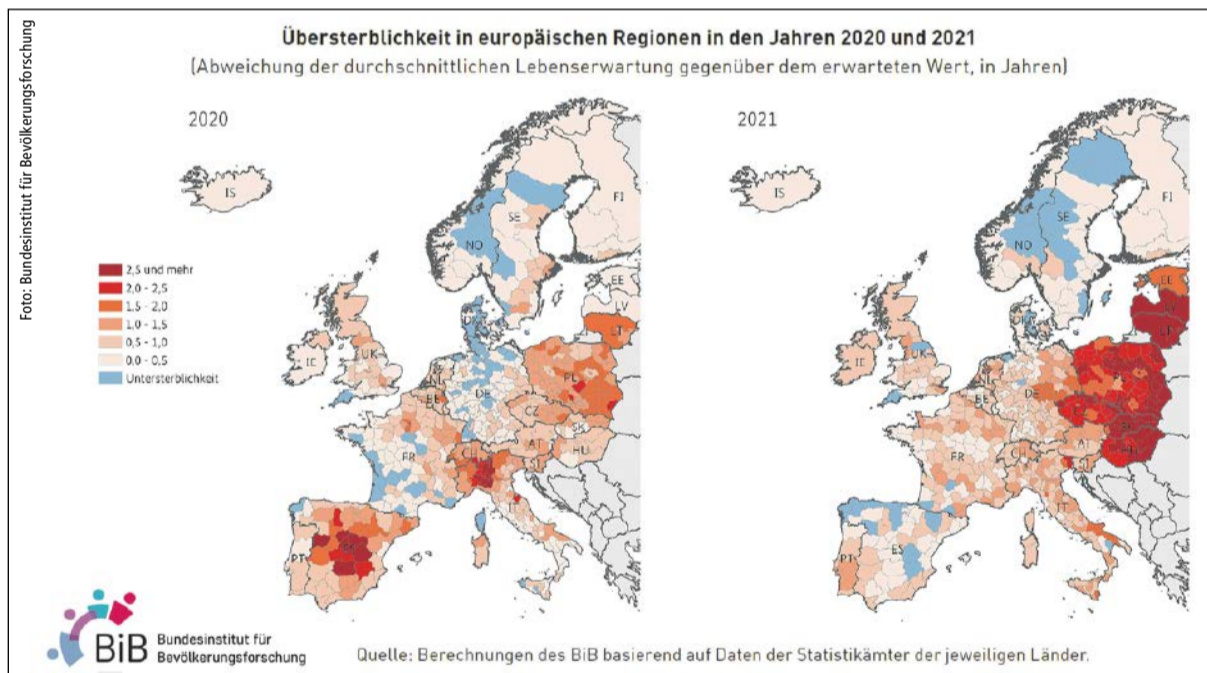
www.twincore.de

Übersterblichkeit während der Coronapandemie

Während der COVID-19-Pandemie verzeichneten die meisten europäischen Regionen Übersterblichkeit. Eine aktuelle Studie konnte dabei große regionale Unterschiede in Europa feststellen.

Dr. Christian Fiedler, Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung, Wiesbaden

Eine Studie des Bundesinstituts für Bevölkerungsforschung (BiB) und des Französischen Instituts für demografische Studien (INED) erlaubt erstmals für Europa eine detaillierte räumliche Betrachtung der Übersterblichkeit im Zeitverlauf. Dafür schätzten die Forscher auf Basis zurückliegender Entwicklungen, wie sich die durchschnittliche Lebenserwartung bei Geburt ohne Pandemie in 2020 und 2021 entwickelt hätte. Die Werte wurden mit der tatsächlich gemessenen Lebenserwartung verglichen. Mit überraschenden Ergebnissen: Während es in einigen Regionen zu einer starken Übersterblichkeit kam, blieb die Sterblichkeit in manchen Gebieten nahezu unverändert. Insgesamt umfasst die Studie Daten für 569 Regionen in 25 europäischen Ländern. Im ersten Pandemiejahr registrierten die Forscher eine hohe Übersterblichkeit hauptsächlich in Norditalien, der Südschweiz, in Zentralspanien und in Polen. „In der Spitze lag die Lebenserwartung mehr als zweieinhalb Jahre unter dem Erwartungswert, und zwar in jenen Regionen, in denen die ersten großen europäischen COVID-19-Ausbrüche waren, nämlich in Norditalien und Zentralspanien“, sagt Mitautor Dr. Michael Mühlichen vom BiB. Gerade am Beispiel Italiens belegt die Studie, wie stark regionale Unterschiede in manchen Ländern waren: So hatten Regionen wie Bergamo und Cremona im Ballungsraum Mailand 2020 bei der Lebenserwartung eine Übersterblichkeit von knapp über 4 Jahren. In einigen süditalienischen Provinzen



Übersterblichkeit in europäischen Regionen in den Jahren 2020 und 2021 (Abweichung der durchschnittlichen Lebenserwartung gegenüber dem erwarteten Wert, in Jahren)

war hingegen keine erhöhte Sterblichkeit messbar. In Teilen Nord- und Westdeutschlands, Dänemarks, West- und Südfrankreichs, Norwegens und Schwedens wurde 2020 eine Untersterblichkeit verzeichnet.

2021 hohe Übersterblichkeit vor allem in Osteuropa

Im Laufe der Zeit änderten sich die Muster der Übersterblichkeit: „Während im ersten Pandemiejahr 362 Regionen eine signifikante Übersterblichkeit verzeichneten, waren es im Folgejahr sogar 440“, berichtet Mitautor Dr. Pavel Grigoriev, Leiter der Forschungsgruppe Mortalität am BiB. Aus regionaler Sicht verlagerte sich die Übersterblichkeit 2021 stark nach Osteuropa und betraf Männer stärker als Frauen. In der Slowakei, Litauen, Lettland, Ungarn sowie in Teilen Polens und Tschechiens lag die Lebenserwartung um mehr als 2,5 Jahre unter dem erwarteten Wert. Im Vergleich zu Osteuropa zeigten viele westeuropäische Regionen 2021 eine geringere Übersterblichkeit, wenngleich diese auch dort überwiegend höher war als noch im Vorjahr. „Die Ursachen für die großen regionale Unterschiede sind kom-

plex und lassen sich u.a. auf den unterschiedlichen Anteil vulnerabler Menschen zurückführen“, erklärt Mühlichen. „Inwiefern relevante Vorerkrankungen regional verbreitet sind, hängt mit der Altersstruktur und dem Risikoverhalten der Bevölkerung zusammen, welche wiederum durch sozioökonomische Bedingungen beeinflusst werden.“ Auch innerhalb Deutschlands war 2021 ein beträchtliches Ost-West-Gefälle sichtbar. So betrug die Übersterblichkeit in Thüringen, im Süden und Osten von Sachsen sowie im Süden von Sachsen-Anhalt und Brandenburg 1,5 bis 2 Jahre. Im früheren Bundesgebiet lag sie – mit Ausnahme einiger bayerischer Gebiete – unter einem Jahr.

Pandemie breitete sich von der Stadt auf das Land aus

Die Untersuchung zeigt zudem, dass die Pandemie zunächst städtische Gebiete mit hoher internationaler Vernetzung betroffen hat. Von dort breitete sie sich dann in weniger vernetzte und periphere Gebiete aus. „Tiefere regionale Analysen ermöglichen eine differenzierte Bewertung der Unterschiede in der Über-

sterblichkeit, die bei der Betrachtung auf Länderebene oft verborgen bleiben“, hebt Grigoriev den praktischen Nutzen der Studie hervor. „Diese Erkenntnisse helfen, die Übersterblichkeit während der Pandemie besser zu verstehen und dies in Vorsorge- und Maßnahmen für zukünftige Pandemien miteinzubeziehen.“

Hintergrundinformation über die Studie und die Methodik

Das Ausmaß der ermittelten Über- und Untersterblichkeit hängt davon ab, womit die während der Coronapandemie in den Jahren 2020 und 2021 verzeichnete Lebenserwartung verglichen wird. Für diese Studie wurde die langfristige Entwicklung der Lebenserwartung jeder untersuchten Region vor 2020 einbezogen. Darauf basierend wurden mittels eines statistischen Schätzverfahrens die wahrscheinlichsten Werte für die Lebenserwartung in den Jahren 2020 und 2021 „prognostiziert“. Die Abweichung von diesen erwarteten Werten zu den tatsächlich gemessenen Werten gibt die Über- bzw. Untersterblichkeit in der jeweiligen Region an.

www.bib.bund.de

Von Jena nach Rio

Herz-Thorax-Chirurgen aus dem UKJ bringen minimal-invasive Herzklappen-Chirurgie nach Brasilien.

Am Universitätsklinikum Jena (UKJ) ist es längst etablierte Routine: Herzklappen operieren die Chirurgen der Klinik für Herz-Thorax-Chirurgie des UKJ in 90 % der Fälle minimal-invasiv, das bedeutet mit Schlüsselloch-Chirurgie. Ohne den Brustkorb zu öffnen und nur mit einem kleinen Schnitt reparieren und ersetzen sie Herzklappen, die Ventile unseres Herzens. Eine schonende und schmerzarme Variante für Patienten, die sich zügig von ihrem Eingriff erholen können. In Brasilien hingegen wird kaum minimal-invasiv operiert, die Jenaer OP-Methode aber rückte nach einem Besuch am UKJ ins Interesse der Brasilianer. So sehr, dass nun auf Wunsch der brasilianischen Kollegen die Jenaer Herz-Thorax-Chirurgen ein Programm unterstützen, um gemeinsam die minimal-invasive Herzklappen-Chirurgie in Brasilien zu etablieren. Ein dreiköpfiges Team um Klinikdirektor Prof. Torsten Doenst reiste dafür nun erstmals für eine Woche nach Rio de Janeiro und São Paulo. In einem ersten Schritt operierten sie vor Ort unter den wissbegierigen Augen der brasilianischen Kollegen erfolgreich drei Patienten minimal-invasiv und konnten ihre Methode beim Jahreskongress der brasilianischen Herz-Thorax-Chirurgie-Gesellschaft präsentieren.

Operieren nach „Jena-Style“

Organisiert hat die Reise nach Brasilien Dr. Túlio Caldonazo, der zusammen mit



Jena-Style in Brasilien: In Rio de Janeiro zeigte das Jenaer Team um Hauptoperateur Prof. Torsten Doenst einen minimal-invasiven Aortenklappenersatz.



Fotos: UKJ

seinem Chef, Klinikdirektor Prof. Doenst, und seinem leitenden Oberarzt, Dr. Hristo Kirov, die Etablierung des minimal-invasiven Herzchirurgie-Programms für Brasilien begleitet. Der Assistenzarzt der Jenaer Herz-Thorax-Chirurgie stammt aus dem Land und ist familiär und fachlich bestens in Brasilien vernetzt. So war das ziemlich volle Programm des Jenaer Teams für den einwöchigen Aufenthalt schnell festgezurrt. Insgesamt drei minimal-invasive Eingriffe nahmen die Jenaer Herzchirurgen dort vor, in zwei Krankenhäusern in Rio de Janeiro – einen Aortenklappenersatz in einem privaten und eine komplexe Mitralklappenrekonstruktion in einem öffentlichen Krankenhaus – und ein Mitralklappenersatz in São Paulo. Die Präsen-

tation in Brasiliens größtem Krankenhaus und nationalen Herzzentrum INCOR in São Paulo war der Höhepunkt. Das Haus gilt als die Kaderschmiede Südamerikas. Über zehn Stockwerke verteilt sich alleine das Herzzentrum, 5.000 Eingriffe führen die Herzchirurgen in der brasilianischen 20-Millionen-Metropole jährlich durch. „Es ist sicherlich nicht so, dass wir den brasilianischen Kollegen die Welt der Herzchirurgie erklären müssten“, berichtet Hristo Kirov, der mittlerweile sehr viel Erfahrung in der minimal-invasiven Herzchirurgie hat. „Darum sind wir wirklich stolz, dass das Interesse an unseren Konzepten und Techniken dort so groß ist, sozusagen der Jena-Style in Brasilien jetzt Fuß fasst.“ Prof. Doenst zitiert das

Motto seiner Klinik nicht ganz ohne Stolz: „Operieren ist Denken mit der Hand.“

Randvolle OP-Säle und Live-Übertragung

So unterschiedlich die Krankenhäuser in Brasilien ausgestattet und ausgestattet sind: Das Interesse, die Eingriffe der Jenaer Chirurgen live mitzuerleben, war jedes Mal riesig. „Unsere OP-Technik ist stark standardisiert und wir verfolgen ein klares Konzept, das auf jeden Patienten individuell angepasst wird“, so Prof. Doenst. Seit 2010 hat er den Lehrstuhl inne und baut Jena seither zu einem international anerkannten minimal-invasiven Herzzentrum aus. „Der „Jena-Style“ ist das

Ergebnis von fast 15 Jahren Erfahrung und Weiterentwicklung. Jeder Schritt ist nachvollziehbar und kann mit einer hohen Erfolgswahrscheinlichkeit angewendet werden“, sagt Prof. Doenst. „Wir publizieren unsere Ergebnisse regelmäßig und vergleichen uns mit den Ergebnissen der internationalen Fachwelt. Daher wissen wir genau, wo wir stehen.“ Die OP-Säle in den drei brasilianischen Krankenhäusern waren jedes Mal randvoll mit ärztlichen Kollegen, in São Paulo wurde die OP sogar zusätzlich per Video übertragen. Schritt für Schritt erklärten die Jenaer ihre Methode und beantworteten live die Fragen der Zuschauer. „Die Eingriffe dauerten nur ein bisschen länger als in Jena. Es ist zwar normal, jeden OP-Schritt laut aus-

zusprechen und Fragen zu beantworten, aber ins Portugiesische zu übersetzen, was Dr. Caldonazo problemlos übernommen hat, dauerte dann doch ein paar Sekunden länger“, sagt Dr. Kirov. Aber alles in allem wurde klar, dass derartige Operationen auch in einem neuen Umfeld sicher durchgeführt werden können. „Die Qualität der Patientenversorgung in Brasilien war zudem auch beeindruckend für die Jenaer Ärzte. Die Patientin in São Paulo war nach der Operation beispielsweise so schnell wieder auf den Beinen, dass die Ärzte sie nach drei Tagen entlassen konnten.“

| www.uniklinikum-jena.de |

„Spiegelbilder“ einer geschlossenen Welt

Im Atrium des Martin Gropius Krankenhauses wird eine neue Ausstellung gezeigt.

Die Forensische Psychiatrie, auch Maßregelvollzug genannt, die sich mit der Begutachtung und Behandlung psychisch kranker Straftäter befasst, ist ihrer Natur nach ein eher mit Zurückhaltung betrachteter und öffentlich nicht zugänglicher Bereich. Eine neue Ausstellung im Atrium des GLG Martin Gropius Krankenhauses in Eberswalde sendet nun „Spiegelbilder“ dieser geschlossenen Welt nach draußen. Die Ausstellung ist seit 10. September eröffnet.

Die Idee für die „Spiegelbilder“, die der Fotograf Maik Lagodzki als eine „Bildkorrespondenz mit dem Maßregelvollzug“ beschreibt, entstand 2021, die

künstlerische Umsetzung vollzog sich in den Jahren darauf bis in die jüngste Gegenwart. Bei mehrmaligen Begehungen schuf Maik Lagodzki in Zusammenarbeit mit der Kunsttherapeutin Susanne Leiter-Hildebrandt und der ehemaligen Oberärztin Christine Keller ein dreidimensionales Ausstellungskonzept zu dem ungewöhnlichen Thema. Ein Teil der Fotografien zeigt abstrahierte Perspektiven, die von Bewohnern der Forensischen Klinik im Rahmen der kunstpädagogischen Betreuung mit Übermalungen ergänzt wurden. Weitere Motive basieren auf einem fotodokumentarischen Zusammenspiel mit einer Objektinstallation.

„Ich habe mich zuvor schon in einer Fotoserie mit dem historischen Tobhaus beschäftigt, das sich auf dem Klinikgelände befindet, und dadurch einen Bezug zum Krankenhaus und seiner mehr

als 150-jährigen Geschichte aufgebaut“, sagt Maik Lagodzki. Um das zum Bau denkmal erklärte leerstehende Tobhaus kümmert sich derzeit ein Verein, der Psychiatrie in ihrem Wandel nacherlebbar und für ein breites Publikum zugänglich machen möchte. In Tobhäusern wurden im 19. Jahrhundert diejenigen „Iren“ weggeschlossen, die man nicht ruhigstellen konnte. Das Tobhaus auf dem Gelände des GLG Martin Gropius Krankenhauses ist vermutlich das letzte einigermaßen erhaltene Bauwerk dieser Art in Deutschland. Die Bildimpressionen davon wurden 2019 bereits im Krankenhaus und 2020 im Brandenburgischen Landesmuseum für moderne Kunst gezeigt.

„Dabei hat sich unser Kontakt zum Künstler weiterentwickelt“, sagt Christine Keller, die bis zu ihrem Ruhestand im Krankenhaus tätig war und sich heute



„Spiegelbilder“ aus dem Maßregelvollzug bilden den Kern der neuen Ausstellung im Atrium des GLG Martin Gropius Krankenhauses in Eberswalde.



Fotos: Maik Lagodzki

Bildern und der Installation ist ein Spiegel, der im Maßregelvollzug zur Abstraktion von Orten und einer Umkehr von subjektiven Blickwinkeln genutzt wurde.“

Zur öffentlichen Vernissage kamen viele Interessierte. Außer Musik gehörte auch ein multimedialer Vortrag zum Veranstaltungsrahmen, in dem Maik Lagodzki über seine Foto-Konzepte und zur Entstehung der Ausstellung „Spiegelbilder“ sprach. Sein Weg führte anfänglich als Art Director einer Hamburger Werbeagentur über die Persönlichkeits- und Portraitfotografie und Bildreportage bis zu freien Projekten im Hamburger Nachtleben. Reisen nach Asien und Amerika wurden ausschlaggebend für sein Interesse an der Straßenfotografie, in der er sich mit Menschen und Ereignissen im Großstadtleben auseinandergesetzt hat. Museen und Galerien von Eberswalde und Cottbus bis Tokyo zeigten seine Arbeiten. Seine „Spiegelbilder“ findet man nach der Ausstellungseröffnung bis zum 28. Oktober im GLG Martin Gropius Krankenhaus in der Oderberger Straße 8. Der Eintritt ist frei. | www.glg-gesundheit.de |

IMPRESSUM

Herausgeber: Wilva VCH GmbH
Geschäftsführung: Dr. Guido F. Herrmann
Directors: Dr. Katja Habermüller, Steffen Ebert
Chefredakteurin/Produktmanagerin: Ulrike Hoffrichter M.A.
Redaktion: Dr. Jutta Jessen
Freie Redakteure: Nina Passoth, Berlin
Redaktionsassistenz: Christiane Rothermel
Wiley-VCH GmbH
Bankkonten
Anzeigenleitung: Bettina Willnow
Mediaberatung: Bettina Willnow
IT & Kommunikation, Bauen, Einrichten & Versorgen, Personal
Anzeigenvertrieb: Dr. Michael Leising

INDEX

Agfa Healthcare Germany 13
GLG Gesellschaft für Leben und Gesundheit 24
Sana Kliniken 7
Akkreditierte Labore in der Medizin 2
Heidelberger Institut für Theoretische Studien 21
Siemens-Betriebskrankenkasse 4
Allianz Kommunalen Großkrankenhäuser 5
Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung 22
Statistisches Bundesamt 2, 5
AOK Bundesverband 5
Hemmi Fayet Architekten 19
Technische Universität Chemnitz 7
ATP Zürich 19
Hochschule Hamm-Lippstadt 9
Technische Universität Clausthal 15
Berufsverband Deutscher Nuklearmediziner 6
Hochschule Landshut 8
Technische Universität München 14
Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege 2
Institut für Hämostaseologie und Pharmakologie 21
Technologie- und Methodenplattform für die vernetzte medizinische Forschung 1, 12
BG Klinik Ludwigshafen 8
Institut für Medizinische Diagnostik 21
Trillium Med. Fachverlag 2, 22
Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung (BIB) 23
Kassenärztliche Bundesvereinigung 2
Trivium Süd Product Service 11
Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung 2
Kliniken der Stadt Köln 20
Twincore – Zentrum für Experimentelle und Klinische Infektionsforschung 23
Caritas NRW 5
Krankenhaus Merheim 2
Uni Hohenheim 4
DAK-Gesundheit 5
Krankenhaus Nordwest 20
Universität Basel 17
Delab 23
Leibniz-Institut für Photonische Technologien 13
Universität Bonn 16
Deutsche Gesellschaft für Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin 21
Marburger Bund 5
Universität der Bundeswehr München 20
Deutsche Gesellschaft für Radioonkologie 10
Mediainformationssysteme 23
Universitätsklinikum Bonn 15
Deutsche Krebsgesellschaft 5
Medizinische Hochschule Hannover 16, 22
Universitätsklinikum Düsseldorf 19
Deutscher Evangelischer Krankenhausverband 4, 5
Medizinische Universität Innsbruck 10
Universitätsklinikum Jena 24
Deutsches Herzzentrum der Charité 13
Messe Düsseldorf 3
Titelseite 3
Universitätsklinikum Tübingen 6
Deutsches Krebsforschungszentrum 9
Narcoscience 6
Universitätsklinikum Würzburg 8, 11
Dr. Schumacher 18
Narcotrend 6
Universitätsmedizin Göttingen 6
Emtec 20
Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften 22
Universitätsmedizin Mannheim 15
Ernst-Abbe-Hochschule Jena 12
Wissenschaften 2
Verband der Ersatzkassen 2
Essity Professional Hygiene Germany 17
Philips 6
Vitos Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie Gießen 20
Georg-August-Universität Göttingen 6
Rudolf Schülke Stiftung 16
Zeisigwaldkliniken Bethanien Chemnitz 7
Gesellschaft Dt. Krankenhaustag 3
Salto Systems 19, 20