

# Management & Krankenhaus

Zeitung für Entscheider im Gesundheitswesen

WILEY

Februar · 1-2/2021 · 40. Jahrgang

**VEEAM  
WEBSEMINAR  
am 23.2.21**  
Ransomware in  
KRITIS-Infrastrukturen  
Jetzt anmelden

Bitte beachten Sie  
unser Sonderheft  
kompakt  
**Corona**

## Heinzelmännchen im Hintergrund

Hausgeister gibt es im Krankenhaus wohl kaum, aber ein „Volk von fleißigen Helfern“ schafft es, für alles zu sorgen, damit der Betrieb läuft: die Logistiker. **Seite 8**



## Wiederaufbereitung

Die sichere Aufbereitung von Medizinprodukten ist sehr aufwendig, aber unverzichtbar und setzt ein Qualitätsmanagement voraus. **Seite 22**



## Ein eigenes PCR-Labor

Eine von Corona-Fällen stark betroffene Klinik baut in einer Hotspot-Region eine neue molekularbiologische Diagnostik auf. **Seite 29**



## Themen

### Gesundheitspolitik

**Das digitale Krankenhaus soll kommen** 2  
Die digitale Transformation erreicht die Krankenhäuser.

### Gesundheitsökonomie

**Klinikmanager von morgen** 6  
Führungskräfte sind ein entscheidender Erfolgsfaktor: Der Asklepios Konzern setzt auf internen Management-Nachwuchs.

### Medizin & Technik

**Notfallmedizin im Fokus** 9  
Die Notfallmedizin ist zu einer anerkannten Ankerdisziplin im Rahmen der medizinischen Versorgungskette geworden.

### IT & Kommunikation

**Krankenhausstrukturgesetz** 17  
Seit dem 29. Oktober 2020 ist das KHZG in Kraft. Ein erster Schritt in die richtige Richtung.

### Hygiene

**Bessere Reinigung** 21  
Eine VDI-Richtlinie erkennt bei der Entwicklung von Medizinprodukten potentielle hygienische Problemstellen und bietet Lösungsansätze.

### Bauen, Einrichten & Versorgen

**Energie- und Gebäudetechnik** 25  
Auch wenn einstweilen die Aussichten auf die Energiepreise positiv sind – weil gegenwärtig sinkend: Auf mittlere Sicht ist eine Steigerung zu erwarten.

### Labor & Diagnostik

**Infektionsdiagnostik 3.0**  
Hochdurchsatzsequenzierung als diagnostisches Verfahren von Blutproben ergibt wesentlich schneller Ergebnisse als kulturbasierte Techniken.

### Impressum

32

### Index

32

## Gesundheitskompetenz stärken in Aus- und Weiterbildung

Patienten mit eingeschränkter Gesundheitskompetenz stärken durch ein Bildungsprogramm für Gesundheitsfachkräfte und mit digitalen Optionen – gerade in Corona-Zeiten.

Prof. Dr. Sonia Lippke,  
Dr. Annalena Welp, Svenja Gräpendorf,  
Jacobs University Bremen



Prof. Dr. Sonia Lippke



Dr. Annalena Welp



Svenja Gräpendorf

Fast jeder Zweite in Deutschland verfügt über eine eingeschränkte Gesundheitskompetenz. Damit gehen Probleme einher wie gesundheitsbewusstes Verhalten, Verstehen gesundheitsbezogener Informationen und Treffen von informierten Entscheidungen. Gesundheitsfachkräfte spielen daher bei der nachhaltigen Ausübung gesundheitsbewussten Verhaltens eine wichtige Rolle, sind jedoch oft unsicher, inwiefern sie bei der Entwicklung der Gesundheitskompetenz unterstützend wirken können.

Die World Health Organization definiert Gesundheitskompetenz als „die kognitiven und sozialen Fähigkeiten, welche die Motivation und Fähigkeit des Einzelnen bestimmen, Zugang zu Informationen zu erhalten, zu verstehen und zu nutzen, um die Gesundheit zu fördern und zu erhalten“. Damit Gesundheitsfachkräfte ihre Patienten mit geringer Gesundheitskompetenz langfristig fördern können, wurde das europäische IMPACCT-Projekt durchgeführt. Ziel war es, die Aus- und Weiterbildung von Mitarbeitern in Gesundheitsfachberufen zu verbessern mit spezifischen Inhalten zum Thema Gesundheitskompetenz.

### IMPACCT – Gesundheitskompetenz entwickeln und stärken

Das IMPACCT-Projekt (IMproving Patient-Centered Communication Competences),

auf Deutsch: Verbesserung der patientenzentrierten Kommunikationskompetenzen) ist ein internationaler Projektverbund mit Partnern in den Niederlanden, Irland, Belgien, Italien, der Slowakei und Deutschland. Gemeinsames Ziel war die Entwicklung und Verankerung eines Bildungsprogramms für die Aus- und Weiterbildung von Gesundheitsfachkräften. Damit sollte erreicht werden, zur Verbesserung der patientenzentrierten Kommunikation beizutragen.

Das Programm wurde nicht nur auf Basis des wissenschaftlichen Erkenntnisstandes entwickelt, sondern es wurde auch die Einbindung von Experten im Feld angestrebt. Dazu arbeitete man mit bedeutsamen Stakeholdern wie Patienten, Auszubildenden, Studierenden, ärztlichem bzw. Pflegepersonal, Lehrpersonen und Forschenden zusammen. Das gewährleistet eine flexible Anpassung relevanter Inhalte an den Bildungsgrad und die Praxiserfahrung der jeweiligen Zielgruppe. Entstanden ist ein umfangreiches Bildungsprogramm.

### Aufbau des Bildungsprogramms

Das IMPACCT-Bildungsprogramm kann in der Ausbildung, im Studium oder in der Weiterbildung zum Einsatz kommen. Da es basierend auf Wünschen und Bedürfnissen von Menschen mit geringer Gesundheitskompetenz entwickelt wurde, können auch Menschen mit eingeschränkter Gesundheitskompetenz davon profitieren. Sie werden in fünf verschiedenen Themenbereichen unterstützt. Entsprechend waren die Ziele:

- Menschen mit geringer Gesundheitskompetenz stärken;
- soziales Umfeld von Menschen mit geringer Gesundheitskompetenz einbeziehen;
- patientenzentrierte Interaktionen im Gesundheitswesen fördern;
- Führungskapazität und Zusammenarbeit von Akteuren im Gesundheitswesen verbessern;
- Kommunikationsbarrieren reduzieren.

Zu den genannten Themen wurden 18 Lerneinheiten entwickelt. Fünf sind bereits auf Deutsch übersetzt und mit Schulungsmaterial verfügbar.

Alle 18 Lerneinheiten haben die gleiche Struktur und gliedern sich folgend:

- Eine Orientierung für Lehrende: Diese enthält Informationen zu den Lernzielen, den dazugehörigen Lernaktivitäten (z. B. Übungen und Diskussionen) sowie verfügbaren Materialien (z. B. Präsentation und Informationen für die Lehrperson) und möglichen Bewertungen der teilnehmenden Personen.

- Lernaktivitäten: Jede Lerneinheit beinhaltet drei bis fünf Lernaktivitäten zu spezifischen Fragestellungen wie das Erarbeiten von Techniken und Methoden im Rahmen der Lerneinheit, Verbesserung des Gesundheitsverhaltens. Jede Lernaktivität stellt einen Workshop in Form einer PowerPoint-Präsentation dar, in der Hintergrundinfos und Arbeitsanweisungen für die Lehrperson hinterlegt sind. Die Vorstellung des Lernziels und eine „stille Diskussion“

eröffnen die PowerPoint-Präsentationen. Danach folgt eine Einführung in die Thematik mit Vermittlung des notwendigen theoretischen Wissens. Es schließen sich praxisnahe Fallbeispiele oder interaktive Lernelemente an. Mit diesen werden Aufgaben bearbeitet. Jeder Workshop endet mit der Ergebnispräsentation und einer Abschlussdiskussion.

- Lehrendeninformation: Zu jeder Lernaktivität gibt es eine Lehrendeninformation; das ist eine Übersicht über den Workshop und enthält Lernziele sowie Hintergrundinformationen und Hinweise zur Durchführung der Lernaktivität. Verfügbare Materialien und benötigte Materialien für die Durchführung oder Bearbeitung durch Teilnehmende werden aufgelistet.

- Zusatzmaterialien: Zu den meisten Workshops stehen weitere Materialien zur Verfügung.

Für den Einsatz in der Hochschullehre orientieren sich die einzelnen Lerneinheiten vom Umfang her mit einem ECTS-Credit am European Credit Transfer and Accumulation System. Um einen flexiblen Einsatz auch in anderen Settings zu ermöglichen, wurde bei der Entwicklung das „Supermarkt-Prinzip“ verfolgt: Die Lehrperson kann selbstständig Auswahlen treffen. Anpassungen vornehmen bzw. die Lerneinheiten je nach Zielgruppe individuell gestalten. Erwünscht ist es, einzelne Inhalte aus verschiedenen Lerneinheiten zu kombinieren. Besteht z. B. im Rahmen der Lerneinheit „Verbesserung des Gesundheitsverhaltens“ besonderes Interesse an Kommunikationstechniken, lässt sich die Lerneinheit „Diversität“ vertiefend einsetzen. Querverweise sind in die Materialien eingebunden. Zudem wird derzeit an der Entwicklung eines Online-Navigationstools gearbeitet, das es voraussichtlich ab Jahresende gibt.

### Erfahrungen und Ergebnisse

Die fünf derzeit in deutscher Sprache vorliegenden Lerneinheiten wurden bereits an Studierenden sowie Gesundheitsfachkräften in Weiterbildung im Präsenz- und Onlineformat getestet. Zudem wurden auch Wissensvermittlung und -zuwachs bei den Teilnehmenden evaluiert.

Bisherige Teilnehmende bewerteten die Lerneinheiten in Bezug auf die Praxisnähe positiv, da Problemstellungen aus der Praxis mit einbezogen werden. Als wertvollstes Element nannten sie den Erfahrungsaustausch, den strukturierten Aufbau und die interaktive Gestaltung der Präsentationsfolien.

| [www.jacobs-university.de](http://www.jacobs-university.de) |

Literatur bei den Autorinnen erhältlich

### Interessierte Institutionen:

Interessenten können gern die Lernmaterialien einsetzen und an der weiteren Evaluation der Lerneinheiten mitwirken.

**Informationen, Materialien und Ressourcen zu IMPACCT:**  
<http://slippke.user.jacobs-university.de/impactdeutsch/>  
<http://healthliteracycentre.eu/impacct/what-is-impacct/>

**Datenbank mit Instrumenten zur Erfassung von Gesundheitskompetenz:**  
[http://healthliteracy.bu.edu/language\\_of\\_validated\\_version=8](http://healthliteracy.bu.edu/language_of_validated_version=8)

**Erfahrungsberichte zu diversen Krankheiten zur praxisnahen Gestaltung der Lehre:**  
[www.krankheitserfahrungen.de](http://www.krankheitserfahrungen.de)

Wir laden Sie herzlich ein zur kostenfreien

## Online Panel Discussion

„Krankenhauszukunftsgesetz: Die Förderung optimal einsetzen“



21. April 2021 | 10.00–11.30 Uhr  
Veranstalter:  
Management & Krankenhaus

WILEY

# Das digitale Krankenhaus soll kommen

Es ist die Stunde der digitalen Gesundheit. Neben der App auf Rezept, der Videosprechstunde und der elektronischen Patientenakte erreicht die digitale Transformation die Krankenhäuser.

Die Corona-Pandemie zeigt drastisch, wie wichtig eine funktionierende Gesundheitsversorgung ist und welche Vorteile die Digitalisierung im Gesundheitswesen mit sich bringt. Der Bund hat hier einen nächsten Schritt in die richtige Richtung gemacht: Anfang Oktober 2020 ist das Krankenhauszukunftsgesetz (KHZG) in Kraft getreten. Es soll im Rahmen des milliardenschweren „Zukunftsprogramms Krankenhäuser“ schwerpunktmäßig moderne Notfallkapazitäten, Digitalisierung und IT-Sicherheit fördern.

Nach Aussage des Bundesgesundheitsministers, Jens Spahn, werde 2021 ein Jahr, in dem so viele Investitionsmittel für

Krankenhäuser zur Verfügung gestellt werden wie nie zuvor. Nach dem KHZG wird beim Bundesamt für Soziale Sicherung (BAS) der Krankenhauszukunftsfonds mit einem Volumen von insgesamt 4,3 Mrd. € eingerichtet. 3 Mrd. € stammen vom Bund. Die restlichen Investitionsmittel in Höhe von 1,3 Mrd. € sollen nach dem Prinzip der Kofinanzierung von den Ländern, von Krankenhausträgern oder von beiden eingebracht werden.

## Gesetz als Anreiz für bessere digitale Infrastruktur

Das Gesetz soll für die Krankenhäuser einen Anreiz darstellen, mithilfe des Fonds eine bessere digitale Infrastruktur zu etablieren. Bisher investierten Kliniken nur vergleichsweise zögerlich in digitale Lösungen. Zu Beginn der Corona-Pandemie zeigte sich jedoch eine gewisse digitale Aufbruchstimmung in den Krankenhäusern. Als Beispiel sei hier das Register der Intensivbettenkapazitäten genannt (DIVI-Register). Mithilfe des Registers können freie Intensivbetten erfasst und online tagesaktuell eingesehen werden. Trotz der innovativen Bestrebungen der Krankenhäuser ist der Nachholbedarf

hinsichtlich der Digitalisierung nicht zu leugnen, sodass das Gesetz die Krankenhäuser hierbei durch die Förderungsmittel weiter unterstützen soll.

## Kerninhalte des Krankenhauszukunftsgesetzes

Förderungsfähig nach dem KHZG sind beispielsweise die Errichtung eines Patientenportals für ein digitales Aufnahme- und Entlassungsmanagement, die elektronische Dokumentation von Pflege- und Behandlungsleistungen, ein digitales Medikationsmanagement sowie sektorenübergreifende telemedizinische Netzwerkstrukturen.

Auch wird die Förderung in Robotik und Hightech-Medizin bezweckt. Umfasst ist zudem die Weiterentwicklung eines onlinebasierten Versorgungsnachweissystems für Betten zur Verbesserung der Zusammenarbeit zwischen Krankenhäusern und anderen Versorgungsbereichen. Außerdem kann mithilfe der Fördermittel ein teil- oder vollautomatisiertes klinisches Entscheidungsunterstützungssystem eingerichtet werden, das klinische Leistungserbringer durch automatisierte Hinweise und Empfehlungen unterstützen soll. Daneben können erforderliche personelle

Maßnahmen, einschließlich Schulungen der Mitarbeiter, ebenfalls durch den Fonds finanziert werden.

Ausdrücklich berücksichtigt wird auch die IT-Sicherheit im Rahmen der digitalen Vernetzung. 15% der für die Förderung eines Vorhabens beantragten Mittel sind für Maßnahmen zur Verbesserung der IT- und Cybersicherheit zu verwenden. Dies sei laut Bundesgesundheitsminister Spahn zum einen wegen aktueller Vorfälle, wie dem Hackerangriff in der Uniklinik Düsseldorf, zum anderen auch wegen der Einführung der elektronischen Patientenakte am 1. Januar 2021 von höchster Wichtigkeit.

## Wie kommt das Krankenhaus zu den Fördermitteln?

Die Modalitäten der Förderung sind analog zum Krankenhausstrukturfonds ausgestaltet. Krankenhausträger können bereits seit dem 2. September 2020 mit der Umsetzung ihres Vorhabens starten und ihren Förderbedarf bei den Ländern anmelden. Im Rahmen dieser Bedarfsanmeldung sollen die Krankenhausträger geplante Digitalisierungs- und Modernisierungsvorhaben und insbesondere die

notwendigen Finanzmittel benennen. Den Ländern obliegt sodann die Entscheidung, für welche Vorhaben eine Förderung beim BAS beantragt werden soll. Ab Inkrafttreten des Gesetzes, also ab Anfang Oktober, können die Länder dann bis zum 31. Dezember 2021 Förderanträge an das BAS stellen. Geplant ist, dass das jeweilige Land den Förderantrag binnen einer Frist von drei Monaten ab der Bedarfsanmeldung beim BAS stellen muss. Ein Rechtsanspruch auf Förderung nach dem KHZG besteht allerdings nicht. Die zuständigen Stellen erarbeiten laut Bundesgesundheitsministerium (BMG) derzeit Formulare und konkretisierende Förderrichtlinien, die die Antragstellung erleichtern sollen.

Die Förderung steht allen Krankenhäusern offen, die in den Krankenhausplan des jeweiligen Landes aufgenommen sind; reine Privatkliniken sind demnach nicht erfasst. Vorhaben an Hochschulkliniken können mit bis zu zehn Prozent des Förder Volumens des jeweiligen Landes unterstützt werden.

Eine Besonderheit gilt für Kritis-Häuser: Grundsätzlich sind Krankenhäuser, die Kritische Infrastrukturen darstellen, von den Förderungsmöglichkeiten des KHZG erfasst. Anderes gilt nur für Vorhaben

von Krankenhäusern, die als Kritische Infrastrukturen nach dem Krankenhausstrukturfonds förderfähig sind und eine Förderung speziell für IT-beziehungswise Cybersicherheit anstreben. In diesem Fall wäre eine Förderung über den Krankenhauszukunftsfonds wegen der Gefahr der Doppelförderung ausgeschlossen. Das KHZG sieht, trotz der Modalitäten der Anmeldung auf Länderebene, auch die Förderung länderübergreifender Vorhaben vor. Der Stand der Digitalisierung der Krankenhäuser wird zum 30. Juni 2021 und 30. Juni 2023 evaluiert. Die Auswertung soll zeigen, inwieweit die Digitalisierung der Krankenhäuser und die Versorgung der Patienten durch die Förderung verbessert werden konnte.

Neben den Vorschriften zu Investitionen in Digitalisierungsprojekte sieht das KHZG auch Regelungen zur Modernisierung der Notfallkapazitäten und zur Verlängerung bestehender Krankenhausstrukturfonds um zwei Jahre vor. Darüber hinaus werden auch Ausgleichs für Erlösrückgänge und Mehrausgaben wegen der Corona-Pandemie festgesetzt.

Dr. Roland Wiring  
CMS Deutschland, Berlin  
www.cms.de

management-krankenhaus.de

WILEY

Management & Krankenhaus

## Leserumfrage Management & Krankenhaus

Von März bis Juni 2020 führte Management & Krankenhaus eine Online-Leserumfrage durch, die spannende Ergebnisse brachte. Die Resultate erlauben Aussagen über das Leseverhalten der Empfänger, deren Interessenslage und über den Gebrauch von Print und Online.

Zudem unterstreichen die Ergebnisse die hohe Akzeptanz und Vertrauenswürdigkeit von Management & Krankenhaus bei den Führungskräften in Kliniken und Rehas, von denen mehr als zwei Drittel Budgetverantwortung haben und an Einkaufsentscheidungen beteiligt sind.



## Die Zukunft der Reha findet in der Politik nicht statt

Reha-Kliniken müssen sehen, wo sie bleiben, denn im Krankenhauszukunftsgesetz (KHZG) wurden die Vorsorge- und Reha-Einrichtungen vergessen.

Antonia Walch, Geschäftsbereichsleiterin Rehabilitation, Bundesverband Deutscher Privatkliniken, Berlin



Antonia Walch

Dabei sind Vorsorge- und Reha-Einrichtungen – mit Blick in die nahe Zukunft der Pandemiebewältigung – für die Gesundheitsversorgung der Bevölkerung wichtiger denn je zuvor.

Sie sind neben der Akutversorgung und der Altenpflege die dritte große Säule im deutschen Gesundheitssystem. Eine sehr wichtige Säule – wie sich gerade mit Beginn der COVID-19-Pandemie im März 2020 sowie den damit einhergehenden Ungewissheiten und Risiken herausstellte. Reha-Kliniken waren das Sicherheitsnetz, das Back-up für die Corona-Welle: um zügig akutstationäre Patienten aus den Krankenhäusern zu übernehmen und so bei dringend benötigten Betten-Kapazitäten unterstützend zur Seite zu stehen; zur zügigen Anschlussheilbehandlung; zur Übernahme der Kurzzeitpflege.

Das Know-how und die Voraussetzungen bringen Reha-Kliniken mit. Sie beschäftigen sehr gut ausgebildete Fachärzte, Pflegekräfte und verfügen über die nötige Infrastruktur. Zur Sicherstellung dieser Aufgaben in der Corona-Pandemie mussten in den Reha-Einrichtungen zügig umfangreiche Hygiene- und Schutzmaßnahmen getroffen werden. Die entstandenen Mehrkosten konnten mit staatlichen Corona-Hilfen nur im begrenzten Maße finanziert werden – viele Reha-Kliniken gerieten in eine wirtschaftliche Schieflage. Auch deshalb, weil das Back-up der Reha-Kliniken – zum Glück – in der ersten Pandemie-Welle nur in geringem Umfang regional benötigt wurde, entsprechende Vorbereitungen aber getroffen wurden. Wegen vieler abgesagter OPs in den Krankenhäusern konnten nur wenige Patienten in der Reha weiterbehandelt werden. Chronisch kranke Menschen sagten aus Angst vor Ansteckungsrisiken ihre Reha-Maßnahmen ab.

Die Ergebnisse einer Umfrage der BDPK-Landesverbände Bayern, Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland (VDPK) bei 90 Mitgliedseinrichtungen bestätigen die prekäre wirtschaftliche Situation der Vorsorge- und Reha-Einrichtungen bundesweit: So hat sich die Belegung in den Reha-Kliniken im 2. Quartal 2020

gegenüber dem Vorjahr mehr als halbiert, die durchschnittliche Belegungsrate sank von 94% auf unter 50%. Der Umsatz brach um durchschnittlich 35% ein. 89% der Rehakliniken benötigen auch künftig einen finanziellen Ausgleich.

Die Politik sah das bei der Verabschiedung der jüngsten coronabedingten Gesetzgebungen anders: Vorsorge- und Reha-Einrichtungen brauchen keinen Corona-Rettungsschirm nach dem 30.09.2020. Mit diesem folgenschweren Entschluss trat das Krankenhauszukunftsgesetz am 28.09.2020 in Kraft und ließ die finanzielle Unterstützung der Reha zum 30.09.2020 auslaufen. Erst nachträglich, mit wachsender Zahl an Neuinfektionen und zunehmender Auslastung der Intensivbettenkapazitäten an COVID-19-Patienten, fühlte sich die Politik zu einer Korrektur gezwungen: Der Corona-Rettungsschirm wurde für Vorsorge- und Reha-Kliniken wie für die Akutkrankenhäuser ab dem 18.11.2020 wieder ins Leben gerufen. Zudem werden die Krankenkassen durch den Gesetzgeber im GPVG zu einer befristeten Vergütungssatzerhöhung aufgrund der Pandemie-Folgen angewiesen. Auch hier hinkt die Politik in ihren Entscheidungen für die Reha hinterher.

Medizinische Rehabilitation ist für die Sicherstellung einer qualitätsorientierten Gesundheitsversorgung nötig, aber kosten darf sie nichts. So beinhaltet das jüngst verabschiedete KHZG ein Investitionsprogramm zur Digitalisierung und IT-Sicherheit der Krankenhäuser. Doch was ist mit den Vorsorge- und Reha-Einrichtungen? Sollen sie im ewig Gestrigen verharren, braucht es für sie kein Zukunftsprogramm?

Es ist dringend nötig, Vorsorge- und Reha-Einrichtungen in den Ausbau der digitalen Infrastruktur einzubeziehen. Digitalisierung endet nicht an der Sektorengrenze.

# KI-gestützte Software erleichtert Abrechnungsprozess

Damit Krankenhäuser ihre Leistungen, die bei der Behandlung von Patienten anfallen, bei den Krankenkassen abrechnen können, müssen diese kodiert werden.

Für die Erlössicherung der Kliniken ist dieser Prozess essenziell – er ist jedoch personalintensiv, zeitaufwendig und mitunter fehleranfällig. Das Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS hat gemeinsam mit der GSG Consulting GmbH die KI-gestützte Software RICO entwickelt, die das Personal im Kodierprozess unterstützt. RICO wurde mit höchsten Datenschutzstandards entwickelt, ist ohne zusätzlichen Aufwand sofort betriebsbereit und befindet sich bereits in mehreren Krankenhäusern im Einsatz.

Für die Klassifikation von Krankenhausleistungen existieren Tausende Codes für

das medizinische Hintergrundwissen und die Controlling-Expertise. Fraunhofer IAIS hat jahrelange Erfahrungen mit künstlicher Intelligenz und Natural Language Understanding (NLU)\*, sagt Dr. Stephan Werthebach, einer der beiden Geschäftsführer der GSG Consulting.

## Medizin-Expertise trifft KI-Kompetenzen

Die Software ist ein Hybrid-System, welches aus zwei zentralen, sich ergänzenden Komponenten besteht. Die erste Komponente besteht aus KI-basierten Modellen, die vom Fraunhofer IAIS eigens für RICO entwickelt wurden. Alle digital vorhandenen Dokumente sowie aktuell vorhandene Fallkodierungsinformationen aus Krankenhausinformations- und Subsystemen werden von RICO automatisch importiert. „Die KI-Komponente verfügt über ein kontextuelles Textverständnis: Zum Beispiel kann sie für die Kodierung relevante Textstellen in den Krankenakten nahezu selbstständig identifizieren und für die Nutzer visualisieren“, erklärt Sven Giesselbach, Teamleiter Natural Language Understanding am Fraunhofer IAIS.

medizinischen Sachverhalten keine Abrechnungs-codes vergessen. So kann die Anzahl der Korrekturen durch den Medizinischen Dienst gering gehalten werden.

Im Idealfall findet die Kodierung der entstandenen Leistungen und der Diagnose nicht erst nach der Patientenentlassung, sondern schon während des stationären Aufenthalts statt. RICO zeigt in Echtzeit bisher unbelegte Leistungen auf und ermöglicht es dem Kodierpersonal, diese kurzfristig, etwa schon während der Visite, anzusprechen und das Kollegium um Belege für bestimmte Diagnosen zu bitten. Diese können noch am Bett per Tablet, oder aber auch direkt im Anschluss am Computer komplettiert werden.

Kommt es zu einem Prüfungsverfahren, benötigt das Kodierpersonal schnell und unkompliziert Zugriff auf sämtliche Nachweise aus der Krankenakte. RICO stellt diese automatisiert zusammen. Die manuelle Suche nach Nachweisen für spezifische Codes oder Begründungen für Verweildauerträge kann dadurch erheblich reduziert werden.

## Annotationstool ermöglicht manuelle Eingaben

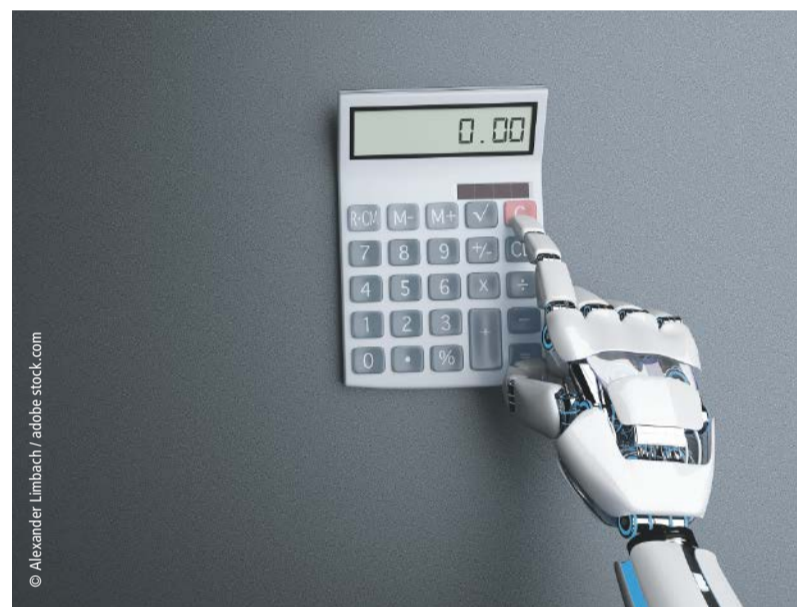
Jedes Krankenhaus hat unterschiedliche Voraussetzungen und individuelle Gegebenheiten in der medizinischen Dokumentation. Diese werden mithilfe eines Annotationstools berücksichtigt und umgesetzt: Das Kodierpersonal ist damit in der Lage, für bestimmte Codes relevante Passagen auf den Nachweisen mit einem virtuellen Textmarker zu markieren. Das System merkt sich diese Markierung und erkennt sie beim nächsten Mal automatisch. „Unser Annotationstool NLU.AnEx lernt von manuellen Eingaben. Das spart dem Personal beim nächsten Mal Zeit bei der Kodierung und macht die Software gleichzeitig zuverlässiger“, so Giesselbach.

## RICO lernt – und wird stetig besser

Die integrierte KI mit ihrem kontextuellen medizinischen Textverständnis, das Annotationstool sowie das medizinische Regelwerk sind ein lernendes System, das mit der Zeit immer besser wird. Dafür wird ein zentrales Modell trainiert, periodisch aktualisiert und als Update an die Modelle in den Krankenhäusern eingespielt. Alle Krankenhäuser, in denen RICO eingesetzt wird, profitieren dadurch zusätzlich von einer Art Schwarmintelligenz: Die Software folgt dem Ansatz „Lernen von den anderen“ und integriert die Informationen aus den KI-Systemen der anderen Krankenhäuser. Dadurch wird RICO stetig besser. Individuelle Definitionen, die über das Annotationstool in die Software einfließen, werden vor Freigabe für die anderen Krankenhäuser von Medizin-Experten der GSG sorgfältig überprüft.

Während des gesamten Lernprozesses fließen keine Daten – schon gar keine personenbezogenen Informationen –, sondern es werden in bestimmten Intervallen nur Modelle zwischen den Krankenhäusern ausgetauscht. Dadurch ist das Kodierpersonal in der Lage, neue medizinische Behandlungsspektren, die vorher nicht erbracht wurden, sofort mit RICO in der Krankenhaus-Abrechnung umzusetzen.

| [www.iais.fraunhofer.de](http://www.iais.fraunhofer.de) |



Diagnosen (ICD) und Behandlungen (OPS). Für alle Patienten müssen sie ausgewählt und mit Nachweisen belegt werden – ein Prozess, der für viele Krankenhäuser eine organisatorische Herausforderung darstellt. Die korrekte und vollständige Kodierung von Diagnose- und Leistungsinformationen ist für die Erlössicherung der Kliniken jedoch essenziell, denn nur so können ihre Aufwendungen mit den Krankenkassen abgerechnet werden.

Das Fraunhofer IAIS hat in Zusammenarbeit mit GSG Consulting die auf künstlicher Intelligenz (KI) basierende Kodierunterstützungssoftware RICO entwickelt, die den Prozess erheblich vereinfacht und prüfungssicher umsetzt – der Medizinische Dienst (MD) prüft Krankenhäuser verstärkt seit dem Reformgesetz Anfang 2020 hinsichtlich unvollständiger oder unbelegter Angaben. RICO steht für „RightCoding“ – die Software hilft dem Krankenhaus-Team dabei, bei der Rechnungsstellung keine Leistung zu vergessen, und überprüft, ob alle relevanten Nachweise vorhanden sind. Falls Belege fehlen, sucht die Software automatisch in den Krankenakten.

„Wir sind froh, dass wir eines der führenden Wissenschaftsinstitute im Bereich KI für das gemeinsame Projekt gewinnen konnten. Die Software spiegelt wider, wie sich unser Know-how verknüpft: Wir haben

Die zweite Komponente der Software verbindet das kontextuelle Textverständnis mit medizinischem Wissen in Form von Regelwerken. Dazu gehören etwa alle Behandlungs- und Krankheitscodes oder das deutsche Arzneimittelverzeichnis „Rote Liste“. Durch die intelligente, kontextuelle Dokumentenanalyse der KI mit Vorschlagsverfahren für Abrechnungscodes gehören Probleme wie Tippfehler und synonym verwendete Formulierungen der Vergangenheit an: Nahezu alle Krankheits- und Behandlungsformen sind in unterschiedlichsten Schreibweisen im System integriert. Beide Komponenten sind eng verzahnt und arbeiten zusammen, um dem Kodierpersonal – also den Klinik-Mitarbeitenden, die für die Kodierung verantwortlich sind – hochwertige Informationen zur Verfügung zu stellen. RICO ist die erste Software, die dazu in diesem Umfang in der Lage ist, und geht damit weiter als die aktuellen, rein regelbasierten Systeme.

## Zeitvorteil: Automatische Nachweise

RICO versteht den gesamten Prozess der medizinischen Dokumentation, sodass notwendige Nachweise an unterschiedlichen Stellen automatisch gefunden werden. Dadurch werden auch in komplexen

## Medizin und die Zeitstruktur guten Lebens

Praktiken der modernen Medizin beeinflussen unser Leben. Sie können Leben verlängern und gewohnte Zeitstrukturen in Frage stellen. Welche Chancen und Risiken für ein gutes Leben in der Zeit daraus resultieren untersucht die von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) neu eingerichtete Forschungsgruppe 5022 „Medizin und die Zeitstruktur guten Lebens“. Die DFG fördert vier Jahre mit etwa 3 Mio. €

Vorstellungen guten Lebens geben lebenspraktische Orientierung – auch im Zusammenhang mit der Medizin. Welche Rolle Vorstellungen von Zeitlichkeit bzw. Zeitstrukturen dabei spielen, ist jedoch kaum erforscht. Mit dieser vielschichtigen

Fragestellung befasst sich die Forschungsgruppe aus interdisziplinärer Perspektive. Dazu bündelt sie die Expertise von Wissenschaftlern aus Philosophie, Medizinethik, Medizin, Neuerer Literatur- und Medienwissenschaft sowie Soziologie/Sozialpsychologie in acht Teilprojekten. Beteiligt sind neben der Universitätsmedizin Göttingen und der Universität Göttingen die Humboldt-Universität zu Berlin, die Goethe-Universität Frankfurt und die Carl von Ossietzky Universität Oldenburg. Koordiniert wird die Gruppe von Prof. Dr. Claudia Wiesemann, Direktorin des Instituts für Ethik und Geschichte der Medizin der Universitätsmedizin

Göttingen. „Ziel des Forschungsvorhabens ist es, eine lebenszeitübergreifende Perspektive auf in der Medizin bisher fachlich gesondert behandelte Lebensphasen und Altersstufen zu entwickeln. Damit soll eine interdisziplinäre Lebensverlaufs-Forschung in Gesundheitswesen und Ethik begründet werden. Dies verspricht wertvolle Impulse für die medizinische und pflegerische Praxis“. Die Forschungsgruppe untersucht, wie normative Vorstellungen von Endlichkeit und Unumkehrbarkeit, von angemessenen Stadien und Übergängen im Leben sowie von individueller Lebensgeschichte die Nutzung medizinischer Technologien beeinflussen. | [www.umg.eu](http://www.umg.eu) |

Canon

Made For life



Alphenix Biplane

## Zweiebenen-Angiographiesystem mit Multi-Achsen-Bodenstativ

- vollständige Patientenabdeckung ohne Tischbewegung
- Advanced Image Processing für 2D- und 3D-Bildgebung
- High-Definition Flachdetektortechnologie
- DoseRite Dosisreduktions-Paket
- hohe Ausfallsicherheit des Gesamtsystems

Weitere Informationen finden Sie auch unter: <https://de.medical.canon>

CANON MEDICAL SYSTEMS GMBH

<https://de.medical.canon>

# COVID-19-Forschungsnetzwerk Niedersachsen vom Land unterstützt

Mit 8,4 Mio. € unterstützt das Ministerium für Wissenschaft und Kultur den Aufbau des COVID-19-Forschungsnetzwerkes Niedersachsen (COFONI).

Damit sollen die niedersächsischen Kompetenzen in der Corona-Forschung gebündelt und Strategien für den Umgang mit künftigen Pandemien entwickelt werden. Die Koordination des Netzwerkes übernimmt Prof. Jürgen Wienands, Forschungsdekan der Universitätsmedizin Göttingen (UMG). Die zunächst bis 2022 bereitstehenden Mittel sollen für den Aufbau einer zentralen Technologie-Plattform und für Forschungsvorhaben in vier Schlüsselbereichen eingesetzt werden, für die sich niedersächsische Universitäten und Forschungseinrichtungen bewerben können.

Auf Initiative von UMG, Georg-August-Universität Göttingen, Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung (HZI), Medizinischer Hochschule Hannover (MHH) und Tierärztlicher Hochschule Hannover (TiHo) fördert das Land Niedersachsen die genannte standortübergreifende Verbundforschung. Das Vorhaben startete am 22. Oktober vergangenen Jahres mit einer „Kick-Off“-Veranstaltung in die entscheidende Aufbauphase.

„Der bisherige Verlauf der COVID-19-Pandemie zeigte, dass eine koordinierte Bündelung von interdisziplinären und komplementären Expertisen notwendig ist, um die vielfältigen Aspekte von Biologie,



Prof. Dr. Maren von Köckritz-Blickwede

Pathologie und Epidemiologie von SARS-CoV-2 zu entschlüsseln. Die so gewonnenen Erkenntnisse können wir dann sowohl klinisch für die Behandlung von Patienten als auch für die Modellierung von Infektionsverläufen in der Bevölkerung einsetzen“, so Wienands. Die niedersächsische Verbundforschung in COFONI ergänze, so Wienands, die Forschungen des nationalen Forschungsverbundes „Netzwerk Universitätsmedizin“ (NUM).

„Impfstoffentwicklung ist ein Mannschaftssport. Denn ein Impfstoff muss nicht nur entwickelt, sondern auch produziert werden. Daher ist es wichtig, dass wir heute gemeinsam den Startschuss für das neue Forschungsnetzwerk geben. Ziel ist es, verschiedene Forschungsvorhaben zu bündeln und zu koordinieren sowie die Translation der Forschungsergebnisse zu beschleunigen und zu erleichtern“, sagte Dr. Sabine Johannsen,



Prof. Jürgen Wienands

Staatssekretärin im Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur bei der Eröffnungsveranstaltung.

## COVID-19-Forschungsnetzwerk Niedersachsen

Ziel von COFONI ist es, über einen längeren Zeitraum grundlegende und wichtige Fragen zum Virus, zu molekularen Grundlagen für die Wirk- und Impfstoffentwicklung sowie zur Vorhersage und Beeinflussung des Pandemiegeschehens zu erforschen. Neue Therapieformen zu entwickeln. Zentral koordiniert wird die Vernetzung durch die Universitätsmedizin Göttingen. Wienands leitet die zentrale Koordinierungsstelle zusammen mit Prof. Dr. Maren von Köckritz-Blickwede von der TiHo. Beginnend sollen die Forschungen voraussichtlich Anfang 2021.

Das Forschungsnetzwerk COFONI führt die in der Metropolregion Göttingen, Hannover und Braunschweig vorhandenen wissenschaftlichen Kernkompetenzen in vier Schlüsselbereichen zusammen:

- 1. Epidemiologische Modellierung zur Pandemiebewältigung,
- 2. antivirale Strategien über Wirk- und Impfstoffe,
- 3. digitale Infektionsmedizin für eine individualisierte Versorgung von Patienten sowie
- 4. Pathophysiologie zur Immunmodulation und -kontrolle.

Eine zentrale Technologie-Plattform stellt allen Netzwerk-Beteiligten übergreifende Methoden und Tiermodelle sowie Daten- und Biobanken mit größtmöglicher Effizienz zur gemeinsamen Nutzung zur Verfügung.

Fördermittel aus dem COFONI-Topf für Projektvorhaben in den vier Schlüsselbereichen können alle Forschungseinrichtungen aus Niedersachsen beantragen. An den künftigen Forschungsprojekten können sich auch die jeweils ortsansässigen Institutionen der Leibniz-Gemeinschaft und der Max-Planck-Gesellschaft beteiligen. Zur wissenschaftlichen Qualitätssicherung der Projekte sollen zu den Anträgen externe Gutachten von fachlich ausgewiesenen Personen eingeholt werden.

## Vier Schlüsselbereiche

### 1. Epidemiologische Modellierung: Pandemie-Intervention

Koordiniert vom UMG

In dem Schlüsselbereich „Epidemiologische Modellierung: Pandemie-Intervention“ sollen weiterführende und

neue Modellierungsansätze entwickelt werden, die entscheidende Erkenntnisse über Infektionsverläufe für die Medizin und Epidemiologie, aber auch für Sozial- und Wirtschaftswissenschaften liefern. Gezielte epidemiologische Modelle, u. a. zur Infektionsdynamik unter verschiedenen Bedingungen, sollen helfen, das Geschehen in Hotspots und stark lokalisierten Ausbruchsherden besser zu verstehen. Ziel ist eine effiziente und effektive Infektionskontrolle.

### 2. Antivirale Strategien: Wirk- und Impfstoffe

Koordiniert vom HZI

Der Schlüsselbereich „Antivirale Strategien: Wirk- und Impfstoffe“ bündelt die Forschung zu vielfältigen wissenschaftlichen Ansätzen, um das Coronavirus wirksam zu bekämpfen. Es sollen virale Schlüssel-Faktoren identifiziert werden, die als therapeutische Zielstrukturen für die Entwicklung von Medikamenten geeignet sein könnten. Neben niedermolekularen Wirkstoffen stehen therapeutische Antikörper und neuartige Impfstoffe im Fokus.

### 3. Digitale Infektionsmedizin: Individualisierte Patientenversorgung

Koordiniert von der MHH

Der Schwerpunkt des Schlüsselbereichs „Digitale Infektionsmedizin: Individualisierte Patientenversorgung“ liegt auf der Entwicklung und praktischen Erprobung neuer Informatik-Methoden für eine individualisierte Patientenversorgung. Diagnostische und prognostische Modelle sollen entwickelt werden, mit denen sich bisher unbekannte Zusammenhänge zur Entstehung und dem Verlauf von Corona-Erkrankungen aufdecken lassen. Ziel ist

u. a., dadurch die rasche und präzise Diagnose zu ermöglichen, aber auch Prognosen zum Verlauf für individuelle Patienten. Dafür kommen Verfahren aus dem Bereich Maschinenlernen und künstliche Intelligenz zum Einsatz.

### Schlüsselbereich 4: Pathophysiologie: Immunmodulation und -kontrolle

Koordiniert von der TiHo

Der Fokus der in dem Schlüsselbereich „Pathophysiologie: Immunmodulation und -kontrolle“ angesiedelten Forschungsprojekte liegt auf den mit einer SARS-CoV-2-Infektion verbundenen krankmachenden Mechanismen sowie der Entschlüsselung immunologischer Prozesse. Untersucht werden u. a. die angeborenen und erworbenen Immunantworten nach einer mild oder schwer verlaufenden SARS-CoV-2-Infektion im Tiermodell und auch im Menschen. Zwei wichtige pathophysiologische Faktoren stehen dabei im Mittelpunkt: der Einfluss von Alter und Vorerkrankung auf die klinische Manifestation der COVID-19 Erkrankung.

Zentrale COFONI-Technologieplattform Eine zentrale Technologie-Plattform stellt allen Netzwerk-Beteiligten übergreifende Methoden und Tiermodelle sowie Daten- und Biobanken mit maximaler Effizienz zur gemeinsamen Nutzung zur Verfügung. Beteiligt sind dabei: die TiHo und TWIN-CORE, das Deutsche Primatenzentrum – Leibniz Institut für Primatenforschung (DPZ), die Hannover Unified Biobank (HUB) als die zentrale Biobank der MHH sowie die Zentrale Biobank der Universitätsmedizin Göttingen (UMG).

| www.umg.eu |

## Medizinstudierende im PJ nicht ausklammern

Medizinstudierende im Praktischen Jahr sind in Universitätskliniken und Akademischen Lehrkrankenhäusern auch in Notaufnahmen und auf Intensivstationen tätig – in Vollzeit. Trotzdem wird ihnen in vielen Kliniken eine prioritäre Impfung gegen das Coronavirus verweigert. Das widerspricht nicht nur der Intention der Coronavirus-Impfverordnung, es ist auch gegenüber den Betroffenen und den Patienten nicht zu rechtfertigen.

Pflege nehmen Blut ab, legen Zugänge und führen körperliche Untersuchungen durch. Das geschieht zwangsläufig bei engerem Körperkontakt und nicht mit einem Abstand von 1,5 m. In Notaufnahmen sowie auf Infektions- und Intensivstationen sind sie genauso wie Ärzte sowie Pflegenden einem potentiell hohen Expositionsrisiko ausgesetzt. Genau dieser Personenkreis hat nach der Impfverordnung Anspruch auf

Schutzimpfungen mit höchster Priorität. Medizinstudierende im PJ dürfen davon nicht ausgeklammert werden. „Wir fordern die Kliniken auf, ihnen einen gleichberechtigten Zugang zur Impfung gegen SARS-CoV-2 zu ermöglichen“, erklärte Philipp Schiller, Vorsitzender des Sprecherrates der Medizinstudierenden im Marburger Bund.

Auch wenn Medizinstudierende aufgrund ihres Alters ein geringeres Risiko für einen schweren Verlauf hätten, sei es doch angesichts möglicher Langzeitfolgen einer COVID-19-Erkrankung nicht zu verantworten, ihnen vorerst keine Gelegenheit zu geben, sich selbst vor einer Infektion im Krankenhaus zu schützen. Es ergebe auch medizinisch keinen Sinn, bestimmte Einzelpersonen in einem gemeinsamen medizinischen Team ungeimpft zu lassen.

| www.marburger-bund.de |

## Stress und psychosomatische Beschwerden bei Kindern nehmen zu

Die Lebensqualität der Kinder und Jugendlichen verminderte sich während der Corona-Pandemie, sie berichten vermehrt von psychischen und psychosomatischen Auffälligkeiten.

Betroffen sind vor allem Kinder aus sozial schwächeren Familien. Das sind die wesentlichen Ergebnisse der COPSYS-Studie, in der Wissenschaftler des UKE die Auswirkungen und Folgen der Corona-Pandemie auf die psychische Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland untersucht haben. Dafür befragten sie zwischen 26. Mai und 10. Juni über 1.000 Kinder und Jugendliche zwischen 11 und 17 Jahren und mehr als 1.500 Eltern per Online-Fragebogen. „Die Studie zeigte, dass die Herausforderungen und die damit im sozialen Leben einhergehenden Veränderungen die Lebensqualität und das psychische Wohlbefinden von Kindern und Jugendlichen verringern und das Risiko für psychische Auffälligkeiten erhöhen. Die meisten Kinder und Jugendlichen fühlen sich belastet, machen sich vermehrt Sorgen, achten weniger auf ihre Gesundheit und beklagen häufiger Streit in der Familie. Bei jedem zweiten Kind hat das Verhältnis zu seinen Freunden durch den mangelnden physischen Kontakt gelitten“, sagt Prof. Dr. Ulrike Ravens-Sieberer, Leiterin der Studie und der Forschungsgruppe „Child Public Health“ der Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie, -psychotherapie und -psychosomatik des UKE. Im Mittelpunkt der Studie standen Themen wie psychische Gesundheit, Lebensqualität und Gesundheitsverhalten sowie konkrete Fragen zu Schule, Familie und Freunden. Um herauszufinden, wie sich die Werte im Vergleich zu der Zeit vor Corona verändert haben, verglichen die Forscher die aktuellen Werte mit vorher erhobenen Daten bundesweiter Studien.

### Mehr psychische und psychosomatische Auffälligkeiten

Die Auswertung der Daten zeigt deutlich, dass Kinder und Jugendliche die seelischen Belastungen der Pandemie spüren: 71 % der Befragten fühlen sich dadurch belastet.



Zwei Drittel von ihnen geben eine verminderte Lebensqualität und ein geringeres psychisches Wohlbefinden an. Vor Corona war dies nur bei einem Drittel der Kinder und Jugendlichen der Fall. „Wir haben mit einer Verschlechterung des psychischen Wohlbefindens in der Krise gerechnet. Dass sie allerdings so deutlich ausfällt, hat auch uns überrascht“, so Ravens-Sieberer. Das Risiko für psychische Auffälligkeiten steigt von rund 18 % vor Corona auf 31 % während der Krise. Die Kinder und Jugendlichen machen sich mehr Sorgen und zeigen öfter Auffälligkeiten wie Hyperaktivität (24 %), emotionale Probleme (21 %) und Verhaltensprobleme (19 %). Auch psychosomatische Beschwerden treten vermehrt auf. Neben Gereiztheit (54 %) und Einschlafproblemen (44 %) sind das etwa Kopf- und Bauchschmerzen (40 bzw. 31 %).

### Veränderungen: mehr „Lebens“-probleme

Auch bei Themen wie Schule, Familie oder Freunde zeigten sich in der Corona-Zeit

auffällige Veränderungen: Für zwei Drittel der Befragten sind die Schule und das Lernen anstrengender als vor Corona. Sie haben Probleme, den schulischen Alltag zu bewältigen, und empfinden diesen teils als extrem belastend. „Das verwundert kaum, da den Kindern und Jugendlichen die gewohnte Tagesstruktur und natürlich ihre Freunde fehlen“, erklärt Ravens-Sieberer. Auch in den Familien hat sich die Stimmung verschlechtert: 27 % der Kinder und Jugendlichen und 37 % der Eltern berichten, dass sie sich öfter streiten als vor der Corona-Krise.

„Unsere Ergebnisse zeigen, dass die Corona-bedingten Veränderungen bestimmte Gruppen von Kindern und Jugendlichen besonders stark belasten“, sagt Ravens-Sieberer. Vor allem Kinder, deren Eltern einen niedrigen Bildungsabschluss bzw. einen Migrationshintergrund haben, erleben die Corona-bedingten Veränderungen als äußerst schwierig. Fehlende finanzielle Ressourcen und ein beengter Wohnraum führen ebenfalls zu einem hohen Risiko für psychische Auffälligkeiten.

Mangelnde Rückzugsmöglichkeiten und fehlende Tagesstruktur können besonders in Krisenzeiten zu Streit und Konflikten in der Familie führen. Ihre Forderung: „Wir brauchen dringend Konzepte, wie wir die Familien in belasteten Phasen besser unterstützen können.“

Für die COPSYS (Corona und Psyche)-Studie wurden bundesweit 1.040 Kinder und Jugendliche zwischen 11 und 17 Jahren sowie 1.586 Eltern per Online-Fragebogen vom Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE) und von in- und out-of-home befragt. Die UKE-Forschenden kooperierten für die Studie mit dem Gesundheitswissenschaftler Prof. Dr. Klaus Hurrelmann von der Hertie School of Governance in Berlin, dem Robert Koch-Institut (RKI) sowie der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA).

| www.uke.de/copsy |

## Schulungen für COVID-Guards

In einer gemeinsamen Aktion starteten der Fachdienst Gesundheit und das Universitätsklinikum Jena (UKJ) eine Schulung von COVID-Guards. 13 Studierende der Ernst-Abbe-Hochschule, die sich nach Aufrufen freiwillig gemeldet haben, werden für den Einsatz in Pflegeheimen vorbereitet. Dort stehen sie dann dem Personal unterstützend zur Seite, Hygieneprozesse zu begleiten und den Besuchern Hilfe anzubieten.

Das UKJ sorgt für die Koordination des Programms. Die Stadt Jena übernimmt die Gehälter der COVID-Guards. Die Ausbildung führen die Hygienefachleute des Fachdienstes Gesundheit seitens der Stadt und Prof. Frank Kipp seitens des UKJ

durch. Für die Pflegeheime bietet dieser Service eine Entlastung des Personals und einen „Blick von außen“ auf tägliche Prozesse, die sich eventuell optimieren lassen. Jede Einrichtung soll mit einem Guard Kontakt haben. Ziel des Programms ist es, dass Besuche in Jenaer Pflegeheimen möglich werden. Zur Ausbildung wurden bisher zwei Präsenzseminare im Fachdienst Gesundheit angeboten. Seit Anfang Januar folgen Online-Weiterbildungen. Geplant sind die Einsätze bis zum Frühjahr, bei Bedarf wird dieser Zeitraum erweitert.

| www.uniklinikum-jena.de |



Die Koordinatoren des COVID-Guard-Programms (v.l.n.r.): Dr. Sabine Trommer, Fachdienst Gesundheit; Prof. Frank Kipp, Universitätsklinikum Jena; Sabine Dietsch, Fachdienst Gesundheit; Nora-Lynn Schwerdtner, Universitätsklinikum Jena

# Genauere MRT-Auswertungen für MS-Patienten durch KI

Modellprojekt im Rahmen des Innovationswettbewerbs „KI für KMU“ soll die Behandlung von MS-Patienten verbessern.

Ein Jahr und 252.000 €, um die Versorgung von MS-Patienten mittels künstlicher Intelligenz (KI) zu verbessern: Wissenschaftler der Medizinischen Fakultät Mannheim der Universität Heidelberg und zweier mittelständischer Unternehmen machen sich gemeinsam daran, ein Analyseverfahren zu entwickeln, das die Auswertung von MRT-Aufnahmen der bei Multiple-Sklerose-Patienten so wichtigen Verlaufskontrolle

Für die Behandlung von MS-Patienten ist es besonders wichtig, den Krankheitsverlauf kontinuierlich zu verfolgen. Nur so kann die Therapie des einzelnen Patienten zielgerichtet gesteuert und damit klinische Defizite im Verlauf der Erkrankung so weit wie möglich verhindert werden.

Einen wichtigen Teil der Therapiekontrolle machen Aufnahmen des Gehirns mittels Magnetresonanztomografie (MRT) aus, die in regelmäßigen Abständen durchgeführt und auf Gewebeeränderungen hin ausgewertet werden. Die Auswertung der komplexen Aufnahmen im Zeitverlauf ist jedoch sehr anspruchsvoll und setzt viel Erfahrung des Mediziners voraus.

Ein Verfahren, das dem behandelnden Arzt quasi auf Knopfdruck eine exakte Auswertung der MRT-Aufnahmen im Zeit-

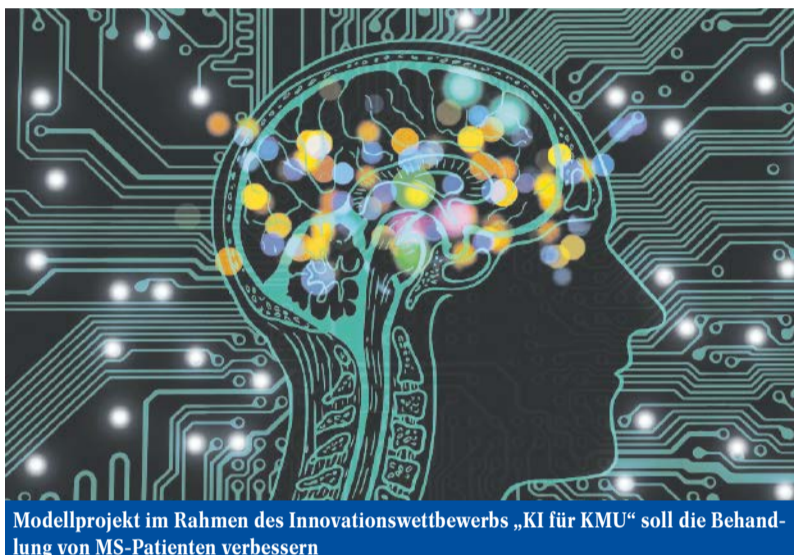
verlauf bislang in 20 bis 30 Minuten – ausgewertet und auch kleinste Gewebeeränderungen im geschädigten Gehirn sicher erfasst werden sollen.

Um aus zeitlich aufeinanderfolgenden MRT-Bildern möglichst perfekte VGM-Karten erstellen zu können, muss das KI-basierte System erst einmal trainieren. Dazu werden Trainingsdatensätze verwendet, die Informationen realer MRT-Aufnahmen sowie die daraus berechneten VGM-Karten von mehr als 200 MS-Patienten enthalten. Das KI-System trainiert sich, indem es auf Basis der MRT-Daten selbst eine VGM-Karte entwirft und diese mit der bereits berechneten VGM-Karte vergleicht – und perfektioniert sich schrittweise selbst, indem es sich dem vorgegebenen Ergebnis immer weiter annähert. Der Trainingserfolg – wie genau die durch das KI-System erstellten VGM-Karten den Vorlagen entsprechen – wird von den Wissenschaftlern überprüft. Auf diese Weise wird ein KI-Algorithmus entwickelt, der anschließend in eine benutzerfreundliche Software integriert wird, die beispielsweise auch von Arztpraxen genutzt werden kann.

Denn genau das ist das Ziel: die VGM-Methode durch das KI-gestützte Analyseverfahren flächendeckend zum Einsatz zu bringen und damit auch niedergelassenen Neurologen eine schnelle und ausgesprochen präzise Diagnostik ihrer MS-Patienten zu ermöglichen. „Das webbasierte Verfahren kann millimeterkleine Veränderungen im Gehirn nachweisen, die selbst unserem geschulten Auge entgehen würden, und bereitet sie so auf, dass auch der Nicht-Spezialist sie deuten kann“, sagt Prof. Dr. Achim Gass, Inhaber der Professur für Neurologische Bildgebung an der Universitätsmedizin Mannheim (UMM).

Als Partner an dem Projekt beteiligt sind die Computerunterstützte Klinische Medizin und die Neurologische Bildgebung der Neurologischen Klinik der UMM sowie die Entwickler des VGM-Algorithmus Andreas Dabringhaus und Matthias Kraemer. Weitere Partner sind das Unternehmen Mediri GmbH, Heidelberg, das als Softwarefirma auf innovative Lösungen im Bereich der medizinischen Bildgebung spezialisiert ist, und die MedicalSyn GmbH, Stuttgart, als Entwickler von medizinischen Erfassungs- und Datenbanksystemen.

| [www.umm.uni-heidelberg.de](http://www.umm.uni-heidelberg.de) |



Modellprojekt im Rahmen des Innovationswettbewerbs „KI für KMU“ soll die Behandlung von MS-Patienten verbessern

verbessern und vereinfachen soll. Das Projekt („Entwicklung und Integration einer neuen Magnetresonanztomografie-Analyseverfahren zur Beurteilung der Erkrankungsaktivität bei Patienten mit Multipler Sklerose“) ist eines von neun Modellprojekten die das Ministerium für Wirtschaft, Arbeiten und Wohnungsbau Baden-Württemberg im Rahmen des Wettbewerbs „KI für KMU“ mit insgesamt 2,5 Mio. € fördert.

Die Multiple Sklerose (MS) ist eine chronisch entzündliche Autoimmunerkrankung des zentralen Nervensystems. Sie trifft vor allem junge Erwachsene. Bei der MS kommt es zu Entzündungen im Gehirn, die zu dauerhaften Schäden und neurologischen Beeinträchtigungen führen.

verlauf liefert, würde die Versorgung von MS-Patienten vereinfachen und verbessern. Mit der Voxel Guided Morphometry (VGM) ist bereits eine Technik vorhanden, die selbst bei stark geschädigten Gehirnen Veränderungen im Zeitverlauf erfasst und in einer Art Landkarte des Gehirns abbildet. Die Verarbeitung der riesigen Datenmengen erfordert jedoch enorme Rechenkapazitäten, daher wird diese Methode bislang nur in der Forschung eingesetzt.

Hier setzt das Verbundprojekt an, das eine Forschungseinrichtung und zwei Unternehmen zusammenführt. Die Partner setzen auf die KI, dank derer die anfallenden Bilddaten sekundenschnell – anstatt

Fairness und Wirtschaftlichkeit gewährleistet werden.

In seinem Buch „Zukunft braucht Mut – Kolumnen zu Chancen Sozialer Gesundheitswirtschaft“ fordert Lohmann weniger Regulierung und mehr Modernisierung. In 22 Kolumnen beleuchtet er mögliche Wege, die das Gesundheitssystem einschlagen kann, wenn mutig gehandelt wird. Er blickt jetzt schon über den Tellerrand

hinaus: „Es gilt, nach der Corona-Krise nicht zur Normalität zurückzukehren, sondern die künftige Modernität zu gestalten.“

| [www.medhochzwei-verlag.de](http://www.medhochzwei-verlag.de) |

„Zukunft braucht Mut – Kolumnen zu Chancen Sozialer Gesundheitswirtschaft“ Dr. Heinz Lohmann, Medhochzwei, 2020, 65 S., ISBN 978-3-86216-624-4, 19,99 €

## Mehr Modernisierung statt Regulierung

Das Gesundheitssystem gleicht aktuell einem Dickicht aus Regulierungen, durch das die wenigsten noch durchblicken können. Gesundheitsunternehmer und Autor Dr. Heinz Lohmann findet, dass ein starker Staat die Rahmenbedingungen und Spielregeln für das Gesundheitssystem festsetzen sollte. Die Umsetzung kann dann aber nur durch marktwirtschaftliche Anreize, Qualität, soziale Gerechtigkeit,

## Besonderer Einsatz für die Organspende

Im Erfurter Krankenhaus St. Johann Nepomuk gilt die Organspende als selbstverständlicher Teil der medizinischen Aufgaben. „Transplantationsbeauftragte, Ärzte und Pflegenden auf den Intensivstationen sowie alle beteiligten Mitarbeiter unterstützen die Abläufe im Fall einer Organspende mit hoher Kompetenz und großem Einfühlungsvermögen“, erklärte Heike Werner, Thüringer Ministerin für Arbeit, Soziales, Gesundheit, Frauen und Familie, in Erfurt.

Gemeinsam mit Thomas Biet, Kaufmännischer Vorstand der DSO, und Dr. Katalin Ditrlich, Geschäftsführende Ärztin der Deutschen Stiftung Organtransplantation (DSO) in der Region Ost, zeichnete sie das Krankenhaus im Oktober im Rahmen einer Festveranstaltung aus.

Der Transplantationsbeauftragte im Katholischen Krankenhaus St. Johann Nepomuk, Malte Schmidt, freute sich über die Ehrung: „Sie ist ein wichtiges Zeichen der Anerkennung und zugleich Motivation für unsere Arbeit“, sagte er und ergänzte: „Zudem ist es ein guter Anlass, das Thema Organspende in die



Öffentlichkeit zu tragen. Jeder sollte sich zu Lebzeiten informieren und eine selbstbestimmte Entscheidung treffen. Hier im Krankenhaus erleben wir, dass dies eine große Entlastung für die Angehörigen eines möglichen Organspenders bedeutet.“

„Wir sind stolz auf die Auszeichnung und danken allen Mitarbeitenden für ihr großes Engagement“, äußerte Dipl.-Betw. (DH) Stefan A. Rösch, Geschäftsführer der Katholischen Hospitalvereinigung Thüringen gGmbH.

Die Geschäftsführende Ärztin der DSO in der Region Ost, Dr. Katalin Ditrlich, betonte: „Unser Ziel als Koordinierungsstelle für die postmortale Organspende ist es,

möglichst vielen Patienten auf der Warteliste für eine Transplantation zu helfen. Dabei sind wir dem Willen der Organspender und ihrer Familien verpflichtet. Diese Aufgaben können wir nur in enger Zusammenarbeit mit den Ärzten und Pflegenden in den Krankenhäusern erfüllen. Daher danken wir den Mitarbeitenden im Krankenhaus St. Johann Nepomuk für die gute Kooperation.“

Aufgrund der Coronavirus-Pandemie gibt es 2020 keine gemeinsame Auszeichnung aller drei in der Region Ost ausgezeichneten Krankenhäuser, sondern die Ehrungen erfolgen einzeln in den jeweiligen Kliniken.

In Thüringen gab es im Jahr 2019 insgesamt 27 Organspender (2018: 37). Es konnten 68 Organe für die Transplantation entnommen werden (2018: 116). 316 Menschen aus Thüringen standen Ende September 2020 auf der Warteliste für eine Transplantation. Von Januar bis Ende September 2020 spendeten 23 Menschen nach dem Tod ihre Organe, im selben Vorjahreszeitraum waren es 20.

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

Canon

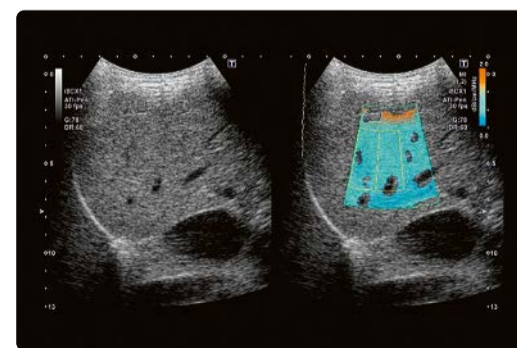
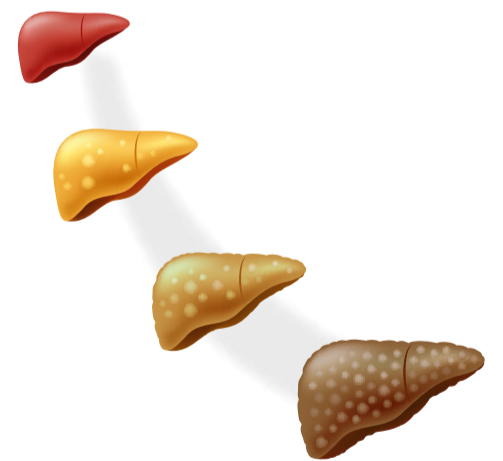
Made For life



Aplio i-series

## Früher. Mehr. Sehen.

Erkennen Sie pathologische Veränderungen der Leber, solange sie noch reversibel sind – und das ohne die Intervention durch eine Biopsie, sondern mittels Ultraschall. Das neue **Attenuation Imaging (ATI)** für die Aplio i-Serie macht genau dies möglich. Es ermöglicht, eine Steatose zu erkennen und zu klassifizieren. So bietet es Ihnen und insbesondere Ihren Patienten einen entscheidenden Vorteil, nicht reversible Folgen abzuwenden.



CANON MEDICAL SYSTEMS GMBH

<https://de.medical.canon>

# Klinikmanager von morgen kommen aus den eigenen Reihen

Führungskräfte sind für ein Unternehmen im Gesundheitswesen ein entscheidender Erfolgsfaktor. Der Asklepios Konzern setzt dabei auf internen Management-Nachwuchs.

Verena Weber, Asklepios Kliniken, Hamburg



Verena Weber

Im Einsatz für die Patienten sein, Verantwortung übernehmen, strategisch und praxisnah arbeiten, jeden Tag neuen Herausforderungen begegnen und vielfältige Erfahrungen sammeln – das Nachwuchsführungskräfte-Programm von Asklepios bietet motivierten Hochschulabsolventen die Chance, sich für eine Führungsposition innerhalb des Unternehmens zu qualifizieren. Auf diesem Weg werden sie durch vielfältige Personalentwicklungs-Maßnahmen systematisch begleitet und langfristig für das Unternehmen gewonnen.

## Ablauf und Struktur

In einem Konzern mit bundesweit über 160 Gesundheitseinrichtungen, zu denen u. a. Akutkrankenhäuser aller Versorgungstufen, Fachkliniken, psychiatrische und forensische Einrichtungen sowie Rehakliniken zählen, ergeben sich vielfältige Möglichkeiten, um zukünftig eine Position als Klinikgeschäftsführer oder eine andere Führungsaufgabe im Konzern zu übernehmen.

Der Fokus des Nachwuchsführungskräfte-Programms liegt darauf, das Krankenhauswesen in all seinen Facetten kennenzulernen. Dazu wurden drei Entwicklungsstufen definiert. In der Regel steigen die Hochschulabsolventen als Trainee in den Konzern ein. Von Tag eins ab werden sie direkt in der Praxis eingesetzt und durchlaufen zwei Einsätze à etwa zwölf Monate in unterschiedlichen Kliniken. Im ersten Trainee-Jahr liegt der Schwerpunkt auf der fachlichen Ausbildung und damit auf Einsätzen in den medizinischen und administrativen Abläufen der Kliniken, um sich grundlegendes Fachwissen anzueignen. Ab dem zweiten Ausbildungsjahr übernimmt der Trainee mehr Management-Tätigkeiten und begleitet den Geschäftsführer zunehmend beim operativen Tagesgeschäft. Nach dem Asklepios Trainee-Programm wird die Karriere zunächst als Junior-Klinikmanager, dann als Klinikmanager in weiteren Einrichtungen fortgesetzt und sukzessive mehr Verantwortung und umfassendere strategische und operative Managementaufgaben übernommen.

Da der Konzern das gesamte Spektrum der Kliniklandschaft abbildet, sind die Möglichkeiten vielfältig und es können unterschiedliche Arbeitsschwerpunkte gebildet werden. Zudem ist eine deutschlandweite Mobilität erforderlich, da sich über die ganze Bundesrepublik verschiedenste Einsatzmöglichkeiten ergeben.

## Inhalte und Ausbildungsziele

Das Nachwuchsführungskräfte-Programm beschreibt einen Rahmen und legt verbindliche Qualifizierungsziele fest. Das übergeordnete Ziel, das strategische und operative Management einer Klinik mit allen Bereichen zu verstehen und die Prozesse und Strukturen einer Klinik zunehmend selbst zu gestalten und zu steuern, wird konkreter definiert in einen Katalog von Lern- und Entwicklungszielen und zu erwerbenden Kenntnissen.

Zudem gibt es für drei Entwicklungsstufen konkrete Aufgabenbeschreibungen zu Kernthemen und -abläufen im Krankenhausalltag, die jeder Trainee bzw. Klinikmanager erledigt haben muss. Allen voran sind als Must-Haves Wirtschaftsplanung, der Jahresabschluss und Budgetverhandlungen mit den Krankenkassen definiert. Des Weiteren beinhalten diese zum Beispiel Themen aus den Bereichen Qualitäts- und Patientenmanagement, Medizin-Controlling und Personalmanagement. Auf diese Weise wird trotz vielfältiger Einsatzbereiche eine einheitliche Ausbildung sichergestellt. Auch Hospitationen auf Stationen und direkt am Patienten sind integraler Bestandteil der Ausbildung, um einen Einblick in die Aufgabenfelder der Pflege und der medizinischen Bereiche zu erhalten und Krankenhausprozesse und -strukturen ganzheitlich zu verstehen. Basierend auf diesen Vorgaben sowie den individuellen Voraussetzungen und Erfahrungen der Nachwuchskräfte, wird im regelmäßigen Austausch mit der Führungskraft ein individueller Einsatz- und Entwicklungsplan gestaltet. So bleibt Raum für eine bedarfs- und talentorientierte

Förderung, sodass Einsatzphasen an den betrieblichen Managementaufgaben, aber auch an den individuellen Interessen und Potentialen ausgerichtet werden können.

## Führungskräfte als Mentoren

Die Einsätze in unterschiedlichen Kliniken ermöglichen es den Nachwuchskräften, verschiedene Häuser, Unternehmenskulturen und Führungspersönlichkeiten zu erleben.

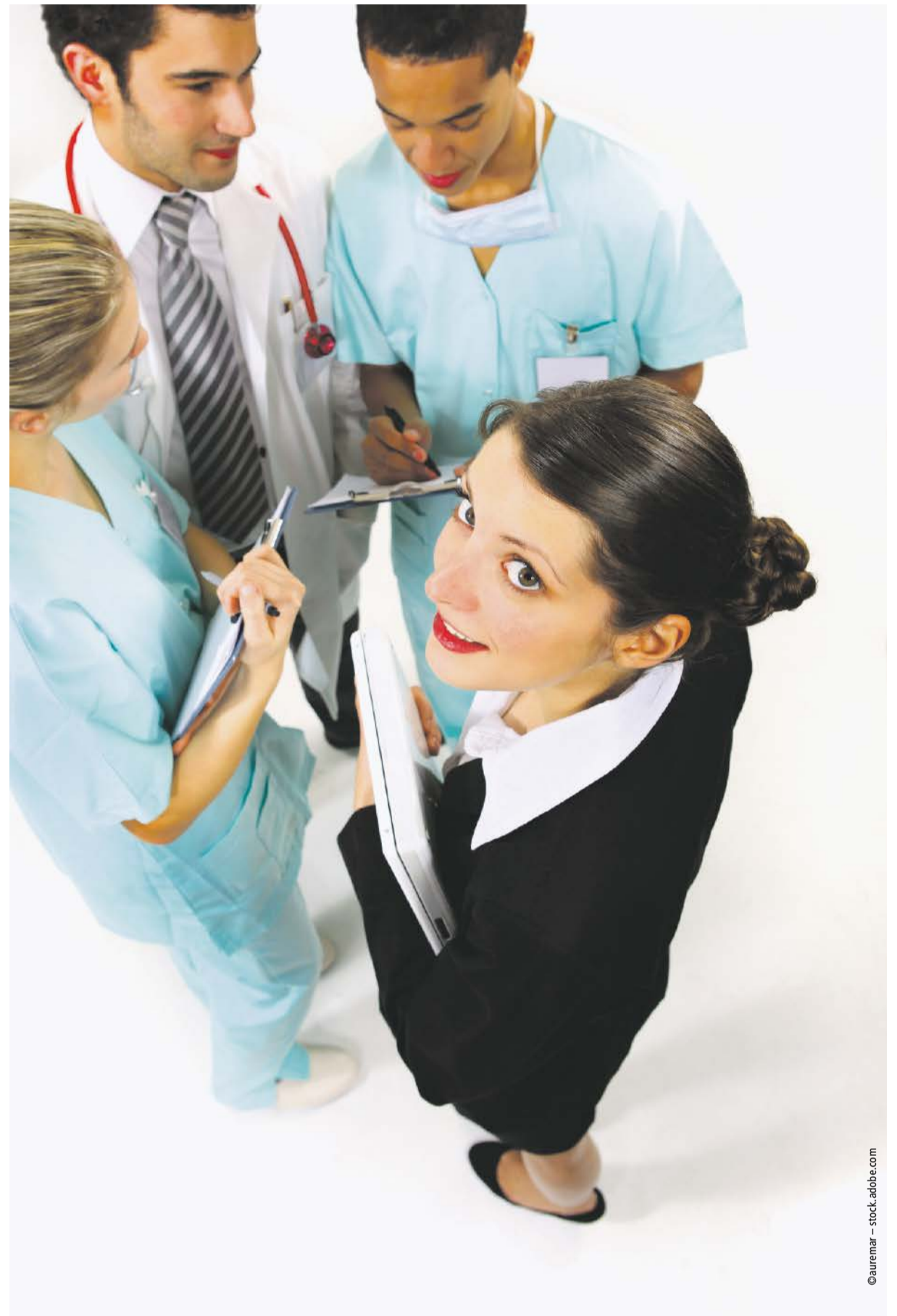
In den Einrichtungen sind die Trainees und Klinikmanager im Direktorium der Klinik angesiedelt und in die strategische und operative Leitung eingebunden. Dabei fungieren die Geschäftsführung und erfahrene Führungskräfte als Mentoren. Sie haben eine zentrale Rolle im Nachwuchsführungskräfte-Programm inne, da sie die kontinuierliche Entwicklung und Qualifizierung im Arbeitsalltag eng begleiten. In regelmäßigen strukturierten Feedbackgesprächen mit dem Vorgesetzten werden der individuelle Entwicklungsstand besprochen sowie weitere Themen und Entwicklungsschritte gemeinsam festgelegt. In seiner Funktion als Mentor steht der Geschäftsführer mit seinen persönlichen Erfahrungen unterstützend zur Seite. Zusätzlich stehen regelmäßige Leistungsgespräche mit der Konzerngeschäftsführung und Vertretern des Konzernbereiches Personal und Soziales an, um auf die bisherige Entwicklung zu blicken, die Selbst- und Fremdeinschätzung der Kompetenzen zu erörtern und die nächsten Karriereschritte zu besprechen.

## Qualifizierung

Neben dem fundierten Training on-the-job und den praktischen Erfahrungen bildet ein umfassendes Qualifizierungsprogramm ein weiteres Kernelement des Nachwuchsführungskräfte-Programms. Regelmäßige Seminare, die sowohl fachliche Themen abdecken als auch Sozial- und Führungskompetenzen zum Inhalt haben, fördern die Trainees und Klinikmanager. Diese Veranstaltungen bieten einen Rahmen zum gemeinsamen Lernen und Netzwerken. Neben der Vermittlung von Inhalten ist die gemeinsame Reflexion der Erfahrungen aus dem Berufsalltag und die Vernetzung der Nachwuchstalente untereinander hervorzuheben. Durch den regen Austausch, beispielsweise über aktuelle Themen des Gesundheitsmanagements oder Problemlösestrategien in den verschiedenen Kliniken, werden die fachlichen und persönlichen Kompetenzen in der Peer-Gruppe gemeinsam weiterentwickelt. Auf diese Weise wird ein stabiles Netzwerk innerhalb des Unternehmens aufgebaut.

## Erfolgreiche Besetzungen

Asklepios blickt auf eine sehr erfolgreiche Entwicklung seines Führungsnachwuchses



© auremar - stock.adobe.com

zurück. Aus dem Nachwuchs-Pool konnten bereits etliche Geschäftsführer nachbesetzt werden, die ihre Karriere im Konzern fortsetzen und sich nun selbst aktiv um die Ausbildung der jungen Leute kümmern. Die eigenen Erfahrungen aus dem Nachwuchsführungskräfte-Programm auf dem Weg zu einer Geschäftsführungsposition an die nächste „Generation“ weiterzugeben, diese zu begleiten und zu

qualifizieren, bereichert die persönliche Weiterentwicklung auf beiden Seiten. Eine weitere Entwicklung ist sichtbar: War die Gruppe der Talente vor fünf Jahren noch stark von Männern geprägt, so sind jetzt die Frauen in der Überzahl. Das spiegelt sich auch in den zunehmenden Neubesetzungen mit Geschäftsführerinnen. Vom Trainee zum Konzerngeschäftsführer – ein gutes Beispiel für die interne Förderung

von Nachwuchsführungskräften ist Asklepios Chief Operating Officer COO Marco Walker, der seine Laufbahn im Unternehmen nach Abschluss seines Studiums als Trainee begann und danach in verschiedenen Positionen im Konzern erfolgreich tätig war – bis heute.

| www.asklepios.com |

## Förderprogramm der GKV zur besseren Vereinbarkeit von Pflege, Familie und Beruf

Rund 7,8 Mio. € stellte die gesetzliche Krankenversicherung für neue Fördermaßnahmen zur Vereinbarkeit von Pflege, Familie und Beruf in Krankenhäusern zur Verfügung.

Ziel des Programms ist es, die Arbeitsstrukturen in den Häusern attraktiver zu gestalten, um zusätzliche Stellen für examiniertes Pflegepersonal, Hebammen und Entbindungspfleger zu schaffen und aufzustocken. Im ersten Förderjahr haben von den 1.031 förderfähigen Kliniken mit Budgetabschluss 213 Kliniken das Programm genutzt. Also gut 21%, wie der erste Förderbericht des GKV-Spitzenverbandes für das Jahr 2019 zeigt. „Rund 7,8 Mio. € haben die Krankenkassen letztes Jahr in ein Förderprogramm zur Vereinbarkeit von Pflege, Familie und Beruf gesteckt. Geld, mit dem Krankenhäuser ihre Arbeitsstrukturen moderner gestalten können: Zusätzliche Kinderbetreuung, Pflege von Angehörigen oder mitarbeiterorientierte

Arbeitszeitmodelle sind nur einige vereinbarte Angebote.

Attraktive Arbeitsbedingungen sind besonders in Pflege-Berufen, für Hebammen und Entbindungspfleger wichtig, und können helfen mehr Krankenhauspersonal zu gewinnen“, so Stefanie Stoff-Ahnis, Vorstand beim GKV-Spitzenverband.

Im ersten Förderjahr vereinbarten die Kliniken die meisten Maßnahmen in der Kinderbetreuung und zur Versorgung pflegebedürftiger Angehöriger (117 Kliniken). 55 Kliniken wollen das Förderprogramm nutzen, um flexible, mitarbeiterorientierte Arbeitszeitmodelle in den eigenen Häusern einzurichten, so etwa Jobsharing, Flexi-Dienste oder Homeoffice. Weiter sollen gezielte Beratungsangebote, Weiterbildungsmöglichkeiten oder Maßnahmen der Betrieblichen Gesundheitsförderung für das

Klinikpersonal geschaffen werden. Wenn die Krankenhäuser die vereinbarten Maßnahmen nicht oder nicht vollständig umsetzen, müssen sie die Fördergelder entsprechend zurückzahlen.

Fragen und Antworten	
<b>Art der Maßnahme</b>	<b>Erläuterungen/Beispiele</b>
Beratungsangebote, Betreuungs-Kontingente und Zuschüsse, um Arbeitnehmer bei Kinderbetreuung bzw. Versorgung pflegebedürftiger Angehöriger zu entlasten	z. B. Kontingente in Kindertagesstätten/Tagespflege, Zuschüsse zu Betreuungskosten, zusätzliche Kind-krank-Tage, Vermittlung von Unterstützungs-möglichkeiten
Flexible, vereinbarkeitsorientierte Arbeitszeitmodelle	z. B. Flexi-Dienste, Poolmodelle
Optimierung betrieblicher Prozesse bzgl. Dienstplanverwaltung und Vereinbarkeitsmanagement	z. B. Einführung von Dienstplanning-tools, zusätzliche Personalkapazität zur Koordination von Maßnahmen, Etablierung einer wertschöpfenden Kultur
Betriebliche Zusatzleistungen, wie Personalentwicklung, Co-Working-Räume, Gesundheitsförderung	z. B. Prämien für flexible Einsätze, Mobilitäts-Unterstützung, Firmenevents
Förderung des Wiedereinstiegs nach beruflicher Auszeit	In 2019 nicht genutzt
Sonstiges	Vereinbarung eines Pauschalbetrages ohne Angaben zu Maßnahmen; Angaben folgen i. d. R. im Zuge der Nachweisführung

**Fördervoraussetzung**  
**Ausgangslage:** Es gibt rd. 1.940 Krankenhäuser in Deutschland, davon sind rd. 1.450 Krankenhäuser im Sinne des Krankenhausgesetzes förderfähig. Längere mit der GKV abgeschlossene hatten. Von diesen 1.031 haben 213 Kliniken für das Jahr 2019 eine Förderung beantragt, das sind 21 Prozent.

Aufgrund der Übertragungsoption, können Krankenhäuser, die im Jahr 2019 keine Förderung bei den Krankenkassen beantragt haben, im Folgejahr die doppelte der Förderbeiträge über mehrere Jahre. Die Zahlung der Mittel endet mit dem Förderzeitraum im Jahr 2024.

Im Januar 2019 wurde mit dem Pflegepersonal-Stärkungsgesetz das Programm zur Förderung von Maßnahmen zur Vereinbarkeit von Pflege, Familie und Beruf in Krankenhäusern festgelegt. Förderfähige Krankenhäuser können seitdem ein 50%ige Förderung solcher Maßnahmen beantragen, die andere Hälfte müssen die Häuser selbst finanzieren. Die Förderhöhe wird krankenhausesindividuell berechnet. Im Jahr 2019 darf sie 0,1% und in den Jahren 2020 bis 2024 jährlich 0,12% des Gesamtbudgets eines Krankenhauses nicht überschreiten.

## Der Förderzeitraum von 2019 bis 2024

Aufgrund der Übertragungsoption können Krankenhäuser, die in einem Jahr keine Förderung bei den Krankenkassen beantragt haben, im Folgejahr die doppelte maximal mögliche Förderhöhe vereinbaren. Der GKV-Spitzenverband berichtet jährlich über Fördermaßnahmen und Entwicklung Aufgabe des GKV-Spitzenverbandes ist es, jährlich die Art und Anzahl der geförderten Maßnahmen an das Bundesgesundheitsministerium zu berichten. Die diesjährigen Ergebnisse geben einen ersten Überblick zur Inanspruchnahme im

Auftaktjahr 2019. Da zum Zeitpunkt der Berichterstellung die Budgetverhandlungen 2019 noch nicht in allen Häusern abgeschlossen waren, ist davon auszugehen, dass sich die Berichtsergebnisse (Anzahl Krankenhäuser und Maßnahmen) in den Folgejahren mit zunehmender Datenverfügbarkeit noch verändern werden.

Zudem konnten Kliniken, die im Jahr 2019 keine Förderung vereinbart haben, ihre Ansprüche ins Folgejahr übertragen. Die Entwicklungen in den Folgejahren bleiben daher abzuwarten. Künftig soll ebenfalls berichtet werden, welche Auswirkungen das Programm auf den Personalaufbau von qualifiziertem Pflegepersonal, Hebammen und Entbindungspfleger hat. Da der Gesetzgeber den Krankenhäusern keine konkreten Vorgaben gemacht hat, inhaltliche Angaben zu Art und Dauer der Maßnahmen zu übermitteln, wird nicht abgrenzbar sein, inwiefern ein Zuwachs der Personalstellen konkret auf die geförderten Maßnahmen zurückzuführen ist.

Es ist gut, dass die Vereinbarkeit von Pflege, Familie und Beruf stärker in den Fokus für attraktive Arbeitsstrukturen in Krankenhäusern rückt und qua Gesetz gefördert wird. Sollte das Förderprogramm weitergeführt werden, sind gesetzlich festgeschriebene Vorgaben für die Umsetzung

und den Nachweis von Maßnahmen unabdingbar. Nur so kann transparent werden, wofür die Beitragsgelder eingesetzt werden.

## Fördervoraussetzung Ausgangslage

Es gibt rund 1.940 Krankenhäuser in Deutschland, davon sind rd. 1.450 Krankenhäuser im Sinne des Krankenhausgesetzes förderfähig. 1.031 Krankenhäuser waren 2019 antragsberechtigt, da sie die Budgetverhandlungen mit der GKV abgeschlossen hatten. Von diesen 1.031 haben 213 Kliniken für das Jahr 2019 eine Förderung beantragt, das sind 21%. Aufgrund der Übertragungsoption konnten Krankenhäuser, die 2019 keine Förderung bei den Krankenkassen beantragt haben, im Folgejahr die doppelte maximal mögliche Förderhöhe vereinbaren. Es erfolgt aber keine Aufstockung der Förderbeiträge über mehrere Jahre; die Zahlung der Mittel endet mit dem Förderzeitraum im Jahr 2024. Die Förderhöhe wird krankenhausesindividuell berechnet. Im Jahr 2019 durfte sie 0,1%, in den Jahren 2020 bis 2024 darf sie jährlich 0,12% des Gesamtbudgets eines Krankenhauses nicht überschreiten.

| www.gkv-spitzenverband.de |

# Masernschutzimpfung und Mutterschutz

Neue rechtliche Herausforderungen für Arbeitgeber durch gesundheitspolitische und medizinische Fragestellungen im Arbeitsverhältnis.

RA André Schiepel, Fachanwalt für Arbeitsrecht, maat Rechtsanwältin, München



André Schiepel

Das Arbeitsrecht ist für den Gesetzgeber häufig ein Gebiet, in dem er komplexe gesellschaftspolitische Fragestellungen verortet. Die gesetzlichen Regelungen belasten die Arbeitgeber teilweise mit Aufgaben, die originär nichts mit den Arbeitsverhältnissen zu tun haben, oder verlangen von ihnen Entscheidungen, die nur mit erheblichem meist extern einzuakquisiertem Fachwissen zu bewältigen sind.

Das Gesetz zum Schutz vor Masern und zur Stärkung der Impfprävention ist eine gesundheitspolitische Richtungsentscheidung, deren Umsetzung zu einem nicht unwesentlichen Teil auf die Arbeitgeber im Gesundheitswesen übertragen wurde. Die Neuregelung des Mutterschutzgesetzes will eine möglichst gerechte Teilhabe am Erwerbsleben auch für Schwangere und Stillende gewährleisten, stellt die Arbeitgeber vor erhebliche Herausforderungen in der Umsetzung, die ohne medizinische Kenntnisse kaum möglich ist. Der folgende Abriss soll die Probleme dieser Vorschriften skizzieren.

## Novellierung des Infektionsschutzgesetzes

Das Gesetz zum Schutz vor Masern und zur Stärkung der Impfprävention ist eine Novellierung des Infektionsschutzgesetzes (IfSG). Seit dem 01.03.2020 sind die Regelungen in Kraft, mit denen der Gesetzgeber eine Erhöhung der Immunisierungsrate gegen Masern erreichen will. Dabei verzichtet der Gesetzgeber allerdings darauf, eine generelle Impfpflicht bzw. einen Impfbzwang einzuführen. § 20 Abs. 8 IfSG verlangt lediglich, dass Personen, die in bestimmten Einrichtungen untergebracht oder betreut werden, sowie Personen, die dort arbeiten, einen ausreichenden Impfschutz nachweisen müssen. Neben Kindergärten und anderen Betreuungseinrichtungen betrifft dies die hier interessanten medizinischen Einrichtungen nach § 23 Abs. 3 IfSG. Dies sind

insbesondere Krankenhäuser und sonstige Einrichtungen, in denen Patienten medizinisch behandelt werden.

Die Beschäftigten dieser Einrichtungen trifft die Pflicht, eine Immunisierung gegen Masern nachzuweisen. Dies bedeutet im Ergebnis, dass sie durch vom Gesetz definierte geeignete Dokumente (z.B. Impfpass) belegen müssen, dass ein Impfschutz besteht oder eine entsprechende Immunisierung gegeben ist. Für Beschäftigte, die einen solchen Nachweis nicht erbringen können, besteht ein Tätigkeitsverbot (§ 20 Abs. 9 Satz 7 IfSG). Das Tätigkeitsverbot ist durch den Arbeitgeber durchzusetzen. Diese Verpflichtung ist für den Arbeitgeber bußgeldbewehrt. Nach § 73 Abs. 1 a Nr. 7b IfSG können Verstöße mit einer Geldbuße von bis zu 2.500 € geahndet werden.

Regelhaft muss also der Arbeitgeber die entsprechenden Daten über den Impfnachweis erheben und dies dokumentieren, damit er nachweisen kann, dass er seinen Verpflichtungen nachgekommen ist. Erbringt ein Beschäftigter diesen Nachweis nicht, so muss der Arbeitgeber dies an das Gesundheitsamt weitergeben (§ 20 Abs. 9 Satz 4 IfSG). Hierfür enthält § 23 a IfSG eine eigene datenschutzrechtliche Verarbeitungserlaubnis.

Den vom Gesetzgeber als notwendig erkannte Zwang zur Durchsetzung des gesetzgeberischen Ziels einer möglichst hohen Immunisierung der Bevölkerung gegen Masern soll im Ergebnis der Arbeitgeber ausüben. Dass der durch die gesetzlichen Maßnahmen ausgeübte und vom Arbeitgeber umzusetzende Druck erheblich sein kann, zeigen die Konsequenzen eines eventuellen Beschäftigungsverbots. Darf der Beschäftigte ohne Nachweis einer Impfung nicht beschäftigt werden, ist ihm die Erbringung seiner Arbeitsleistung

infolge des gesetzlichen Verbotes rechtlich unmöglich. Dies bedeutet, dass der Arbeitgeber auch keine Verpflichtung hat, dem Beschäftigten eine Vergütung zu bezahlen. Dass dies auch eine erhebliche Belastung für das Arbeitsverhältnis im Ganzen darstellen kann, dürfte auf der Hand liegen.

## Mutterschutzgesetz

Auch im Mutterschutzgesetz (MuschG) kann ein Beschäftigungsverbot durch den Arbeitgeber auszusprechen sein. Ob dies notwendig ist, hat der Arbeitgeber in einem im Einzelfall schwierigen Abwägungsprozess zu entscheiden.

Nach der Konzeption des MuschG hat der Arbeitgeber für die bei ihm vorhandenen Arbeitsplätze eine für Schwangere bzw. stillende Mütter gesonderte Gefährdungsbeurteilung vorzunehmen (§ 9 MuschG). Er hat dabei insbesondere unverantwortbare Gefährdungen auszuschließen. Eine unverantwortbare Gefährdung liegt vor, wenn die Eintrittswahrscheinlichkeit einer Gesundheitsgefährdung angesichts der Schwere des möglichen Gesundheitsschadens nicht hinnehmbar ist (§ 9 Abs. 2 S. 2 MuschG).

Liegen unverantwortbare Gefährdungen vor, so muss der Arbeitgeber darauf reagieren. Ziel der Maßnahmen des Arbeitgebers muss es dabei sein, die Möglichkeit der Schwangeren, ihrer Tätigkeit nachzugehen, möglichst lange zu erhalten. Hierzu hat er zunächst zu prüfen, ob sich die Arbeitsbedingungen am Arbeitsplatz anpassen lassen. Ist dies nicht der Fall oder der Aufwand unverhältnismäßig, so hat er sie auf einem anderen Arbeitsplatz weiterzubeschäftigen, wenn er einen solchen anbieten kann und dies für die Frau zumutbar ist. Nur wenn auch dies nicht möglich ist, darf er die Frau nicht beschäftigen und muss ein Beschäftigungsverbot aussprechen (§ 13 MuschG). Diese Verpflichtungen konkretisieren sich für jede Schwangerschaft im Ergebnis neu. Im Regelfall können Arbeitgeber aber auf die Regelungen in § 11 bzw. 12 MuschG zurückgreifen bzw. die Empfehlungen des Ausschusses für Mutterschutz heranziehen, was die Problematik teilweise entschärft.

## Mutterschutz und SARS-CoV-2

Schwierig wird die Umsetzung der gesetzlichen Vorgaben jedoch, wenn keine typischen Risiken gegeben sind oder das

Risikogeschehen selbst ungewöhnlich ist. Gut verdeutlichen lässt sich diese an der aktuellen SARS-CoV-2-Pandemie. So stand zu Beginn der Pandemie nicht fest, welches Risiko von SARS-CoV-2 ausgeht. Damit war auch kaum zu beurteilen, ob eine unverantwortbare Gefährdung an einem Arbeitsplatz im Hinblick auf das Virus vorlag. In der Zwischenzeit wurde SARS-CoV-2 der Risikogruppe 3 der BioStoffV zugeordnet. Damit besteht bei Exposition der Schwangeren eine unverantwortbare Gefährdung. Die Tätigkeit in Behandlung oder Pflege bzw. im Labor wird daher nicht mehr möglich sein. Dies bedeutet jedoch nicht, dass der Arbeitgeber nun ein Beschäftigungsverbot aussprechen darf. Vielmehr muss er abwägen, welche Änderungen er am Arbeitsplatz durchführen muss oder ob es Arbeitsplätze gibt, bei denen eine solche Gefährdung nicht gegeben ist. Welche konkreten Maßnahmen jedoch angemessen sind, ist unklar. Ist etwa die Beschäftigung einer schwangeren Pflegekraft mit Verwaltungsarbeiten vertretbar, wenn der Arbeitsplatz in einem Krankenhaus mit COVID-19-Patienten liegt und sich nicht ausschließen lässt, dass es zu einem Kontakt kommt? Gleiches gilt für die unklaren Übertragungswege der

Erkrankung, die bisher für ungefährlich gehaltene Tätigkeiten plötzlich als gefährlich erscheinen lassen.

## Bußgeldandrohung

Das MuschG verlangt daher von allen Arbeitgebern schwierige Abwägungsprozesse, die häufig ohne entsprechende medizinische Kenntnisse nicht zu bewältigen sind. Der Umstand, dass diese Gefährdungsbeurteilungen und Abwägungsentscheidungen im Zweifelsfall jeweils neu nachjustiert werden müssen, verschärft diese Problematik noch. Gerade kleinere Arbeitgeber ohne einfachen Zugang zu einer betriebsmedizinischen Beratung werden sich hier schwer tun. Fehler bei der Beurteilung der Gefährdungen sind jedoch bußgeldbewehrt (§ 32 Abs. 1 Nr. 6 MuschG), sodass sich der Arbeitgeber mit nicht unerheblichen Strafen konfrontiert sehen kann, wenn er eine falsche Entscheidung trifft.

Beide Regelungen stellen daher auf ihre Art eine Belastung für Arbeitgeber dar, die nur mit erheblichem Aufwand zu bewältigen ist.

| www.maat-rechtsanwaeltin.de |

## Stärkung der Palliativversorgung

Schwerstkranke und sterbende Menschen müssen die bestmögliche menschliche Zuwendung, Versorgung, Pflege und Betreuung erhalten. Die Berliner Krankenhausgesellschaft (BKG) will die Hospiz- und Palliativversorgung in Berlin aktiv weiterentwickeln. Anlässlich des Welthospiztages am 10. Oktober unter dem Motto „Solidarität bis zuletzt“ betonte die BKG das erklärte Ziel, die Hospizkultur zu stärken.

Hospize in Berlin bieten eine palliative, pflegerische und medizinische Versorgung. Multiprofessionelle Teams und Ehrenamtliche stellen eine Versorgung für Patienten sowie deren Angehörige 24 Stunden, sieben Tage die Woche sicher. Im Vordergrund stehen die Symptomlinderung, Zuwendung und psychosoziale Betreuung unter Berücksichtigung der Lebensqualität. „Die Erfahrungen aus den vergangenen Monaten haben gezeigt, dass in den Krankenhäusern und in den Pflegeeinrichtungen eine gute Hospiz- und Palliativkultur gepflegt werden muss, die auch in einer Pandemie Unterstützung für schwerstkranke und sterbende Menschen bietet. Die Umsetzung einer guten Hospiz- und Palliativkultur wird auch in Zeiten der Besuchsbeschränkungen deutlich“, so Marc Schreiner, BKG-Geschäftsführer.

Zum Welthospiztag macht die BKG deshalb auf das Thema „Hospiz- und Palliativversorgung“ aufmerksam und fordert mehr kontinuierliche politische Unterstützung. Die Versorgung schwerstkranker und sterbender Menschen berührt individuelle, aber auch gesellschaftliche, gesundheitspolitische und ökonomische Interessen. Grundsätzliche Ziele sind die bedarfsgerechte, für alle Betroffenen zugängliche Hospiz- und Palliativversorgung mit hoher Qualität. Darüber hinaus soll die Finanzierung einer qualitativ hochwertigen Versorgung in Kliniken, Pflegeeinrichtungen, anderen Wohnformen sowie zu Hause gesichert sein. Die Versorgung muss auf wissenschaftlicher Grundlage und Qualitätssicherung beruhen.

| www.bkgv.de |



Marc Schreiner Foto: DKG, Otto

Die heutige Medizin macht es möglich, auch im hohen Alter noch aktiv am Leben teilzuhaben. Der medizinische Fortschritt ist enorm und viele Menschen können mithilfe moderner Technik über lange Zeit weiterleben. Hospizarbeit und Palliativversorgung unterstützen ein würdevolles, weitgehend beschwerdefreies Sterben. Palliativmedizin und die Hospizkultur sollen überall dort Verwirklichung finden, wo Menschen sterben – in Krankenhäusern, Pflegeheimen oder zu Hause.

Der Bevölkerungswandel wird in den kommenden Jahrzehnten auch Berlin verändern. Zusätzliche Begleitungsangebote werden erforderlich. Zahlreiche



WILEY

## Unser Online-Portal für Ihren Informationsvorsprung

**management-krankenhaus.de: das Online-Portal für Nachrichten, Meinungen und Informationen für das Top-Management und alle Führungskräfte und Anwender in stationären Einrichtungen.**

Auf **management-krankenhaus.de** finden Sie tagesaktuelle Nachrichten, informative Expertenartikel, Interviews und wichtige Brancheninformationen aus den Themengebieten: Bauen, Einrichten & Versorgen, Gesundheitsökonomie, Gesundheitspolitik, Hygiene, IT & Kommunikation, Labor & Diagnostik sowie Medizin & Technik.



Besuchen Sie das Portal von Management & Krankenhaus und abonnieren Sie unsere Newsletter, um immer gut informiert zu sein.

management-krankenhaus.de

Management & Krankenhaus





## Notfallmedizin im Fokus pandemischer Ereignisse

Spätestens seit der Corona-Pandemie hat die Notfallmedizin ihr Schattendasein verlassen und ist zu einer anerkannten Ankerdisziplin im Rahmen der medizinischen Versorgungskette geworden.

**Dr. Barbara Hogan, Ärztliche Leitung und Geschäftsführung MVZ an der Elbe, Geesthacht bei Hamburg, und Prof. Christoph Rasche, Management, Professional Services & Sportökonomie, Universität Potsdam**



Prof. Dr. rer. pol. habil. Christoph Rasche



Dr. Barbara Hogan

Aktuell steht die grassierende Corona-Pandemie unter starkem Einfluss renommierter Virologen, die sich multimedial zum Infektionsgeschehen äußern. Zwar leisten die Virologie, Immunologie und Epidemiologie einen entscheidenden Beitrag zum Pandemiemanagement bis hin zur Generierung potenter Vakzine, doch erfüllt die Notfallmedizin eine zentrale Trouble-Shooter-Funktion „an der Front“, im ambulanten wie im stationären Sektor. Große Aufmerksamkeit haben „Corona-Frontdokumentationen“ erlangt, die im Smartphone-Format erstellt wurden und das Pandemiegeschehen im Krankenhaus aus Sicht der betroffenen Berufsgruppen illustrieren. Notfallmediziner, Intensivpflege und internistische Intensivmedizin erhalten auf diese Weise eine mediale Bühne für ihre Bemühungen um lebensrettende Interventionen. Zudem gilt es aus Sicht der Notfallmedizin, wichtige Dispositionsaufgaben bei der Patientenversorgung zu übernehmen, wenn pandemische Notfälle und Vorhaltekapazitäten mit der Normalversorgung konkurrieren.

In einer versorgungswirtschaftlichen Diktation entstehen durch pandemische Versorgungsprozesse erhebliche Opportunitätskosten, weil knappe Therapie- und Pflegeressourcen mit einer galoppierenden Versorgungsnachfrage konfrontiert werden. Konkret bedeutet dies, dass im Extremfall priorisiert, rationiert und triagiert werden muss, wie sich am Beispiel der Impfstoffversorgung oder der Intensivbettenvergabe zeigt. Auch drohen Corona-induzierte Kollateralschäden in der Versorgung, wenn dringend

behandlungsbedürftige Patienten aus Angst vor Infektionen der ambulanten oder stationären Versorgung fernbleiben oder andere lebensbedrohende Krankheitsbilder depriorisiert werden. Auf diese Weise entsteht womöglich ein Pandemie-Bias in der Versorgung, in der Versorgungsrisiken an anderer Stelle entstehen lässt, weil es am gebotenen Augenmaß mangelt. Gerade hierin besteht eine der Kernkompetenzen der Notfallmedizin, die gleichermaßen über die Agilität und Resilienz verfügt, um den Notfallregelbetrieb trotz angespannter Pandemielage professionell zu bewältigen. Pandemische Krisenbewältigungsstrategien haben immer einen präventiv-strategischen Charakter der Verhaltenssteuerung und einen operativen Ad-hoc-Charakter, wenn sofort, direkt und massiv interveniert werden muss, um „Leib und Leben“ zu retten. Leider gilt das alte Motto, dass „nach der Pandemie vor der Pandemie ist“ und auf COVID-19, COVID-20 und COVID-21 etc. folgen werden. Hier stellt sich aus Sicht der Notfallmedizin die Frage, wie sich pandemische Akutereignisse mit Blick auf eine korrespondierende Versorgungsinfrastruktur und Versorgungsprozesse künftig professionell vorsteuernd bewältigen lassen.

### Rollenverständnis der Notfallmedizin

Die Notfallmedizin bewirtschaftet ein breit gestreutes Themenportfolio, das vom ersten bis zum dritten Gesundheitsmarkt ausstrahlt. So mutieren Zentrale Notaufnahmen (ZNAen) verstärkt zu 24-Service-Anlaufstellen der medizinischen Grund- und Regelversorgung, ohne dass immer

akute Leiden vorliegen. Vielmehr werden sie oftmals als Convenience-Stores der Versorgung interpretiert, die im Sinne eines pervertierten „Healthcare-2-Go-Prinzips“ gerne in Anspruch genommen werden. An dieser Stelle scheiden sich die Geister bezüglich der künftigen Ausrichtung der Notfallmedizin. Soll diese ausschließlich auf die Behandlung akuter Versorgungsfälle ausgerichtet sein oder Gegenstand der Zielgruppenversorgung sein, in deren Rahmen der Fall zum Kunden wird (Case 2 Customer)?

Während im ersten Fall Akutsituationen aus Sicht des Professionals gemeistert werden müssen, liegt im zweiten Fall der Fokus auf der ambulanten Convenience-Medizin. Patienten sehen sich hier als Gesundheitskunden mit Serviceanspruch, dem im Extremfall gegen Zahlungsbereitschaft entsprochen wird. Ungeachtet der ethisch-normativen Probleme, die sich aus einer kundenorientierten Convenience-Versorgung für Notfallprofessionen ergeben, scheint hierfür ein großer Markt zu existieren. Schon heute ist absehbar, dass Versorgung zur Ware wird und dass entsprechende Convenience-Geschäftsmodelle entstehen, um aus dieser Entwicklung Kapital zu schlagen. Wie also soll die Notfallmedizin den Spagat zwischen notinduziertem Heilversprechen und kundeninduziertem Servicewunsch bewältigen meistern, ohne dabei ihre Seele zu verkaufen? Um diesen Spagat zu meistern, wurden integrierte Notfallzentren (INZ) an ausgewählten Krankenhäusern eingerichtet. Sie sollten den Patienten an 24 Stunden, sieben Tage in der Woche als erste Anlaufstelle für die Notfallversorgung dienen. In den INZ erhalten die Patienten

eine medizinische Ersteinschätzung des Versorgungsbedarfs, das heißt, in den INZ wird entschieden, ob der Patient stationär in der Klinik oder ambulant versorgt werden soll. Das bedeutet eine enge Verzahnung zwischen dem ambulanten und stationären Sektor, der KV-Ambulanz und der ZNA des Krankenhauses.

### VUKA-Bedingungen der Notfallmedizin

Augenblicklich sieht sich die Notfallmedizin in der Rolle einer professionellen Akutinstanz der medizinischen Gefahrenabwehr. Bei begrenzten Ressourcen und Kapazitäten wird konsequent das RRPT-Paradigma zur Anwendung gebracht, das für Rationalisierung, Rationierung, Priorisierung und Triagierung steht. Zwar lassen sich pandemische Ereignisse auf kurze Sicht im Zuge der operativen Exzellenz bewältigen, indem perfektionierte und trainierte Versorgungsroutinen als bewährte Goldstandards zum Einsatz kommen, doch wird eine der künftigen Herausforderungen in der Ableitung strategischer Pandemiekonzepte bestehen. Unter dem Akronym VUKA werden Umweltkonstellationen subsumiert, die volatil, unsicher, komplex und ambiguitär im Sinne von mehrdeutig sind. Diese charakterisieren besonders die Notfallmedizin unter Pandemiebedingungen.

**Volatile Nachfrage:** Die Notfallmedizin ist im Gegensatz zur planbaren Elektivmedizin einem Höchstmaß an Volatilität ausgesetzt, was die Kapazitätsplanung auf der Potentialebene (Hardware, Software, Brainware, Peopleware) erschwert und zu hohen Vorhaltungskosten führt. Im Fall pandemischer Ereignisse werden die Kapazitäten „geflutet“, was dann zur unpopulären Leistungsrationierung führt. **Unsichere GESTEL-Umwelten:** Diese Abkürzung steht für Political, Ecological, Social, Technological, Economic and Legal Environment und lenkt die Aufmerksamkeit des Klinikmanagements auf die relevanten Chancen und Risiken dieser sechs Makroumweltbereiche. Diese erzeugen für die Notfallmedizin eine hohe Planungsunsicherheit und Entscheidungsdynamik, weil z. B. Gesundheits- und Therapietrends nur schwer zu prognostizieren sind.

**Komplexe Versorgungslandschaften:** Die Notfallmedizin avanciert zum Herzstück zu zunehmend komplexen Versorgungslandschaften an der Nahtstelle von ambulanter und stationärer Patientenversorgung. Einhergehend mit der digitalen Transformation der Medizin, eröffnen

sich neue Formen teletherapeutischer Interventionen bis hin zur Nutzung entscheidungsunterstützender Assistenzsysteme, die künftig auf künstlicher Intelligenz und Data Analytics basieren werden.

**Ambiguitäre Informationslage:** Gerade in der Notfallmedizin ist die Informationslage oftmals unscharf, unvollständig und uneinheitlich, weil unter hohem Zeitdruck lebensrettende Entscheidungen gefällt werden müssen. Eine finale Abklärung der Befundlage auf sicherer Datenbasis ist unter diesen Bedingungen kaum möglich. Deshalb sind oft heuristische Entscheidungen auf unsicherer Datenbasis und unter hohem Zeitdruck oft die Regel.

Die Notfallmedizin verkörpert in besonderer Weise VUKA-Konstellationen, die nach einem spezifischen Kompetenzprofil verlangen, um unter dynamischen Bedingungen hoch zuverlässig, professionell und patientenzentriert zu agieren.

### VUKA-Kompetenzen in der Notfallmedizin

Das sehr heterogene Aufgabenspektrum in der Notfallmedizin unter VUKA-Bedingungen verlangt nach einem spezifischen Kompetenzprofil, das sich in der VUKA-Führung widerspiegelt, die für Vision, Understanding, Klarheit und Agilität steht.

**Vision:** Trotz der operativen Hektik in der Pandemiebewältigung bedarf die Notfallmedizin sowohl auf der Fachgesellschafts- als auch auf der Klinikenebene einer Vision, um Katastrophen, Pandemien und Flächenrisiken institutionell, versorgungsstrategisch und infrastrukturell meistern zu können.

**Understanding:** Zu fordern ist ein holistisches Grundverständnis der Notfallmedizin, das durch ein definiertes Professionenbild gekennzeichnet ist. Ein Facharztstandard für Notfallmedizin könnte dazu beitragen, eine wichtige Medizindisziplin im Rahmen eines Berufsbilds abzubilden und innerhalb der Fachdisziplinen zu institutionalisieren.

**Klarheit:** Dringend benötigt wird ein transparentes, definiertes und kommuniziertes Professionen- und Aufgabenverständnis der Notfallmedizin, um sich gegenüber den arrivierten Fachdisziplinen zu legitimieren. Nur so kann es gelingen, auf den unterschiedlichen Planungsebenen pandemische Infrastrukturen und Prozesslandschaften zu etablieren, die im Fall prospektiver Pandemien hoch zuverlässig funktionieren.

**Agilität:** Nicht jedes Risiko lässt sich antizipieren und durch Vorplanung

präventiv abwenden. Deshalb können agile Strukturen, Prozesse und Führungssysteme entscheidend dazu beitragen, disruptiven Spontaninzidenzen souverän, professionell und ressourcenschonend zu begegnen. Angesichts limitierter Versorgungsressourcen besteht die Kunst der Notfall- und Rettungsmedizin in der dispositiven Kompetenz zu situationsadäquaten Ressourcenzuteilung.

VUKA-Umwelten und VUKA-Führung bedingen sich gegenseitig, indem sie ein dynamisches Gesamtsystem abbilden, das in der Diskontinuität eine Konstante in der medizinischen Versorgung sieht. Zwar lassen sich pandemische Störfälle auf der gesundheitspolitischen Ebene im Rahmen des Katastrophenschutzes „vorplanen“, doch wird die operative Leistungsebene weiterhin von vielen Unwägbarkeiten geprägt. Deren Bewältigung verlangt nach agilen, resilienten und interprofessionellen Leitungsarchitekturen in der Notfallmedizin, die in der Corona-Pandemie die Chance zur Professionen-Profilierung hat. Stand diese lange Zeit im Schatten der prestigeträchtigen Fach- und Spezialdisziplinen, so besteht gegenwärtig ein großes Chancenfenster für Lobbyismus und PR in eigener Sache.

### Corona-Pandemie als strategisches Chancenfenster

Dynamik als Ausdruck von Risiko, Unsicherheit und Komplexität lässt sich gleichermaßen als Bedrohung und Chance interpretieren. So erzeugt die Corona-Pandemie vielerorts einen radikalen Veränderungsimpetus, der in der Prä-Pandemie-Ära nicht vorstellbar gewesen wäre. Die Notfallmedizin könnte aus der Corona-Krise „berufsständisches Kapital“ schlagen. Nachdem sie lange Zeit eher als Appendix der Spezialdisziplinen betrachtet wurde, handelt es sich nunmehr im wahrsten Sinne des Wortes um eine vitale Hauptdisziplin eines jeden Krankenhauses. Während gegenwärtig dem großen Einsatz der Notfallmedizin ebenso wie der Intensivmedizin medial beim anstrengenden „Fronteinsatz“ gehuldigt wird, rückt die strategische Rolle dieser Disziplin in den Hintergrund. Hier steht weniger die unmittelbare Patientenversorgung im Vordergrund als vielmehr die Kompetenz zur Etablierung Pandemie- und Katastrophenrobuster Versorgungslandschaften.

## EEG-Monitoring bei Intensivpatienten

Wichtige Anwendungsgebiete für das EEG-Monitoring bei Intensivpatienten sind die Beurteilung der Sedierungstiefe, die Diagnosestellung und Therapieüberwachung bei cerebralen Krampfanfällen, die Beurteilung der Hirnfunktion nach hypoxischen Ereignissen sowie die Abschätzung der Prognose nach Reanimation. Die Tiefe der Sedierung lässt sich am Wellenbild des EEG ablesen. Übersedierungen

können erkannt und korrigiert werden. Aber auch zu flache Sedierungen zeigen sich im EEG, dies ist bei muskelrelaxierten Patienten von besonderer Bedeutung.

Das EEG-Monitoring kann bettseitig zur Steuerung der Sedierungstiefe und zur Therapieüberwachung bei cerebralen Krampfanfällen eingesetzt werden. Es stellt beispielsweise bei beatmeten Patienten mit COVID-19 eine wertvolle

Ergänzung der Patientenüberwachung dar.

Die Intensiv-Version des EEG-Monitors Narcotrend-Compact M verfügt über:

- 1 oder 2 EEG-Kanäle (flexible Elektrodenpositionen),
- automatische Interpretation hinsichtlich Sedierungstiefe,
- Unterstützung der Erkennung epileptischer EEG-Aktivität,
- altersbezogene EEG-Bewertung (Neugeborene bis geriatrische Patienten),
- DSA, aEEG und andere EEG-Verlaufsdiagramme.

Das Intensiv-EEG-Monitoring kann über OPS 8-920 kodiert und abgerechnet werden.

Für das intraoperative Monitoring gibt es die OP-Version des Narcotrend-Compact M. Beide Versionen des Narcotrend-Compact M zeichnen sich dadurch aus, dass die Bewertung des EEG - vom Neugeborenenalter bis ins hohe Lebensalter - altersbezogen vorgenommen wird.

Narcotrend-Gruppe, Hannover  
info@narcotrend.de  
www.narcotrend.de

## Spendenlauf für Kinderherztransplantationen

Schwerst herzkrankte Kinder warten häufig viele Monate bzw. mehr als ein Jahr auf ein passendes Spenderherz. Aktuell sind es 50 Mädchen und Jungen bundesweit. Andererseits werden weniger als 30 Spenderherzen jährlich in Deutschland transplantiert. Die Herausforderungen sowie Ängste und Sorgen, mit denen die kleinen Patienten mit ihren Familien leben müssen, sind immens.

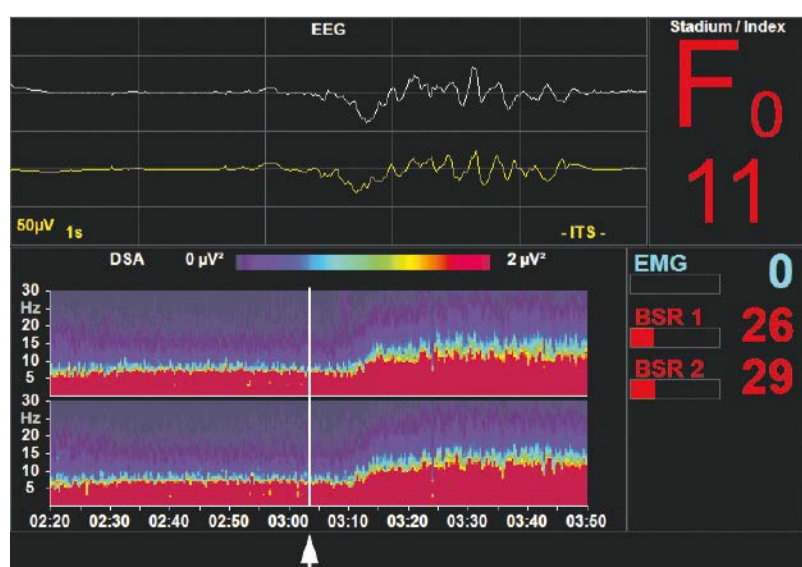
Um auf dieses wichtige Thema besonders aufmerksam zu machen, starten die Deutsche Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie (DGTHG) und die Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Kardiologie und Angeborene Herzfehler (DGPK) daher zum 11. Januar 2021 einen virtuellen Spendenlauf. Damit wollen die herzmedizinischen Fachgesellschaften im Rahmen ihrer digitalen Jahrestagungen Herzmedizin 2021 speziell das Thema Kinderherztransplantationen ins Bewusstsein der Öffentlichkeit rufen, um durch die Spenden Kindern, die ein Spenderorgan benötigen, noch gezielter

helfen zu können. Der Erlös wird

das bundesweit tätige Aktionsbündnis Angeborene Herzfehler unterstützen, in dem sechs Patientenvertretungen für angeborene Herzfehler vereint sind, um mit gemeinsamen Kräften Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen mit angeborenen Herzfehlern zu helfen.

Mitmachen kann jeder: Der Erwerb des „Ich-lauf-um-dein-Leben-Laufshirts“ (<https://www.tshirt-drucker.de/c/spendenlauf/>) impliziert bereits eine Spende und stattdie Läufer passend für diesen Anlass aus; ebenfalls möglich und willkommen ist auch eine direkte Spende. Ein erstes Zwischenergebnis der erzielten Spendensumme wird am 26. Februar 2021 präsentiert werden; der finale Jahreserlös der Charity-Aktion wird zum 31.12.2021 vorgestellt.

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



Narcotrend-Compact M. Original-Signal oben: Burst-Suppression-Muster. DSA-Verlauf: zunächst Burst-Suppression-EEG, ab ca. 03:10 Uhr Veränderung der DSA-Darstellung durch epileptische Aktivität. Der Pfeil unten markiert den Zeitpunkt des dargestellten Original-EEGs. Foto: Narcotrend

# Weaningkonzepte auf der Intensivstation

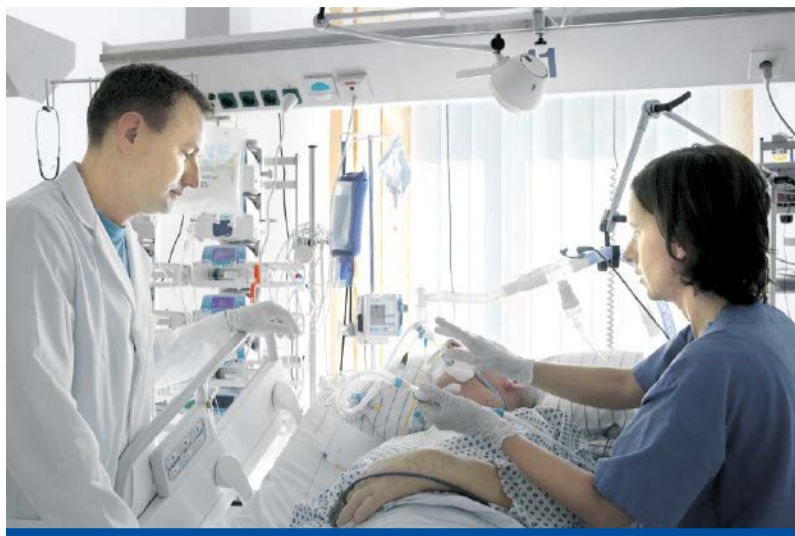
Die Betreuung langzeitbeatmeter Patienten in der Klinik ist aufwendig und belastet die personellen, räumlichen und apparativen Ressourcen eines Krankenhauses bzw. einer Intensivstation.

**Dr. Henry Schäfer, Klinik für Pneumologie, Kardiologie und Beatmungsmedizin, Bürgerhospital und Clementine Kinderhospital, Frankfurt am Main**

Sowohl die akute Behandlung in der Klinik als auch die eventuell notwendige außerklinische Betreuung verursacht immense Kosten. Es ist daher im Interesse der Betroffenen, der Angehörigen, der Kliniken und der Kostenträger, Langzeitbeatmungen zu vermeiden. Konzepte zur Entwöhnung von der invasiven Beatmung sollen helfen, bei möglichst vielen Patienten eine invasive Beatmungstherapie zu beenden. Im Sprachgebrauch haben sich die Begriffe Weaning und Liberation etabliert (englisch „Entwöhnen“ bzw. „Befreien“). Um welche Patienten geht es: In einer alternden Gesellschaft häufen sich schwere Verläufe von verschiedenen Erkrankungen, die eine lange intensivmedizinische Betreuung erfordern. Auch unerwartet lange postoperative Beatmungszeiten können bei älteren oder vorerkrankten Patienten ein Problem darstellen. In der Vergangenheit hat sich gezeigt, dass für die Entwöhnung eines Patienten von der Beatmung mindestens so viel Zeit aufgebracht werden muss wie für die Überwindung der zur respiratorischen Insuffizienz führenden Akutproblematik. In Deutschland liegen sehr gute Daten vor, die einen Überblick über die Situation der langzeitbeatmeten Patienten erlauben.

## Spezialisierte Weaningzentren arbeiten erfolgreich

Das Durchschnittsalter von Weaningpatienten liegt bei 71 Jahren, die häufigsten Ursachen der respiratorischen Insuffizienz sind Pneumonie, exazerbierte COPD und postoperatives respiratorisches Versagen. Häufig handelt es sich um Patienten mit kardiovaskulären Vorerkrankungen, Niereninsuffizienz, Diabetes und Adipositas. Ein ARDS spielte bisher als Ursache keine große Rolle (3% der Patienten im Weaning). In der aktuellen Situation der Pandemie ist es nicht auszuschließen, dass es zu noch mehr langzeitbeatmeten Patienten kommen könnte infolge eines ARDS im Rahmen einer COVID-19 Pneumonie. Die Notwendigkeit einer Beatmungstherapie bei SARS-CoV-2 Infektion in Deutschland liegt derzeit bei circa 20% der hospitalisierten Patienten.



Visite Weaningeinheit

Foto: Thomas Stoll



Atmungstherapie bei Weaningpatient

Foto: Thomas Stoll

	Problem	Ursache	Diagnostik	Therapie
1	Überwässerung	Herzinsuffizienz Positive Flüssigkeitsbilanz Niereninsuffizienz Hypalbuminämie Infektionen	Röntgen Echokardiografie Labor tägliche klinische Beurteilung	Herzinsuffizienztherapie Pleuradrainage Hämodialyse Enterale Ernährung Infektionsmanagement
2	Delir	Angst Hohe Sedierung Benzodiazepine Fehlende Bezugspersonen Fehlende Kommunikation	CAM-ICU Sedierungsprotokoll	Alternative Medikation Angehörige einbeziehen Sprache ermöglichen Auf Benzodiazepine verzichten Tag-Nacht-Rhythmus ermöglichen
3	Sprache Schlucken Sekret	Tracheostoma Schluckstörung Infektion	FEES Bronchoskopie Röntgen, Auskultation	Logopädie Sprechventil Hustenassistent Atmungstherapie
4	Atemmuskelschwäche CIM/CIP	COPD, Myopathie Steroide, Langzeitbeatmung	Blutgasanalyse Sonografie EMG	Atemtraining Spontanatmungsphasen Physiotherapie
5	Infektionen	Ventilator-Pneumonie Katheter-Infektion Primäre Sepsis	Labor Blutkultur Sonografie Röntgen	Katheterwechsel Antibiotika Herdsanierung

Spezialisierte Weaningzentren können einen Großteil der betroffenen Patienten noch erfolgreich entwöhnen. In einer Registerstudie konnte gezeigt werden, dass 64,3% der prolongiert beatmeten Patienten erfolgreich entwöhnt werden konnten, 21,2% verblieben an der invasiven

Beatmung, 14,5% starben in der Klinik. Wie können nun solche Patienten behandelt werden? Da es sich um kritisch kranke Patienten handelt, kann es keine Abstriche bei der intensivmedizinischen Betreuung geben. Es handelt sich also um eine Intensivtherapie. Die großen fünf

Probleme der Patienten müssen konsequent angegangen werden (siehe Tab. 1):  
■ Häufig sind die Patienten im Rahmen ihrer Erkrankung überwässert. Dies erhöht die Atemarbeit, begünstigt Infektionen und Hautschäden und verhindert die Mobilisierung. Ein multimodaler Therapieansatz

nach erfolgter genauer Ursachenermittlung (z. B. kardiales, renales Problem) ist erforderlich, die Möglichkeit zur Dialyse muss vorhanden sein.

■ Zu hohe Analgosedierung in der Intensivmedizin ist trotz aller Qualitätsindikatoren weiterhin ein großes Problem. Eine zu starke Sedierung verhindert eine zeitgerechte Extubation, die Atemmuskulatur wird geschwächt, ein Delir wird gefördert und Infektionen begünstigt. Eine aktive Mobilisierung ist nicht möglich. Moderne Konzepte beinhalten die tägliche Überprüfung der Sedierungstiefe bzw. Verzicht auf Sedierung. Neue Beatmungsmodi und Geräte erlauben eine Beatmung auch bei wachen Patienten, die Patienten können beatmet aktiv trainiert werden.

■ Langzeitbeatmete Patienten sind meist tracheotomiert. Wichtig ist die Wiedererlangung von Sprache über Sprechventile bei entblockter Kanüle. Dies erleichtert auch das Schlucken von Speichel und Nahrung. Eine genaue Analyse der trachealen Verhältnisse, eine Schluckdiagnostik und logopädische Betreuung sind wichtig. Bei fehlender oraler Nahrungsaufnahme ist eine enterale Ernährung via PEG oft erforderlich. Viele Beatmungspatienten leiden unter zähem oder flüssigem Sekret. Ohne Sekretmanagement führt dies häufig zu Infektionen oder Re-Intubationen. Neben physikalischen und medikamentösen Maßnahmen ist eine endoskopische Diagnostik

und Therapie oft unumgänglich sowie der Einsatz spezieller Geräte (Hustenassistenten, Rüttelwesten etc.).

■ Hauptproblem und zentraler Bestandteil der Therapie ist die Behandlung der Atemmuskelschwäche. Die überwiegende Mehrzahl der Patienten weist kein Problem der Sauerstoffversorgung auf, wie man vielleicht denken könnte. Üblicherweise sind keine hohen Sauerstoffkonzentrationen am Beatmungsgerät erforderlich. Bei Wechsel in eine Spontanatmung zeigt sich hingegen oft ein Ansteigen der Kohlendioxidkonzentration im Blut. Dies weist auf eine muskuläre Schwäche der Atemmuskulatur, insbesondere des Zwerchfells, hin. Diese Atemmuskelschwäche verhindert eine dauerhafte Eigenatmung und muss behutsam trainiert werden, da es sonst zum Atempumpversagen kommt. Hier ist eine langjährige Erfahrung im Umgang mit solchen Patienten erforderlich. Die Patienten müssen diesbezüglich täglich behandelt werden, vorzugsweise mit Unterstützung durch speziell ausgebildete Atemtherapeuten. Besonders stark sind Patienten mit COPD und neuromuskulären Erkrankungen betroffen, diese Patientengruppen haben auch das höchste Risiko, keine dauerhafte Entwöhnung zu erlangen. Im Rahmen der oft monatelangen Intensivbehandlung kommt es zu einer ausgeprägten generalisierten Muskelschwäche (Critical Illness Myopathie/ Polyneuropathie). Die regelmäßige physiotherapeutische Behandlung ist wichtiger Bestandteil der Behandlung.

■ Infektionen gehören zu häufigen Begleitern einer Weaningtherapie bis hin zum Vollbild einer nosokomialen Sepsis oder ventilatorassoziierten Pneumonie. Diese Infektionen müssen umfassend diagnostiziert und therapiert werden und sind oft lebensbedrohlich. Aus diesem Grund ist eine multiprofessionelle und zeitnahe Versorgung jederzeit sicherzustellen. Röntgen, Computertomografie, Labor, Endoskopie und transösophageale Echokardiografie sowie qualifiziertes Personal sind ohne Unterbrechung vorzuhalten.

Es sollte jeden Tag eine Visite durch einen Pneumologen oder intensivmedizinisch erfahrenen Anästhesisten oder Internisten erfolgen. Zur Abrechnung des neuen OPS-Weaning ist die tägliche Anwesenheit eines Arztes mit der Zusatzbezeichnung Intensivmedizin erforderlich. Sedierungs- und Weaningprotokolle sowie Delir-Assessment-Systeme (CAM-ICU) können bei der strukturierten Behandlungsplanung behilflich sein.

Fazit: Entwöhnung von der Langzeitbeatmung ist ein aufwendiger Prozess, der nur in einem multiprofessionellen Team gelingt und hohe Anforderungen an die apparative, personelle und räumliche Struktur stellt.

| [www.buergerhospital-ffm.de](http://www.buergerhospital-ffm.de) |

## World Restart a Heart Day 2020

In einer Aufklärungskampagne zur Wiederbelebung in Pandemiezeiten werben Künstler für Wiederbelebung.

**Nadine Rott, M.Sc. und Univ.-Prof. Dr. Bernd W. Böttiger, Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Köln**

Der World Restart a Heart Day (WRAH) unter dem Dach des International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) findet seit drei Jahren jährlich unter dem Motto „Deine beiden Hände können ein Leben retten“ statt. Ziel ist es, die Aufmerksamkeit auf das Thema Wiederbelebung zu lenken. Hierzu finden daher am und rund um den 16. Oktober weltweit Aktionen zu Wiederbelebungstrainings statt. In Köln wurden 2019 beispielsweise ein Flashmob am Kölner Dom mit Marching Band und ein öffentliches Reanimationstraining

organisiert. Insgesamt konnten 2019 weltweit mehr als 5,4 Mio. Menschen trainiert und 206 Millionen Menschen über Social-Media-Kanäle mit dem Hashtag #worldrestartaheart erreicht werden. Die Pandemiesituation hat die Planung in 2020 vor einige Herausforderungen gestellt und es war schnell klar, dass Social Media noch mehr in den Vordergrund rücken musste. So entstand die Idee zum Projekt #MySongCanSaveLives des Deutschen Rates für Wiederbelebung (German Resuscitation Council; GRC) in Zusammenarbeit mit der Deutschen Stiftung Wiederbelebung und der Uniklinik Köln.

### Song in Social Media

Bei der Aktion wurden Künstler, deren Lieder den notwendigen Takt zur Wiederbelebung von 100-120 pro Minute angeben, kontaktiert und eingeladen, diesen passenden Song auf ihren Social-Media-Plattformen zu teilen. Ziel war es, die breite Öffentlichkeit für das Thema zu sensibilisieren: Jeder soll im Fall der Fälle an den Song seines Lieblingskünstlers denken und den Takt zur Wiederbelebung richtig umsetzen. Und wenn der



Das Logo des World Restart a Heart Day (WRAH)

Lieblingssänger einen bittet, sich mit dem Thema zu beschäftigen, hat das noch mal eine ganz andere Wirkung, als wenn ein

Arzt oder Politiker dies tut. Einigen Menschen ist „Stayin' Alive“ der Bee Gees bekannt, dass aber auch Roland Kaiser mit

„Liebe kann uns retten“ und „Joana“ oder Rolf Zuckowski mit „Hallo Mama, Hallo Papa“ geeignete Lieder mit dem Wiederbelebungstakt haben, ist meist nicht offensichtlich. Rund um den 16. Oktober wurden deshalb unter #MySongCanSaveLives zahlreiche Beiträge sowie Videos gepostet und das Bewusstsein für Laienwiederbelebung gestärkt. Ebenfalls beteiligt haben sich beispielsweise Culcha Candela mit „Hamma“ oder David Garrett mit dem Cover des Klassikers „Stayin' Alive“ und auch Kölner Bands wie Cat Ballou mit „Immer immer widder“ oder Miljø mit „Mer setze em selve Boot“. So konnten weitere Zielgruppen angesprochen werden, da der Klassiker „Stayin' Alive“ jüngeren Generationen teilweise nicht mehr so geläufig ist. Auch international war die Aktion ein toller Erfolg: In Zusammenarbeit mit dem Austrian Resuscitation Council konnten die Wiener Philharmoniker erreicht werden, die den Radetzky-Marsch im passenden Takt zur Reanimation posteten. Und auch Andrew Lloyd Webber hat sich auf Bitte des GRC mit „The Phantom of the Opera“ an der Aktion beteiligt. Nachdem auch das European Resuscitation Council (ERC) und ILCOR die Aktion aufgegriffen

haben, folgten z. B. Posts von Künstlern aus Australien, Slowenien, Finnland, Südafrika, Österreich und Island.

### Ideen in der Pandemie

Neben dieser höchst erfolgreichen Aktion gab es weitere kreative Ideen, den WRAH in der Pandemiesituation durchzuführen, z. B. ein Foto/Videoprojekt des GRC, in dem Menschen ganz nach dem Motto PRÜFEN, RUFEN, DRÜCKEN und unter aktuellen Hygienebestimmungen Mitmenschen, mit denen man auch in der Pandemie Zeit verbringt (z. B. Mitbewohner), zeigten, wie Reanimation funktioniert. Diese Trainings wurden in den sozialen Medien gepostet. Ziel war es, Menschen, die bereits wissen, wie man reanimiert, zu motivieren, diese Kompetenz im direkten Umfeld weiterzugeben, da Massentrainings nicht möglich waren. So konnte auch während der Pandemie zahlreichen Menschen eine wichtige Botschaft übermittelt werden: Jeder Mensch ist in der Lage, ein Leben zu retten. Alles, was man dazu braucht, sind zwei Hände.

| [www.grc-org.de](http://www.grc-org.de) |  
| [www.stiftung-wiederbelebung.de](http://www.stiftung-wiederbelebung.de) |

**HOLOGIC**  
The Science of Sure

**3DQuorum™**  
Powered by **geniusAI™**

**Schnellere Krebserkennung**  
3DQuorum™ Unsere hochauflösende 3D™ Bildgebung – jetzt schneller.

## 3DQUORUM™-BILDGEBUNGSTECHNOLOGIE MIT GENIUS AI™ nun in der DACH-Region verfügbar

Die 3DQuorum™-Bildgebungstechnologie mit Genius AI™ von Hologic ist jetzt auf dem deutschen, schweizerischen und österreichischen Markt verfügbar. Die neue Technologie wurde speziell entwickelt, um Effizienz und Workflow in der Mammografie zu optimieren – angesichts des aktuellen Aufholbedarfs bei Brustkrebsvorsorgeuntersuchungen durch den COVID-19 bedingten Lockdown von besonderer Relevanz.

Die 3DQuorum-Technologie verwendet Genius AI, auf KI basierte Algorithmen, um aus den hochauflösenden 3D-Daten 6mm **SmartSlices** zu erzeugen. Diese Algorithmen identifizieren klinisch relevante Auffälligkeiten und bewahren diese Merkmale bei der Rekonstruktion der

**SmartSlices.**<sup>1,2</sup> **SmartSlices** verkürzen die Befundungszeit durch die Reduktion der zu befundenden Schnittbilder ohne Kompromisse bei der Bildqualität, Sensitivität und Genauigkeit.<sup>1,2</sup> Mit der 3DQuorum-Technologie reduziert sich die Anzahl der zu überprüfenden 3D-Bilder um zwei Drittel, was zu einer durchschnittlichen Zeitersparnis von einer Stunde pro acht Stunden täglicher Bildauswertungszeit führt.<sup>1,2,3</sup>

Eine Effizienzsteigerung im Workflow der digitalen Brusttomosynthese (DBT, 3D) ist auch sinnvoll, da die im Juni 2020 veröffentlichten Leitlinien der Initiative der Europäischen Kommission gegen Brustkrebs (ECIBC) für die Früherkennung und Diagnose von Brustkrebs erstmals eine

Empfehlung sowohl für die 3D-, wie auch die 2D-Mammografie als Goldstandard im Screening beinhalten. Bei der DBT werden jedoch eine Menge großer Dateien und Bilder erzeugt, die den Bildauswertungsprozess für Radiologen zeitaufwendiger machen.

### SPRECHEN SIE UNS AN!

HOLOGIC Medicor GmbH,  
Heinrich-Hertz-Str. 6, 50170 Kerpen,  
02273 9808-0, zentrale@hologic.com

**HOLOGIC**  
The Science of Sure

<sup>1</sup> Technische Daten: TFL-00059, <sup>2</sup> Bericht: CSR-00116, <sup>3</sup> Physician Labeling: MAN-06153

# Herzinsuffizienz – Ein neuer Ansatz verspricht Hoffnung

Die noch junge RNA-Medizin lässt erstmals auf eine Therapie hoffen, die die Progression der Herzinsuffizienz stoppt oder sie sogar rückgängig macht.

Prof. Dr. Dr. Thomas Thum, Institut für Molekulare und Translationale Therapie-Strategien, Medizinische Hochschule Hannover

Herzinsuffizienz ist eine schwere Erkrankung, bei der die Pumpleistung des Herzens nicht mehr ausreicht, um sich selbst und den Organismus adäquat mit Blut, Sauerstoff usw. zu versorgen. Ursache ist dauerhafter Stress des Herzens, verursacht durch hohen Blutdruck oder durch Sauerstoffmangel, z.B. nach einem Herzinfarkt. Kompensatorisch werden dann verschiedene Adaptationsmechanismen in Gang gesetzt, mit denen es vorübergehend gelingt, die erforderliche Pumpleistung

aufrechtzuerhalten. Bei chronischer Aktivierung tragen diese Mechanismen jedoch zur Progression der Herzinsuffizienz bei, wodurch ein letztlich tödlicher Teufelskreis entsteht. Verursacht wird die chronische Herzinsuffizienz durch eine Verminderung des kontraktiven Herzmuskelgewebes – einerseits durch initial kompensatorisches, später krankhaftes Wachstum einzelner Herzmuskelzellen, andererseits durch gesteigerten Zellverlust. Bis heute gibt es keine kausale Therapie. Patienten erhalten zumeist ACE-Hemmer, Betablocker und andere Medikamente, die den Blutdruck senken und die Belastung des Herzens verringern, aber das lindert allenfalls die Symptome. Abhilfe könnte ein völlig neuer Therapieansatz schaffen, der von der Medizinischen Hochschule Hannover in Zusammenarbeit mit weiteren wissenschaftlichen Einrichtungen und dem Biotechnologie-Unternehmen Cardior Pharmaceuticals GmbH entwickelt wird.

## microRNA als wichtiger Regulator

Das Konzept beruht auf der Erkenntnis, dass die beschriebenen pathologischen



Prof. Dr. Dr. Thomas Thum  
Foto: Cardior Pharmaceuticals

Veränderungen durch eine regulatorische RNA vorangetrieben werden. Diese kurzkettigen, microRNAs (miRNA) dienen nicht der Proteinsynthese selbst, beeinflussen aber gleichwohl die Stabilität und Lebensdauer der beteiligten Messenger-RNAs, die wiederum zur Proteinsynthese notwendig sind. Es konnte gezeigt werden,

dass bei Herzinsuffizienz am Beginn der verhängnisvollen Kaskade eine miRNA mit der Bezeichnung miRNA-132 steht, die auch für die Aufrechterhaltung des pathologischen Prozesses verantwortlich ist. Sie beeinflusst in Herzmuskelzellen, die unter Stress stehen, wichtige Signalwege in negativer Weise.

Aus dieser Entdeckung ergab sich die Überlegung, in gestressten Herzmuskelzellen und in geeigneten Tiermodellen die Inaktivierung dieser miRNA zu untersuchen. Dafür wurden Antisense-Oligonukleotide entwickelt, die an die verursachende miRNA-132 binden und somit deren Andocken an andere Signal-Messenger-RNAs blockieren. Hierbei werden kurze LNAs (locked nucleic acids) verwendet, das sind verbrückte RNAs, bei denen der Zucker mit einer zusätzlichen Brücke zwischen dem 2'-Sauerstoff und 4'-Kohlenstoff verknüpft ist. LNAs sind daher strukturell stabiler, eine Eigenschaft, die die Affinität zur Ziel-miRNA erhöht.

Tatsächlich zeigte sich in zahlreichen Modellstudien, dass das neue Antisense-Oligonukleotid vom LNA-Typ mit der Bezeichnung CDR132L geeignet ist, die weitere Entwicklung der Herzinsuffizienz nicht nur zu stoppen, sondern die pathologischen Prozesse teilweise sogar rückgängig zu machen. Die grundlegenden präklinischen Studien wurden Anfang 2020 in Nature Communications (doi:10.1038/s41467-020-14349-2) vorgestellt, Langzeit-Daten wurden 2020 im European Heart Journal (doi:10.1093/eurheartj/ehaa791) veröffentlicht.

## Ermutigende klinische Ergebnisse

Ende 2020 zeigte die Auswertung der weltweit ersten klinischen Studie, einer randomisierten, doppelblinden, Placebo-kontrollierten Phase-Ib-Studie an 28 Herzinsuffizienz-Patienten, dass der Wirkstoffkandidat und die Anwendungsweise sicher und gut verträglich sind. Das Prüfmedikament wurde jeweils zweimal intravenös im Abstand von einem Monat verabreicht, wobei unterschiedliche Patientengruppen unterschiedliche Dosierungen zusätzlich zu ihrer Standardmedikation

enthielten. Die Infusion dauert jeweils etwa 15 Minuten.

In der Studie wurden alle vordefinierten Ziele erreicht und die bereits in den präklinischen Versuchen beobachtete ausgezeichnete Verträglichkeit und Sicherheit bestätigt. Die Infusion wurde von allen Patienten problemlos vertragen, lokale Hautreizungen traten nicht auf. Auch bei der höchsten Dosierung löste CDR132L keine Anzeichen von Toxizität aus. Schwerwiegende unerwünschte Ereignisse wurden nicht beobachtet. Es gab keinen Therapieabbruch. Vor allem bestätigten die pharmakodynamischen Daten den Wirkmechanismus von CDR132L.

Überraschenderweise konnten trotz der kleinen Fallzahlen bereits in diesem Patientenkollektiv positive Veränderungen verschiedener Parameter beobachtet werden, die sich in den präklinischen Modellen als starke Anzeichen für Wirksamkeit erwiesen hatten. Insgesamt zeigt die Analyse relevanter Herzinsuffizienz-Parameter nach der nur zweimaligen Verabreichung von CDR132L bei den Patienten vielversprechende Ergebnisse, wie beispielsweise ein ca. 25%iges Absinken des Biomarkers NT-proBNP. Nächstes Ziel ist eine Phase-II-Studie, die voraussichtlich 2021 beginnen wird. Parallel wird an einer subkutanen Verabreichung gearbeitet, was die Patienten-Compliance noch einmal erhöhen wird.

## Potential von RNA-Therapeutika

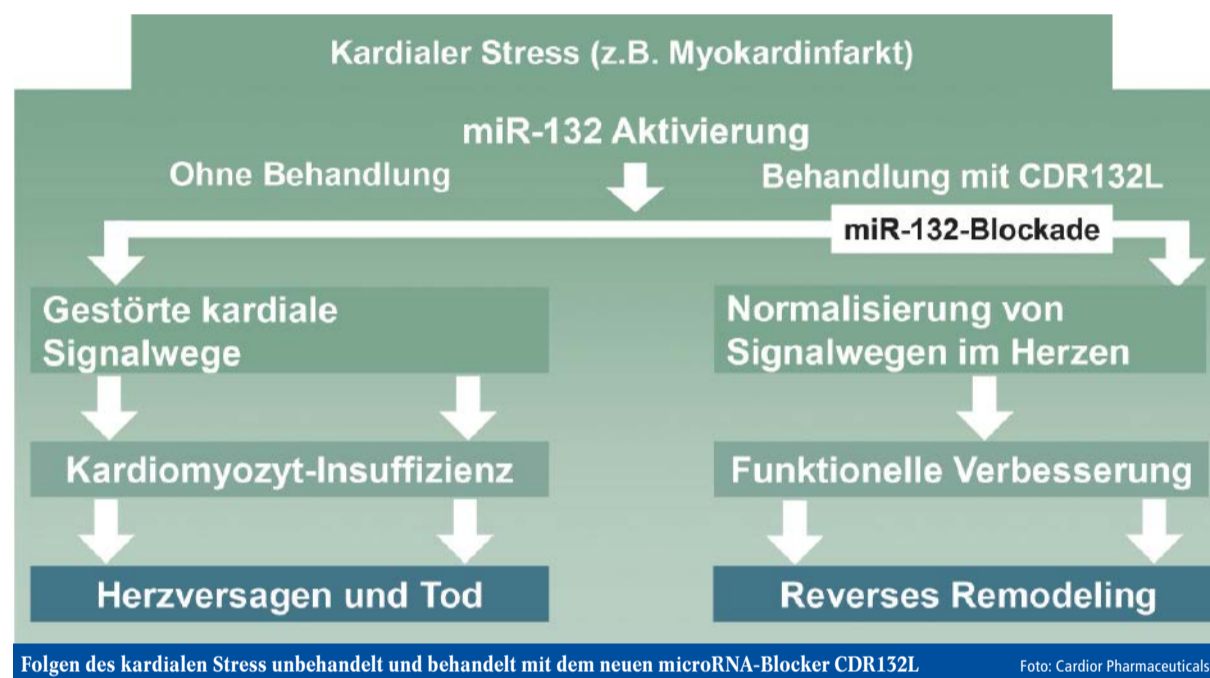
miRNA132 reguliert ein breites Spektrum von Proteinen, sodass man wahrscheinlich von einer Wirksamkeit bei fast allen Formen von Herzinsuffizienz ausgehen kann. Besonders interessant ist in diesem Zusammenhang die Herzinsuffizienz vom Typ HFpEF, d.h. mit erhaltener linksventrikulärer Ejektionsfraktion. Sie betrifft vor allem ältere Menschen und überproportional viele Frauen. Hier gibt es keine Standardtherapie, da die in den letzten Jahren neu entwickelten Arzneimittelkandidaten gegen Herzinsuffizienz vom Typ HFpEF keine überzeugende Effektivität bewiesen haben. In präklinischen Studien konnte die Substanz CDR132L deutlich positive

Auswirkungen auf die diastolische Funktion des Herzens zeigen, die bei Patienten mit HFpEF spezifisch beeinträchtigt ist.

Die Ergebnisse aller bisherigen Studien lassen hoffen, dass in den nächsten Stadien der klinischen Entwicklung eine Wirksamkeit bestätigt werden kann und dass Herzinsuffizienz-Patienten von dem neuen Ansatz profitieren werden. CDR132L könnte aufgrund des kurativen Therapieansatzes durch Unterdrückung der kausalen miRNA132 ein wichtiges Herzinsuffizienz-Medikament der nächsten Generation werden.

Ein Erfolg wäre aber auch jenseits dieser Indikation ein gutes Zeichen für die noch junge Wissenschaft der RNA-Moleküle und würde das enorme Potential von RNA-Therapeutika unterstreichen, komplexe Indikationen anzugehen, bei denen klassische Therapien, die auf Proteine abzielen oder Proteine nutzen, fehlschlagen. Experten ist schon lange klar, dass RNA-Therapeutika die Modulation oder Inhibierung von allen RNA-Typen ermöglichen, einschließlich nichtkodierender RNA (ncRNA), die die überwiegende Mehrheit der RNA beim Menschen darstellt. Diese ncRNA, von der miRNA ein Teil ist, haben grundlegende regulatorische Funktionen und bieten daher ein großes, noch längst nicht ausgeschöpftes therapeutisches Potential.

Die RNA-Medizin ist ein vielversprechendes neues Feld. Neben CDR132L konnten auch viele andere Wirkstoffkandidaten auf diesem Gebiet in den letzten Jahren durchweg Wirksamkeit und Sicherheit demonstrieren. Dies spiegelt sich auch in den stetig wachsenden Herstellungskapazitäten für RNA-Therapeutika wider. Hinzu kommt der phänomenale Erfolg der Entwicklung von COVID-19-Impfstoffen auf mRNA-Basis, der die Akzeptanz dieser Technologie fördern und das Interesse für die breite Öffentlichkeit, für Patienten, Leistungserbringer und Investoren gleichermaßen erhöhen wird. Wir sind daher sicher, dass RNA-Therapeutika künftig zu einer Säule des Therapiestandards bei vielen Indikationen werden werden.



# Signale aus dem Mini-Tomografen

Die Magnetresonanztomografie (MRT) ist in der Medizin unverzichtbar. Allerdings sind MRT-Geräte groß und teuer in Anschaffung wie Betrieb. Mit kleineren, günstigeren Tomografen wäre die MRT flexibler einsetzbar und könnte mehr Menschen zugänglich werden. Solche Mini-Tomografen erzeugen jedoch ein deutlich schwächeres Signal, das schwierig auszuwerten ist. Forscher am Max-Planck-Institut (MPI) für biophysikalische Chemie und an der Universitätsmedizin Göttingen haben jetzt eine Methode entwickelt, die das Signal so verstärkt, dass sich eine Stoffwechselreaktion in Echtzeit verfolgen lässt. Die Ergebnisse sind ein wichtiger Beitrag, um flexible kleine MRT-Geräte einzusetzen.

Aus der modernen Medizin ist die MRT nicht mehr wegzudenken: Sie liefert gestochen scharfe Bilder aus dem Inneren unseres Körpers und ermöglicht es, unterschiedlichste Erkrankungen zu diagnostizieren – von Entzündungen über Arterienverkalkung bis hin zu Krebs. Ein herkömmlicher Magnetresonanztomograf ist riesig, er füllt einen ganzen Raum. Die beeindruckende Größe hat ihren Grund: In der donutförmigen Röhre stecken große

Magnete, die ein sehr starkes Magnetfeld erzeugen. Kombiniert mit kurzen Radiofrequenz-Impulsen entlockt die magnetische Kraft dem Wasser im Körper der untersuchten Person ein Signal, aus dem sich ein Bild der untersuchten Körperregion ergibt. Dabei gilt: Je stärker das Magnetfeld, desto deutlicher das Signal – und desto klarer und detailreicher das erzeugte Bild. Solch leistungsstarke Tomografen haben allerdings zwei entscheidende Nachteile: Zum einen sind sie aufgrund ihrer Größe und ihres Gewichts nicht mobil einsetzbar und können z.B. nicht direkt zum Patientenbett gebracht werden. Zum anderen ist ihr Betrieb sehr kostspielig: Sie benötigen viel Strom und teure Flüssigkeiten wie minus 270 Grad Celsius kaltes Helium, um die Magneten zu kühlen. Beides führt dazu, dass MRT-Geräte nur von finanzstarken Einrichtungen betrieben werden können. Der größte Teil der Weltbevölkerung hat keinen Zugang zu dieser Technik. Mehrere Wissenschaftler wollen das ändern und preisgünstige, mobile MRT-Geräte entwickeln. Zu ihnen gehört Stefan Glöggler, Forschungsgruppenleiter am Göttinger MPI für biophysikalische Chemie und am BIN der Universitätsmedizin Göttingen.



Dr. Sergey Korchak, Dr. Stefan Glöggler und Dr. Anil Jagtap (von links) mit ihrem selbst gebauten, mobilen Magnetresonanztomografen  
Foto: Frederik Köpper, Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie

## Schwache Signale messbar machen

„Eine wesentliche technische Hürde bei der Konstruktion eines Mini-MRT-Geräts ist, dass das erzeugte Signal sehr schwach ist“, erläutert Glöggler. „Das liegt daran, dass so ein kleiner Tomograf mit viel schwächeren Magneten funktionieren muss als ein herkömmliches Gerät. Wir haben jetzt einen Weg gefunden, das schwache Signal deutlich zu verstärken.“ Für ihre Versuche haben die Göttinger Chemiker ein Mini-MRT-Gerät selbst gebaut. Es hat etwa die Größe eines kleinen Passes. „Das war eine spannende technische Tüftelei. Mehr als einen Kilometer Kupferdraht haben wir

verwickelt“, so Glöggler. „Wir hatten großartige Unterstützung der Feinmechaniker, Elektroniker und Tischler unseres Max-Planck-Instituts. Ohne sie hätten wir das Projekt nicht realisieren können.“

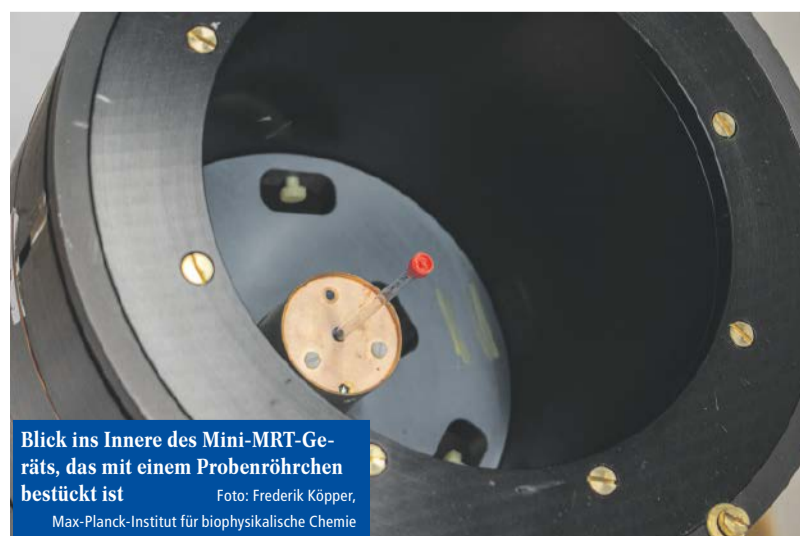
„Unser kleiner Tomograf ist sehr flexibel. Er lässt sich an die Größe des zu untersuchenden Gegenstands anpassen – je nachdem, ob es sich nur um eine kleine chemische Lösung handelt oder um einen menschlichen Kopf“, berichtet Sergey Korchak, Postdoktorand in Glögglers Team. „Das Magnetfeld ist etwa hundertfach niedriger als bei herkömmlichen MRT-Geräten. Seine Stärke ist vergleichbar mit der von Magneten, die wir zu Hause an den Kühlschrank heften.“

Die Wissenschaftler übertrugen nun eine Methode, die bereits in herkömmlichen Tomografen etabliert ist, die Hyperpolarisation, auf ihr Niedrigfeld-MRT-Gerät. Damit konnten sie das Signal in dem schwachen Magnetfeld so weit verstärken, dass es messbar war. Ihnen gelang es damit erstmals, mit einem Mini-Tomografen in Echtzeit zu verfolgen, wie Pyruvat in Milchsäure umgewandelt wird. Diese biochemische Reaktion läuft in unseren Körperzellen als Teil der Energiegewinnung ständig ab und wurde von den Göttinger Forschern nicht zufällig gewählt, wie Glögglers Postdoktorand Anil Jagtap erklärt: „Wie viel Pyruvat Zellen in Milchsäure umwandeln, gibt Auskunft darüber,

ob in einem Gewebe ausreichend Sauerstoff verfügbar ist beziehungsweise ob dieser zur Energiegewinnung genutzt wird. Damit könnten in Zukunft Hirntraumata und bestimmte Krebsarten diagnostiziert werden.“ Entsprechende MRT-Studien an Kliniken laufen bereits.

Glöggler ist optimistisch, dass derartige Untersuchungen bald auch mit Niedrigfeld-MRT-Geräten möglich sein werden. „Die von uns entwickelte Signalverstärkung ist ein wichtiges Puzzleteil, um portable MRT-Geräte bis zur Marktreife zu entwickeln, sodass mehr Patienten von der diagnostischen Stärke dieser Technik profitieren können“, so der Chemiker.

| www.mpibpc.mpg.de |



Blick ins Innere des Mini-MRT-Geräts, das mit einem Probenröhrchen bestückt ist  
Foto: Frederik Köpper, Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie

# Pandemie-Bekämpfung mit KI

Einer schnellen, zuverlässigen und zugleich patientenfreundlichen Lungenuntersuchung kommt im Rahmen der COVID-19-Pandemie eine tragende Rolle zu. Bereits im Frühjahr 2020 hat das Bayerische Staatsministerium für Gesundheit und Pflege deshalb zehn hochmoderne Computer-Tomografiesysteme (CT) von Canon Medical erworben und sukzessive Kliniken im Freistaat zur Verfügung gestellt.

## Flexibilität durch mobile Scan-Units

Die neuen 160-Schicht CT-Systeme wurden zum Teil in mobilen Containern, „Scan-Units“, unmittelbar am Krankenhaus aufgestellt. Andere konnten direkt in den Kliniken installiert werden. Der Vorteil der Scan-Unit ist die nahezu uneingeschränkte Flexibilität. Die Unit kann im Freien oder entsprechenden Räumlichkeiten aufgestellt werden und benötigt lediglich einen Stromanschluss. Darüber hinaus ist sie jederzeit flexibel mit weiteren klinischen Anwendungen aufrüstbar. Neben den technologischen Vorteilen der Systeme von Canon Medical profitierte der öffentliche Auftraggeber somit vor allem von der sehr schnellen Verfügbarkeit. Innerhalb von 4-6 Wochen kann Canon schnellen Support leisten und auf praktisch alle Anforderungen reagieren. Jürgen Faust, Geschäftsführer von Canon Medical Systems in Deutschland, erklärt: „Wir freuen uns, dass wir mit unseren „CT-Scan-Units“ einen Beitrag zur Verbesserung der medizinischen Versorgung der Patienten leisten konnten, und bedanken uns herzlich für das in uns gesetzte Vertrauen.“

## Mobiler High-End-Computertomograf

Der Aquilion PRIME SP arbeitet mit der neuesten Rekonstruktionstechnologie, die auf „künstlicher Intelligenz“ und „Deep-Learning“ basiert und kurz als „AiCE“ (Advanced intelligent Clear-IQ Engine) bezeichnet wird. Der Einsatz von KI bringt



Die CT-Scan-Unit verlässt die Europazentrale von Canon Medical und wird zum Kunden gebracht. Foto: Canon Medical

sowohl bei der Optimierung der Bildqualität als auch durch eine präzise gesteuerte Dosisreduktion maßgebliche Vorteile – für die Anwender ebenso wie für die Patienten. Prof. Dr. Konstantin Holzapfel, Chefarzt des Instituts für Radiologie am Krankenhaus Landshut-Achdorf, berichtet: „Dank der neuen Rekonstruktion AiCE erhalten wir eine beeindruckend hohe Bildqualität in der CT-Bildgebung – und das trotz besonders niedriger Röntgendosis weit unterhalb der Referenzwerte. Die neue Deep-Learning-Technologie sichert eine zuverlässige Diagnose bei maximaler Schonung des Patienten.“

## Schneller zum sicheren Befund

Mit der CT-Scan-Unit bietet Canon eine hochflexible mobile Lösung für die Installation eines Computertomografen an – in oder z.B. vor einem Krankenhaus, um Patientenströme sicher und mit ausreichend

Abstand zu leiten. Ausgestattet mit einem Aquilion Prime SP verfügt diese Scan-Einheit über einen 160-Schicht-CT der

neuesten Generation und beinhaltet ein eigens entwickeltes Hygienekonzept, um das Personal, welches den CT bedient, zu



Die CT-Scan-Unit wird für den Transport zum Kunden verladen. Foto: Canon Medical

schützen. So wird der Betrieb auch unter erschwerten Bedingungen gewährleistet. Die Aquilion-Prime-SP-CT-Systeme scannen eine Lunge in nur zwei Sekunden und arbeiten mit der neuesten Rekonstruktionstechnologie AiCE. AiCE nutzt dabei Goldstandard-Klinikreferenzbilder, die mit höherem Röhrenstrom gescannt und mittels modellbasierter iterativer Rekonstruktion erstellt wurden. Die Software ist darauf trainiert, Signal und Rauschen

zu unterscheiden, wodurch der Algorithmus das störende Bildrauschen unterdrückt und gleichzeitig das eigentlich relevante Bildsignal deutlicher darstellen kann. Neben einer spürbar beschleunigten und zugleich sichereren Befundung sorgt diese Technologie für eine deutliche weitere Reduktion der Röntgendosis um bis zu 40% (je nach Anwendung und Untersuchungsgebiet).

<https://de.medical.canon>

## RS85 Prestige A Real Revolution

EzHRITM	
Liver	48.27
Kidney	41.96
HRI(L/K)	1.15

HRI (Hepato Renal Index) ist ein Index zur Quantifizierung von Lebersteatose durch Vergleich der Echogenität von Leberparenchym und Nierenkortex.

**x4 Datenübertragungsrate\*** für schnelle Bildraten

**x4 Prozessorleistung\*** für qualitativ hochwertige Bilder

**x2 Grafikprozessor\*** für schnelles Rendering

\*Im Vergleich zum Samsung RS85 Ultraschallsystem

[www.samsunghealthcare.com/de](http://www.samsunghealthcare.com/de)



## Fortgeschrittene Intelligenz für zuverlässige Beurteilung

Die RS85 Prestige wurde mit neuartigen Features revolutioniert.

Brillante Bildqualität und fortschrittliche intelligente Technologien zur Echtzeit-Navigation und Quantifizierung unterstützen Sie bei der Diagnostik herausfordernder Fälle, während das benutzerfreundliche System Ihren Aufwand in der täglichen Routine optimiert.

## RS85 Prestige

Möchten Sie unsere RS85 Prestige unverbindlich in einer Demo kennen lernen? Melden Sie sich bei unserem Kundenservice. Ihr zuständiger Vertriebsmitarbeiter wird sich dann umgehend mit Ihnen in Verbindung setzen.

Tel.: 06196 93 40 246\* | E-Mail: [hme@samsung.de](mailto:hme@samsung.de) | Website: [www.samsunghealthcare.com/de/contact](http://www.samsunghealthcare.com/de/contact)

\*Kosten laut Konditionen des Vertragspartners für Festnetzanschlüsse und Mobilfunkanschlüsse.

[www.samsunghealthcare.com/de](http://www.samsunghealthcare.com/de)

**SAMSUNG**

## Apps können viel, aber nicht alles

Die Deutsche Atemwegsliga informierte über bereits existierende digitale Lösungen in der Pneumologie.

Justine Holzwarth, Köln

Die digitale Medizin entwickelt sich auch in der Pneumologie rasant weiter. Damit auch Patienten mit Atemwegs- und Lungenkrankheiten von den digitalen Technologien und Hilfsmitteln profitieren, gestaltet die Deutsche Atemwegsliga die Entwicklung der Digitalisierung in der Medizin mit. Welche digitalen Lösungen und Ansätze für Gesundheitsanwendungen in der Pneumologie bereits existieren und wie sich die digitale Zukunft qualitativ steuern lässt, darüber informierten Experten der Deutschen Atemwegsliga.

Eines ihrer wichtigen Werkzeuge ist PneoDigital – eine Plattform, die Nutzern helfen soll einzuschätzen, wie vertrauenswürdig und qualitativ hochwertig pneumologische Apps tatsächlich sind. Jeder Hersteller einer solchen App kann diese zur Bewertung einreichen und erhält nach einer technischen Überprüfung und einer inhaltlichen Bewertung durch mehrere Tester das Fazit für seine Anwendung. Erfüllt diese nicht alle Kriterien, kann der Hersteller die App nachbessern. Die Bewertungen aller eingereichten Applikationen veröffentlicht die Deutsche Atemwegsliga schließlich auf ihrer Internetseite. Bislang sind hier neun Apps zu finden, die zehnte soll in Kürze folgen.

Dass Apps dabei helfen können, die Lebensqualität von Patienten zu verbessern, ist mittlerweile bekannt. Obwohl viele von ihnen gute Ideen und Lösungsansätze verfolgen, haben sie jedoch ein gemeinsames Problem: Sie müssen als Medizinprodukt validiert werden. Der Weg dorthin kann sehr mühsam sein, denn als Medizinprodukt wird eine App nur anerkannt, wenn

sie Krankheiten, Verletzungen oder Behinderungen erkennt, verhindert, überwacht, behandelt oder lindert. Auch eine Untersuchung, Substitution oder Veränderung eines physiologischen Vorgangs oder der Anatomie sowie eine Empfängnisregelung mache eine App zu einem Medizinprodukt, so die Deutsche Atemwegsliga. Sie weist darauf hin, dass die meisten Anwendungen in den App-Stores tatsächlich keine zertifizierten Medizinprodukte sind.

## Digitale Lösungen in der Pneumologie

Apps sind aber nur ein Beispiel für digitale Lösungen in der Pneumologie. Daneben bieten auch andere digitale Hilfsmittel in der Versorgung und Therapie enorme Möglichkeiten und Chancen. „Mithilfe der Digitalisierung können Patienten ein Teil ihrer Therapie werden“, sagt Prof. Christoph Schöbel, Leiter des Zentrums für Schlaf- und Telemedizin an der Ruhrlandklinik Essen. So könne ein Patient beispielsweise einen Spirometer zu Hause nutzen und seine Lungenfunktionswerte per Smartphone an den behandelnden Arzt übermitteln – um nur ein Beispiel zu nennen. Werde ein Patient in seine Versorgung aktiv mit eingebunden, könne er auch länger für seine Therapie motiviert werden, sagt Schöbel.

Bei diesem Patient-Empowerment geht es eben um die Mitwirkung und die Einbindung des Patienten, auch in Entscheidungen. Nicht nur der behandelnde Arzt übernimmt Verantwortung für seinen Patienten, sondern dieser auch für sich selbst. Schöbel: „Dadurch werden Patienten besser betreut und es ergeben sich Gespräche auf Augenhöhe mit dem Arzt.“ Es sei deutlich zu erkennen, dass das Heim-Monitoring auf dem Vormarsch sei. Insgesamt gehe es jedoch nicht darum, den Arzt zu ersetzen, so Schöbel. Ganz im Gegenteil. „Es geht in erster Linie darum, den Patienten besser zu betreuen.“

# Effizienz in der Radiologie

Philips präsentierte eine KI-fähige, automatisierte Radiology Workflow Suite auf dem RSNA 2020.

Royal Philips stellte auf der Jahrestagung der Radiological Society of North America (RSNA) die Radiology Workflow Suite vor. Im Sinne einer End-to-End-Betrachtung verbindet das herstellerneutrale Konzept Lösungen entlang der gesamten Wertschöpfungskette, um die Effizienz in der Radiologie durch Integration, Digitalisierung und Virtualisierung zu erhöhen. „Präzision ist in der Bildgebung heute wichtiger denn je. Wir unterstützen unsere Kunden dabei, ihren größten Herausforderungen zu begegnen. Deshalb gehen wir weg von einzelnen Produkten hin zu einem integrierten System- und Lösungsansatz, der sich auf Daten und Intelligenz konzentriert, um die operative Effizienz auf automatisierte Weise zu steigern und eine kontinuierliche Verbesserung zu erreichen“, sagt Kees Westorp, Chief Business Leader Precision Diagnosis bei Philips. „Auf dem RSNA machen wir unsere Innovationen virtuell erlebbar. Wir zeigen, wie die intelligent vernetzten Systeme von Philips die Workflows in der Radiologie optimieren und zu neuen Erkenntnissen führen, die helfen können, Behandlungspfade nachvollziehbar zu gestalten und Therapieergebnisse genauer zu prognostizieren.“ Die Radiology Workflow Suite ist herstellerneutral. Sie umfasst unter anderem Lösungen aus den Bereichen Bildgebungstechnologien, IT-Systeme, Disease Management und Patientenbindung. Ziel ist es, Einsparpotentiale in allen Phasen des Versorgungsprozesses zu realisieren:

## Terminplanung und Vorbereitung

Mit dem Philips Patient Engagement Manager beginnt die Kommunikation mit



Das Radiology Operations Command Center von Philips ist die erste Telepräsenz-Lösung für die Radiologie, in die sich auch Systeme von Drittanbietern nahtlos integrieren lassen.

den Patienten schon vor der Aufnahme. Erinnerungen per SMS reduzieren Terminausfälle, personalisierte Nachrichten informieren über Vorbereitung und Ablauf der Untersuchung.

## Bildakquisition und Konsolenansicht

Das ebenfalls vorgestellte Philips Radiology Operations Command Center unterstützt die Zusammenarbeit im virtuellen Raum. Collaboration Live vernetzt Ärztinnen und Ärzte bei Ultraschalluntersuchungen, wann immer eine Zweitmeinung gefragt ist. Die Smart-Workflow-Lösungen

für die Magnetresonanztomografie steigern die Produktivität, indem sie Arbeitsschritte vereinfachen und die MTRA durch Automatisierungsfunktionen entlasten. Die Radiology Imaging Suite rationalisiert die Workflows durch die Integration von Patienteninformationen, fortschrittlicher Visualisierung und Analyse in einer übersichtlichen Konsolenansicht.

## Befundung und Befundkommunikation

Der KI-fähige Workflow Orchestrator reduziert die Komplexität der Kooperation in standortübergreifenden Strukturen.

Radiologen erhalten priorisierte Worklists und intuitive Zusammenfassungen der Visualisierung und Analyse in einer einzigen Ansicht. Auch IntelliSpace Portal erleichtert die standort- und fachübergreifende Befundung. Die neueste Version der Visualisierungslösung wartet mit einer Reihe von KI-Anwendungen auf, z. B. für die Entscheidungsunterstützung bei der CT-Diagnostik der COVID-19-Pneumonie.

Das interaktive Multimedia-Reporting-Modul der Philips Clinical Collaboration Platform beschleunigt die Befundung. Die integrierte Spracherkennung ermöglicht es, direkt in benutzerdefinierte Vorlagen zu diktieren. Textbausteine per Spracheingabe auszuwählen sowie Berichte unmittelbar zu korrigieren und freizugeben.

## Entscheidungsfindung und Therapie

Das Tumorboard von Philips führt radiologische Befunde, Ergebnisse der Genomanalyse, Laborparameter und alle anderen für die Therapieentscheidung in der interdisziplinären Tumorkonferenz relevanten Daten in einer einzigen Ansicht zusammen.

## Erfassung des Outcomes und Nachsorge

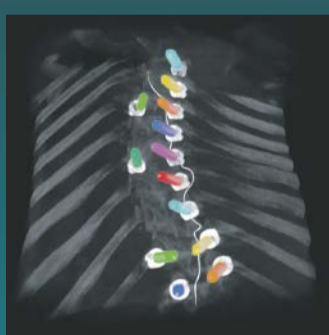
Mithilfe von Echtzeit-Metriken gibt PerformanceBridge tiefe Einblicke in die operative Performance der bildgebenden Systeme. Außerdem bietet die Plattform eine Anwendung für das Follow-up Tracking der Patienten. Diese haben über das Patientenportal von Philips Zugriff auf wichtige Dokumente wie Arztbriefe, Befunde sowie Therapiepläne und können diese mit allen an der Versorgung Beteiligten und anderen Einrichtungen des Gesundheitswesens teilen.



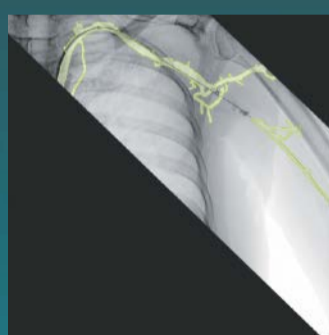
Philips IntelliSpace Portal 12 bietet ein modalitätenübergreifendes Paket von KI-Algorithmen für die Kardiologie, Pulmologie, Onkologie und Neurologie.

| [www.philips.com](http://www.philips.com) |

## COLOR BRINGS NEW CLARITY



Enhanced Screw Visualization



Enhanced Vessel Visualization



Anatomical Marking Tool and Measurement Function

Eindeutige Kommunikation ist in der Zusammenarbeit im OP entscheidend. Die Einführung von Farben in die umfassenden Softwarefunktionen unserer mobilen C-Bögen bringt Klarheit in Ihren Arbeitsalltag und fördert eine schnelle, effiziente und sichere Entscheidungsfindung.

Erfahren Sie mehr über unsere effizienten Softwarefunktionen: [www.ziehm.com/clarity](http://www.ziehm.com/clarity)

ALWAYS  
AHEAD

 ziehm imaging

## Effizientes und sicheres Arbeiten im OP

Siemens Healthineers entwickelt sein Produkt- und Dienstleistungsportfolio kontinuierlich weiter, mit KI-gestützten Anwendungen und digitalen Angeboten, die in der nächsten Generation der Medizintechnik eine immer wichtigere Rolle spielen.

### Einfache Manövrierfähigkeit

Ein neuer mobiler C-Bogen Cios Flow von Siemens Healthineers ermöglicht effizientes und sicheres Arbeiten im OP. Anlässlich der RSNA stellte Siemens Healthineers Cios Flow vor.

Der mobile C-Bogen wurde entwickelt, um speziell die alltäglichen Abläufe in der Bildgebung für chirurgische Eingriffe einfacher und effizienter zu gestalten. Cios Flow lässt sich im Operationssaal von einer Vielzahl medizinischer Disziplinen nutzen, wie Orthopädie, Unfallchirurgie, Wirbelsäulenchirurgie oder Gefäßchirurgie sowie Schmerztherapie. Diese vielfältigen Einsatzmöglichkeiten können für eine hohe Systemauslastung sorgen und so den wirtschaftlichen Nutzen des Gerätes erhöhen.

In modernen Operationssälen arbeiten chirurgische Teams häufig unter Zeitdruck und im „Multitasking-Modus“. Ein Arbeitsablauf ohne Unterbrechungen ist dabei äußerst wichtig, um Patientensicherheit und Effizienz in Operationssälen nicht zu beeinträchtigen. Insbesondere, wenn schnell gehandelt werden muss, kann die Bedienung eines mobilen C-Arms eine Herausforderung werden, wenn das medizinische Personal damit noch wenig Erfahrung hat.

Mit Cios Flow möchte Siemens Healthineers die Bildgebung deutlich erleichtern: durch das geringe Gewicht, die einfache Manövrierfähigkeit sowie eine mit Touch-Gesten intuitiv bedienbare Oberfläche.

### Anatomie visualisieren

Um anatomische Bereiche, die sich etwas schwierig darstellen lassen, zu visualisieren, hilft die Funktion SpotAdapt.

Dabei muss der Anwender lediglich auf dem Vorschaubild am Touch User Interface auf den spezifischen anatomischen Bereich tippen. Daraufhin werden

relevante Bildgebungs- und Nachbearbeitungsparameter wie Helligkeit und Kontrast automatisch optimiert.

Zusätzlich weist Cios Flow verschiedene Sicherheitsfunktionen auf, die helfen, das Risiko von Cyber-Angriffen auf System- oder Patientendaten zu verringern. Dazu zählt ein Nutzermanagement, mit dem sich Rechte für verschiedene Benutzergruppen definieren lassen, um unbefugte Zugriffe zu verhindern.

Außerdem können Applikationen auf Whitelists gesetzt und Daten verschlüsselt werden. Die Protokollierung wichtiger Konfigurationsänderungen sorgt für Transparenz, wer wann welche Einstellungen vorgenommen hat.

Über die Funktion Cios OpenApps können Anwender ihren mobilen C-Bogen selbstständig um zusätzliche Applikationen für die Bildgebung und -Nachbearbeitung aus dem Siemens Healthineers Digital Marketplace erweitern.

| [www.siemens-healthineers.com](http://www.siemens-healthineers.com) |



Neuer mobiler C-Bogen Cios Flow

Foto: Siemens Healthineers

# Krankheitszeichen erkennen

Forscher von FAU und der TU Graz wollen durch spezielles Verfahren den Zellstoffwechsel in der Bildgebung deutlicher sichtbar machen.

Dr. Susanne Langer, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg



Mithilfe der Magnetresonanztomografie (MRT) lassen sich in der heutigen Medizin vor allem die Weichteile im menschlichen Körper sehr gut darstellen – und helfen, in der Diagnostik, Veränderungen wie Tumoren zu erkennen. Viele Erkrankungen lösen allerdings bereits Veränderungen im Zellstoffwechsel aus, bevor im MRT tatsächlich eine substanzielle Strukturveränderung des Gewebes zu erkennen ist. Ein Forschungsteam der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU) um Prof. Dr. Moritz Zaifß, Professur für Multimodale Bildgebung in der klinischen Forschung, und der Technischen Universität Graz arbeitet jetzt an einem Verfahren, um bereits diese Stoffwechseländerungen im MRT sichtbar zu machen und so einen wichtigen Beitrag für die Früherkennung von Krankheiten durch MR-Biomarker zu leisten. Das Projekt wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft und dem österreichischen Fonds zur Förderung

wissenschaftlicher Forschung mit 650.000 Euro gefördert.

## Zellstoffwechsel ebenfalls in 3-D sichtbar machen

Magnetresonanztomografie ist ein in der Medizin sehr bedeutendes Untersuchungsverfahren, mit dem vor allem die Weichteile des Körpers und verschiedene Gewebetypen mit einer hohen räumlichen Auflösung dargestellt werden können. Für die Diagnostik, gerade für die Früherkennung bestimmter Erkrankungen, wäre es allerdings wichtig, Gewebeveränderungen

bereits in einem Stadium zu identifizieren, wenn sich lediglich im Zellstoffwechsel Unregelmäßigkeiten finden – typische frühe Anzeichen, dass etwas mit der Zelle nicht stimmt.

Könnte man diesen Zellstoffwechsel ebenfalls in 3-D sichtbar machen und auf diese Weise feststellen, wie hoch z.B. der Kreatin-Gehalt oder der pH-Wert an bestimmten Stellen im Gewebe ist, wäre dies ein immenser Gewinn für die Medizin.

Grundsätzlich könnte die Magnetresonanztomografie dies leisten, gerade die neuen leistungsstarken Hochfeld-Magnetresonanztomografen mit Feldstärken von sieben Tesla oder mehr. In verschiedenen Molekülen nämlich, die in der zellulären Struktur oder im Zellstoffwechsel vorkommen – etwa Proteine und Stoffwechselzwischenprodukte –, sind ebenfalls Wasserstoffatome enthalten, allerdings in deutlich geringerer Konzentration als in Wasser selbst.

Ein Lösungsansatz ist das CEST-MRT: Die Abkürzung CEST steht für den „chemical exchange saturation transfer“, ein Verfahren, das sich den chemischen Prozess des Protonenaustauschs zunutze macht, um die Sensitivität des MRT so zu erhöhen, dass es auch auf die geringen Konzentrationen von Wasserstoffprotonen in Proteinen und Metaboliten anspricht. Das Interessante an der CEST-MRT-Methode ist, dass sie nicht-invasiv ist und keine Kontrastmittel benötigt.

Für eine Nutzung von CEST-MRT als Standard in der Diagnostik sind allerdings noch einige Hürden zu nehmen: Aktuell zum Beispiel dauert eine Untersuchung, um genügend hohe Mengen an Daten zu erheben, noch zu lange und könnte Patienten überfordern. Auch die Auswertung der Datenmassen und die optimale Steuerung des CEST-MRT – die Forscher setzen dafür Radiofrequenzsignale ein – sind ungelöste Probleme.

## Neuartige Mess- und Rekonstruktionsverfahren

Prof. Dr. Moritz Zaifß und seine Kollegen aus den Fachbereichen Physik, Radiologie, Ingenieurwesen und Mathematik wollen zwei Lösungsansätze parallel verfolgen: Zum einen setzen sie darauf, perfekte passende Radiofrequenzsignale zu entwickeln. Gleichzeitig wollen sie die Untersuchung durch neuartige Mess- und Rekonstruktionsverfahren um mehr als das Zehnfache beschleunigen.

Dafür arbeiten sie vor allem am Ultra-Hochfeld-MRT Magnetom Terra, den Wissenschaftler der FAU und des Universitätsklinikums Erlangen selbst mit entwickelt haben. So hoffen die Forscher, einen entscheidenden Beitrag zu leisten für eine bessere und patientenfreundliche Erfassung molekularer Information durch die Magnetresonanztomografie – und damit eine Basis zu schaffen für eine breitere klinische Anwendung in der Biomarker-Bildgebung und der Präzisionsmedizin.

| www.fau.de |

# Bilddaten auswerten

Die KI-basierte Auswertung medizinischer Bilddaten erfordert üblicherweise für jede Fragestellung einen speziell entwickelten Algorithmus.

Dr. Sibylle Kohlstädt, Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg

Wissenschaftler vom Deutschen Krebsforschungszentrum präsentieren nun ein neues Verfahren, um selbstlernende Algorithmen für eine Vielzahl verschiedener Bilddatensätze zu konfigurieren – ohne dass dafür Expertenwissen oder außergewöhnliche Rechenleistung erforderlich wäre.

Bei der Auswertung medizinischer Bilddaten verspricht die künstliche Intelligenz (KI) Unterstützung und Entlastung für die Ärzte – insbesondere auch in der Krebsmedizin. Doch ob es darum geht, die Ausdehnung eines Hirntumors für die Therapieplanung zu vermessen oder die Rückbildung von Lungenmetastasen im Verlaufe einer Strahlentherapie zu dokumentieren: Zunächst müssen die Rechner die dreidimensionalen Bilddatensätze der CTs oder MRTs zu interpretieren lernen.

## Spezielle Algorithmen

Die Rechner müssen unterscheiden können, welcher Bildpunkt zum Tumor gehört und welcher nicht. Diese Unterscheidung

bezeichnen KI-Experten als semantische Segmentierung.

Für jede einzelne Aufgabenstellung – etwa ein Nierenkarzinom in CT-Bildern oder einen Brustkrebs im MRT zu erkennen – müssen Wissenschaftler spezielle Algorithmen entwickeln, die diese Unterscheidung vornehmen und Vorhersagen treffen können.

Als Trainingsmaterial für das maschinelle Lernen dienen dabei Bilddatensätze, in denen Ärzte bereits per Hand markiert haben, was Tumor ist, was gesundes Gewebe und was andere wichtige anatomische Strukturen sind. Die Entwicklung solcher Segmentierungs-Algorithmen erfordert Erfahrung und Expertenwissen.

„Das ist nicht trivial und geht normalerweise mit zeitaufwendigem Versuch und Irrtum einher“, sagt Medizininformatiker Fabian Isensee, einer der Erstautoren der aktuellen Publikation. Zusammen mit seinen Kollegen in der Abteilung von Klaus Maier-Hein am DKFZ hat er nun eine Methode entwickelt, die sich dynamisch und vollautomatisch beliebigen Bilddatensätzen anpasst und so auch Personen mit geringeren Vorkenntnissen ermöglicht, selbstlernende Algorithmen für bestimmte Aufgabenstellungen zu konfigurieren.

## nnU-Net als Open-Source-Tool

Das nnU-Net genannte Verfahren kann mit einer großen Bandbreite an Bilddaten umgehen: Neben den klassischen bildgebenden Verfahren wie CT und MRT lassen sich damit auch Bilder aus der Elektronen- und Fluoreszenzmikroskopie bearbeiten. In internationalen Fachwettbewerben erzielten die Forscher vom Deutschen Krebsforschungszentrum mit nnU-Net bei 33 von 53 verschiedenen

Segmentierungsaufgaben den besten Platz – obwohl sie dabei gegen hochspezifische und von Experten für individuelle Spezialfragen entwickelte Algorithmen antraten.

Das Team um Klaus Maier-Hein stellt nnU-Net als Open-Source-Tool kostenfrei zum Download zur Verfügung. „nnU-Net ist sofort einsatzbereit, kann auf Bilddatensätzen trainiert werden und spezielle Aufgaben erfüllen – ohne dass dafür besondere computerwissenschaftliche Spezialkenntnisse oder eine außergewöhnliche Rechner-Ausstattung erforderlich wären“, erklärt Maier-Hein.

## Großes Anwendungspotential

Bislang wird die KI-unterstützte Auswertung medizinischer Bilddaten hauptsächlich im Forschungskontext genutzt und hat noch keinen breiten Einzug in die klinische Routineversorgung von Krebspatienten gehalten. Doch Medizininformatiker und Ärzte sehen großes Anwendungspotential, beispielsweise wenn es um hochrepetitive Aufgaben geht, wie sie häufig im Rahmen großer klinischer Studien auftreten. „nnU-Net kann dabei helfen, dieses Potential zu heben“, so Studienleiter Maier-Hein.

| www.dkfz.de |



# febromed

Anzeige



Angenehm und sicher: Das schwenkbare Haltesystem hilft den Patienten, sich möglichst eigenständig auf dem Untersuchungstisch zu platzieren – auch aus dem Rollstuhl heraus.

Febromed liefert Unterstützung für den Radiologiealltag

## Sicher und hygienisch: „get up“

Egal ob bei der Magnetresonanztomographie (MRT), der Computertomographie (CT), der Röntgendiagnostik oder Strahlentherapie: in der Radiologie kommt es auf die Details an. Hochspezialisierte Geräte in einem professionellen Umfeld helfen dabei, exakte Diagnosen zu stellen und präzise Therapien umzusetzen. Genau so professionell muss alles andere sein.

Mit dem Haltesystem „get up“ von FEBROMED helfen wir im täglichen Einsatz. Patientinnen und Patienten können sich selbstbestimmt mit unserem Haltesystem perfekt auf dem Untersuchungstisch platzieren. Das medizinische Personal wird entlastet und kann sich auf das Wesentliche konzentrieren: die Untersuchung.

### Belastung reduzieren

In der Radiologie ist ein guter Teil der Patientinnen und Patienten bewegungseingeschränkt. Das ist für das medizinische Personal oft eine große Belastung. Sie müssen Patientinnen und Patienten mit vollem Körpereinsatz umlagern – und geraten dabei in Gefahr, selbst zum medizinischen Notfall zu werden. Ganz von den körperlichen Beschwerden abgesehen entstehen so auch Kosten für den

Arbeitgeber und das Sozialsystem. „Get up“ von FEBROMED hilft, diese Belastung bei der täglichen Arbeit auf ein Minimum zu reduzieren.

Sicherheit ist nicht nur ein Thema bei der Handhabung. Auch bei der Hygiene wurde alles bedacht. Das Haltesystem „get up“ von FEBROMED ist leicht zu desinfizieren und erfüllt höchste Hygieneansprüche eines medizinischen Umfelds. Das Material ist extrem haltbar, eine Investition in die Sicherheit aber auch in die Wirtschaftlichkeit.



Das Haltesystem „get up“ lässt sich nicht nur an der Decke, sondern auch an der Wand montieren. Fotos: Febromed

# febromed

WWW.FEBROMED.DE

Febromed GmbH & Co. KG  
Am Landhagen 52 | 59302 Oelde

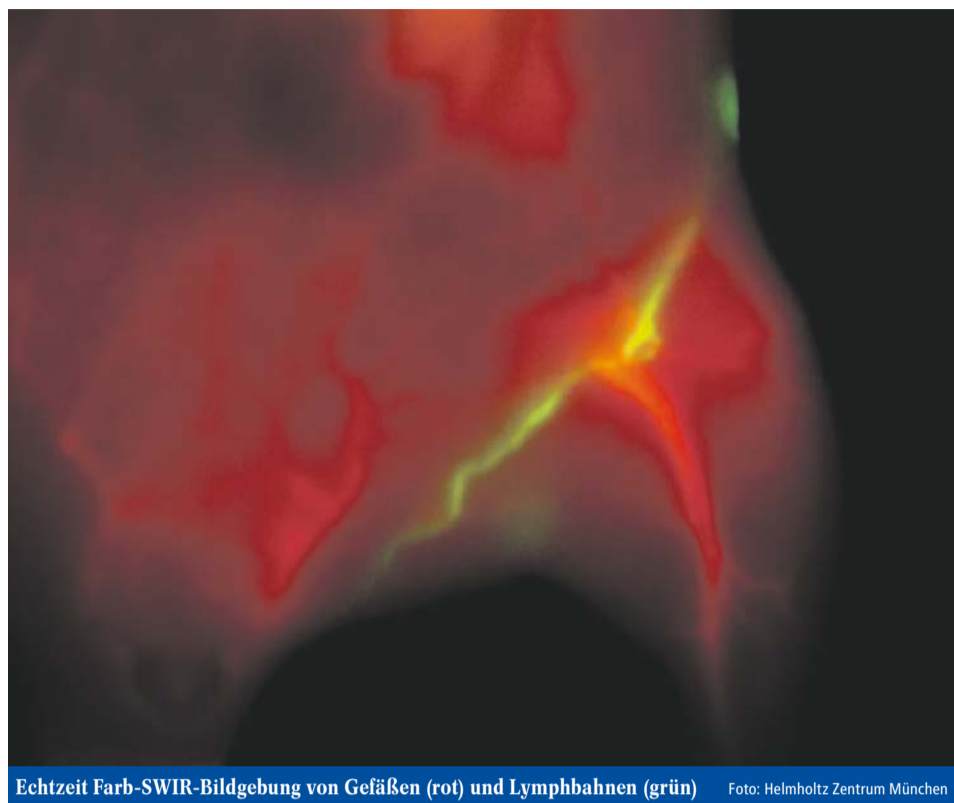
Telefon ☎ (02522) 30532  
Fax 📠 (02522) 308489  
E-Mail ✉ info@febromed.de

## Neue Lösungen für die medizinische Bildgebung

In einer gemeinsamen Studie haben Forschende des Helmholtz Zentrums München und der UCLA in Los Angeles neue Lösungen für die nicht-invasive medizinische Bildgebung entwickelt. Dabei werden unterschiedliche Strukturen wie Blutgefäße mehrfarbig und in Echtzeit sichtbar.

**Verena Schulz, Helmholtz Zentrum München – Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt, München**

Der neue Ansatz, basierend auf einer Technologie, die in der Industrie bereits weitläufig genutzt wird, ermöglicht die Beobachtung zahlreicher Parameter (Multiplexing). Klinische Anwendungen könnten künftig davon profitieren. Die medizinische Bildgebung ist die Grundlage vieler Diagnoseverfahren sowie der bildgeführten Chirurgie. Am wachen (also nicht-betäubten) Körper wird die Bildgebung zur Herausforderung, da Bewegungen die Qualität des Bildes mindern. Bisher gibt es noch keinen Ansatz, der verschiedene Leistungskriterien wie Echtzeit-Bildgebung, Multiplexing, hohe Gewebedurchdringung und Auflösung vereint und so eine nicht-invasive Bildgebung inklusive



Echtzeit Farb-SWIR-Bildgebung von Gefäßen (rot) und Lymphbahnen (grün) Foto: Helmholtz Zentrum München

der Unterscheidbarkeit verschiedener Strukturen (z.B. Nerven und Blutgefäße) möglich macht.

### Auf der Suche nach einer besseren Lösung

In industriellen Bereichen (bspw. Wehrtechnik und Astronomie) kommen bildgebende Verfahren im kurzwellig-infraroten Bereich (shortwave infrared), kurz SWIR-Imaging, bereits zum Einsatz. Da SWIR im klinischen Umfeld bisher kaum erforscht wurde, widmeten sich Wissenschaftler

unter Leitung des Biochemikers Dr. Oliver Bruns in München und der Chemikerin Ellen Sletten in Los Angeles den Möglichkeiten dieser Methode. „SWIR bietet eine höhere Auflösung und größere Gewebedurchdringung als der Nahinfrarotbereich. Außerdem ist SWIR in einem größeren Wellenlängenbereich, der es ermöglicht, mehrere Kanäle nebeneinander zu detektieren. Diese Vorteile wollten wir auch für die medizinische Bildgebung nutzen“, Ellen Sletten, Professorin für Chemie und Biochemie an der UCLA und eine der Leiterinnen der Studie. „Wir gingen davon

aus, dass sich diese Eigenschaften für die gleichzeitige Überwachung mehrerer Parameter als entscheidend erweisen könnten.“

### Die Möglichkeiten des neuen Systems

Die Forschenden entwickelten und synthetisierten neue Farbstoffe und charakterisierten ihre photophysikalischen Eigenschaften, die auf ihre Fähigkeit zur Echtzeit-Multiplex-Anregung im Nahinfrarot- und im SWIR-Bereich hindeuteten. Dann entwickelten sie ein neues

SWIR-Bildgebungssystem mit drei Lasern und einer Kamera und konnten damit in vivo mehrfarbige Filme in Echtzeit aufnehmen. Darüber hinaus erzeugten sie Bilder, auf denen Lymphgefäße klar von Venen und Arterien zu unterscheiden sind, und konnten somit deren Funktion beobachten. Das neue System ist auch schnell genug, um Bilder bei wachen und aktiven Mäusen aufzunehmen. Darüber hinaus führte die Forschungsgruppe mithilfe des Echtzeit-Feedbacks eine bildgeführte Operation bei Mäusen durch. „Die Fähigkeit, nah zusammenliegende Gewebe wie Lymph-

Blutkreislaufstrukturen voneinander zu unterscheiden und gleichzeitig ihre Funktion zu überwachen, hat Auswirkungen auf die nicht-invasive Diagnostik sowie auf die Weiterentwicklung der Technologie für die fluoreszenzgeführte Chirurgie“, ergänzt Emily Cosco, die sowohl am Helmholtz Zentrum München als auch an der UCLA für diese Studie forschte. Derzeit arbeitet die Gruppe am Helmholtz Pioneer Campus mit Experten aus Medizin und Chirurgie in Stanford, München und Köln zusammen, um die neue Technologie baldmöglichst in die klinische Anwendung zu bringen. Der Fokus liegt dabei auf der Behandlung von Krebs und Entzündungskrankheiten.

### Ausblick: Künftige Anwendungen

Oliver Bruns, Studienleiter und Principal Investigator am Helmholtz Pioneer Campus des Helmholtz Zentrums, München sagt: „Unser System hat das Potential, medizinische Anwendungen zu verbessern. Als Nächstes müssen wir daran arbeiten, wie genau wir die Technologie aus dem Labor rein in die Kliniken bringen können. Großes Potential sehen wir in der intraoperativen Bildgebung. Es ist natürlich noch ein weiterer Schritt, um genau sagen zu können, welche operativen Eingriffe von SWIR profitieren könnten. Aber die Möglichkeit, Strukturen in mehreren Farben voneinander zu unterscheiden, könnte für das Entfernen von Tumoren sehr hilfreich sein.“

[www.helmholtz-muenchen.de](http://www.helmholtz-muenchen.de)

## Leberkrebs zuverlässig erkennen

Bösartige Tumore in der Leber lassen sich nach der Injektion eines Kontrastmittels in einer Ultraschalluntersuchung frühzeitig diagnostizieren.

**Katharina Weber, Deutsche Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin, Berlin**

In einer bundesweiten Studie der Deutschen Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin (DEGUM) hat die Kontrastmittelsonografie bei Patienten mit Leberzirrhose in über 90% der Fälle Krebserkrankungen zuverlässig erkannt. Da Leberkrebs lange keine Symptome verursacht, raten Experten der DEGUM Risikopatienten zu regelmäßigen Ultraschalluntersuchungen.

Die Leberzirrhose ist die häufigste Ursache für Leberkrebs, an dem in Deutschland jährlich etwa 9.000 Menschen erkranken. Zu den Risikopatienten zählen dabei Menschen mit einer chronischen Hepatitis-C-Virusinfektion und diejenigen, die an einer nicht-alkoholbedingten Fettlebererkrankung leiden. Alkoholkonsum ist laut RKI bei Frauen für 15% und bei Männern für 35% der Krebserkrankungen der Leber verantwortlich. „Ultraschalluntersuchungen sind eine einfache und effektive Methode, um diese hepatozellulären Karzinome frühzeitig zu erkennen“, sagt Prof. Dr. Thomas Bernatik, Chefarzt der Medizinischen Klinik I der Kreisklinik Ebersberg bei München. Die Untersuchung belastet die Patienten anders als eine Computertomografie nicht durch ein Strahlenrisiko. Sie sei zudem wesentlich kostengünstiger als eine Kernspintomografie (MRT). Deshalb könne sie jederzeit wiederholt werden. „Dies kommt Patienten mit einer Leberzirrhose zugute, bei denen regelmäßige Kontrolluntersuchungen notwendig sind, um einen Krebs frühzeitig zu erkennen“, so der Experte der Deutschen Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin.

### Verdächtige Knoten entdecken

Mit einer einfachen Ultraschalluntersuchung kann der Arzt die Leberzirrhose beurteilen und verdächtige Knoten entdecken. Eine genaue Beurteilung ist jedoch erst mit einer Kontrastmittelsonografie („contrast enhanced ultrasound“ – CEUS)

möglich. Das Kontrastmittel wird dabei über eine Armvene in den Körper geleitet. In die Leber gelangt es über die Leberarterien, die das Organ mit Sauerstoff und Nährstoffen versorgen. Das Kontrastmittel strömt auch in die Tumore, die infolge ihrer guten Durchblutung im Ultraschall kontrastreicher erscheinen als die Umgebung. Der Kontrast entsteht, weil die Ultraschallwellen die gasgefüllten Mikrobubbles, aus denen das Kontrastmittel besteht, nicht durchdringen.

### Orientierung an Algorithmen

Ärzte können sich an zwei Algorithmen orientieren (CEUS-LI-RADS und ESCULAP), von denen einer – ESCULAP – in Deutschland entwickelt wurde. Die beiden Algorithmen geben dem Untersucher Hinweise, worauf er bei der Untersuchung achten muss. Die von der DEGUM unterstützte Studie hat den Nutzen der beiden Algorithmen in 43 Zentren an 321 Patienten untersucht. Nach der Gabe des Kontrastmittels erkannten die Ärzte 232 der 256 hepatozellulären Karzinome. Das Team um Prof. Bernatik gibt die Sensitivität der Untersuchung mit 90,6% an. Unter Verwendung des ESCULAP-Algorithmus konnte die Sensitivität sogar auf 94,2% gesteigert werden. Mit dem CEUS-LI-RADS lag dieser Wert nur bei 64%. Prof. Bernatik schließt aus den Ergebnissen, dass der ESCULAP-Algorithmus sich bewährt habe. Erfahrene Ärzte würden aber auch ohne ihn eine nahezu gleich hohe diagnostische Genauigkeit erzielen.

Auch für Dr. Thomas Müller vom St. Josefs-Hospital Wiesbaden sind dies exzellente Ergebnisse. Die „CEUS HCC“-Studie habe erneut belegt, dass eine Ultraschalluntersuchung mit Kontrastmittel in der Lage sei, ein hepatozelluläres Karzinom zu erkennen. Auf Computer- und Kernspintomografie könne bei vielen Patienten verzichtet werden. Dass die meisten Ärzte auch ohne die Algorithmen die richtige Diagnose stellten, ist für Müller, der bei der DEGUM die Sektion Innere Medizin leitet, eine Bestätigung für die Fortbildungsinitiativen der DEGUM, die in Deutschland Ärzte in der Technik der Ultraschalluntersuchung fortbildet.

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

## MRT-Aufnahmen: Effizienter, leiser und schneller

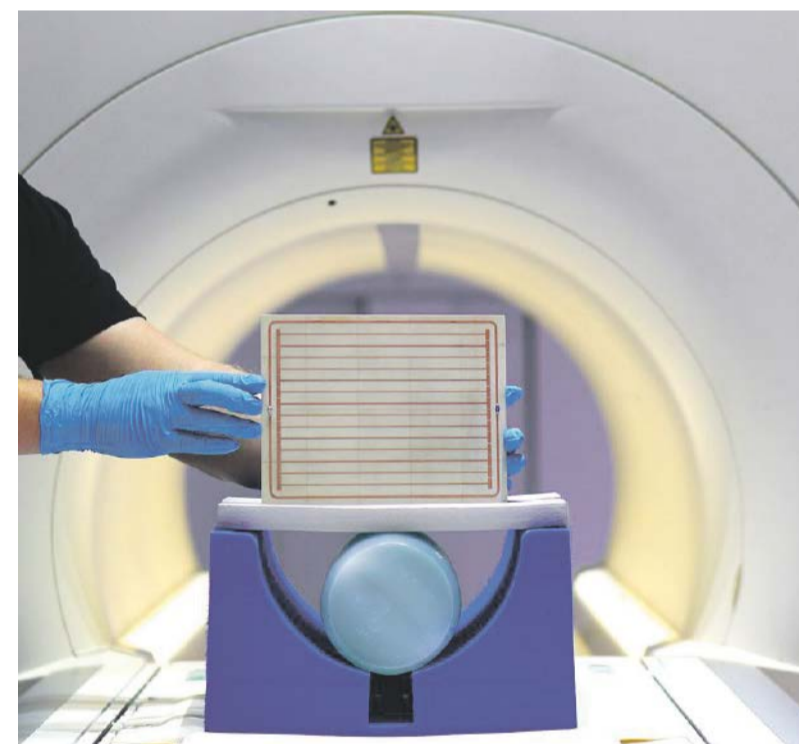
Die Magnetresonanztomografie ist aus der Diagnostik nicht mehr wegzudenken. Über Metamaterialien – gedruckte Leiterplatten, deren Eigenschaften sich gezielt einstellen lassen – lässt sich die Messempfindlichkeit um den Faktor fünf verbessern.

**Britta Widmann, Fraunhofer-Gesellschaft, München**

Zudem können Metamaterialien die Untersuchung beschleunigen und leiser gestalten. Forscher der Fraunhofer-Institute für Digitale Medizin MEVIS und für Hochfrequenzphysik und Radartechnik FHR arbeiten gemeinsam daran, Untersuchungen für Patienten angenehmer zu gestalten. Gehirn und Rückenmark, innere Organe, Muskeln und Gelenke lassen sich mit der Magnetresonanztomografie, kurz MRT, schichtweise abbilden und untersuchen. Dabei nutzt man aus, dass sich bestimmte Atomkerne im Körper minimal magnetisieren lassen. Selbst die Bewegungen von Organen, etwa das Schlagen des Herzens, können bildlich dargestellt werden. Doch so eindrucksvoll und aufschlussreich die Bildgebung auch ist: Für die Patienten ist die Untersuchung oft unangenehm – schließlich ist es in der Röhre laut.

### Bessere Messempfindlichkeit

Künftig könnte es für Patienten angenehmer werden, sich solch einer Untersuchung zu unterziehen. Denn Forscherteams der Fraunhofer-Institute MEVIS und FHR konnten in einem Fraunhofer-Projekt die Empfindlichkeit von MRT-Geräten unter bestimmten Umständen um ein Vielfaches nach oben schrauben. „Arbeitet das MRT mit Hochfrequenzspulen, die auf den Körper des Patienten aufgelegt werden, können wir die Dynamik je nach Fragestellung um bis zu 20% verbessern“, sagt Dr. Thomas Bertuch, Teamleiter am Fraunhofer FHR. „Werden die im MRT-Gerät fest verbauten Spulen verwendet, ist sogar eine Verfünffachung des gemessenen Signals möglich.“ Für die Mediziner bedeutet das,



Bei Experimenten mit der Metamaterial-Platte in einem Magnetresonanztomografen wurde eine Steigerung der Messempfindlichkeit um einen Faktor von bis zu fünf ermittelt. Foto: Fraunhofer Mevis

dass sie Strukturen auf den MRT-Bildern deutlich detailreicher erkennen können.

Den großen Sprung in der Empfindlichkeit erreichen die Forscherteams durch spezielle Metamaterial-Platten. Diese sollen während der MRT-Untersuchung auf die zu untersuchende Stelle des Körpers gelegt werden. „Die Metamaterialien sind keine Materialien im üblichen Sinne, sondern Leiterplatten, die mit speziellen Strukturen und Leiterbahnen bestückt sind. Auf diese Weise lassen sich Materialien mit effektiven Eigenschaften designen, wozu auch solche gehören, die in der Natur nicht vorkommen“, erläutert Bertuch.

Während das elektromagnetische Feld, mit dem man die Atome im Körper anregt, recht stark sein muss, ist das Signal, das die Atome zurücksenden und das gemessen werden soll, extrem schwach. Gestaltet man die Leiterbahnen der Metamaterialien entsprechend, können sie die vom Körper zurückgestrahlten Magnetfelder optimal bündeln und die Messempfindlichkeit somit in die Höhe treiben.

Eine Herausforderung, der sich die Forscher dabei stellen mussten: Die zurückgestrahlten Signale haben die gleiche Wellenlänge bzw. Frequenz wie die anregenden. Doch das anregende Signal ist bereits sehr stark, es ist daher nicht gewünscht, dieses noch weiter zu verstärken. Mit einem

Trick konnten die Forscher dieses Hindernis umgehen: Sie integrieren nichtlineare Bauteile, etwa Dioden, in die Metamaterialien. Ist das Feld stark, verstärken diese Bauteile die Resonanzfrequenz der Platte so, dass keine Verstärkung auftritt. Ist das Feld dagegen schwach, wird das Signal wie gewünscht verstärkt. Im hauseigenen MRT-Gerät des Fraunhofer MEVIS haben die Forscher bereits verschiedene Metamaterial-Platten vermessen und ihren verstärkenden Effekt nachgewiesen. An den beiden Fraunhofer-Instituten steht weiteres Mess-Equipment zur Verfügung – unter anderem ein Messsystem, mit dem sich das Magnetfeld im Raum sowie seine Änderung durch die Metamaterial-Platten genau untersuchen lässt.

### Leiser und schneller

Wer schon einmal in einem MRT-Gerät gelegen hat, weiß: Neben der Enge ist es vor allem das laute Geräusch, das den Patienten Nerven kostet. Um bestimmen zu können, von welcher Stelle im Körper welches Signal zurückgesendet wird, braucht man üblicherweise ein räumlich unterschiedlich starkes Magnetfeld – das Gradientenfeld. Dieses wird durch schaltbare Spulen dem starken permanenten Magnetfeld dynamisch überlagert, was das

laute Geräusch hervorruft. „Das lauteste Geräusch erzeugt meist der Teil der Messung, bei dem die Bilder aufgenommen werden“, erklärt Prof. Matthias Günther, stellvertretender Institutsleiter am Fraunhofer MEVIS. „Wir arbeiten daran, diese Geräuschquelle mit Metamaterialien komplett ausschalten zu können.“

Im Projekt setzen die Forscher dazu auf ein Arraysystem aus Metamaterialien. Die Signale aus den verschiedenen Körperregionen treffen auf verschiedenen „Pixeln“ im Arraysystem auf – die Lokalisierung der Signale ist also gleich mit indigebunden. Im Frühjahr 2021 soll der erste Prototyp fertig sein, den die Forscher dann in weiteren Schritten noch optimieren wollen. Gänzlich still wird es bei der Untersuchung zwar nicht: Gegen das Geräusch, das beim Schalten des Magnetfelds für spezielle Bildinformationen wie den Blutfluss oder auch Diffusionseffekte entsteht, lässt sich derzeit noch nichts ausrichten. Allerdings kann dieses deutlich leiser als das durch die Bildgebung erzeugte Geräusch gemacht werden.

Kann man bei der Bildgebung auf zusätzliche Magnetfeldschaltungen verzichten, wird man auch deutlich schneller. „Nach theoretischen Berechnungen sollten wir durch unsere Technologie bis zu tausendmal schneller werden können – wie schnell genau es in der Praxis sein wird, müssen die Experimente noch zeigen“, sagt Günther. Damit hätte der Patient die Untersuchung deutlich schneller und leiser hinter sich.

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

**M&K**  
Management &  
Krankenhaus  
Keine eigene Ausgabe?  
Falsche Adresse?  
Senden Sie uns Ihre  
vollständigen Angaben an  
[mk@mk@wiley.com](mailto:mk@mk@wiley.com)



## Das KHZG: ein erster Schritt in die richtige Richtung

Seit dem 29. Oktober 2020 ist das KHZG in Kraft.

Mit einer Fördersumme von 4,3 Mrd. € soll es Investitionen in Digitalisierung, IT-Sicherheit und Notfallversorgung in Krankenhäusern fördern.

Arno Laxy, München

Die Fördersumme klingt hoch, aber reicht sie? „Deutschlands Krankenhäuser sollen stark bleiben! Wir investieren in ihre digitale Zukunft – weil wir gerade in der Pandemie erfahren haben, wie wichtig gut ausgerüstete und funktionierende Krankenhäuser sind. Und wir spannen unseren Schutzschirm für die Kliniken weiter aus – weil wir wissen, dass einige Krankenhäuser immer noch unter den finanziellen Folgen der Pandemie leiden. So verbessern wir die Versorgung der Patienten und sorgen für mehr Sicherheit.“ Vollmundig feiert der Bundesgesundheitsminister Jens Spahn auf der Website seines Ministeriums das Krankenhauszukunftsgesetz (KHZG). Doch hält das Gesetz, was der Minister verspricht?

Im Sommer 2020 hatte die Bundesregierung im Rahmen des Corona-Konjunkturpakets ein 3 Mrd. € schweres Zukunftsprogramm Krankenhäuser angekündigt. Mitte September stellte sie das Krankenhauszukunftsgesetz mit einem Volumen von 3 Mrd. € vor und wenige Wochen später ist es in Kraft getreten. Das Gesetzgebungsverfahren verlief wie viele in der Corona-Krise schnell.

Kern des Gesetzes ist die Einrichtung des Krankenhauszukunftsfonds beim Bundesamt für Soziale Sicherung. Seit dem 1. Januar 2021 befinden sich in dem Fonds 3 Mrd. € aus der Liquiditätsreserve des Gesundheitsfonds für Fördergelder. Die Länder und bzw. Krankenträger übernehmen 30 % der jeweiligen Investitionskosten, woraus sich das Fördervolumen von bis zu 4,3 Mrd. € ergibt. Seit dem 29. Oktober 2020 und bis zum 31. Dezember 2021 nimmt das Bundesamt für Soziale Sicherung Förderanträge der Länder entgegen. Die vergleichsweise kurze Förderung dient wahrscheinlich dem Zweck, die Umsetzung des Gesetzes zu beschleunigen.

Denn nach dem 31.12.2021 gehen bis dahin nicht beantragte Bundesmittel an den Bund zurück. Ziel der Förderung ist es, die Ausstattung der Krankenhäuser zu modernisieren und deren Digitalisierung voranzutreiben. Ein besonderes Augenmerk wird dabei auf Bereiche gelegt, deren Modernisierungsbedarf in den ersten Monaten der Pandemie nur allzu sichtbar wurden. So sollen Investitionen in zeitgemäße Notfallkapazitäten, aber auch Investitionen in eine bessere digitale Infrastruktur der Krankenhäuser gefördert werden. In den Genuss der Förderung kommen die interne wie die sektorenübergreifende Versorgung, Ablauforganisation, Hightech-Medizin, Kommunikation, Robotik und Telemedizin sowie die Dokumentation. Der Gesetzgeber hebt dabei ausgewählte Einzelfunktionalitäten hervor. Dazu gehören die digitale Terminvereinbarung, den Informationsaustausch mit vorgelagerten Leistungserbringern, die aktuelle Medikation, eine digitale Anamnese oder die Patientenaufklärung. Die Nutzung solcher Portale solle die administrativen Prozesse vor Ort im Krankenhaus entlasten und es Patienten erlauben, qualifizierte Behandlungsentscheidungen in ihrer gewohnten Umgebung abseits der Ausnahmesituation eines Krankenhausbesuches zu treffen.

### IT-Sicherheit ein Muss

Angesichts immer gefährlicherer Attacken auf Krankenhäuser ist die Förderung von Investitionen in die IT- und Cybersicherheit der Krankenhäuser und Hochschulkliniken nur folgerichtig. Diese sind übrigens nach dem Gesetz ein konstitutiver Bestandteil jeglicher Förderung: Ein Krankenhaus erhält nur dann Fördermittel aus dem Fonds, wenn mindestens 15% des Geldes investiert werden, um die IT-Sicherheit zu erhöhen. Regionale Versorgungsinfrastrukturen sollen gezielt ausgebaut und gestärkt werden. Der Stand der Digitalisierung soll zudem zum 30. Juni 2021 und zum 30. Juni 2023 ausgewertet werden.

Ein weiterer Aspekt des KHZG sind finanzielle Hilfen für Krankenhäuser und deren Mitarbeiter als Reaktion auf die Corona-Pandemie. So können Krankenhäuser Erlösrückgänge, die ihnen durch die Pandemie 2020 im Vergleich zum Vorjahr entstanden sind, ausgleichen lassen. Sie werden in Verhandlungen mit den Kostenträgern krankhausindividuell ermittelt und ausgeglichen. Auch für Mehrkosten, z.B. für Schutzausrüstungen, die nicht anderweitig finanziert wurden, sind bis Ende 2021 noch Zuschläge nach

individueller Vereinbarung erhältlich. Auch Pflegekräfte und anderen Beschäftigten in Krankenhäusern, die durch die Versorgung von mit dem Coronavirus infizierten Patienten besonders belastet waren, sollen finanzielle Anerkennungen von bis zu 1.000 € erhalten. Allerdings ist diese „Prämie“ oder auch „Corona-Bonus“ genannte Zuzahlung an Bedingungen gebunden, die öfter eher zu Verärgerung als zur Freude führen. So berichtete die Pflegekammer Niedersachsen, dass nur jedes fünfte Krankenhaus in Niedersachsen in den Genuss des Corona-Bonus komme.

### Mehr Geld: ein erster Schritt in die richtige Richtung

Mit dem Krankenhauszukunftsfonds investiert der Bund erstmals seit Jahrzehnten direkt aus Haushaltsmitteln in Krankenhäuser und greift damit in das duale Finanzierungssystem ein. Bei

diesem System übernehmen seit 1972 die Bundesländer die Investitionskosten der Krankenhäuser (zum Beispiel Errichtung von Gebäuden, Geräteausstattung), die in den Krankenhausplan aufgenommen wurden. Für die Betriebskosten (Personal, Gebäudeerhaltung, Verbrauchsgüter) wiederum kommen Krankenkassen und selbstzahlende Patientinnen und Patienten mit den für Krankenhausbehandlungen zu entrichtenden Entgelten auf. Die duale Finanzierung steht seit Jahren in der Kritik. So sehen die gesetzlichen Krankenkassen die Gefahr, dass die Förder-Entscheidungen der Länder auch zu Überkapazitäten führen können und die laufenden Kosten dadurch von ihnen übernommen werden müssen. Gleichzeitig sind die Betriebskosten stetig angestiegen, während die Länder ihre öffentliche Investitionsförderung immer weiter reduzierten. Laut ver.di stehen einem jährlichen Investitionsbedarf von über 6,5 Mrd. €

tatsächliche Investitionsförderungen von 2,8 Mrd. € gegenüber.

Die Stellungnahme der Bundesärztekammer (BÄK) aus dem September zum Gesetzentwurf geht in diese Richtung. Die Corona-Krise habe deutlich gemacht, dass die nötigen Investitionen in die Kliniken nicht länger hinausgezögert werden dürften. Seit vielen Jahren bestehe eine unzureichende Investitionsmittelfinanzierung der Länder. Dies führe zu einer Verschiebung der Betriebsmittel in den investiven Bereich, worunter vor allem die Personalausstattung leide.

Auch Georg Baum, der Hauptgeschäftsführer der Deutschen Krankenhausgesellschaft (DKG), hält die Bereitstellung der Bundesmittel für eine gezielte Förderung der Digitalisierung für einen wichtigen Schritt. Das Gesetz bewirke einen deutlichen Schub für die Digitalisierung der Kliniken, so die DKG. Mit den vorgesehenen 4,3 Mrd. € aus Bundes- und Landesmitteln

würde den Kliniken zum richtigen Zeitpunkt die Möglichkeit eröffnet, durch moderne digitale Infrastruktur Behandlungsprozesse zu optimieren, aber auch die Arbeitsbedingungen für die Mitarbeiter zu verbessern.

Dass die Bundesmittel aus dem Corona-Paket ein erster Schritt in die richtige Richtung sind, bezweifelt keiner der Verbandvertreter und Experten. Dass sie aber nicht wirklich ausreichen, um den Investitionsstau im Krankenhausystem langfristig zu lösen, wird beim Blick auf den langjährigen Investitionsstau deutlich. Denn der beläuft sich nach Angaben von ver.di auf mittlerweile 30 Mrd. €. Hier bleibt ein erheblicher Handlungsbedarf!

## Technologieverbände erhoffen sich Digitalisierungsschub aus dem KHZG

In einer gemeinsamen Webkonferenz am 17. Dezember 2020 informierten die vier Verbände bvitg, BVMed, Spectaris und ZVEI ihre Mitgliedsunternehmen über die Förderrichtlinie zum Krankenhauszukunftsfonds, ein Kernelement des Krankenhauszukunftsgesetzes (KHZG). Anlässlich der Infoveranstaltung mit Experten des Bundesgesundheitsministeriums (BMG) und des Bundesamtes für Soziale Sicherung (BAS) appellierten die Verbände an alle Beteiligten, diese große Chance für einen Digitalisierungsschub in den Krankenhäusern zu nutzen.

Das KHZG ist Ende Oktober 2020 in Kraft getreten. Mit dem Gesetz wird das durch die Regierungskoalition im Juni 2020 beschlossene „Zukunftsprogramm Krankenhäuser“ umgesetzt. Vom Bund werden 3 Mrd. € Fördermittel bereitgestellt, damit Krankenhäuser in moderne Notfallkapazitäten, die Digitalisierung und ihre IT-Sicherheit investieren können. Die Länder und/oder die Krankenträger sollen weitere Investitionsmittel in Höhe von 1,3 Mrd. € aufbringen, sodass sich das Gesamtfördervolumen auf bis zu 4,3 Mrd. € beläuft.

Die vier Technologieverbände bvitg, BVMed, Spectaris und ZVEI sehen in dem

KHZG das große Potential, die medizinische Versorgung in den deutschen Krankenhäusern mithilfe moderner Technologien zu verbessern. „Dass der Gesetzgeber der Verbesserung der Versorgung durch innovative Lösungen eine solch zentrale Bedeutung beimisst, unterstützen wir sehr“, so die Vertreter der Verbände Sebastian Zilch (bvitg), Dr. Marc-Pierre Möll (BVMed), Marcus Kuhlmann (Spectaris) und Hans-Peter Bursig (ZVEI).

„Die bis zu 4,3 Mrd. € aus dem Krankenhauszukunftsfonds müssen nunmehr schnell und unbürokratisch von Krankenträgern und Ländern abgerufen und in konkrete, nutzenstiftende Digitalisierungsprojekte überführt werden. Nur so können sie den dringend notwendigen Digitalisierungsschub in den deutschen Krankenhäusern auslösen“, so die Verbände.

Der Förderrichtlinie, die über die Webseite des BAS heruntergeladen werden kann, können die Details über die förderfähigen Vorhaben entnommen werden. Anträge können durch die Länder bis zum 31.12.2021 beim BAS gestellt werden.

| [www.bundesamtssozialesicherung.de/de/themen/foerdermittelrichtlinie/](http://www.bundesamtssozialesicherung.de/de/themen/foerdermittelrichtlinie/) |

Das KHZG sorgt für Rückenwind. Wir für passende Lösungen

ERFAHREN SIE MEHR: [WWW.DRAEGER.COM/KHZG](http://WWW.DRAEGER.COM/KHZG)

Dräger. Technik für das Leben®

PDF-10740

# Smarter Helfer für Notfallsituationen während der Narkose

Deutschlands Anästhesisten erhalten eine digitale Gedächtnis- und Entscheidungshilfe, die ihnen bei der Bewältigung von Zwischenfällen helfen soll.

Priv. Doz. Dr. Michael St. Pierre,  
Universitätsklinikum Erlangen

Stellen Sie sich vor, Sie sind mit dem Flugzeug unterwegs in den Urlaub. Unbemerkt für Sie als Reisegäste erhält die Crew im Cockpit plötzlich Fehlermeldungen, die auf ein ernst zu nehmendes technisches Problem hinweisen. Alles spricht dafür, dass eines der beiden Triebwerke ausgefallen ist. Von Unruhe oder gar Panik ist keine Spur, denn Pilot und Copilot wissen, was zu tun ist: Sie nehmen ihre Checkliste für den Notfall „Triebwerksausfall“ zur Hand und arbeiten die dort aufgeführten Inhalte Punkt für Punkt ab. Obwohl sie den Inhalt eigentlich auswendig kennen und diese Art von Zwischenfall immer wieder im Flugsimulator trainiert haben, verlassen sie sich nicht auf ihr Gedächtnis. Die Inhalte der Checkliste werden routiniert abgearbeitet, und das Problem kann gelöst werden. Für die Crew im Cockpit ist dies nichts Außergewöhnliches; der Einsatz von Checklisten



Priv. Doz. Dr. Michael St. Pierre

für den Routine- und Notfallbetrieb ist in ihrer Kultur fest etabliert.

Jetzt stellen Sie sich vor, Sie sind Patient in einem deutschen Krankenhaus und müssen sich einer Operation unterziehen. Unbemerkt für Sie als Patient – Sie befinden sich ja in Vollnarkose – erkennt ihr Anästhesist auf seinem Monitor HerzKreislaufproblem hinweisen. Alles spricht dafür, dass die Durchblutung Ihrer Lunge plötzlich schlagartig weniger geworden ist, Ihr Körper bekommt weniger Sauerstoff und Ihr Herz hat große Mühe, die akute Zusatzbelastung zu bewältigen. Auch bei ihrer Anästhesistin ist nichts von Panik zu spüren, allenfalls ein wenig

Unruhe. Auch sie scheint zu wissen, was zu tun ist. Eines aber ist auffällig: Alles, was sie tut, tut sie aus dem Gedächtnis. Obwohl sie einen klaren Verdacht hat, was die Ursache für die plötzliche Veränderung ist, nimmt sie keine Notfallcheckliste zur Hand, um sicherzustellen, dass sie nichts Wichtiges vergisst und dass ihre Therapie den aktuell gültigen Leitlinien entspricht. Mit dieser Herangehensweise ist sie nicht allein, denn in deutschen Operationssälen gibt es diese Art externer Unterstützung für Notfälle nicht.

## Menschen unter Stress profitieren von externen Hilfen

Notwendig und hilfreich wären eine Unterstützung des Gedächtnisses und der Entscheidungsprozesse aber dennoch, denn menschliches Denken kommt rasch an seine Grenzen, wenn es sich unter Stress an selten verwendete Informationen erinnern oder Berechnungen im Kopf durchführen soll. Aber nicht nur die individuelle Denk- und Leistungsfähigkeit ist im Stress einer Notfallsituation beeinträchtigt, sondern auch die Fähigkeit, sich im Team abzustimmen und koordiniert zusammenzuarbeiten.

Als eine Möglichkeit, diese negativen Auswirkungen zu kompensieren, wird in der Medizin seit vielen Jahren vorgeschlagen, doch Notfallchecklisten oder Notfallmanuals zu verwenden, wie dies seit Jahrzehnten als Bestandteil des

Sicherheitskonzepts in der Luftfahrt der Fall ist. Die Anwendung von Checklisten in medizinischen Notfallsituationen scheitert jedoch vor allem am grundlegenden Unterschied zwischen den Systemeigenschaften eines technischen Gerätes und eines biologischen Wesens. Während es bei technischen Geräten möglich ist, den einen Prozessweg festzulegen, mit dem ein Problem am besten behoben werden kann, ist das Verhalten biologischer Systeme nicht vollständig vorhersehbar, so dass sich die Problemlösung nicht mittels einer linearen Checkliste erfassen lässt. Anstelle von Checklisten kann die Patientenversorgung aber von Gedächtnis- und Entscheidungshilfen (engl.: cognitive aid) profitieren, deren Aufgabe darin besteht, erfahrene Teams zu unterstützen, sich zu erinnern und die Notfallversorgung zu optimieren.

In der Anästhesiologie lässt sich seit Jahren bei vielen Ärzten ein Einstellungswandel beobachten: Galt es früher noch als Eingeständnis klinischer Unerfahrenheit und Inkompetenz, wenn in einer kritischen Situation eine Checkliste oder ein Notfall-Manual zurate gezogen wurde, geben heute immer mehr Ärzte an, dass sie im Notfall eine Gedächtnis- und Entscheidungshilfe verwenden würden, sollte ihnen eine solche in geeigneter Form zur Verfügung stehen.

## Die Deutsche Anästhesiologie übernimmt eine Vorreiterrolle

Und genau in der fehlenden Verfügbarkeit lag bis vor Kurzem noch eines der Probleme: Es wurde zwar immer wieder der Versuch gestartet, „Notfallchecklisten“ zu etablieren, aber die von den Autoren – in der Regel Ärzte – verwendeten Checklisten waren selbst entworfen und gestaltet worden. Solche „hausgemachten“ Checklisten waren dann oft nur eingeschränkt in der Lage, die kognitiven Prozesse des Anästhesisten unter Notfallbedingungen zu unterstützen oder das Team im OP-Saal einzubinden. In der Folge wurden diese Notfallchecklisten oft bereits nach kurzer Zeit nicht mehr eingesetzt.

In einem dreijährigen Projekt hat eine Arbeitsgruppe des Berufsverbands Deutscher Anästhesisten (BDA) und der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) in Kooperation mit dem Institut für Medizininformatik der Universität Erlangen-Nürnberg die weltweit erste nationale elektronische Gedächtnis- und Entscheidungshilfe für Notfälle in der Anästhesiologie entwickelt: „eGENA“ (Abb. 1). Bei der Entwicklung von eGENA wurde auf die Einhaltung eines

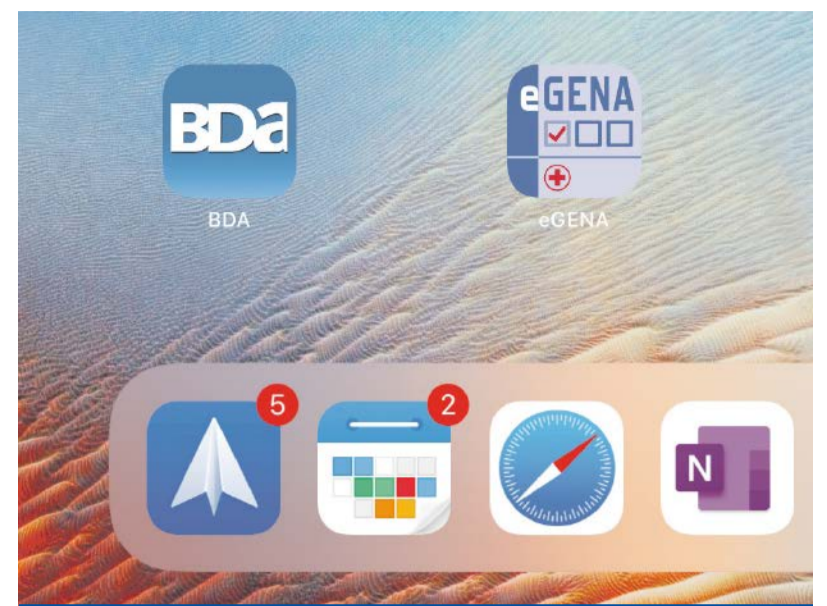


Abb. 2: eGENA kann als Progressive Web Application (PWA) auf dem Home-Bildschirm eines Tablets oder PCs abgelegt und von dort gestartet werden. Als Web Application ist eGENA unabhängig vom Betriebssystem des Endgeräts, sodass eine Anwendung unter Windows, MacOS, Android und iOS möglich ist.

benutzerzentrierten Entwicklungsprozesses („User Centered Design-Process“; UCD) nach DIN EN ISO 9241-210 geachtet, bei dem Struktur, Textgestaltung und grafische Darstellung den Kriterien eines benutzerfreundlichen Systems („usability“) entsprechen.

Für die Entwicklung einer digitalen Gedächtnis- und Entscheidungshilfe sprachen aus Sicht der BDA-Arbeitsgruppe vor allem die erweiterten Funktionalitäten der

- ständigen Offline-Verfügbarkeit auf jedem Endgerät (Abb. 2),
- Interaktivität,
- erweiterten Suchfunktionen,
- Möglichkeit für Kliniken und Abteilungen, relevante Informationen zu editieren und an die lokalen Verhältnisse anzupassen,
- leichten Aktualisierbarkeit der medizinischen Inhalte bei Änderungen der Leitlinienempfehlungen.

Das Design und die Anwendungsphilosophie von eGENA wurden auf eine interprofessionelle Zusammenarbeit des ärztlichen und pflegerischen Dienstes bei der Notfallversorgung ausgerichtet. Durch die bewusste Gestaltung in einem breitformatigen Design für PC-Bildschirm oder Tablet wird es allen Teammitgliedern ermöglicht, Einsicht in die aktuellen Handlungssituation zu nehmen und somit ein gemeinsames mentales Modell der Situation zu erstellen. Die Teamarbeit wird dadurch erleichtert und das gemeinsame Handeln besser koordiniert.

Um die Einführung zu erleichtern, wurde neben der Webapplikation eGENA ein Schulungskonzept mit kostenlosem

Lehrmaterial entwickelt, welches interessierte Kliniken zur Schulung ihrer Mitarbeiter kostenlos zur Verfügung gestellt wird. Die kommenden Jahre werden zeigen, in welchem Maße sich die Unterstützung durch eGENA in den deutschsprachigen anästhesiologischen Abteilungen etablieren wird.

## Eines Tages, in nicht zu ferner Zukunft?

Aber möglicherweise wird es in der Tat eines Tages der Fall sein, dass Sie erneut Patient in einem deutschen Krankenhaus sind und sich einer Operation unterziehen müssen. Sollte es dann zu einem Zwischenfall kommen, wird bei Ihrem Anästhesisten weiterhin nichts von Panik zu spüren sein. Obwohl er die notwendigen Maßnahmen eigentlich auswendig kennt und diese Art von Zwischenfall bereits öfter erlebt hat, wird er sich allerdings nicht auf sein Gedächtnis verlassen. Stattdessen wird er seine Gedächtnis- und Entscheidungshilfe zur Hand nehmen, die dort aufgeführten Inhalte Punkt für Punkt abarbeiten und so das Problem lösen. Die Entwicklung von eGENA wird dann ein ganz wesentlicher Meilenstein für diese Veränderung gewesen sein.

eGENA wurde im Rahmen eines Stiftungsprojektes zum klinischen Risikomanagement der Funk Stiftung realisiert.

| [www.bda.de/projekte-themen/egena.html](http://www.bda.de/projekte-themen/egena.html) |  
| [www.dgai.de/projekte/egena.html](http://www.dgai.de/projekte/egena.html) |



Abb. 1: Die Auswahl eines Notfalls erfolgt bei eGENA immer über die Anwahl eines Patiententypen, gefolgt von einer der vier Wahlmöglichkeiten: Reanimation, alphabetische Suche, ABCDE-Schema, Körpervnavigator.

# Senkung der Herzinfarktzahlen mit elektronischem Register eRHESA

Das Regionale Herzinfarktregister Sachsen-Anhalt, kurz RHESA, läutet eine neue Ära ein und wird vom papierbasierten Register in ein klinikbasiertes, elektronisches Register umgewandelt.

Dieses Vorhaben, das unter Leitung der Universitätsmedizin Halle (Saale) umgesetzt wird, wird vom Ministerium für Soziales, Arbeit und Integration des Landes Sachsen-Anhalt mit rund 640.000 € bis Ende 2022 gefördert.

„Wir möchten mit der digitalen Erfassung den Aufwand für Ärzte minimieren und zudem den klinischen Fokus stärken“, erläutert Prof. Dr. Rafael Mikolajczyk, Direktor des Instituts für Medizinische Epidemiologie, Biometrie und Informatik der Medizinischen Fakultät der Universität Halle, an dem RHESA und nun eRHESA angesiedelt ist. Für die Neuausrichtung wird intensiv mit dem Mitteldeutschen Herzzentrum der Universitätsmedizin Halle (Saale) und dessen Mitgliedern zusammengearbeitet. Ziel ist die dauerhafte Senkung der Morbidität und Mortalität aufgrund von Herzinfarkten in Sachsen-Anhalt. „Es sterben immer noch zu viele

Menschen an Herzinfarkten hier in der Region. Wir müssen diesem Problem ursächlich begegnen und dafür ist das Register gut. Ein zentraler Baustein dessen ist das Erheben von Wissen, um identifizieren zu können, was wir ändern und wo wir investieren müssen. RHESA als eRHESA weiterzuführen, ist sehr sinnvoll, denn es dient dazu, die Gesundheitsversorgung zu verbessern“, sagt Kardiologie-Prof. Dr. Daniel Sedding, Direktor der Universitätsklinik und Poliklinik für Innere Medizin III am Universitätsklinikum Halle (Saale) und Sprecher des Mitteldeutschen Herzzentrums. Ausgangspunkt der Initialphase von eRHESA ist das Universitätsklinikum Halle. Eine Ausweitung über die bisherigen RHESA-Kliniken sowie die Mitglieder der Mitteldeutschen Herzzentren auf das ganze Land Sachsen-Anhalt sei geplant.

„Wir haben das RHESA seit seinem Start 2013 seitens des Landes finanziell unterstützt. Wir halten es nach wie vor für eines der wichtigsten Instrumente, eine wissenschaftlich fundierte Datenbasis zu schaffen, die uns helfen soll, alle Voraussetzungen zu schaffen, um die Herzinfarktsterblichkeit in Sachsen-Anhalt zu senken. Deswegen möchten wir auch den Aufbau von eRHESA und damit die Herzkreislauf-Forschung in Sachsen-Anhalt weiter unterstützen, damit mit modernen, effizienten und praxisnahen Methoden die bisher geleistete Arbeit fortgeführt werden kann“, sagt die Staatssekretärin im Gesundheitsministerium, Beate Bröcker.



Aus RHESA wird eRHESA zeigen, Dr. Saskia Hartwig und Prof. Dr. Daniel Sedding von der Universitätsmedizin Halle (Saale). Foto: Zentrale Fotostelle UKH

Wie sich bisher gezeigt habe, sei die Krankenhausversorgung für Infarkt-Patienten gut, auch die Nachsorge sei nicht schlechter als in anderen Regionen, so Mikolajczyk. Optimierungspotential habe sich allerdings in der gezielten Einlieferung der Patienten in Krankenhäuser mit Linksherzkatheter-Labor ergeben. Zudem spielen die Risikofaktoren Rauchen, Übergewicht und Diabetes eine besonders

große Rolle. Das führe zu mehr Infarkten insgesamt und damit einhergehend einer höheren Sterblichkeit, aber um herauszufinden, wie der Weg von diesen Risikoprofilen zur Schwere der Herzinfarkte verläuft und ob es in Sachsen-Anhalt mehr schwere Infarkte gibt als anderswo, dafür brauche es die klinischen Daten. Beim Einsatz für mehr Herzgesundheit seien diese Daten wichtig, so Bröcker. Daneben stünden

Verbesserungen im Rettungsdienst durch Ivena, einer Software, durch die Notfallpatienten zielgenau ins richtige Krankenhaus gelangen. Die Einführung sei auf Initiative des Ministeriums für Arbeit, Soziales und Integration und des Rundes Tisches Herzgesundheits im Ministerium erfolgt.

Da das Register bisher mehr auf das Rettungswesen ausgerichtet war und

die bereits aufgetretenen Fälle registriert hat – 5.200 an der Zahl zwischen Mitte 2013 und Ende 2019 –, wollen die Wissenschaftler der Universitätsmedizin Halle nun den Blickwinkel erweitern, mehr und mehr auf die Versorgung vor einem Infarkt schauen und beispielsweise Vorformen wie Angina pectoris, aber auch Katheter-Untersuchungen oder Herzfunktions-Pumpleistungen erfassen. „Die individuellen Daten der erfassten Menschen sind das, was die wirklichen Erkenntnisse liefert“, so Mikolajczyk.

So werden künftig auch mehr Behandlungsdaten aus dem stationären Bereich erfasst, ergänzt Dr. Saskia Hartwig, die eRHESA koordiniert. „Perspektivisch möchten wir auf die Routedaten der Patienten, die zur Teilnahme eingewilligt haben, aus den Krankenhäuser exportieren und ans eRHESA übermitteln“, sagt sie. Zugrunde liegen wird dem Ganzen eine zentrale Registerdatenbank an der Universitätsmedizin. Hier soll auch eng mit der Medizininformatikinitiative, die vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert wird, zusammengearbeitet werden. Für weitere Informationen erreichen Sie Dr. Saskia Hartwig telefonisch unter 0345-557-3572 oder per E-Mail an [saskia.hartwig@uk-halle.de](mailto:saskia.hartwig@uk-halle.de).

| [www.medizin.uni-halle.de](http://www.medizin.uni-halle.de) |

# Bevor Hacker zuschlagen: Online-Verfügbarkeit offline absichern

Keine Gießkanne, sondern gezielte Attacken: In Kliniken richten Hacker große Schäden an und gefährden Menschen. Umso wichtiger die Vorbereitung, um die IT abzusichern.


Hacker gehen immer gezielter und oft mehrstufig vor. In letzter Zeit haben sie beispielsweise Krebsdaten verschlüsselt und den Betrieb diverser Kliniken lahmgelegt. Sie nutzen skrupellos die COVID-19-Pandemie, um kritische Infrastrukturen im Gesundheitswesen auszuspionieren, zu attackieren und zu erpressen. Ihr Ziel: wertvolle Daten erbeuten oder auch den Betrieb kritischer Infrastrukturen (KRITIS) in Deutschland stören. Gerade erst verwies das BSI in zwei Studien auf Sicherheitsmängel in digitalen Infrastrukturen von Medizin und Pflege, von der Insulinpumpe bis zum Hausnotruf – willkommene Einfallstore für Hacker.

## Neue Bedrohungslagen bewerten


Die Digitalisierung und die Vernetzung medizinischer Geräte im Gesundheitswesen schreitet voran – und damit auch die Komplexität und die Gefahr von IT-Schwachstellen. Zudem müssen sich Kliniken auf immer neue oder veränderte Angriffsvektoren einstellen und diese in Disaster-Recovery(DR)-Plänen abbilden. Fehlt diese Vorbereitung, kann das eine wahrscheinlich ineffektive (da unvorbereitete) Reaktion zur Folge haben, mit massiven Auswirkungen auf die Verfügbarkeit von Klinikabläufen oder sogar den Verlust sensibler Patientendaten.

Ziel ist es, nicht erpressbar zu sein und den Klinikbetrieb schnellstmöglich wieder


## Vorbereitungsmaßnahmen, um nach einer Cyber-Attacke schnell den Betrieb wieder aufnehmen zu können




**Backup-Plan**




**Sichere Backup-Speicher-Systeme**



**Secure Restore Antivirus-Scans**



**Orchestrierung Automatisierung**



**Offline-Server**

### Wie starten, wenn alles verschlüsselt ist? Ein möglicher Weg:

**Neues Offline-Set an Servern und Speicher**  
Häufig ist das Ausmaß der Infektion nicht klar: Was wurde genau infiziert? Ist eventuell sogar das Bios von Servern betroffen?

**Offline vorbereitete Umgebung**  
Vorbereitete (RAID und speicher-initialisierte), installierte virtuelle Umgebung, mit vorbereiteten und installierten VMs; Umgebung sollte offline sein und keine aktive Verbindung zum Rechenzentrum haben (Air Gap).

**Dedizierte lokale Passwörter**  
Spezifisches Rechtekonzept anwenden

**Start**  
Veeam Backup & Replication-Server installieren und mit dem Backup-Speicher verbinden; Start der Wiederherstellung von AD-Servern und Orchestrator-Server

aufnehmen zu können. Der Maßnahmenkatalog dafür umfasst ein zuverlässiges Datensicherungskonzept, einen „unlöschbaren“ Backup-Speicher, ein Backup ohne Viren, einen detaillierten Plan für die richtige Abfolge beim Restart sowie ein

komplettes Notfallsystem, das offline bereitsteht.

Kontinuierliche Datensicherung ist unbedingte Voraussetzung – für den Tagesbetrieb ebenso wie den Disaster-Fall. Um für alle Eventualitäten gerüstet zu sein,

empfiehlt Veeam die 3-2-1-1-0-Strategie: drei Backup-Kopien gespeichert auf zwei unterschiedlichen Medien, davon ein Voll-Backup extern gelagert und ein weiteres offline, „air-gapped“: Auf dieses Backup sollte kein Online-Zugriff möglich sein

Mehr dazu im WebSeminar von Veeam und Wiley

**23. Februar 2021**  
**14–15 Uhr**

Weitere Informationen:

Veeam Software GmbH,  
Tel. 089/207042800  
[www.veeam.com/de](http://www.veeam.com/de)

und es sollte nicht löschbar sein, auch nicht mit noch so hohen – aber vielleicht gekaperten – Admin-Rechten. Das können Offline-Tapes sein oder ein „immutable“ Backup, geschützt mit dem AWS S3 Object Lock oder einer ähnlichen Funktion. Wenn Datensicherungen als zusätzlicher Schutz ausgelagert werden, etwa an einen anderen Standort oder einen Dienstleister, sollten sie unbedingt verschlüsselt werden. Werden Backups automatisch auf Wiederherstellbarkeit getestet, erspart dies böse Überraschungen bei der Wiederherstellung. Moderne Datensicherungssoftware kann zudem prüfen, ob Backups frei von Viren sind. Integrierte Monitoring-Funktionen können außerdem verdächtige Aktivitäten auf Produktivsystemen oder ungewöhnliche Größenveränderungen bei inkrementellen Backups aufdecken.

## Disaster Recovery-Abläufe automatisieren

Manuelle Prozesse bedeuten Stress und potentielle Fehler im Ernstfall. Werden Restart-Prozesse im Vorfeld geplant, getestet und verifiziert – und mit einer Orchestrierungssoftware automatisiert –, kann der Betrieb schnellstmöglich wieder anlaufen. So können IT-Teams beispielsweise mit Veeam Availability Orchestrator ein Regelwerk von Abhängigkeiten und Prioritäten definieren und sicherstellen, dass Systeme, Anwendungen, Abhängigkeiten und Startreihenfolge bei der Wiederherstellung

korrekt ablaufen. Isolierte Systeme sind eigentlich kontraproduktiv – außer im Ernstfall. Dann ist eine vorbereitete Umgebung, die mit entsprechend vorinstallierten virtuellen Maschinen offline auf Stand-by steht, der letzte Rettungsanker. Die Datensicherungs-Software wird installiert, mit dem (offline!) Backup-Speicher verbunden, die Wiederherstellung gestartet und der orchestrierte Wiederanlaufprozess angestoßen. So können gerade auch KRITIS-Einrichtungen gesetzliche und interne Compliance-Auflagen einhalten und eine BSI-Zertifizierung erreichen.

## Trainieren erhöht die Sicherheit

Vorbereitung ist die beste Abwehrstrategie, denn Ausfälle sind unvermeidbar. Planen, automatisieren, testen und trainieren – dann wissen im Notfall alle Beteiligten, was zu tun ist. So steigern Kliniken ihre Wiederanlaufbarkeit, ihre Resilienz und ihre Verfügbarkeit.

Und noch etwas ist extrem wichtig: Alle Mitarbeiter sensibilisieren und regelmäßig trainieren, damit auch sie vorbereitet sind. Denn gerade im Gesundheitswesen arbeiten immer mehr Mitarbeiter an vernetzten Geräten.

André Walsleben  
Director Public  
Veeam Software Deutschland, München  
[www.veeam.com/de](http://www.veeam.com/de)

# Einfach besser und sicherer mit Dokumenten arbeiten

Dokumentenmanagement hilft, Papierdokumente und digitale Dateien in einem zentralen digitalen Dokumentenarchiv zu speichern.

Hans-Otto von Wietersheim, Bretten

Integration ist eine zentrale Kernkompetenz eines jeden Dokumentenmanagementsystems (DMS). Nirgends werden so viele hochsensible Daten erhoben, verarbeitet und gespeichert wie im Gesundheitswesen. Entsprechend hoch sind die Anforderungen an Datenschutz und Revisionssicherheit. Aufbewahrungsfristen von bis zu 30 Jahren gehören zum Alltag in Krankenhäusern. Doch wo stehen Gesundheitseinrichtungen heute? Fortschritte beim Einsatz von Technologien rund um KI, Machine Learning oder Blockchain haben sich in vielen Klinikbetrieben bereits nachweislich auf die Digitalisierung von Prozessen ausgewirkt. Großes Potential für das Design von hochskalierbaren und sehr robusten ECM-Anwendungen, besitzen Microservices. Zu ihren wesentlichen Vorteilen gehören Agilität, Stabilität, Skalierbarkeit sowie hohe Verfügbarkeit – insbesondere auch von zentralen Unternehmensanwendungen wie z.B. Enterprise Content Management (ECM). Der Begriff DMS scheint auf den ersten Blick selbsterklärend. Was sich aber alles an Möglichkeiten dahinter verbirgt, sieht man erst bei genauem Hinschauen. Das (vereinfachte) Vorgehen beim Dokumentenmanagement: Bereits vorhandene auf Papier liegende Dokumente werden mittels Scanner zunächst digitalisiert. In einem darauffolgenden Schritt werden die digitalen Dokumente katalogisiert, indiziert und kategorisiert. Durch die Verschlagwortung mittels Meta-Tags entsteht so ein digitales Archiv, in das auch eingescannte, gedruckte oder gefaxte

Dokumente integriert werden können. So kommen schnell Tausende Kilometer von Papierdokumenten und Millionen von E-Mails zusammen. Den Anwendern ist es egal, wo welche Informationen physisch liegen. Die heutige Erwartungshaltung ist, dass alles mit nur einem Klick erreichbar ist. Die Integration einer entsprechenden Lösung erfordert erprobte, stabile und vor allem offene Schnittstellen. Moderne „Content-Service-Plattformen“ sollten über eine umfassende Sammlung an API-Calls und Schnittstellen verfügen, mit denen die ECM/DMS-Lösung von außen angesprochen werden kann. Als wesentliche Trends im Bereich der DMS zählen vor allem Cloud Computing, die Integration von Social-Media-Anwendungen und die verstärkte Nutzung von mobilen Endgeräten. Eine gute DMS-Software unterstützt wirksam bei der Verwaltung von E-Mails, Notizen und Dokumenten. In der Regel enthält die Dokumentenmanagementsoftware eine umfangreiche Benutzer- und Zugriffsverwaltung. Diese hilft bei Freigabeprozessen und bei der Bearbeitung von Dokumenten innerhalb eines Teams und zwischen verschiedenen Teams im Krankenhaus. Das Dokumentenmanagement beinhaltet außerdem eine Versions- bzw. Änderungshistorie, sodass jeder Dokumentenversion spezifische Informationen zugeordnet werden können. Das Dokumentenmanagement sollte immer eine gesetzeskonforme Archivierung der Unterlagen ermöglichen.

## Suchen ist verlorene Zeit

In fast allen Krankenhäusern erzeugen Computer elektronische Dokumente. Egal ob Textdateien, Tabellenkalkulationen, Präsentationen, E-Mails, klinische Bilder oder Dokumente – das alles speichert der Klinikmitarbeiter auf lokalen Festplatten, Servern oder in der Cloud. Anfangs war das meist noch relativ übersichtlich, mit der Zeit aber wuchs die Zahl der Dokumente und Verzeichnisse an. Wenn nach einem Dokument gesucht wird, das man vor Monaten irgendwo gespeichert hat,

dann kann die individuelle Suche sehr lange dauern. Verschiedene Studien kommen auf durchschnittlich eine halbe Stunde pro Tag, mit der die Suche nach Dateien verschwendet wird. Ein DMS hilft, diese Zeit einzusparen. Dokumente, die in ein DMS gelangen, werden indiziert und können mit der Suchfunktion im Volltext durchsucht werden. Diese Suche lässt sich auch auf Dokumententypen eingrenzen. Sie suchen z.B. nur in E-Mails oder Befunddokumenten. Zudem können alle Dokumente getaggt oder, wie es in der DMS-Sprache heißt, mit Metadaten versehen werden. So kann das System beispielsweise ganz gezielt nach Rechnungs- oder Patientennummern suchen. Die Suchzeit reduziert sich auf ein Minimum.

## Interdisziplinäre Zusammenarbeit

Die Arbeitswelt im Gesundheitswesen wird immer flexibler. Viele Menschen sind mit Fachkliniken vernetzt, häufig unterwegs oder arbeiten ganz oder zum Teil von verschiedenen Orten aus. Das funktioniert aber nur dann reibungslos, wenn man in der Lage ist, mobil auf die Informationen und Dokumente zuzugreifen, die man gerade jetzt braucht. Das geht sogar so weit, dass man bestehende Dokumente orts-, zeit- und geräteunabhängig kommentieren kann. Manche DMS-Lösungen bieten hier eine pfiffige Möglichkeit: Über WebDAV kann der Mediziner auch über das Internet ein Netzlaufwerk mit dem DMS verbinden, mit dem er sich einfach über seinen Windows-Explorer, den Apple-Finder oder einem Linux-Fileexplorer in das DMS einloggt. Damit arbeitet er von jedem Ort der Welt, als säße er in seinem Arztzimmer im Krankenhaus. Der gute alte Aktenordner, in dem alle Papiere einsortiert wurden, hatte einen großen Vorteil. Alle Dokumente waren an einem Ort gesammelt: Lieferscheine, Rechnungen, Befundberichte, Entlassbriefe, die gesamte Korrespondenz mit ausgedruckten E-Mails. Im digitalen Zeitalter sind die Dokumente oft auf verschiedene Systeme verteilt. Die



E-Mails liegen auf dem E-Mail-Server, die Rechnungen im ERP-System, die Arztbriefe auf einem Fileserver und teilweise wird zusätzlich noch viel Papier in Aktenordnern aufbewahrt. Das erschwert den Überblick, vor allem auch dann, wenn man für einen Kollegen einspringen muss. Zur gesetzeskonformen elektronischen Archivierung von klinikrelevanten Dokumenten gehören hauptsächlich zwei Bereiche: 1) das Dokumentenscannen, also das Einscannen von Papier und anschließende Vernichten dieser Dokumente; 2) der Empfang und die Archivierung elektronischer Dokumente. Für beide Vorgänge muss das Krankenhaus neben einer individuellen Verfahrensdokumentation nachweisen können, dass es sich bei dem Dokument im System um das Original handelt. Dafür haben die meisten DMS Lösungen parat, mit denen der Sachbearbeiter zusammen mit seiner Verfahrensdokumentation nachweisen kann, dass das Dokument im DMS das unveränderte Original ist. Allerdings gibt es bis heute keine revisionssichere Out-of-the-Box-Standardlösung. Es fehlt eine Softwarelösung für die revisionssichere Ablage. So bedarf es mindestens einer individuellen Verfahrensdokumentation mit einer Beschreibung, wie die Archivierungsprozesse ablaufen. Im Idealfall wird der DMS-Anbieter unabhängig prüfen lassen, dass sein System in der Lage

ist, gesetzeskonform zu archivieren. Das Thema Compliance und die Einhaltung der Europäischen Datenschutzgrundverordnung (EU-DSGVO) werden bei der Erfassung und Archivierung von Dokumenten und Inhalten weiterhin sehr prominent bleiben. Im ECM/DMS-Umfeld sind daher Lösungen notwendig, die das medizinische Personal dabei unterstützen, die Compliance-Vorgaben einzuhalten. Das ist eigentlich eine Grundanforderung an alle Content-Services-Plattformen und ECM-Systeme, insbesondere an diejenigen, die im Kontext der Dokumentenarchivierung eingesetzt werden.

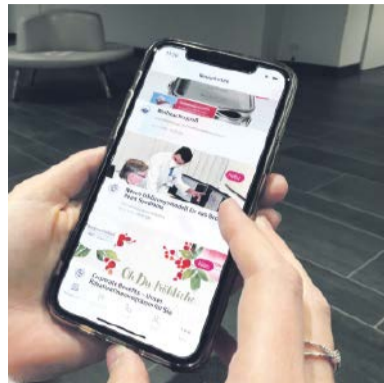
## DMS fördert gute Zusammenarbeit

Auch die Kommunikation und Information wird vom DMS unterstützt, nämlich dort, wo alle Informationen in Form von Dokumenten gespeichert sind: im DMS. Neben einem zentralen Informationsdatenstrom, der über alle Änderungen und neue Dokumente im jeweiligen Fachbereich informiert, haben DMS oft eine Notiz- oder Kommentarfunktion integriert. Diese Funktion erlaubt es, sich über Notizen direkt an einem Dokument miteinander auszutauschen. Der Nutzer hinterlässt Kommentare oder Anweisungen oder antwortet auf Notizen von Kollegen. Es

gibt DMS-Lösungen, in denen der Klinikmitarbeiter mit einem Klick das Dokument in einen Datenraum verlinken kann, der bei Bedarf auch für externe Leistungsträger zugänglich ist. Schnell und bequem, dabei sicherer als eine externe Dropbox-Lösung. Sowohl eine Hybrid-Multi-Cloud-Umgebung als auch KI-Anwendungen in der Cloud erfordern ein Datenmanagement, das es Gesundheitseinrichtungen ermöglicht, Daten unabhängig von ihrer Herkunft, ihrem Format und ihrem Speicherort zur richtigen Zeit in der richtigen Geschwindigkeit zur Verfügung zu stellen. Dies muss auch dann funktionieren, wenn Daten auf mehrere Clouds und lokale Systeme verteilt sind oder als Datenstrom von IoT-Geräten geliefert werden. Das DMS muss sich einheitlich auf die verschiedenen Systeme und Technologien anwenden lassen, sodass dieselben Prozesse und Tools greifen – unabhängig davon, wo gerade Daten geklont, gesichert oder wiederhergestellt werden. Ein modernes Datenmanagement wird auch fortschrittliche KI-Anwendungen fördern, die große, verteilte Datenmengen benötigen und Cloud-Infrastruktur nutzen. So sind Hybrid-Multi-Cloud-Umgebungen, künstliche Intelligenz und DMS eng miteinander verzahnt.

## Bergmannsheil entwickelt App für Beschäftigte

Aktuelle News und Videoinfos, wichtige Dokumente und nützliche Services: Alles das bietet die neue Mitarbeiter-App des BG Universitätsklinikums Bergmannsheil. Die Pilotversion steht den Beschäftigten des Hauses jetzt zum kostenfreien Download zur Verfügung. Sie ist konzipiert für mobile Endgeräte mit Android- und iOS-Betriebssystem. Die App wurde gemeinsam von der Unternehmenskommunikation und IT-Abteilung des Bergmannsheils in Zusammenarbeit mit der Bochumer Firma Atino realisiert.



Das Newsportal der Bergmannsheil App Foto: Bergmannsheil

### Neue Anforderungen an interne Kommunikationswege

„Gerade vor dem Hintergrund der Corona-Pandemie sind die Anforderungen an schnelle und effektive Kommunikationswege im Krankenhaus deutlich gestiegen“, sagt Geschäftsführerin Dr. Tina Groll. „Jetzt können wir unseren Beschäftigten ein weiteres zeitgemäßes Tool an die Hand geben, damit sie auch unterwegs immer auf dem Laufenden sind.“ So können die Nutzer aktuelle Infos, wichtige Regularien, Presse- und Unternehmensnews, ein Kontaktverzeichnis und vieles weitere mehr auf dem Handy einsehen.

sukzessive um weitere sinnvolle Services erweitern“, erklärt Robin Jopp, Leiter der Stabsstelle Unternehmenskommunikation. „Dabei wollen wir natürlich auch die Rückmeldungen und Impulse der Nutzerinnen und Nutzer aufgreifen.“

### Neu aufgestellt auch in der externen Kommunikation

Auch in der externen Kommunikation stellt sich das Bergmannsheil neu auf: Bereits im November dieses Jahres hat die Klinik ihren neuen Webaufttritt realisiert und präsentiert sich jetzt gemeinsam mit den weiteren BG Kliniken in einem einheitlichen und modernen Design. Angebunden an die Website ist auch ein neues Karriereportal, auf dem sich die BG Kliniken als attraktive und leistungsstarke Arbeitgeber des Gesundheitswesens vorstellen.

| www.bergmannsheil.de |

## Digitale Therapie-Assistenten unterstützen Krebs-Patienten

Smartphone-App MIKA soll Erkrankte zu mehr Selbsthilfe befähigen.

Das Klinikum Herford bietet seinen gynäkologischen Krebs-Patientinnen ab sofort einen digitalen Therapiebegleiter an, der sie im Umgang mit der Erkrankung unterstützt. Die Smartphone-App MIKA begleitet Betroffene durch die Behandlung und hilft ihnen u.a. mit Gesundheitsmonitoring und psychosozialen Coaching. Mit dem neuen digitalen Assistenten geht das Klinikum Herford einen weiteren Schritt, um Erkrankte zu mehr Selbsthilfe zu befähigen.

Nach der Diagnose Krebs erleben Betroffene oft eine Ausnahme: Viele fühlen sich mit den neuen Herausforderungen und Fragen rund um die Krankheit und die Therapie allein. „Mit der MIKA-App möchten wir Krebs-Patientinnen unterstützen und ihnen die Möglichkeit geben, sich aktiv in die Behandlung einzubringen. In der App finden sie beispielsweise medizinisches Wissen rund um die Erkrankung, wissenschaftlich fundierte Tipps für den neuen Alltag mit Krebs, aber auch Elemente zur Entspannung, die mental stärken können“, erläutert Dr. Jan Simon Raue, Gründer der Fosanis. Das Berliner Digital-Health-Unternehmen hat das Angebot in Zusammenarbeit mit Experten des Universitätsklinikums Leipzig (UKL) und der Berliner Charité entwickelt.

Als zweites Krankenhaus in Deutschland bietet das Klinikum Herford nun die App als digitalen Therapiebegleiter für gynäkologische Krebs-Patientinnen

an. Zu einem späteren Zeitpunkt soll die App auch auf weiteren Stationen eingesetzt werden. In MIKA können die Nutzerinnen zu Beginn ihre spezielle Krebserkrankung sowie Symptome oder die aktuell empfundene persönliche Belastung eingeben. Eine künstliche Intelligenz (KI) ordnet die eingegebenen Daten mithilfe von Algorithmen ein und gibt gezielt Hinweise und Tipps.

„Im Verlauf der Behandlung und Nachsorge gibt es immer Phasen der Unsicherheit“, sagt Dr. Thomas Heuser, Chefarzt für Frauenheilkunde und Geburtshilfe am Klinikum Herford. „Mit der MIKA-App können wir unseren Patientinnen neben der persönlichen Betreuung und Beratung in unserer Klinik nun auch digital zur Seite stehen und ihnen ein wichtiges Unterstützungsangebot an die Hand geben.“

„Aufklärung, vor allem aber auch aktive Teilhabe wirken sich positiv auf Therapieerfolge aus. Wir möchten unsere Patientinnen und deren Angehörige mit Hilfe zur Selbsthilfe begleiten“, sagt Nadja Will. Sie ist die erste Selbsthilfebeauftragte des Klinikums und zudem als MIKA-Lotsin Ansprechpartnerin für Patientinnen und Mitarbeitern bei Fragen rund um die App.

Die MIKA-App entspricht als Medizinprodukt hohen Qualitäts- und Sicherheitsstandards. MIKA-Gründer Dr. Jan Simon Raue setzt dabei auf ein Höchstmaß an Datensicherheit. „Sämtliche



Screenshot der MIKA-App

personenbezogenen Datensätze liegen auf deutschen Servern und werden in Rechenzentren gespeichert, die nach ISO 27001 zertifiziert sind. Wenn es um die Sicherheit der Patientinnen geht, die MIKA nutzen, machen wir keine Kompromisse. Als Entwickler und Anbieter eines digitalen Medizinproduktes sind wir uns der besonderen Verantwortung bewusst.“ Die Smartphone-App ist sowohl im Apple App Store (iOS) als auch im Google Play Store (Android) frei verfügbar und kann über das Smartphone oder Tablet geladen werden. Patientinnen des Klinikums erhalten zudem ab sofort Aktionscodes, um einen gesonderten, zusätzlichen Therapiebereich zu aktivieren. Dort können sie individuelle, vom Klinikum Herford bereitgestellte Inhalte einsehen.

| www.klinikum-herford.de |

## Gibt es bald Health Apps auf Rezept?

Das Austrian Institute for Health Technology Assessment (AIHTA) veröffentlicht eine Orientierungshilfe zur evidenzbasierten Beurteilung von Gesundheits-Apps.

Kranken- oder Gesundheitskassen fehlen klare, abgestimmte Kriterien, nach denen sie den Nutzen von Gesundheits-Apps beurteilen und so Kosten übernehmen können. Das Austrian Institute for Health Technology Assessment (AIHTA) hat daher jetzt eine Orientierungshilfe veröffentlicht, die auf der kritischen Analyse von sechs existierenden Konzepten und elf Apps beruht. Die Analyse zeigt, dass Wirksamkeitsnachweise in verschiedenen Ländern durchaus unterschiedlich eingefordert werden. In nur wenigen Fällen werden klare Anforderungen an Studien festgelegt, die einen gesundheitlichen Nutzen der Apps nachweisen könnten.

Health-Apps sind in aller Munde und Smartphone: Es gibt bereits mehrere Hunderttausend verschiedene. Das Spektrum der Leistungen reicht dabei vom passiven Monitoring von Körperfunktionen (z.B. Blutzucker-, Herzfrequenzmessung) über Erinnerungs-Apps zur Einnahme von Medikamenten (z.B. Antidepressiva), bis zu Diagnose-Tools für Hautveränderungen (z.B. Melanome). Je nach potentiell Risiko, das mit der Nutzung der App einhergeht, bedarf es bereits bei der Zulassung klinischer Studien (z.B. Melanomdiagnostik) – oder eben nicht (z.B. bei Schrittzählern). Der Nachweis ihres Nutzens für Erstattungsentscheidungen der Krankenkassen ist hingegen derzeit im besten Fall uneinheitlich oder im schlechtesten Fall gar nicht geregelt. Den Kassen fehlt eine fundierte Grundlage, um über die Übernahme von Nutzungskosten für Patienten entscheiden zu können. Und auch Entwickler wissen nicht genau, welche Anforderungen ihre Apps zu diesem Zweck erfüllen müssen. Mit einer ersten Orientierungshilfe schafft das AIHTA hier nun Abhilfe.

Als Grundlage für die Analyse des AIHTA dienten dabei sechs Methodenpapiere weltweit renommierter Institute, in denen Herangehensweisen zur Entscheidungsunterstützung von Gesundheitskassen vorgeschlagen wurden. Weiter wurden elf Apps identifiziert, für deren Nutzung nationale Gesundheitskassen in Deutschland, den Niederlanden oder Belgien die Gebühren bereits ersetzen. „Hier hat der digitale Fortschritt das Gesundheitssystem in Europa klar überrollt“, subsummiert Priv.-Doz. Dr. Claudia Wild, Direktorin des AIHTA, die Ergebnisse der Analyse. „Weder national noch international gibt es abgestimmte und vereinheitlichte Kriterien, wie der Nutzen einer Health-App zu erheben und zu belegen ist. Damit kann keine evidenzbasierte Kostenübernahme von Nutzungsgebühren durch die Kassen erfolgen.“ Derweil für Medikamente die Wirksamkeit schon für die Zulassung nachgewiesen werden muss und es dabei gilt, strengen Protokollen für das Design und den Ablauf (klinischer) Studien zu folgen, fehlt eine so strikte Vorgabe für Health-Apps derzeit komplett. „Die

Medizinprodukteverordnung, die 2021 für den europäischen Markt gelten wird, verbessert die Situation zwar etwas, doch liefert auch sie nur erste Anleitungen zur Evaluierung von Apps“, betont Dr. Wild. Mit seiner Analyse der Vorschläge (Frameworks) anderer Health-Technology-Assessment-Organisationen in Belgien, Deutschland, England, Frankreich und den Niederlanden zeigt das AIHTA nun einen möglichen (Aus-)Weg für Österreich auf.

### Empfehlungen für Kosten- und Entscheidungsträger

Tatsächlich fand das Team des AIHTA bei den sechs von ihm untersuchten Frameworks in nur einem Fall die Notwendigkeit, Health-Apps nach Risikoklassen zu klassifizieren. In ebenso wenigen Fällen wurden Aspekte von Artificial Intelligence berücksichtigt, die die Grundlage zahlreicher Health-Apps bildet und immer mehr Anwendung findet. Und selbst Anregungen dazu, wie kritische Studien zum Nutzungsnachweis zu designen seien, war nur in vier der sechs Fälle vorhanden. „Insgesamt

bot sich uns ein extrem heterogenes und wenig stringentes Bild“, resümiert Dr. Wild. „Einen Lichtblick bildete jedoch das britische National Institute for Health and Care Excellence ‚NICE‘, das sowohl Studiendesigns vorschlug als auch klar eine Einteilung nach Risikoklassen für Health-Apps forderte. Es diente uns daher auch als Vorbild für unsere Empfehlungen.“

In diesen Empfehlungen an heimische Gesundheitskassen und -entscheidungsträger spricht sich das Austrian Institute for Health Technology Assessment für die Kombination mehrerer Frameworks aus und empfiehlt ein abgestuftes Vorgehen. In einem ersten Schritt soll für Health-Apps eine Einteilung nach Risikoklassen sowie eine Überprüfung der für Medizinprodukte notwendigen CE-Kennzeichnung erfolgen. Anschließend, so die AIHTA-Empfehlung, sollte sich am NICE-Framework hinsichtlich der Risikoklassen und den entsprechenden Evidenzanforderungen orientiert und gleichzeitig etwaige bereits vorliegende Belege für die Wirksamkeit erfasst werden. Die abschließende Evaluation sollte dann

Health-Technology-Assessment-Aspekte berücksichtigen und sich nach Erwartungen zur Wirksamkeit und zu Folgewirkungen richten. In Anbetracht der Novität eines solchen Evaluationsprozesses empfiehlt das AIHTA, zunächst mit einer Pilotphase zu beginnen, die eine spätere Adaptierung ermöglicht.

Insgesamt weist das Institut auf einen akuten Aufholbedarf im Gesundheitssystem hin, der sich durch die rasante Verbreitung digitaler Gesundheitsanwendungen ergibt – und der ohne Maßnahmen rasch wachsen wird. Der Fokus auf nachweisbare Evidenz und Kriterien des Health-Technology-Assessments bei der Behebung dieses Mangels würde dabei eine objektive und somit faire Vorgehensweise für alle Beteiligten – das Gesundheitssystem, Patienten und Entwicklern – gewährleisten. Aktuelle Bestrebungen auf nationaler Ebene weisen bereits in diese Richtung.

| https://eprints.aihta.at/12791 |

## Fiebermanagement bei Kindern per App

Mit der FeverApp können Eltern Fieber besser managen und so Notaufnahmen und Kinderarztpraxen entlasten.

An der Universität Witten/Herdecke (UWH) wurde die erste Registerstudie zu Fieber bei Kindern durchgeführt. Die Ergebnisse aus dem 20-monatigen Projekt stellten der Initiator Prof. Dr. David Martin und sein Team beim FeverApp-Symposium online vor. Die Vorträge wurden via Livestream an die über 350 im Netz angemeldeten Teilnehmenden übermittelt. In Zusammenarbeit mit dem Berufsverband der Kinder- und Jugendärzte (BVKJ) soll das Projekt die Entwicklung einer ersten Leitlinie unter Federführung der deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin (DGKJ) als wissenschaftliche

Fachgesellschaft zum Fiebermanagement unterstützen.

### Unterstützung für Eltern und Ärzte

Nach den Grußworten des Dekans der Fakultät für Gesundheit, Prof. Stefan Wirth, sowie des Präsidenten des BVKJ, Dr. Thomas Fischbach, wurden der aktuelle Stand der Forschung und erste Ergebnisse aus der FeverApp-Registerstudie präsentiert. Prof. Martin und Projektleiterin Dr. Silke Schwarz stellten den Aufbau der FeverApp und ihre vielfältigen Dokumentationsfunktionen vor, welche angelehnt an das aktuelle Geschehen auch das Eintragen von Corona-Testergebnissen und COVID-19-Symptomen ermöglichen. Mithilfe der App sollen Eltern die aktuelle gesundheitliche Lage des Kindes einschätzen lernen und erst mit Fiebersenkern oder Antibiotika eingreifen, wenn es notwendig und sinnvoll ist. Prof. Dr. Ekkehart Jentzky, Leiter der Statistikabteilung des



Prof. Dr. David Martin

Registers, konnte bestätigen, dass Eltern die App zuverlässig und ernsthaft nutzen. „Mit der FeverApp konnten nachweislich Eltern auch ohne Fiebersenker ihre Kinder beim Gesundwerden erfolgreich

unterstützen. Prof. Dr. Martin fügt hinzu: „Wir wollen das Denken der Eltern nicht ausschalten, sondern aktivieren. Es geht nicht um die Fokussierung auf das Mobiltelefon, sondern um dessen Nutzung, um die Beobachtung des eigenen Kindes zu schulen und damit die Eltern-Kind-Beziehung im Krankheitsfall positiv zu beeinflussen.“

### Fachgerechte Fieberinformationen können Praxen entlasten

Der Kinderarzt Ingo Fingerhut, in dessen Bochumer Praxis die FeverApp umfangreich getestet wurde, warb für den Mut, die gewonnen Erkenntnisse auch im Praxisalltag umzusetzen: „Prof. Martin hat mit der FeverApp ein Produkt entwickelt, um das ressourcenschonende und effiziente Handeln im Praxisalltag umsetzen zu können und gleichzeitig den Eltern mehr Sicherheit im Umgang mit ihren fiebernden Kindern zu geben. Wir können so bereits am Telefon unnötige Praxisbesuche

vermeiden und terminlichen Raum schaffen, wo er dringend gebraucht wird.“ Fingerhut sieht in seiner Praxis eine Korrelation zwischen der aktiven Nutzung der App und dem Rückgang von unnötigen Praxisvorstellungen der fiebernden Kinder ohne negative Auswirkungen auf deren Genesung.

Laut Prof. Dr. Tim Niehues, Vorstandsmitglied und Leitlinienbeauftragter der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin (DGKJ) und Chefarzt der Klinik für Kinder- und Jugendmedizin am Helios Klinikum Krefeld, fehle im deutschsprachigen Raum eine evidenzbasierte Analyse der zahlreichen Studien zum Fiebermanagement und eine daraus entwickelte Leitlinie. Die Erkenntnisse aus der Studie können daher für eine zukünftige Leitlinienentwicklung genutzt werden: „Direkt aus dem Alltag der betroffenen Gruppen gewonnene Parameter und Daten erlauben eine Praxis-Evaluation der zukünftigen Leitlinie. In der Leitlinie sollen verständliche und für Eltern und Versorger

umsetzbare Handlungsempfehlungen entstehen, die das Umsetzen der Erkenntnisse in das ärztliche Ordnungsverhalten möglich machen und damit die Versorgung fiebernder Kinder weiter verbessern.“

### Informationen für interessierte Praxen

Wenn Sie Arzt oder Ärztin sind und mit Ihrer Praxis an der Studie teilnehmen möchten, können Sie sich hier anmelden: <https://www.feverapp.de/feverapp/aerzte-anmeldung>. Die Teilnahme ist sehr einfach über einen Code möglich, der an die Patienten weitergegeben wird. Derzeit ist aufgrund der laufenden Forschungen die FeverApp ausschließlich mit dem Zugangscode nutzbar, der über ausgewählte Kinderarztpraxen oder direkt vom Projektteam bezogen werden kann.

| www.feverapp.de |

## Bessere Reinigung dank hygienischem Design

Eine VDI-Richtlinie erkennt bereits bei der Entwicklung von Medizinprodukten potentielle hygienische Problemstellen und bietet Lösungsansätze an.

Sebastian Buhl, Alexander Stich,  
Prof. Clemens Bulitta, Ostbayerische  
Technische Hochschule Amberg-Weiden

Zur erfolgreichen Bekämpfung von Infektionen gehören u. a. auch die sachgerechte Planung und Beachtung der Regeln bei Reinigung, Desinfektion und Sterilisation von Medizinprodukten. Vor allem im Bereich der medizintechnischen Produkte wird die Aufbereitung aufgrund des komplexen technisch-konstruktiven Aufbaus immer problematischer und komplizierter. Hier muss auch der zeitliche und handwerkliche Aufwand berücksichtigt werden, der nötig ist, um eine wirksame und effiziente Aufbereitung des Produkts durchführen zu können. Inwieweit sich Medizinprodukte und deren Oberflächen durch Konstruktionsänderungen oder eine zusätzliche antimikrobielle Beschichtung diesbezüglich verbessern lassen, ist momentan Gegenstand diverser Forschungsarbeiten. Ein Kernpunkt hierbei ist die Verbesserung des Designs dieser Produkte bzgl. der hygienischen Anforderungen.

### Hohlräume vermeiden

Im Prinzip bedeutet ein hygienisches Design eine Verbesserung der Reinigung,

also der Möglichkeit, das Produkt einfach und effektiv aufzubereiten zu können, sowie eine gleichzeitige Verminderung des Kontaminationsrisikos. Dies betrifft sowohl die Auswahl der verwendeten Materialien als auch konstruktive Detaillösungen. Das verwendete Material sollte gut aufzubereiten sein und eine hohe Beständigkeit gegenüber den gängigen Desinfektionsmitteln besitzen. Oftmals wird hier eine möglichst glatte Oberfläche als hygienisch optimal empfunden. Die Oberflächentopografie wird hierbei meist mit dem Ra-Wert ausgedrückt, wobei ein Ra-Wert von  $0,8 \mu\text{m}$  als hygienisch gut bewertet wird.

Da es bei Medizinprodukten keine speziellen Vorgaben gibt, müssen die Detaillösungen meist von anderen Normen, wie der Lebensmittelnorm, übernommen werden. Generell sollten problematische Lösungen wie scharfe Kanten, Spalten oder Hohlräume vermieden werden. Um dahin gehend eine Hilfestellung zu geben, arbeitet eine Arbeitsgruppe des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) momentan an einer Richtlinie zum hygienischen Design solcher Oberflächen (Richtlinienausschuss 5706). Ziel der Richtlinie ist es, dem Hersteller bereits bei Entwicklung und Konstruktion zu ermöglichen, potentielle hygienische Problemstellen zu erkennen und Lösungsansätze anzubieten. Für das hygienegerechte Design werden insbesondere Hinweise auf Designprobleme und hygienische Probleme durch Fertigungsverfahren adressiert, wobei die Funktion immer im Vordergrund steht. Die Hinweise sollen dann die Entwicklung hygienisch optimierter, also infektionspräventiv wirksamer, robuster und effizienter Lösungen ermöglichen.

Grundsätzlich ist ein hygienisches Design bei allen hygienisch relevanten



Visualisierung von hygienisch relevanten Oberflächen mittels einer Heat-Map. Dadurch sollen hygienisch relevante Oberflächen besser identifiziert werden können.

Oberflächen wichtig. Dies beinhaltet alle Oberflächen, von denen ein Kontaminationsrisiko für den Patienten oder die Mitarbeiter ausgeht. Die Beurteilung einer solchen „hygienischen Relevanz“ ist allerdings nicht immer einfach zu führen. Es kommt neben der Oberfläche selbst auch auf die Umgebung an, in der diese zu finden ist. Der Einsatzbereich und damit das verbundene Kontaminationsrisiko und Infektionsrisiko durch das Gerät müssen berücksichtigt werden. Eine Oberfläche in einem „normalen“ Patientenzimmer ist hygienisch anders zu bewerten als eine Oberfläche in einer Intensiv- oder Brandverletztstation. Auch hier arbeitet der VDI an einer Richtlinie, um eine Hilfestellung zu geben und eine derartige Beurteilung bzw. Klassifizierung der hygienischen Relevanz standardisiert durchführen zu können.

Folgende wesentlichen Kriterien sollten für eine solche Risikobewertung betrachtet werden: Ort der Fläche und Bezug zu einer medizinischen Maßnahme, Umstände und Häufigkeitswahrscheinlichkeit der Berührung der Flächen, gefährdete und gefährdete Personen sowie Art der Fläche und Art der Kontamination. Auf der Grundlage dieser Beurteilung können anschließend Entscheidungen getroffen werden, ob und in welcher Weise eine hygienische Optimierung des Produkts notwendig und sinnvoll ist. Prinzipiell ist ein hygienisch optimiertes Design für alle Medizinprodukte wichtig, von denen ein Risiko der Keimverschleppung und damit ein Infektionsrisiko für Patienten oder Mitarbeiter ausgeht.

Es gibt im Bereich der antimikrobiellen Oberflächen eine große Zahl an Technologien, die auch heute schon eingesetzt



Überprüfung eines Medizinprodukts bezüglich der Reinigbarkeit mittels eines Fluoreszenztests

werden. Zu diesem Thema ist dieses Jahr der Statusbericht „Antimikrobielle Oberflächen zur Infektionsprävention“ aus der VDI-Arbeitsgruppe veröffentlicht worden, in dem ein guter Überblick über solche Oberflächentechnologien gegeben wird. Eine durchgeführte Literaturrecherche hat gezeigt, dass rund 30% auf silberbasierten Systemen, 17% auf Chitosan und 14% auf Titan basieren. Aber auch kupfer- und zinkbasierte Beschichtungen finden Verwendung. Grundsätzlich werden antimikrobielle Oberflächen zwischen passiven Oberflächen, die die Anhaftung und das Festsetzen der Erreger verhindern, und aktiven Oberflächen unterschieden, die zur Abtötung der Erreger beitragen. Die Wirksamkeit solcher antimikrobiellen Technologien konnte im Labor durch standardisierte Testmethoden wiederholt nachgewiesen werden.

Im Hinblick auf medizintechnische Geräte und sonstige oft berührte Oberflächen in Praxen und Kliniken könnten daher antimikrobielle Oberflächentechnologien einen großen Vorteil bezüglich der Reduzierung mikrobiologischer Kontaminationen und damit des Infektionsrisikos darstellen.

Welche Einsatzmöglichkeiten für diese antimikrobiellen Oberflächentechniken bestehen und ob diese tatsächlich einen Gewinn im Sinne der Reduzierung von Infektionen bringen, muss weiter untersucht werden. Hier gibt es bereits erste Arbeiten, die eine Reduktion der bakteriellen Kontamination im klinischen Umfeld zeigen konnten. Schon allein aufgrund der derzeitigen Pandemiesituation wurde der Fokus sowohl beim Anwender als auch beim Hersteller mehr in Richtung Hygiene verschoben. Man hat erkannt, dass eine effektive und effiziente Aufbereitung von Medizinprodukten einen großen Einfluss auf die Unterbrechung von Infektionsketten haben kann. So wird mittlerweile schon bei der Planung von Medizinprodukten mehr Wert auf ein hygienisches Design gelegt und teilweise werden vom Hersteller Hygieneexperten oder Beratungsunternehmen mit in den Entwicklungsprozess eingebunden. In diesem Zusammenhang spielen dann auch die antimikrobiellen Oberflächen eine Rolle, denn diese werden von vielen Firmen als zusätzliches „Hygienefeature“ bei ihren Produkten gesehen und integriert. Es muss hier jedoch immer geprüft werden, ob die versprochene antimikrobielle Wirksamkeit im fertigen Produkt dann tatsächlich noch so gegeben ist. Zudem sollte bedacht werden, dass die Oberflächenbeschichtung kein Ersatz für prozedurale Hygienemaßnahmen ist, sondern als unterstützende und zusätzliche Maßnahme angesehen werden sollte. Eine zukunftsfähige optimierte Hygiene benötigt daher Labor- und Feldtests, die dabei helfen, die Wirksamkeit von antimikrobiellen Technologien, auch im Zusammenspiel mit den Aufbereitungsprozessen, exakt zu bewerten.

| www.oth-aw.de |



**BerlinerLuft.**

**Mobil. Leise. Sauber.**

EFFEKTIVE LUFTREINIGUNG FÜR PERSONENBESETZTE RÄUME WIE SENIOREN- UND PFLEGEHEIME, ARZTPRAXEN, HYGIENE-BEREICHE, LABORE UND REINRÄUME

FLÜSTERLEISE < 39 DB (A) BEI 1.000 M<sup>3</sup>/H

HYBRIDE KOMBINATION AUS MECHANISCHEN FILTERN UND UV-DESINFEKTION

INAKTIVIERUNGSRATE BEZOGEN AUF CORONAVIREN 99,9 %

500 - 1.800 M<sup>3</sup>/H LUFTLEISTUNG

SOFORT BETRIEBSBEREIT MIT INTEGRIERTER REGELUNG

MOBIL AUF ROLLEN

**Luftreiniger  
BerlinerLuft.Pure**

BerlinerLuft. Technik GmbH  
CompetenceCenter Klimatechnik  
In der Kolling | 66450 Bexbach

Telefon +49 68 26 - 52 07 0  
E-Mail bltk@berlinerluft.de  
www.berlinerluft.de

# Wiederaufbereitung braucht Pflichtbewusstsein

Die sichere Aufbereitung von Medizinprodukten ist sehr aufwendig, aber unverzichtbar.

Hans-Otto von Wietersheim, Bretten

Im täglichen Klinikeinsatz kommt den Instrumenten eine wichtige Rolle zu. Kaum ein Bereich der modernen medizinischen Arbeit lässt sich ohne Medizinprodukte umsetzen. Vom Adenotom über den Katheter bis zum Zungenspatel – Medizinprodukte gehören dazu. Auch bei ihnen spielt die richtige Desinfektion eine wichtige Rolle, um Infektionsrisiken zu minimieren und sowohl Anwender als auch Patienten nachhaltig zu schützen.

Bei wiederverwendbaren Produkten ist es wichtig, dass diese über die vorgesehene Lebensdauer des jeweiligen Geräts sicher am Patienten eingesetzt werden können. Dies gilt für chirurgische Instrumente, die bei hochrisikanten Eingriffen mit „sterilen“ Bereichen des menschlichen Körpers, einschließlich Blut, in Kontakt

kommen, bis hin zu Instrumenten, die nur die Haut des medizinischen Personals oder der Patienten berühren. Die Anwendung solcher Medizinprodukte setzt eine vorhergehende Aufbereitung voraus, an die definierte Anforderungen – beispielsweise zur Vorbeugung einer Kreuzkontamination – zu stellen sind. Geeignete validierte Verfahren im Sinne des § 8 Medizinprodukte-Betreiberverordnung (MPBetreibV) sind Verfahren, die ein definiertes Ergebnis (insbesondere Sauberkeit, Keimarmut, Sterilität und Funktionalität) reproduzierbar und nachweisbar ständig erbringen. Die Aufbereitung und Erfüllung der Anforderungen setzen deshalb ein installiertes und fortgeführtes Qualitätsmanagement (QM) voraus.

## Hygienische Vor- und Aufbereitung

Die Aufbereitung von Medizinprodukten soll generell unter Beachtung der gemeinsamen Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention und des BfArM „Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten“ in der jeweils aktuellen Fassung erfolgen. Dabei sollte man



©Valerii Homchank - stock.adobe.com

Grobe Verschmutzungen des Medizinproduktes sollen unmittelbar nach der Anwendung entfernt werden. Das Antrocknen von Blut und Gewebe ist durch Festlegung geeigneter Verfahren und Abläufe (Abwischen äußerer Verschmutzungen und Spülung von Arbeitskanülen unmittelbar nach Anwendung, Festlegung von Entsorgungszeiten), insbesondere zur Vermeidung einer Beeinträchtigung der Reinigungsleistung (Trocknung von Infektionserregern in Schutzkolloiden) so gut wie möglich auszuschließen. In Einklang mit gesetzlichen Vorgaben zum Schutz von Patienten und Anwendern und der Notwendigkeit, im Rahmen eines bewährten Hygienemanagements gleichbleibend hohe Qualität in der Umsetzung der einzelnen Aufgaben zu gewährleisten, werden folgende Einzelschritte empfohlen:

- Vorbehandeln, Sammeln, Vorreinigen, gegebenenfalls Zerlegen;
- Transport zum Ort der Aufbereitung;
- Reinigung/Desinfektion, Spülung und Trocknung;
- Prüfung auf Sauberkeit und Unversehrtheit (Korrosion, Materialbeschaffenheit);
- Pflege und Instandsetzung;
- Funktionsprüfung;
- gegebenenfalls Kennzeichnung;
- Verpacken und Sterilisation.

wenigstens zwei für die Dekontamination oder Inaktivierung von Prionen geeignete Verfahren kombinieren. Die Kette von erforderlichen Maßnahmen muss optimiert sein, da Schwächen in einem Einzelschritt (beispielsweise nach der Reinigung) den Gesamterfolg infrage stellen können. Der vollständige Prozess der RKI-konformen Instrumentenaufbereitung beinhaltet die Reinigung und Desinfektion, Verpackung, Sterilisation, Dokumentation und Freigabe der Instrumente. Laut MPBetreibV ist der gesamte Prozess der Instrumentenaufbereitung mit geeigneten validierten Verfahren von sachkundigen Personen so durchzuführen, dass der Erfolg dieser Verfahren reproduzierbar gewährleistet ist. Die Medizinprodukteaufbereitung ist einer der Kernbereiche der Hygiene und steht im Fokus von Gesetzgeber und Prüfbehörden. Die Anforderungen in diesem Gebiet sind komplex, denn viele Medizinprodukte besitzen sehr spezifische Eigenschaften oder bestehen aus hochsensiblen Materialien. Hersteller von Medizinprodukten sind daher verpflichtet, Angaben zur Aufbereitung zu machen. Die Aufteilung eines Aufbereitungsraumes in verschiedene Bereiche ist in einer Zentrale Sterilgutversorgungsabteilung (ZSVA) und in der Aufbereitungseinheit für Medizinprodukte (AEMP) eines ambulanten OP-Zentrums im Regelfall nicht ausreichend. Zunehmende Anforderungen an die Krankenhaushygiene und verstärkte Diskussionen über multiresistente Keime haben die Aufbereitung medizinischer Endoskope (auch Gastroskope und Koloskope einschließlich der endoskopischen Zusatzinstrumentariums wie Biopsiezangen, Papillotome und des Optikspülsystems) ins Zentrum des klinischen Qualitätsmanagements gerückt.

Der Aufbereitungsprozess endet mit der dokumentierten Freigabe des Medizinproduktes zur Anwendung im Sinne des QM (Sauberkeit, Keimarmut, Zustand nach sachgerechter Desinfektion, Sterilität, Funktion und Anwendungssicherheit).

## Einstufung von Medizinprodukten

Bei der Aufbereitung von Medizinprodukten ist der Hersteller der Medizinprodukte verpflichtet, Angaben zu geeigneten Aufbereitungsverfahren zu machen. Wesentliche Neuerungen durch die MDR sind: Regelung der Aufbereitung von Einmalprodukten einschließlich des Verbots der Aufbereitung bestimmter Einmalprodukte. Das „Scrutiny-Verfahren“ für Implantate der Klasse III und aktive Produkte der Klasse IIb, die Arzneimittel zuführen und ableiten. Die Neuregelung der Marktüberwachung mit kürzeren Meldefristen. Zusätzliche Berichte und Pläne wie Post Market Surveillance Plan/Report (PMS), Post Market Clinical Follow-up Report (PMCF), Periodic Safety Update Report (PSUR), Summary of Safety and Clinical Performance (SSCP). Wesentlich höhere Anforderungen bei der Erstellung von klinischen Daten, beispielsweise in der klinischen Bewertung. Die zeitlich gestaffelte Einführung einer UDI-Kennzeichnung mit dem Ziel einer Verbesserung der Identifizierung und Rückverfolgbarkeit von Produkten. Die Höherklassifizierung bestimmter stofflicher und chirurgisch-invasiver Medizinprodukte. Die Schaffung einer Koordinierungsgruppe (MDCG) bestehend aus benannten Experten aller Mitgliedsstaaten. Mit der Einführung der Medizinprodukte-Verordnung (Medical Device Regulation, MDR) werden die bisher die Medizinprodukte regulierenden Richtlinien 93/42 EEC und 90/385/EEC ungültig. War ursprünglich für die Verordnung über Medizinprodukte die Geltung ab dem 26. Mai 2020 vorgesehen, so wurde aufgrund der COVID-19-Pandemie der Geltungsbeginn durch die Verordnung (EU) 2020/561 vom 23. April 2020 grundsätzlich auf den 26. Mai 2021 verschoben. Bis alle Hersteller in der EU und den Drittstaaten nachzertifiziert sind, wird die bisherige dreijährige Übergangszeit bis auf wenige Ausnahmen noch um ein weiteres Jahr verlängert. Das dennoch knappe Zeitfenster führt dazu, dass Hersteller nach Expertenmeinung gut beraten sind, ihre Allzertifikate kurz vor Ablauf der Übergangsfrist zu verlängern. Diese gelten dann maximal weitere vier Jahre nach dem Geltungsbeginn der MDR weiter. ■

## Die Aufbereitungsschritte in Kürze

Vor der Aufbereitung sind eine Risikobewertung und Einstufung jedes Medizinproduktes durchzuführen. Hierbei muss schriftlich festgelegt werden, ob, wie oft und mit welchen Verfahren es aufbereitet werden soll. Bei der Einstufung werden Kategorien unterschieden, für die jeweils unterschiedliche Aufbereitungsschritte empfohlen werden: Unkritisch sind Medizinprodukte, die lediglich mit intakter Haut in Berührung kommen. Semikritisch A und B sind Medizinprodukte, die mit Schleimhaut oder krankhaft veränderter Haut in Berührung kommen. Kritisch A, B und C sind Medizinprodukte zur Anwendung von Blut, Blutprodukten und anderen sterilen Arzneimitteln sowie Medizinprodukte, die die Haut oder Schleimhaut durchdringen und dabei in Kontakt mit Blut, inneren Geweben oder Organen kommen, einschließlich Wunden. Um eine Beeinträchtigung der hygienischen Sicherheit und der Funktionsfähigkeit des aufbereiteten Medizinproduktes auszuschließen, muss, insbesondere bei zeitlichen Verzögerungen der Reinigung und Desinfektion, eine Vorreinigung und gegebenenfalls die Zwischenlagerung folgende Anforderungen erfüllen:



**Dr. Weigert**  
hat für jede AEMP  
**Fachberater**  
in der Region.

Um unseren Kunden in der AEMP besten Service zu bieten, ist der Außendienst von Dr. Weigert immer auch persönlich vor Ort. Denn nur wer die individuellen Kundengegebenheiten kennt, kann mit Service und passenden Produktlösungen begeistern.

Sprechen Sie uns gerne an.  
[www.drweigert.de](http://www.drweigert.de)

neo disher® **MediClean forte**



# Fraunhofer IPA präsentiert Desinfektionsroboter DeKonBot

Um die Ausbreitung des Coronavirus einzudämmen, hat das Stuttgarter Forschungsinstitut in kurzer Zeit den Prototyp eines mobilen Reinigungs- und Desinfektionsroboters entwickelt.

Er fährt selbstständig zu potentiell kontaminierten Objekten wie Türgriffen, desinfiziert sie gründlich und ist dabei ressourcenschonend sowie zeiteffizient.

Der neue Prototyp des mobilen Desinfektionsroboters „DeKonBot“ ist eine Automatisierungslösung, die das Reinigen und Desinfizieren potentiell kontaminierter Bereiche wie Türgriffe, Lichtschalter oder Aufzugknöpfe eigenständig ausführt. Verglichen mit dem Reinigen von Hand reduziert der Robotereinsatz das Infektionsrisiko bei den Reinigungskräften und sorgt gleichzeitig dafür, dass die Reinigung zuverlässig und nachvollziehbar ausgeführt wird. Durch den kontinuierlichen Einsatz des Roboters auch während der Nacht kann die Reinigung häufiger als im manuellen Betrieb erfolgen.

## Gezielt und sicher desinfizieren

Gegenüber verfügbaren Roboterlösungen am Markt unterscheidet sich DeKonBot in mehrerlei Hinsicht. Zum einen reinigt er relevante Oberflächen gezielt und direkt und versprüht die einzusetzenden Mittel nicht wie verschiedene andere Roboter großflächig im Raum. Dies spart nicht nur Desinfektionsmittel und Zeit, weil die zu reinigende Fläche auf das Wesentliche begrenzt wird, sondern verhindert auch Gefahren wie ein Ausrutschen auf feuchten Flächen oder das Einatmen potentiell



Der mobile Reinigungs- und Desinfektionsroboter DeKonBot fährt selbstständig zu kritischen Objekten wie Türgriffen und desinfiziert diese. Foto: Fraunhofer IPA, Rainer Bez

schädlicher Mittel. Zum anderen kann DeKonBot sicher unter Menschen eingesetzt werden. Desinfektionsroboter, die z.B. UV-Strahlen für das Abtöten von Viren nutzen, bedürfen aus Sicherheitsgründen einer menschenleeren Umgebung. Damit

DeKonBot erfolgreich arbeiten kann, wird er anfangs mithilfe eines Tablets, das auch ohne Robotik-Expertise zu bedienen ist, in seiner neuen Einsatzumgebung eingelernt. Im ersten Schritt fährt das Bedienpersonal den Roboter einmal durch die Umgebung,



Mithilfe seines flexiblen Reinigungswerkzeug kann DeKonBot eine Wischdesinfektion unterschiedlicher Objekte, bspw. auch Aufzugknöpfe, durchführen. Foto: Fraunhofer IPA, Rainer Bez

wobei dieser eigenständig eine Karte seiner Einsatzumgebung erstellt. Zudem „zeigt“ der Anwender die zu reinigenden Objekte und die durchzuführende Reinigungsbewegung: Zu diesem Zweck führt der Anwender den Roboterarm mit dem Desinfektionswerkzeug z.B. zum Türgriff und bewegt das Werkzeug, wie es für die Reinigung erforderlich ist. Der Roboter speichert die Bahn ab und kann sie im Folgenden selbstständig wiederholen. Das Erkennen der zu reinigenden Objekte erfolgt aktuell noch mithilfe der „Tags“, also kleiner, schwarz-weißer Schilder. Relativ zu diesen positioniert er sich. Künftig werden keine Tags mehr gebraucht. Vielmehr werden neu am Fraunhofer IPA entwickelte Methoden zum Einsatz kommen, die zum einen die automatische Erkennung dieser Objekte in Kameradaten ermöglichen. Zum anderen wurde im Projekt ein neuer 3-D-Sensor entwickelt, der die zu reinigenden Objekte und ihre Lage im Raum besser als verfügbare Sensoren erkennt – z.B. auch, wenn es sich um eine metallene, spiegelnde Oberfläche handelt. Basierend auf diesen Erkennungsfunktionen, kann er

in der finalen Ausbaustufe die Bewegungen automatisch planen und ausführen.

## Gemeinsame schnelle Entwicklung

Der Prototyp ist das Ergebnis einer gemeinschaftlichen IPA-Entwicklung der Abteilungen Roboter- und Assistenzsysteme, Laborautomatisierung und Bioproduktionstechnik sowie Reinst- und Mikroproduktion. DeKonBot erhielt dabei Förderungen aus dem internen Programm der Fraunhofer-Gesellschaft „Anti-Corona“, mit dem diese umfassende Forschungs- und Innovationsaktivitäten zur Bekämpfung der Pandemie realisiert.

Die Entwicklung des Serviceroboters ging zügig voran. Bereits im April fand eine erste Machbarkeitsuntersuchung statt, für die noch ein einfaches Sprühwerkzeug zur Desinfektion eingesetzt wurde. „Nur vier Monate später konnten wir den Roboter mit seinem neuen Werkzeug für die Wischdesinfektion in Betrieb nehmen – und das trotz der Einschränkungen, die Corona auch für uns mit sich brachte“,

erklärt Dr. Birgit Graf, Gruppenleiterin für Haushalts- und Assistenzrobotik und verantwortlich für seine Entwicklung.

Die Entwicklung des Prototyps profitierte von umfangreichen Vorarbeiten des Instituts in der mobilen Service- und Reinigungsrobotik. So wird z.B. die mobile Plattform des Assistenzroboters Care-O-bot 4 genutzt, die bereits von einer Ausgründung des Instituts als Serienprodukt vertrieben wird. Vorhandene Softwaremodule für die Navigation, 3-D-Objekterkennung und Manipulation konnten anwendungsspezifisch weiterentwickelt werden. Aktuell werden erste Dauertests des Roboters in den Räumen des Fraunhofer IPA durchgeführt. Nachfolgend sollen Mitarbeiter eines Reinigungsunternehmens ihn in einem externen Gebäude erproben. Bis zum Projektende im Februar wird er basierend auf diesen Tests weiter optimiert. Messungen der Keimbelastung in den desinfizierten Bereichen dienen dabei dazu, den Mehrwert des Roboters zu verifizieren. Darüber hinaus greift das im Oktober startende, ebenfalls von der Fraunhofer-Gesellschaft geförderte Forschungsprojekt „Mobile Desinfektion“ Technologien des DeKonBot auf und entwickelt sie weiter. Insbesondere sollen innerhalb der einjährigen Projektlaufzeit neue Desinfektionsmethoden und -werkzeuge sowie komplexere Erkennungs- und Planungsmethoden entwickelt werden, um noch zielgerichteter reinigen und desinfizieren zu können. Noch hat DeKonBot seinen vollen Funktionsumfang nicht erreicht, aber bereits jetzt haben die IPA-Forscher ein Konzept für ein späteres Serienprodukt ausgearbeitet. „Gemeinsam mit interessierten Firmen möchten wir den Serviceroboter in die Praxis bringen und damit einen Beitrag für den Wiederanlauf des öffentlichen Lebens auch in Corona-Zeiten leisten“, formuliert Graf die nächsten Ziele. Mehrere Reinigungsunternehmen, die in die Entwicklung aktiv eingebunden waren, haben ihr Interesse am Einsatz des DeKonBot geäußert. | [www.ipa.fraunhofer.de](http://www.ipa.fraunhofer.de)

## Das A und O: Sichere Einrichtungen im Gesundheitswesen

Geben Sie Ihrem Reinigungspersonal das richtige Werkzeug für die Oberflächenreinigung an die Hand

Nie zuvor war klar, wie wichtig gute Hygiene im Gesundheitswesen ist. Sie und Ihr Team haben eine entscheidende Rolle für die Sicherheit von Patienten und Personal.

Wir möchten Ihnen unser interaktives Tork Online-Training für saubere Krankenhäuser, weitere Schulungs-Tools und die neuen Tork Mikrofasertücher für die Oberflächenreinigung vorstellen.

Jetzt kostenlos zum Training anmelden und mehr erfahren  
[tork.de/oberflaechenhygiene](http://tork.de/oberflaechenhygiene)



Tork,  
eine Marke von Essity

# Antibiotika-Gabe per App verringern

Innovative Forschungs-kooperation „Tele-Kasper“ soll Einsatz von Antibiotika bei Kindern um mindestens 20 % verringern.

Noch immer werden in deutschen Kinderkliniken und Kinderarztpraxen zu häufig und oft unnötig Antibiotika verschrieben. Ein interdisziplinäres Team um Infektiologe Dr. Stefan Moritz vom Universitätsklinikum Halle (Saale) und Prof. Dr. Johannes Hübner, Infektiologe im Dr. von Haunerschen Kinderspital am LMU Klinikum in München, möchte dies ändern: Die Experten haben ein Projekt namens Tele-Kasper initiiert, das mittels Telemedizin und einer App die Antibiotika-Gabe bei Kindern optimieren und den Verbrauch um mindestens 20 % reduzieren soll.

Tele-Kasper steht für „Telemedizinisches Kompetenznetzwerk Antibiotic Stewardship in Pediatrics“. Mit diesem Projekt wollen vier deutsche Universitätsmedizinen mittelfristig den Antibiotika-Einsatz bei Kindern um mindestens 20 % verringern. Beteiligt sind daran primär das Klinikum

der Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU), das Universitätsklinikum Halle (Saale), das Universitätsklinikum Essen und das Universitätsklinikum Homburg (Saarland) sowie weitere Partner, wie regionale Krankenhäuser und die AOK Bayern. Die statistische Begleitung und Evaluation liegt für alle Standorte beim Institut für Medizinische Epidemiologie, Biometrie und Informatik der Medizinischen Fakultät der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (Prof. Rafael Mikolajczyk). Das auf drei Jahre angelegte Projekt wird vom Gemeinsamen Bundesausschuss (GB-A) insgesamt mit rund 7,7 Mio. € gefördert und startet im Oktober 2020. Die Universitätsmedizin Halle erhält von den Projektmitteln insgesamt 2,5 Mio. €.

## Kommunikation per App im Netzwerk

„Geplant ist, ein infektiologisches Netzwerk aufzubauen und eine App zu entwickeln. Mittels Telemedizin und App als Kommunikationsmittel können sich Kinderärzte umliegender nicht-universitärer Krankenhäuser zum Einsatz von Antibiotika von Experten beraten lassen. Damit stehen kompetente Ansprechpartner

für eine gesamte Region zur Verfügung“, sagt Dr. Stefan Moritz, der am Universitätsklinikum Halle (Saale) für das Projekt verantwortlich ist und dieses gemeinsam mit Prof. Dr. Johannes Hübner und Dr. Ulrich von Both vom Klinikum der LMU entwickelt hat.

„Wir möchten gemeinsam mit den Kollegen aus Halle das Konzept in der Regelversorgung etablieren und hoffen darauf, dass uns dies mit unserem interdisziplinären Ansatz gelingen wird. Unsere Erfahrung zeigt uns, dass wir handeln müssen“, so Prof. Hübner, Leiter der Abteilung für Infektiologie im Dr. von Haunerschen Kinderspital des Klinikums der Ludwig-Maximilians-Universität München.

Des Weiteren wurden Partner gesucht, die mit den Universitätskliniken in Essen und Homburg gefunden wurden. „Die Regionen weisen verschiedene Besonderheiten auf, wie beispielsweise Distanzen zwischen Krankenhäusern, hohe und mittlere Bevölkerungszahlen und die Einbettung in eher strukturschwache oder strukturstarke Regionen. Auf diese Weise haben sie Modellcharakter für andere Regionen in Deutschland“, sagt Moritz. Perspektivisch sei dieser Ansatz für ganz Deutschland und inklusive niedergelassener Mediziner



Dr. Stefan Moritz (r.) und Prof. Dr. Johannes Hübner zeigen die Möglichkeit des telemedizinischen Konsils, das im Rahmen von „Tele-Kasper“ angeboten wird. Foto: UKH

denkbar sowie auf den Antibiotika-Einsatz bei Erwachsenen erweiterbar.

## Richtig dosieren und Nebenwirkungen minimieren

Mit der App werden verschiedene Optionen geboten: Sie enthält einen Antinfektiva-Leitfaden, es können aber dank des Telemedizin-Ansatzes auch gezielt Anfragen gestellt und Patientenfälle geschildert werden. Eine Antwort gibt es entweder direkt per Kurznachrichte oder auch per Videokonferenz in Form eines telemedizinischen Konsils. Weitere Optionen seien wöchentliche Fallkonferenzen mit mehreren Partnern sowie Fortbildungen für medizinisches Personal, so Moritz und Hübner.

„Uns geht es darum, dass die kleinen Patienten gut behandelt werden. Dazu gehört, dass die Notwendigkeit einer antibiotischen Behandlung genau geprüft wird und, sollte diese gegeben sein, diese mit der am besten passenden und gezielt wirkenden Substanz in der richtigen Dosierung erfolgt. Das medizinische Personal soll mit der App und uns als Ansprechpartner Ratgeber an die Seite bekommen. Unser Ziel ist es, dass mit besseren Kenntnissen, Fallbesprechungen und Austausch untereinander mittelfristig die Antibiotika-Gaben rationaler erfolgen, dadurch gesenkt werden können und folglich auch dem Entstehen von Resistenzen entgegengewirkt wird“, verdeutlicht Moritz. Die Rate multiresistenter gramnegativer Erreger nehme seit Jahren stetig zu, was

auf den nach wie vor zu hohen Verbrauch an Antibiotika zurückzuführen sei. Dadurch seien insbesondere kleine Patienten der Neonatologie oder Hämatologie gefährdet, bei denen Behandlungen nicht anschlagen. Es gebe zudem zahlreiche Hinweise, dass eine Antibiotika-Gabe im ersten Lebensjahr das Risiko erhöhe, später an Übergewicht, Asthma oder Autoimmunkrankheiten zu erkranken, so Moritz.

Die vier Universitätskliniken fungieren laut Moritz als „Hubs“, also Zentren, für umliegende Krankenhäuser mit Kinderstationen. Das LMU Klinikum nimmt eine zentrale Stellung ein und stellt sowohl die Konsortialführung als auch die ärztliche Projektleitung für das Gesamtnetzwerk. An allen Standorten sind insgesamt 35 Kliniken aus der jeweiligen Umgebung involviert, die von den jeweiligen Hubs über 27 Monate hinweg beraten werden. Das Universitätsklinikum Halle bildet den Hub, also den Ansprechpartner, für die Krankenhäuser vornehmlich im südlichen Sachsen-Anhalt. „Wir haben seit acht Jahren einen recht konkreten Leitfaden für das UKH zum Einsatz von Antibiotika, auch im pädiatrischen Bereich, und bieten unseren eigenen Ärzten, aber auch bei der Landesärztekammer seit 2018 einen mehrtägigen Fortbildungskurs an. Die Erfahrung zeigt ganz klar: Der Bedarf ist definitiv da, und das nicht nur bei uns“, sagt Moritz.

| www.medizin.uni-halle.de |

## Aus der Pandemie lernen

Krankenhausinfektionen nehmen seit Jahren stetig zu und fordern jährlich hunderttausende vermeidbarer Todesopfer. Die Ursache sind vor allem Bakterien, die gegen mehrere Antibiotika resistent geworden sind. Trotz alarmierender Zahlen ist das Thema Antibiotikaresistenz bisher jedoch in der Politik ohne Priorität geblieben. Das muss sich ändern, mahnen internationale Forschungseinrichtungen in der aktuellen Ausgabe von Lancet Infectious Diseases und rufen zu einem Richtungswechsel auf. Obwohl COVID-19 durch Viren verursacht wird, könne man aus der Erfahrung mit der Pandemie viel für das Management und die Behandlung bakterieller Infektionskrankheiten übernehmen.

„Wir haben uns zu sehr daran gewöhnt, dass durch unzureichende Hygiene, zu geringes Wissen über die Ausbreitungswege der Erreger, mangelnde ärztliche Ausbildung und fehlendes Interesse der Pharmaindustrie an Antibiotikaforschung viele unserer Risikopatienten schwer erkranken und sterben.“ Mit dieser Mahnung wollen die Wissenschaftler um Prof. Maria Vehreschild (Köln), Prof. Andreas Peschel (Tübingen), Prof. Evelina Tacconelli (Verona/Tübingen) und Prof. Christian Giske (Stockholm) eine breite Diskussion

anstoßen. Maria Vehreschild, Evelina Tacconelli und Andreas Peschel forschen auch gemeinsam im DZIF-Schwerpunkt „Krankenhauskeime und Antibiotika-resistente Bakterien“.

„Mit vergleichsweise geringem Aufwand könnten große Fortschritte in der Eindämmung von Krankenhausinfektionen erzielt werden“, so die Überzeugung der Wissenschaftler in ihrem Meinungsbeitrag in der Fachzeitschrift. „Die Frage, mit welchem Engagement und welchen Ressourcen wir lebensbedrohliche, aber vermeidbare Infektionskrankheiten über COVID-19 hinaus künftig behandeln, wird immer drängender.“

Das Team aus Infektionsmedizinern und Wissenschaftlern des DZIF, des Tübinger Exzellenzclusters Controlling Microbes to Fight Infections (CMFI) und renommierter Forschungseinrichtungen anderer Länder hat hiermit einen an die weltweite Öffentlichkeit gerichteten Aufruf zu einem Paradigmenwechsel im Umgang mit Krankenhausinfektionen gestartet. Obwohl die Risikogruppen für COVID-19 und für Krankenhausinfektionen fast deckungsgleich sind, werde das Thema der Antibiotikaresistenzen seit Jahren sträflich vernachlässigt, so das Team, es mangle bislang an der nötigen gesellschaftlichen Wahrnehmung.

| www.dzif.de |

Wiley Industry Days

# WIN DAYS

## 7.-9. Juni 2021

www.WileyIndustryDays.com

JETZT KOSTENFREI  
ALS BESUCHER  
REGISTRIEREN  
REGISTER NOW  
FOR FREE VISIT

**Virtuelle Show** mit Konferenz, Ausstellung und Networking für Automatisierung, Machine Vision, Photonics, Healthcare und Sicherheit.

**Virtual show** with conference, exhibition and networking for automation, machine vision, photonics, healthcare and safety & security.

**Jörg Wüllner**  
Tel.: +49 6201 606 749  
joerg.wuellner@wiley.com

**Miryam Reubold**  
Tel. +49 6201 606 127  
miryam.reubold@wiley.com

**Dr. Michael Leising**  
Tel. +49 3603 89 42 800  
leising@leising-marketing.de

**Änne Anders**  
Tel. +49 6201 606 552  
aanders@wiley.com

**Mehtap Yildiz**  
Tel. +49 6201 606 225  
myildiz@wiley.com

**Martin Fettig**  
Tel. +49 721 145080 44  
m.fettig@dasmedienquartier.de

**Manfred Böhrer**  
Tel. +49 6201 606 705  
mboehrer@wiley.com

**Claudia Müssigbrodt**  
Tel. +49 89 43749678  
claudia.muessigbrodt@tonline.de

**Dr. Timo Gimbel**  
Tel. +49 6201 606 049  
timo.gimbel@wiley.com





# Mit Sicherheit gesund –verlässlicher Infektionsschutz

Systemrelevant und sensible Zone – dem Krankenhaus als medizinische Versorgungszentrale kommt während der Corona-Pandemie eine Schlüsselrolle zu. Infektions- und Gesundheitsschutz müssen allerhöchste Priorität besitzen.

Daher hat sich das Klinikum Herford bei Bielefeld zur Umsetzung präventiver Schutzmaßnahmen während der Pandemie für eine smarte Lösung von Wanzl entschieden: Seit Kurzem sorgt im Foyer ein Galaxyport Protect für eine automatische Zutrittskontrolle mit Infektionsschutz. Marco Kauling, Notarzt und Mitglied des Krisenstabes im Klinikum Herford, erläutert die Wichtigkeit der Kontrollmaßnahmen: „Die Regierung formuliert gerade für uns als Klinik klare Anforderungen an den Infektionsschutz, weil er nirgendwo sonst so existenziell ist wie hier. Wir versorgen Risikogruppen, die für das Virus besonders anfällig sind. Außerdem können wir auf keinen Mitarbeiter verzichten. Insgesamt haben wir im Haus 800 Betten, von denen derzeit 70% belegt sind. Den Gebäudezutritt an die Kontrolle von Körpertemperatur und das Tragen des Mund-Nasen-Schutzes zu knüpfen, war daher schlichtweg notwendig.“

Für die Erstellung eines Konzeptes zum Besuchermanagement orientierte sich das Klinikum Herford an den Empfehlungen des RKI und den ministerialen Vorgaben im Bundesland Nordrhein-Westfalen. „Seit COVID-19 sind wir zu einem standardisierten Besuchermanagement verpflichtet. Wir koppeln die Besucherlaubnis an den laufenden 7-Tage-Inzidenzwert. Ist er zu hoch, gilt ein allgemeines Betretungsverbot. Währenddessen erteilen wir für Besuche nur Ausnahmegenehmigungen“,



Automatische Zutrittskontrolle im Klinikum Herford mit Galaxyport Protect von Wanzl



erklärt Marco Kauling weiter. Bewegt sich der Wert im akzeptablen Bereich, frequentieren täglich etwa 150 Besucher das Klinikum, dazu kommen 70 bis 100 ambulante Patienten. Sie alle dürfen erst

passieren, wenn sichergestellt wurde, dass sie kein Fieber haben und die Maskenpflicht einhalten. Dank dem Galaxyport Protect von Wanzl kann das Klinikum diese Kontrollprozesse nun automatisieren und standardisieren. Das Galaxyport Protect überprüft jeden Besucher zuverlässig, sicher und zügig mittels DSGVO-konformer Wärmebildkamera.

Ist seine Körpertemperatur im Normalbereich und trägt er einen Mund-Nasen-Schutz, öffnet sich blitzschnell die automatische Schwenktür aus transparentem ESG-Glas. Sollte erhöhte Temperatur festgestellt werden, misst ein Pförtner nach. Bei einer tatsächlichen Fieberprognose wird der Zutritt verweigert – zum Schutze der Patienten und auch der Mitarbeiter. Kauling äußert sich zufrieden: „Durch die automatische Zutrittslösung mit der integrierten Kamera vereinfachen wir die Kontrolle maßgeblich. Das Galaxyport

Protect war rasch installiert und erleichtert unkompliziert unsere täglichen Abläufe. Lange Warteschlangen werden vermieden und auch für unsere Besucher wird die Kontrolle so komfortabler.“ Mit ihrer modularen Ausstattung ist die Zutrittsanlage zudem individuell konfigurierbar und auch die Durchgangsbreiten sind anpassbar – je nach Kundenbedürfnis und architektonischen Voraussetzungen im Gebäude.

Das Klinikum ist mit seinem Galaxyport Protect nun für den Corona-Winter gerüstet. Neben Kontrolle ist auch Datendokumentation Teil des Besuchermanagements – jeder Besucher ist verpflichtet, vorab einen Fragebogen auszufüllen, um im Krisenfall Infektionsketten rasch rückverfolgen zu können. Nach Abgabe des Fragebogens an der Pforte erfolgt schließlich die Kontrolle der Zutrittsberechtigung. Lediglich die Mitarbeiter erhalten separaten Zugang zum Gebäude. Das hat laut

Kauling einen einfachen Grund: „Wir verlassen uns bei unseren Mitarbeitern darauf, dass sie eigenverantwortlich die Regeln einhalten und Selbstmonitoring über ihren Gesundheitszustand betreiben. Sie sind entsprechend geschult und sensibilisiert, daher ist ein tägliches Screening am Galaxyport Protect nicht notwendig. Die Zutrittskontrolle ist ausschließlich für externe Personen gedacht.“

Für Kauling hat diese Kontrolle auch einen idealen Wert: „Wir schaffen Klarheit darüber, dass man sich hier im Klinikum in einer sensiblen Zone befindet. Ein Virus, das eingeschleppt wird und sich verbreitet, kann für unsere Patienten fatale Folgen haben. Hier stehen wir und unsere Mitarbeiter in der Verantwortung, bestmöglich vorzusorgen.“ Der gesamte Gebäudekomplex des Klinikums umfasst 18 Stationen auf neun Ebenen. Für alle Personen, die das Hauptgebäude betreten, führt der Weg

durch das Foyer zu den Aufzügen in die verschiedenen Stockwerke. Direkt vor ihnen ist das Galaxyport Protect als Zugangszentrale in der Halle positioniert. Seitlich an der Anlage angebracht, unterstützen Wanzl-Raumtrenner aus Edelstahl und ESG-Glas zusätzlich die Wegeführung. Sämtliche übrigen Zugänge wurden zur Optimierung des Besuchermanagements im Zuge der Pandemie geschlossen – die Zutrittschleuse von Wanzl regelt den Gebäudezutritt am Haupteingang. Dabei ist sie zugleich barrierefreier Zugang und dient als sicherer Fluchtweg, denn im Brandfall öffnen sich die ESG-Schwenkarme automatisch.

Das Konzept des Zutrittsystems im Klinikum wurde von der Abteilung Bau und Technik gemeinsam mit Wanzl erarbeitet und stets modifiziert. Ralf Klemme, Leiter Bau und Technik im Klinikum Herford, erinnert sich: „Wir hatten durch COVID-19 ständig wechselnde Anforderungen an das System. Im letzten halben Jahr haben wir über die Art und den Verlauf der Prozesse, wie etwa die Wegeführung, immer wieder revidiert – hier waren wir begeistert von der Flexibilität von Wanzl, unseren Wünschen laufend nachzukommen. Dank diesem konsequenten Feintuning haben wir das Projekt mit einem hervorragenden Ergebnis realisiert. Ob die Technologie auch nach COVID-19 beibehalten wird? Kauling prognostiziert: „Sicherlich wird sich die Krankenhausswelt durch die Pandemie verändern, gerade was das Besuchermanagement betrifft. Die Häuser werden sich im Umgang mit externen Personen an neue, verbesserte Hygienekonzepte anpassen. Das Tragen einer Maske und ein Temperaturscan leisten nun mal einen wichtigen Beitrag zum Infektionsschutz, der in jedem Krankenhaus höchste Priorität hat. Das Galaxyport Protect vereinfacht nicht nur unsere Abläufe, sondern trägt auch zu mehr Verantwortungsbewusstsein bei – zum Wohle der eigenen Gesundheit und natürlich die der anderen.“

| www.klinikum-herford.de |

## LWL investiert 19 Mio. € in Klinikstandort Herten

Der Landschaftsverband Westfalen-Lippe (LWL) investiert in den Klinikstandort Herten (Kreis Recklinghausen) bis zum Jahr 2029 fast 19 Mio. €. Der größte Teil davon (13,5 Mio. €) ist für den Neubau des Gerontopsychiatrischen Zentrums vorgesehen, das auf einem Teil des heutigen Parkplatzes der LWL-Klinik Herten für Psychiatrie, Psychotherapie und Psychosomatische Medizin im Hertener Schlosspark entstehen soll. Das sieht der Standortentwicklungsplan Herten (StEP Herten) vor, den der LWL-Landschaftsausschuss gebilligt hat.



Der LWL investiert in seine Klinik im Hertener Schlosspark fast 19 Mio. € bis zum Jahr 2029.

LWL/Cornelius Dally

Weitere Bestandteile der Standortentwicklungsplanung sind Renovierungen in der seit 1985 bestehenden LWL-Klinik im Schlosspark und im Hertener Schloss, das ebenfalls zur Klinik gehört und das die Klinik u. a. auch für ihre therapeutischen Angebote nutzt.

„Wir entwickeln damit unseren Klinikstandort Herten für die Zukunft weiter, indem wir moderne Bedingungen für die zukunftssträchtigen Behandlungsfelder Gerontopsychiatrie und Psychosomatik schaffen“, betont LWL-Krankenhausdezernent Prof. Dr. Meinolf Noeker.

Steigende Patientenzahlen, neue Anforderungen an die Behandlung sowie moderne Krankenhausstandards machten es nötig, das Angebot der LWL-Klinik Herten im Behandlungsbereich der Gerontopsychiatrie und der Psychosomatischen Medizin zu erweitern. Der Neubau soll zwei

Gerontopsychiatrische Stationen sowie die vollstationäre Psychosomatik mit insgesamt 69 Betten beherbergen und voraussichtlich 2024 in Betrieb gehen.

Die Inbetriebnahme des Neubaus macht danach weitere Umbau-, Sanierungs- und Renovierungsmaßnahmen in den bisherigen Klinikgebäuden im Schlosspark bis 2029 möglich. Der Vorteil: Mit diesem baulichen Ablauf benötigt die Klinik keine Containerlösungen oder andere vorübergehende Überbrückungsmaßnahmen. „Nach und nach können somit die verschiedenen Behandlungsangebote in verbesserte Räumlichkeiten umziehen“, betont Heinz Augustin, der Kaufmännische Direktor der LWL-Klinik Herten. Patienten wie Mitarbeiter würden dann gleichermaßen von modernisierten Klinikbereichen in attraktiver Schlosspark-Lage profitieren, so Augustin.

Die beiden tagesklinischen Angebote, die Psychosomatische Tagesklinik und die Tagesklinik im Schloss für Menschen mit einer Borderline-Persönlichkeitsstörung, können nach Fertigstellung des Neubaus aus dem denkmalgeschützten Schloss in das neue Haus verlagert werden. In der Folge stehen dann im Schloss zusätzliche Flächen für weitere Therapieangebote der LWL-Klinik Herten zur Verfügung. Dafür sollen im Nordflügel teilweise Räume umgebaut werden. Es geht vor allem um die Umwidmung von Räumen, den Einbau von Umkleiden und den Rückbau von Leichtbau-Trennwänden. Denkmalgeschützte Teile des Schlosses werden dabei nicht angerührt.

Im Zusammenhang mit dem Neubau wird auch die Parkplatzsituation rund um die Klinik im Schlosspark Herten neu geregelt, damit zusätzliche Park-Kapazitäten möglich sind und die Erreichbarkeit der Klinik für Patienten, Besucher und Mitarbeiter gleichermaßen verbessert werden kann. | www.lwl-klinik-herten.de |

Der Rohbau für Gebäude

A5 steht, modernste Infrastruktur für generationenübergreifende Krankenversorgung wird vervollständigt.

Vor dreieinhalb Jahren, im November 2016, ist am Universitätsklinikum Jena in Lobeda der zweite Bauabschnitt feierlich eröffnet worden. Kürzlich sind für den noch ausstehenden Gebäudekomplex A5 des größten Krankenhauses im Freistaat Thüringen die Rohbauarbeiten offiziell abgeschlossen worden. Insgesamt werden 49 Mio. € investiert, der Freistaat Thüringen stellt dabei eine Fördersumme von 36 Mio. € zur Verfügung.

„Das Gebäude A5 bildet einen weiteren Meilenstein für unseren Campus“, betont Dr. Brunhilde Seidel-Kwem, Kaufmännischer Vorstand des UKJ. „Architektonisch wird A5 – als letzter großer Mosaikstein unseres neuen Klinikums – mit dem bereits errichteten Gebäudekomplex ein stimmiges Ensemble bilden. Es gibt nur selten die Chance, ein Klinikum dieser Größenordnung an einem Standort in einem hochmodernen und zugleich multifunktionalen Neubau zusammenzuführen. Wir danken der Landesregierung und den beteiligten Ministerien für die Unterstützung.“

Das Bauprojekt beinhaltet einen weiteren Klinikkomplex mit einer Nutzfläche von 5.650 m<sup>2</sup>. Auf sechs Ebenen werden insgesamt 470 Räume zur Verfügung stehen. Beherbergen wird das Gebäude die Klinik für Strahlentherapie und Radioonkologie, die Klinik für Geriatrie, die Klinik für Hautkrankheiten, ein Schlaflabor, eine zusätzliche Intensivstation, zwei Allgemein-Pflegestationen – eine davon ist bei Bedarf als IMC [Intermediate Care] nutzbar –, die psycho-onkologische Tagesklinik sowie Räumlichkeiten für die Lehre. Architektonisch ist A5 unmittelbar an den Neubau A4 angebunden. Durch

## Thüringens Universitätsklinikum entwickelt sich weiter



Die Rohbauarbeiten am Gebäude A5 sind offiziell abgeschlossen.

Foto: UKJ/Szabó



Das neue Gebäude A5 bildet mit den bereits errichteten Gebäuden ein stimmiges Ensemble.

Foto: UKJ/Szabó

einen internen Verbindungsgang werden die beiden zentralen Operationsbereiche des 1. und 2. Bauabschnittes zu einem zusammenhängenden OP-Bereich mit 25 OP-Sälen verbunden, mit einer ebenengleichen Anbindung an die Zentralsterilisation. Das bedeutet eine enorme logistische Erleichterung.

Mit Fertigstellung von A5 befinden sich künftig alle somatischen Bereiche mit Patientenversorgung an einem Standort. Dies

führt zu einer Optimierung der Behandlungsqualität, von der Geburtshilfe bis zur Geriatrie. Zu den enormen Verbesserungen zählen dabei besonders die Vergrößerung der internistischen Intensivstation, die direkte Anbindung der Strahlentherapie an die Kliniken des Universitätsambulanzentrums sowie die interdisziplinäre Anbindung der Klinik für Geriatrie an die anderen somatischen Disziplinen. Der Standort in Lobeda hat sich die

Versorgungsqualität für die Patienten speziell durch die große Nähe entscheidend verbessert. Die unterschiedlichen Disziplinen arbeiten jetzt noch enger zusammen. Gerade das macht moderne Medizin aus. Patienten und Mitarbeiter müssen nicht mehr durch die Stadt fahren bzw. gefahren werden. Der zweite Bauabschnitt bietet hervorragende Möglichkeiten, um gemeinsam Abläufe optimal zu gestalten, was sich mit A5 nochmals enorm verbessert. Planmäßige Eröffnung von A5 ist für Herbst 2021 geplant. Generalunternehmer für die Errichtung des Gebäudes ist die BAM Deutschland AG.

### Historischer Hintergrund:

Mit dem Abbruch des am 11. Dezember 1980 eröffneten Klinikgebäudes für Innere Medizin ist ein Kapitel Medizingeschichte in Jena-Lobeda zu Ende gegangen. Der erste Spatenstich für das in typischer DDR-VGB-Bauweise (Vereinheitlichter Geschossbau) errichtete Gebäude wurde am 9. Dezember 1975 gesetzt. Die neue Klinik wurde in eine Klinik für Innere Medizin I und eine Klinik für Innere Medizin II untergliedert. Während die KIM I aus der ehemaligen Medizinischen Klinik in der Bachstraße hervorging, lagen die Wurzeln für die KIM II im Städtischen Krankenhaus, das noch einige Jahre als Geriatrie weiter betrieben und 1996 endgültig geschlossen wurde. Das Hörsaalgebäude in Lobeda ging 1982 in Betrieb und wurde 2011 abgerissen. 1992 erfolgte eine Neustrukturierung der Klinik, bei der vier eigenständige Kliniken für Innere Medizin mit etwa gleich großer Bettenzahl gebildet wurden.

Bereits Ende 1990 begannen die Verhandlungen zu einem Neubau des Universitätsklinikums. 2004 wurde der erste Bauabschnitt des „Klinikum 2000“ bezogen.

Der erste Teil des zweiten Bauabschnitts wurde 2016 eröffnet. Mit der Errichtung von A5 findet dieser 2. Bauabschnitt seinen Abschluss.

| www.uniklinikum-jena.de |

## Krankenhaus trifft Klimaschutz

Laura-Marie Strützke vom Evangelischen Krankenhaus Hubertus zur praktischen Umsetzung von Klimaschutz in Corona-Zeiten.



Carmen Teutsch, Weinheim

Als eine von über 100 Einrichtungen beteiligt sich das Evangelische Krankenhaus Hubertus seit 2019 an KLIK green – einem Projekt zur Qualifizierung von Klimamanagern in Krankenhäusern und Reha-Kliniken. Die Klimamanager integrieren das Thema Klimaschutz in ihren Berufsalltag als medizinisches und technisches Personal, Umweltschutzbeauftragte oder Hygienefachkräfte. Die praktische Umsetzung von Maßnahmen zur Reduzierung der Energie- und Ressourcenverbräuche erfolgt in verschiedenen Abteilungen und variiert zudem in Abhängigkeit von Kliniktyp und Klinikgröße. Die Klimaschutzinitiativen sind vielfältig und gehen weit über das Thema Energie hinaus: von der Wiederaufbereitung von Einmalbestecken im OP-Bereich über die Vermeidung von Lebensmittelabfällen bis hin zum Anpflanzen von Bäumen auf dem Klinikgelände.

Die Verbundpartner BUND Berlin, Krankenhausgesellschaft Nordrhein-Westfalen und Universitätsklinikum Jena begleiten die Kliniken im Projekt. Trotz der besonderen Herausforderungen durch die COVID-19-Pandemie setzten einige Klimamanager in den letzten Monaten bereits

Maßnahmen um. Sie entwickelten auch in Corona-Zeiten neue Ideen. Eine von ihnen ist die Gesundheits- und Krankenpflegerin Laura-Marie Strützke vom Evangelischen Krankenhaus Hubertus. Im Gespräch berichtete sie von ihrer Funktion und ihrer Motivation, in der aktuellen Projektphase am Klimaschutz festzuhalten.

**M&K:** Sie arbeiten seit sechs Jahren am Evangelischen Krankenhaus Hubertus. Wie hat sich Ihr beruflicher Alltag verändert, seitdem Sie Klimamanagerin sind?

**Laura-Marie Strützke:** Auf der Intensivstation hat sich meine Schicht nicht verändert. Aber die Kollegen reagieren auf meine neue Tätigkeit, sprechen mich häufig darauf an und wollen meine Meinung zu verschiedenen Umweltthemen hören. Ansonsten nehme ich nun zusätzliche Termine wahr, arbeite eng mit unserem Geschäftsführer Dr. Matthias Albrecht zusammen und richte wöchentlich einen Arbeitstag als Klimatag aus.

**Das Evangelische Krankenhaus Hubertus engagiert sich seit gut 20 Jahren für den Schutz des Klimas. Wie fügt sich Ihre Rolle als Klimamanagerin in das gesamte Engagement ein bzw. ergänzt dieses?**

**Strützke:** Mit meiner Funktion bekomme ich jahrzehntelange Klimaschutzinitiativen am Hubertus im wahrsten Sinne ein Gesicht. Es wird deutlicher, dass Klimaschutz im Krankenhaus die Aufgabe aller Beschäftigten ist und nicht nur als einzelne Maßnahme funktioniert. Die bisherigen Maßnahmen werden gebündelt, kommuniziert und vom Kollegium noch stärker wahrgenommen als zuvor.

**Sie haben bereits im vergangenen Jahr Ende November am regionalen Auftaktworkshop des Projekts KLIK green**



Laura-Marie Strützke

Foto: Frederic Schweizer

**teilgenommen. Wie ist Ihnen danach der Einstieg ins Projekt gelungen?**

**Strützke:** Man könnte sagen, dass meine Stelle als Klimamanagerin im Evangelischen Krankenhaus Hubertus zeitgleich mit dem KLIK green Auftaktworkshop begann. Zuerst musste ich mich dann in das Management des Krankenhauses einarbeiten, habe viel recherchiert und andere Bereiche kennengelernt. Den KLIK green Auftaktworkshop fand ich sehr hilfreich, denn ich kann mich nun mit anderen Klimamanagern, die am Projekt teilnehmen, in Verbindung setzen und habe Ideen für mögliche Maßnahmen gesammelt.

**Momentan beherrscht vielerorts Corona den Alltag in Krankenhäusern. Kommen Sie vor dem Ausbruch der Pandemie bereits erste Ideen entwickeln und umsetzen?**

**Strützke:** Ja, denn quasi parallel zur Einarbeitung in die Strukturen des Krankenhauses begannen die Geschäftsführung und ich gleich mit der Planung

von Optimierungsmaßnahmen. Gemeinsam haben wir festgestellt, dass es trotz unseres grünen Daumens noch reichlich Optimierungsbedarf gibt, und definiert, was wir zuerst umsetzen wollen.

**Welche waren das?**

**Strützke:** Insbesondere richteten sich erste Aktivitäten auf das interne Catering. Den Mitarbeitern werden nun klimafreundliche und gesunde Speisen bei Sitzungen oder Festlichkeiten serviert. Darüber hinaus wurde bereits der Anteil an Recyclingpapier deutlich erhöht.

**Welche Maßnahmen für den Klimaschutz im Krankenhaus stehen an, wenn COVID-19 eingedämmt werden konnte?**

**Strützke:** Viele Klimaschutzmaßnahmen sind auch ohne persönlichen Kontakt möglich. Das heißt: Technische Optimierungen und weitere Erhöhung des Anteils an Recyclingpapier können auch weiter geplant und umgesetzt werden. Parallel bereite ich die Optimierung der Abfallentsorgung, die als Nächstes ansteht, vor.

Solche Maßnahmen können erst beginnen, wenn ich mit Kollegen persönlich direkt vor Ort arbeiten kann. Ich hoffe, dass dies die Situation bald wieder zulässt.

**Es bleibt zu hoffen, dass positive Nebeneffekte der Corona-Krise, etwa in Hinblick auf soziale Gerechtigkeit, Klimaschutz, Wertschätzung von Krankenhäusern, auch nach der Pandemie erhalten bleiben. Was nehmen Sie aus heutiger Sicht persönlich mit?**

**Strützke:** Generell würde ich sagen, dass aus jeder Krise auch etwas Gutes entsteht. Dazu möchte ich persönlich meinen Teil beitragen und merke derzeit noch mehr als sonst, dass ich den Menschen und dem Planeten helfen will. Natürlich hoffe ich, dass die bereits sichtbaren positiven Nebeneffekte des sozialeren Miteinanders und der Anerkennung zu Konstanten werden. Auch wenn mir jeden Tag bewusst ist, dass ich nicht die Welt retten kann und auf der Intensivstation immer die Bedrohung durch Krankheit und Ängste erlebe: Ich bin von Haus aus ein optimistischer Mensch und werde es bleiben. Jetzt erst recht.

**Ihre Tipps zum Schluss: Wie gewinnen wir Menschen für den Klimaschutz?**

**Strützke:** Wir müssen betonen, dass Klimaschutz kein Verzicht ist, sondern Gewinn bedeutet. Wir müssen einfach irgendwo anfangen und selbst testen, wie Klimaschutz im Alltag funktionieren kann. Wenn Sie vier Wochen auf Plastik verzichten, werden Sie schnell merken, dass man nicht vollständig auf Plastik verzichten kann. Aber darum geht es nicht. Der Prozess ist entscheidend und macht großen Spaß. Nach vier Wochen Experimentierphase hat man bereits einen Teil seines Lebens umgestellt und das fühlt sich gut an. Bei mir fing alles mit Babyshampoo an, daraus wurde Schritt für Schritt ein neuer Lebensstil und nun bin ich Klimamanagerin im Evangelischen Krankenhaus Hubertus. Also: Klimaschutz bringt Freude und Freunde, wenn wir locker rangehen und andere inspirieren, anstatt Kritik zu üben.

**Das Interview ist bereits im Blog Umwelztzone Berlin auf der Website des BUND Berlin erschienen.**

https://umwelztzoneberlin.de/ | www.klik-krankenhaus.de |

### Klimaschutz am Evangelischen Krankenhaus Hubertus

Das Evangelische Krankenhaus Hubertus zeigt: Klimaschutz im Krankenhaus gelingt, wenn sich eine gut vernetzte, motivierte Person für einen „grünen Ansatz“ engagiert und die Geschäftsleitung das Vorhaben tatkräftig unterstützt. Des Weiteren unterstreicht das 200-Betten-Haus, dass Klimaschutz als langfristiges Projekt funktioniert. Schon zur Jahrtausendwende startete die Klinik mit ersten energetischen Betriebsoptimierungen. Die Energiesparpartnerschaft mit einem Contractor ermöglichte die Finanzierung umfangreicher energetischer Modernisierungsmaßnahmen. Daraufhin erhielt die Einrichtung im Jahr 2001 als deutschlandweit erste Klinik das anspruchsvolle BUND-Gütesiegel „Energie sparendes Krankenhaus“. Die Auszeichnung wurde im Frühjahr 2019 zum dritten Mal verlängert. Seit der Erstprämierung vor beinahe 20 Jahren reduzierte das Evangelische Krankenhaus Hubertus die klimaschädlichen Emissionen um 3.500 Tonnen. Um dieselbe Menge an CO<sub>2</sub> pro Jahr in der Natur zu binden, bräuhete es beispielsweise einen Buchenwald mit 280.000 Bäumen.

## Corona sorgt für Richtfest ohne Kranz und Gäste

Nächster Bauabschnitt für Erweiterungsbau Psychiatrie am EvK Castrop-Rauxel abgeschlossen.

Eigentlich wollte Heinz-Werner Bitter, Geschäftsführer der Ev. Krankenhausgemeinschaft Herne | Castrop-Rauxel, den Abschluss der Rohbauphase des Erweiterungsbau der Klinik für Psychiatrie, Psychotherapie und Psychosomatik am Evangelischen Krankenhaus Castrop-Rauxel mit einem angemessenen Richtfest feiern, aber die aktuelle Corona-Situation ließ dies nicht zu. „Wir hoffen, dass wir uns zum Fertigstellungstermin am 30. Juli 2021 wieder für ein größeres Publikum öffnen können“, sagt er.

Die bauliche Besonderheit des Projekts besteht darin, dass der Baukörper in das bestehende Krankenhausgebäude integriert wird. Auf insgesamt 900 m<sup>2</sup> entstand Raum für eine Station mit 16 Betten. Rund 5,5 Mio.€ Investitionskosten sind für den Erweiterungsbau veranschlagt, der auf den ehemaligen OP-Bereich des EvK aufgesetzt worden ist.

Die Station wird zukünftig den neuen Akut- und Intensivbereich der Klinik für

Psychiatrie, Psychotherapie und Psychosomatik am EvK Castrop-Rauxel umfassen. Dort werden die psychiatrischen Notfälle der Region behandelt und nach Deeskalation für die Weiterbehandlung auf den psychiatrischen und psychosomatischen Spezialstationen des Hauses vorbereitet. Um psychiatrische Notfälle handelt es sich dann, wenn eine akute Eigen- oder Fremdgefährdung besteht oder besonders schwere psychiatrische Störungen auftreten, bei denen die eigene Realitäts- und Handlungskontrolle der Betroffenen bis hin zur Hilflosigkeit und Verwirrtheit beeinträchtigt ist. Darüber hinaus ist auf der neuen Station die Erstversorgung von Patienten möglich, die ungeplant zur Aufnahme kommen und auf den Schwerpunktstationen (Depressionen/ Manien und Ängste, für Psychosen, für psychosomatische Erkrankungen, für psychische Störungen im Alter und für Suchterkrankungen) keine freien Betten mehr frei sein sollten.

Die neue Station verfügt über drei Zweibettzimmer und über zwei an die Pflegezentrale angrenzende Krisenzimmer, in denen Patienten mit besonders intensivem Hilfs- und Überwachungsbedarf behandelt werden. Zusätzlich gibt es zwei Einzelzimmer, eins davon speziell für adipöse

Patienten. Da manche Patienten bis zu acht Wochen auf der Station verbringen, wird der Innenbereich so wohnlich wie möglich gestaltet. Als Treffpunkt ist ein Gruppenraum mit gemütlichen Sesseln und Fernsehmöglichkeit vorgesehen. Ein Speiseraum mit angeschlossener Küche bietet Patienten die Chance, auf Wunsch auch selbst zu kochen. Auf einer teilüberdachten Außenterrasse kann man sich draußen aufhalten. Der begrünte Innenhof sorgt für einen naturnahen Erholungsraum außerhalb der Station und bietet eine Abwechslung fürs Auge. Ein separater Außeneingang sorgt dafür, dass die betroffenen Patienten getrennt von allen anderen EvK-Patienten auf der Station aufgenommen werden können und damit ein Höchstmaß an Diskretion gewährleistet ist. „Wir freuen uns, dass wir auf unserer neuen Station allen Patienten mit akuten psychiatrischen Erkrankungen und den damit verbundenen Gefährdungen in wohnlicher Atmosphäre einen positiv stimulierenden Behandlungsrahmen bieten können, der gleichzeitig bei Bedarf auch von belastenden Reizen abschirmt“, sagt Prof. Dr. Udo Bonnet, Chefarzt der Klinik für Psychiatrie, Psychotherapie und Psychosomatik am EvK.

| www.evkhg-herne.de |



Coronabedingt war es nur ein kleiner Kreis aus Geschäftsführung, Klinik- und Betriebsleitung sowie Architekturbüro, der den Abschluss des ersten Bauabschnitts des Erweiterungsbau Psychiatrie in Augenschein nahm.

Foto: EvK Castrop-Rauxel

## Modernste Bodenbeläge für eine hochmoderne Klinik

Das Infinity Health Medical Centre im australischen Sydney gewährleistet mit seiner präventiven Ausrichtung beste Ergebnisse für Patienten und deren Familien. Dabei versorgt es die neue Gemeinde am Green Square sowie diverse Vororte der Umgebung. Für das Gesundheitszentrum stehen innere Ruhe, Komfort sowie absolute Sicherheit an oberster Stelle. Zudem bietet es mit seinen neuesten Technologien und hochmodernem medizinischem Equipment ein hervorragendes Arbeitsumfeld für Ärzte und Personal.

„Infinity Health hatte eine klare Vorstellung davon, wie die Räume ausschauen

sollten. Priorität war es, das Gesundheitszentrum für alle Altersgruppen und Menschen mit Behinderungen einladend zu gestalten“, erklärt Michiru Cohen, Designerin des Michiru Design Studio. „Es war wichtig, eine familienfreundliche Umgebung in einer wachsenden Gemeinschaft zu schaffen, die zudem hygienisch, komfortabel und leicht zu reinigen ist.“

Michiru Cohen wusste, dass sie dem hohen Anspruch an Design, Sauberkeit und Qualität gerecht werden musste, um den Anforderungen des Kunden gerecht zu werden. Daher wandte sie sich für die Auswahl des Bodenbelags an Altro.



Altro Orchestra bietet Sicherheit, Belastbarkeit und lange Haltbarkeit.

Foto: Altro



Altro Orchestra sorgt für hohen Gehkomfort in den Räumen.

Foto: Altro

Für die Flure, Warte- und Behandlungszimmer sowie den Gäste-WCs und dem Empfangsbereich wählte man den Bodenbelag Altro Orchestra. Mit einer Auswahl an zehn auffälligen, hellen und freundlichen Farben wurden warme, lebendige Räume geschaffen.

„Da wir das allererste medizinische Zentrum für Infinity Health waren, war es uns wichtig, ein Konzept zu liefern, das das widerspiegelt, wofür wir als Unternehmen stehen und was wir der Gemeinschaft bieten wollen“, erklärt der Practice Manager des Infinity Health Medical Centre. „Wir haben wirklich einzigartige Bereiche geschaffen, auf die wir sehr stolz sind. Die Unterstützung von Altro vor, während und nach der Installation war einfach großartig.“

Der Altro Orchestra wurde entwickelt für Bereiche, in denen hoher Gehkomfort und Schalldämmung eine Rolle spielen. Er hat eine Nuttschichtdicke von 0,7 mm und bietet mit seiner hochwertigen Oberflächenvergrüfung Sicherheit, Belastbarkeit und lange Haltbarkeit. Mit seiner Trittschalldämmung von bis zu 15 dB senkt er hörbar den Trittschall im Raum selbst sowie in angrenzenden Räumen. Die Kombinationsmöglichkeit unterschiedlicher Designs erlaubt es, Laufzonen oder Wege im Objekt zu markieren oder verschiedene Nutzungszonen zu kennzeichnen. Mit seiner Materialstärke von 2,85 mm eignet er sich hervorragend für Flure, Klassenzimmer, Wohnungen, Patientenzimmer und Bewohnerzimmer sowie für den Einzelhandel. Der hohe Gehkomfort erleichtert zudem das Leben für Personal und Patienten.

Der Altro Orchestra ist in einer großen Auswahl an Farben und Designs von Naturtönen bis hin zu leuchtenden Farben erhältlich und kann problemlos mit anderen Böden wie Altro Operetta oder Altro Serenade kombiniert werden.

Debolon Dessauer Bodenbeläge GmbH & Co. KG, Dessau-Roßlau  
anfrage@altro.de  
www.altro.de

# Grünes Licht für größten Neubau seit Bestehen des Klinikums St. Georg

Mitte November überreichte Petra Köpping, Sächsische Staatsministerin für Soziales und Gesellschaftlichen Zusammenhalt, den Fördermittelbescheid in Höhe von 101,7 Mio. € an das Klinikum St. Georg.

Sie gab somit grünes Licht für den neuen Zentralbau II, das größte Bauvorhaben in der Geschichte des Klinikums. „Wir bekommen durch die Pandemie gerade eindringlich vor Augen geführt, wie wichtig moderne Krankenhausstrukturen sind. Dabei kommt es nicht nur darauf an, den Investitionsstau abzubauen. Wir müssen durch Investitionen in Neubauten und moderne Medizintechnik schon heute das Krankenhaus der Zukunft bauen. Die Überalterung der Bevölkerung, die engere Verzahnung zwischen stationärer und ambulanter Behandlung, die knappen Ressourcen an Fachkräften erfordern eine effektive und moderne Krankenhauslandschaft. Wir unterstützen das Klinikum St. Georg sehr gern bei dem Neubau eines internistischen Zentralgebäudes, weil dies genau der richtige Weg ist, den Prozess der Krankenhausmodernisierung fortzusetzen“, verdeutlichte die Staatsministerin bei der Übergabe.

Die zukünftige bauliche Entwicklung des Klinikums basiert auf einem städtebaulichen Masterplan, der als wegweisende Strategie der Geschäftsführung das Krankenhaus in die Zukunft führen wird. „Das Klinikum steht vor einer vollkommenen Neuausrichtung. Dabei haben wir die ursprüngliche Idee der Pavillonstruktur



Eine Visualisierung des Neubaus

Foto: WTR/Klinikum St. Georg

und die Veränderungen seit Eröffnung des Standortes vor über 100 Jahren analysiert und die perspektivische Entwicklung zu einem leitenden Plan erarbeitet, der sich über die nächsten Jahrzehnte erstreckt. Mit dem Ziel, ein modernes und effizientes Klinikum der Zukunft zu schaffen, in dem unsere Patienten bestens versorgt werden und Mitarbeiter eine angenehme Arbeitsatmosphäre vorfinden“, führt Dr. Iris Minde, Geschäftsführerin des Klinikums aus.

## Fertigstellung des internistischen Zentralbaus bis 2027

Mit sechs Geschossen und einer Gesamtfläche von 39.000 m<sup>2</sup> stellt das neue internistische Zentralgebäude am Hauptstandort des Klinikums im Leipziger Norden den größten Baustein des Masterplans dar. 157,5 Mio. € soll der Neubau insgesamt kosten. 2022 ist geplanter Baustart, dann wird das alte Ambulanzgebäude abgerissen und Platz geschaffen für den Zentralbau II. Bis zum Jahr 2027 soll das neue Hauptgebäude fertig sein.

## Modernste internistische Schwerpunktmedizin

„Wir werden bis zu 380 Betten in dem neuen Gebäude zur Verfügung haben und ein völlig neues Betriebskonzept auf die Beine stellen. Für diese Neuausrichtung müssen wir die bisherigen Klinikstrukturen überdenken und modernisieren. Das heißt konkret eine stärkere Verzahnung der medizinischen Fachbereiche. So werden wir z.B. eine Ebene für die interdisziplinäre Intensivmedizin haben“, erklärt Dr. Minde und führt weiter aus, dass der Fokus auf den Patienten mit ihren Erkrankungen liege. Die Schwerpunkte des neuen internistischen Gebäudes bilden daher die Notfall-, Intensiv- und Kindermedizin sowie die innere Medizin. Zum Zeitpunkt der Fertigstellung wird die neue Notaufnahme die Größte und Modernste Sachsens sein.

## Bauliche Herausforderungen für alle Beteiligten

„Bei laufendem Betrieb ein so großes und wegweisendes Bauprojekt zu starten und

in den kommenden Jahren zu realisieren, ist eine enorme Herausforderung für alle Beteiligten“, ist sich Dr. Minde bewusst. Es gilt, die Versorgungssicherheit der

anderen Gebäude und Bereiche zu erhalten, allen voran Haus 20, in dem sich der OP-Trakt des Klinikums befindet und das dann direkt an den Neubau angebunden



Die Übergabe, v.l.n.r.: Wolf-Dietrich Rost (Mdl CDU); Dr. Iris Minde (GF Klinikum St. Georg); Staatsministerin Petra Köpping (Sächsisches Ministerium für Soziales und Gesellschaftlichen Zusammenhalt); Claudia Pfefferle (GF Klinikum St. Georg); Torsten Bonew (Finanzbürgermeister Stadt Leipzig/Aufsichtsratsvorsitzender des Klinikums)  
Foto: Felix Kurtze, Klinikum St. Georg

sein wird. In Kombination werden beide Gebäude künftig der Mittelpunkt des Klinikums sein. Auf diese Weise wird die bestehende Pavillonstruktur, die vor 100 Jahren bei der Eröffnung an diesem Standort hochmodern war, umgestaltet. „Auch mit der Zentralisierung der Klinikbereiche wird das Klinikum seinen Charme als grünes Klinikum der Stadt nicht verlieren. Wir liegen inmitten einer grünen Lunge, direkt am Naturschutzgebiet – davon werden die Patienten auch weiterhin profitieren. Der Neubau wird in die denkmalgeschützte Struktur integriert und sinnvolle Nachnutzungskonzepte für die Bettenhäuser werden gemeinsam mit der Stadt Leipzig erarbeitet“, verdeutlicht die Geschäftsführerin des Klinikums. Der Ausbau nötiger IT- und Versorgungsstrukturen ist im gesamten Bauvorhaben die Grundlage für die Behandlungskonzepte der modernen Medizin.

Torsten Bonew ergänzt: „Dies ist ein ganz besonderes Projekt. Wir planen hier die Weiterentwicklung des ganzen Campus hinsichtlich einer umfassenden Gesundheitsversorgung für die Bürger. Ich freue mich über die Investition des Freistaates, die durch eine solide Finanzpolitik möglich gemacht wurde. Die Stadt Leipzig wird in ihrer Rolle als Gesellschafter des Klinikums auch die weiteren Projekte, die anstehen, unterstützen und begleiten. Für den Bau des neuen Gebäudes wünsche ich uns allen einen unfallfreien und fristgemäßen Ablauf.“

| [www.sanktgeorg.de/klinikum-st-georg-krankenhaus-medizin-in-leipzig.html](http://www.sanktgeorg.de/klinikum-st-georg-krankenhaus-medizin-in-leipzig.html) |

# Energie: Ein Effizienz-Index macht Sinn

Trotz Corona ist die Bedeutung der Energie-Effizienz gestiegen – zumindest in den produzierenden Unternehmen.

Bernd Waßmann, Herrenberg

Das stellt Prof. Alexander Sauer, Leiter des Instituts für Energieeffizienz in der Produktion EEP der Universität Stuttgart, in seinem halbjährlichen Effizienz-Index fest. Der Experte sieht steigende Handlungsbereitschaft in der deutschen Wirtschaft. Einen derartigen Effizienz-Index kann sich Sauer auch für den Gesundheitsbereich vorstellen.

**M&K:** Die Energieeffizienz hat ein Aufmerksamkeitsdefizit, haben Sie noch im letzten Jahr konstatiert. Sie beklagen einen Kommunikationsmangel seitens der Forschung, die nicht bei den Energieverbrauchern ankommt. Im Corona-Jahr dürfte sich die Aufmerksamkeit ebenfalls kaum in diese Richtung gewandt haben ...

**Prof. Alexander Sauer:** ... In Bezug auf die Energieverbraucher im Industriekontext haben wir diesen Sachverhalt anhand unseres halbjährlichen Energieeffizienz-Index untersucht.

Dabei haben wir festgestellt, dass die Handlungsmöglichkeiten der Unternehmen eingeschränkt sind. Aber auch, dass das zur Verfügung stehende Kapital zur Finanzierung von EE-Maßnahmen durch die Pandemie reduziert wurde. Dennoch ist die Energieeffizienz in den Unternehmen in der Bedeutung gestiegen. Die Mehrheit der befragten Unternehmen plant, die Effizienzpläne wie gehabt zu verfolgen oder gar vorzuziehen oder auszuweiten. Wir treffen auch auf Unternehmen, die sagen: „Wenn wir jetzt nicht tätig werden, sind wir weg vom Fenster.“ Die COVID-19 Pandemie hat aber auch Auswirkungen

auf die Forschung und den Transfer. Wir stellen fest, dass unsere digitalen Formate für Unternehmen attraktiv sind und gut besucht werden.

**Ist mehr Aufmerksamkeit für Effizienzentwicklungen aktuell auch begründet? Ist Effizienz überhaupt noch ein bewusstes Thema?**

**Sauer:** Unter Fachleuten ist Effizienz ein essenzieller Aspekt bei der Energiewende. Die meisten Unternehmen sind überzeugt, dass die Klimaziele nur mit mehr Energieeffizienzmaßnahmen zu erreichen sind, zudem investierten sie bis Corona so viel wie noch nie. Jedweder Erfolg der Neutralitätsbestrebungen in Europa kann nur auf einer breiten Basis an Effizienzmaßnahmen funktionieren. Haben in den vergangenen Jahren Windräder und Stromleitungen die Diskussionen dominiert, ist es derzeit der Wasserstoff. Aber das Bundeswirtschaftsministerium ist bereits wieder auf der Suche nach neuen Impulsen für die Energieeffizienz – und die wird, wenn man es richtig macht, auch bei der dezentralen Wasserstoffherzeugung berücksichtigt.

Die bekanntesten Herausforderungen bei der Realisierung von Energieeffizienzmaßnahmen sind uns erhalten geblieben und werden durch den aktuellen Fokus auf die bilanzielle CO<sub>2</sub>-Neutralisierung noch verstärkt. Tragisch, denn das Umsetzen der schnellen oder einfachen Lösung wie etwa das Umsteigen auf erneuerbare Energiequellen oder die Kompensation der eigenen Emissionen, ohne dabei auch die Effizienz zu steigern, wird auf lange Sicht zu höheren Kosten führen.

**Krankenhäuser sind bekannt für den exorbitant hohen Energieeinsatz. Ist dabei aber effizient?**

**Sauer:** Eine pauschale Antwort gibt es hier ebenso wenig wie für die Industrie. Krankenhäuser sind sehr unterschiedlich (Vollversorgungsrankenhäuser, spezialisierte Krankenhäuser etc.) und benötigen ganz individuelle Mengen an Energie sowie Versorgungssicherheit. In



Prof. Alexander Sauer: Die Fördertöpfe sind gut ausgestattet ...

Foto: EEP

einem Krankenhaus entfallen ca. 50% des Energieverbrauchs auf die Raumlüftung und ca. 30% auf Heißwasser und Dampferzeugung. Hier liegen entscheidende Ansatzpunkte für Effizienzmaßnahmen.

**Der Quadratmeterverbrauch an Energie lag nach einer Studie aus Baden-Württemberg im Jahr 2016 meilenweit vor allen anderen gewerblichen und industriellen Bereichen. Hat die Gesundheitswirtschaft beim Energieverbrauch geschlafen?**

**Sauer:** So einfach ist das nicht zu vergleichen. Krankenhäuser haben, wie gesagt, einen hohen Energiebedarf für die technische Gebäudeausstattung und Heißwasser bzw. Dampferzeugung. Viele industrielle Verbraucher sind in diesen Bereichen wesentlich anspruchsloser. Dennoch ist die Dynamik zur Energieeffizienzsteigerung insbesondere in energieintensiven Industrien in der Vergangenheit sicherlich höher

gewesen als in Krankenhäusern – das ist aber m.E. systembedingt. Besonders interessant sind allerdings die sogenannten „multiple benefits“ der Energieeffizienz für Krankenhäuser. Z.B. ein behaglicheres Gefühl durch gute Gebäudedämmung, weniger Zugluft durch intelligente Lüftung, weniger Geräuschbelastung durch effizientere Systeme und gegebenenfalls sogar schnellere Genesung durch besseres Wohlbefinden.

**Sie sind Erfinder des Energieeffizienz-Index für die deutsche Industrie. Könnte Vergleichbares für den Gesundheitssektor förderlich sein?**

**Sauer:** Absolut. Die Logik kann genau die gleiche sein. Dadurch kann innerhalb des Sektors Aufklärung erfolgen, in welche Richtung die Trends gehen, wie auf politische Entwicklungen reagiert wird und wo Unterstützung notwendig ist. Und

schließlich wird auch die Möglichkeit eines ersten Benchmarks gegeben.

**Welche Defizite machen Sie insbesondere im Bereich der Gesundheitsversorgung aus?**

**Sauer:** Aus Sicht der Energieeffizienz sehe ich kein Technologieproblem, sondern vielmehr Implementierungshürden. Neben der Verfügbarkeit des entsprechenden Personals zur Maßnahmenimplementierung ist das Thema Finanzierung auch gerade in vielen Krankenhäusern eine große Herausforderung. Mittlerweile gibt es aber viele Angebote, die bei unzureichenden Mitteln für Effizienzinvestitionen Projektierung und Finanzierung übernehmen. Es muss aber auch auf der Management-Ebene der Krankenhäuser eine Energiepolitik erarbeitet und eine Energiestrategie bestimmt werden, an der sich die Effizienzmaßnahmen ausrichten.

**Ihr Arbeitsschwerpunkt liegt in der Energieoptimierung im Produktionsbereich. Was können die Krankenhäuser hierbei von den Industriebetrieben lernen?**

**Sauer:** In der Industrie hat sich die kontinuierliche Verbesserung als Strategie sehr weit verbreitet und mittlerweile auch in vielen Betrieben auf den Umgang mit Energie übertragen. In der ISO 50001 hat dies auch niedergeschlagen. Aufgrund der möglichen komplexen Wirkbeziehungen der unterschiedlichen Energiebedarfe auch in Krankenhäusern sind jedoch nicht alle Energieeffizienzpotentiale durch kontinuierliche Verbesserung zu erschließen. Zusätzlich sollten Krankenhäuser einen Blick für die Optimierung des Gesamtsystems behalten.

Ich sehe aber auch sehr große Chance in der Adaption des Konzepts der Energieeffizienz-Netzwerke auf Krankenhäuser. Hierbei schließen sich mehrere Krankenhäuser zu einem Netzwerk zusammen, werden von einem Experten moderiert und beraten und gehen Effizienzmaßnahmen gemeinsam an und tauschen sich aus. Dieser Ansatz wurde auch bereits erfolgreich auf Kommunen übertragen.

**Welche Hemmnisse technischer Art stehen im Vordergrund, wenn die Energieeffizienz im Klinikbereich warten muss?**

**Sauer:** Die höchste Priorität hat die Ausfallsicherheit, sie muss bei 100% liegen und steht somit im Vordergrund. In vielen Fällen handelt es sich bei Krankenhäusern um energetisch ineffiziente Gebäude bzw. sie wurden in Zeiten gebaut, in denen die Gebäudesubstanz nicht im Vordergrund stand. Umbaumaßnahmen im laufenden Betrieb behindern erheblich die Abläufe, z.B. die Schließung einer Abteilung, Lärmbelastung im weiteren Umfeld, dem Staubverteilung oder Vibrationen.

**Ein Gutteil der Klinikbetriebe arbeitet seit Jahren defizitär und hat deswegen Probleme bei der Umsetzung von Effizienzmaßnahmen. Stehen ausreichend Fördermittel zur Verfügung?**

**Sauer:** Die Fördertöpfe sind derzeit gut ausgestattet. Kommt es zu Engpässen, wird in der Regel relativ zügig aufgestockt. Viele geeignete Förderprogramme finden sich bei der KfW. Eine Alternative bei Finanzierungsgapen bieten aber auch Kontraktoren, die die Energieversorgung übernehmen oder die Finanzierung neuer Anlagen und sich über die Einsparungen refinanzieren.

Aus Erhebungen des Energieeffizienz-Index wissen wir, dass vielen Unternehmen die Beantragung zu kompliziert ist – das könnte bei Krankenhäusern ähnlich sein.

| [www.eep.uni-stuttgart.de/eepi](http://www.eep.uni-stuttgart.de/eepi) |

## Zur Person

**Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Kfm. Alexander Sauer** ist Leiter des Instituts für Energieeffizienz in der Produktion, EEP der Universität Stuttgart und Leiter des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnik und Automatisierung IPA. Den Effizienz-Index der Industrie betreut er bereits seit 2013.

## Auf ein eigenes PCR-Labor kommt es an

Eine von Corona-Fällen stark betroffene Klinik baut in einer Hotspot-Region eine neue molekularbiologische Diagnostik auf.

Dr. Alexander von Meyer, MBA, Institut für Laboratoriumsmedizin, medizinische Mikrobiologie und technische Hygiene, München Klinik, Michaela Hutzler, B.A., Kliniken Nordoberpfalz und Priv.-Doz. Dr. Thomas Finkenzyler, NeuroRadiologisches Zentrum Nordostbayern, Weiden, Dr. Martin Gabriel, Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin, Hamburg

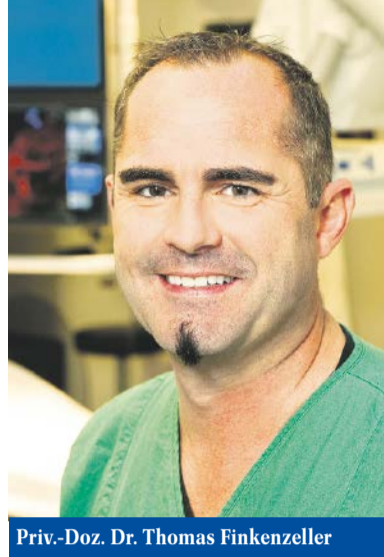
Die erste Welle der SARS-CoV-2-Pandemie hat Städte und Landkreise unterschiedlich hart getroffen. Zwei Orte sind in Deutschland dabei besonders in Erinnerung geblieben: der chronologisch erste Hotspot Deutschlands Heinsberg in Nordrhein-Westfalen und im Norden Bayerns der Landkreis Tirschenreuth, welcher bis zum Oktober 2020 mit 1.570 COVID-Infektionen pro 100.000 Einwohnern eine mehr als doppelt so hohe Prävalenz aufwies. Tirschenreuth wird stationär medizinisch vor



Dr. Alexander von Meyer



Michaela Hutzler



Priv.-Doz. Dr. Thomas Finkenzyler



Dr. Martin Gabriel

allem durch die Krankenhäuser der Kliniken Nordoberpfalz (KNO AG) versorgt. Von März bis Ende Juni 2020 wurden in den beiden Haupthäusern der AG am Klinikum Weiden (629 Betten) und dem Krankenhaus Tirschenreuth (145 Betten) mehr als 1.400 Patienten mit Verdacht auf COVID-19 stationär behandelt, 595 davon mit PCR-gesicherter SARS-CoV-2-Infektion. In dieser besonderen medizinischen und politischen Situation kam dem Management der vielen Erkrankten eine große Bedeutung zu. Das hier ab Mitte März 2020 unter großem zeitlichen Druck

aufgebaute Diagnostik-Netz wird im Folgenden dargestellt und Erfahrungen aus dieser Situation geschildert.

### Frühe Entwicklungen in der ersten Phase

Früh in der Pandemie war klar, dass eine schnelle Diagnosestellung der potentiell infizierten Patienten mit COVID-typischen Symptomen von großer Wichtigkeit für das weitere Management war. Mittels der ersten kommerziell verfügbaren PCR-Kits gab es für die KNO AG Testmöglichkeiten in einem benachbarten Privatlabor, das die Tests in einem zunächst ausreichenden Zeitfenster von 1–3 Tagen aufarbeitete. Die zu Beginn noch geringe Anzahl der Patienten wurde bis zum Eintreffen der Ergebnisse isoliert.

### Maßnahmen zur Pandemiebewältigung

Am 4. März 2020 wurde der erste SARS-CoV-2-positive Patient stationär in Weiden aufgenommen und die Zahl der Verdachtsfälle stieg in den folgenden Tagen

rapide an. Ab 8. März Etablierung eines Corona-Krisenzentrums an den Kliniken, mit täglichen Sitzungen des Krisenstabes ab dem 13. März und kontinuierlicher Information der Mitarbeiter und Behörden. Elektive OPs wurden abgesagt, verschärfte Besucherregelungen traten in Kraft und ab dem 16. März begann eine Urlaubssperre für das Personal. Ab 18. März stellte das benachbarte Labor von Synlab 100 priorisierte PCR-Testungen zur Verfügung. Am 23. März wurde neben der Notaufnahme am Klinikum Weiden ein „Diagnostikzelt“ in Betrieb genommen um das Infektionsrisiko der Nicht-COVID-Patienten in der Zentralen Notaufnahme zu minimieren. Der Katastrophenfall in der Region wurde am 16. März ausgerufen und die Krisenstäbe der Landkreise übernahmen die Koordination der weiteren Maßnahmen. Die Kliniken waren aufgrund der Wartezeiten auf die PCR-Testergebnisse mit der Isolationsmöglichkeit der Patienten limitiert. Vorrangiges Ziel war es nun, durch schnellere Ergebnisse die Kapazitäten voll auslasten zu können. Zusammen mit den politischen Vertretern nahm der Pandemiebeauftragte der KNO AG aufgrund der

rapiden Zunahme der Infektionszahlen Kontakt zum Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin (BNITM) in Hamburg auf.

### Aufbau eines klinikeigenen PCR-Labors

Da Patienten schon vor Ausbruch einer COVID-19-Erkrankung hoch ansteckend sein können, kommt der sensitiven Molekulardiagnostik (PCR) eine hohe Bedeutung zu. Mit Anstieg der Zahl an Infizierten limitierte die Testkapazität im Privatlabor die Abklärung verdächtiger Patienten. Eine Rücklaufzeit (Turnaroundtime/TAT) von ca. drei Tagen war für die Abklärung der Verdachtsfälle deutlich zu lang. Trotz Priorisierung der COVID-19-PCR vonseiten des Privatlabor war schnell klar, dass die Selbsterbringung der PCR-Leistung im Kliniklabor unumgänglich war. Eine Expertise im Bereich der molekularen Diagnostik war im Labor bis dato nicht vorhanden. In dieser Notlage erfolgte als Ultima Ratio die Kontaktaufnahme zum BNITM in Hamburg, dessen mobile Laboreinsätze im Rahmen der Ebola- und Lassa-Fieber-Ausbrüche in Afrika vielen Kollegen bekannt waren. Die als „European-Mobile-Laboratories (EMLab)“ bekannten mobilen Labore waren ursprünglich im Rahmen eines europäischen Projekts etabliert worden. Das technische Konzept basierte auf der Entwicklung des Instituts für Mikrobiologie der Bundeswehr, München, für diagnostische Feldeinsätze bei Infektionsausbrüchen. Das EMLab wird derzeit vom BMG finanziert und vom BNITM werden der Personalpool und die Ausrüstung einsatzfähig gehalten. Diese Laborfähigkeiten, die ansonsten für Hilfeinsätze der Weltgesundheitsorganisation (WHO) und der Europäischen Union zum Einsatz kommen, nun in Deutschland nutzen zu können, war eine ungewöhnliche, aber unglaublich hilfreiche Option.

Als die Hamburger Kollegen am 26. März 2020 in der Oberpfalz eintrafen, haben sie umgehend am Klinikum Weiden, in direkter Nähe zum Zentrallabor, die PCR-Einheit des mobilen Labors implementiert. Innerhalb eines Tages gelang es auch EDV-technisch, die Abläufe in das bestehende Labor zu integrieren, sodass Präanalytik, Analytik und Postanalytik auf die etablierte, qualitätsgesicherte Struktur des Kliniklabors bauen konnte. Bereits am nächsten Tag wurden die ersten 130 PCRs durch die Mitarbeiter des BNITM abgearbeitet. Die Bearbeitungszeit bis zum fertigen Befund verringerte sich so innerhalb weniger Tage von ca. 30 Stunden ( $\pm 41$  h) auf nur noch 17 h ( $\pm 7$ h), wodurch die TAT für die klinischen Prozesse kalkulierbarer wurde.

Der Einsatz des EMLab in der Oberpfalz diente neben dem schnellen Aufbau von Laborkapazitäten auch als „Hilfe zur Selbsthilfe“. Innerhalb weniger Wochen wurden zusätzlich sechs Mitarbeiter des Labors der KNO AG in die Techniken der Biosicherheit und der molekularen Diagnostik durch die Kollegen aus Hamburg, unterstützt durch eine Kollegin aus dem Robert Koch-Institut, eingearbeitet. Diese Mitarbeiter haben früh Teilbereiche der Diagnostik übernommen und nach Rückzug des Personals des BNITM am 28. April 2020 die Diagnostik selbstständig weitergeführt. Das Labor am Klinikum Weiden konnte mit den Geräten des

BNITM weiterarbeiten, bis eigene Kapazitäten beschafft waren. Das Labor verfügt nun seit August 2020 über eine vollständig integrierte Abteilung für molekulare Diagnostik, die heute hilft, die immensen Herausforderungen der zweiten Welle der Pandemie zu meistern. Auch für die Zeit nach „Corona“ ist diese Kapazität eine wertvolle Ergänzung, da viele Verfahren der Routinediagnostik molekulargenetisch wirtschaftlich in Zukunft abgebildet werden können. Die Handlungsfähigkeit des Krankenhauses ist für alle vergleichbaren Herausforderungen mit dem eigenen PCR-Labor deutlich gestärkt.

### Antikörper-Studie

Das Infektionsrisiko für Mitarbeiter des Krankenhauses (healthcare worker, HCW) ist in einer derartigen Hochrisikoregion in der Pandemie-Situation hoch. Um auch für die Zukunft die sicherheitsrelevanten Strukturen verbessern zu können und Infektionsrisiken zu hinterfragen, wurde eine Studie zum Infektionsrisiko der Mitarbeiter durchgeführt. Hierzu wurden vier Monate nach dem Höhepunkt der Pandemie im März 2020 bei den HCW der KNO AG und Mitarbeitern eines großen, nicht medizinischen Unternehmens (NMU) der gleichen Region IgM- und IgG-Antikörper gegen SARS-CoV-2 bestimmt. 1.858 Krankenhaus-Mitarbeiter und 988 Mitarbeiter des Vergleichskollektives im Unternehmen nahmen freiwillig an der Studie teil. 313 der 2.826 Teilnehmer (11,1%) waren im Test seropositiv auf SARS-CoV-2, davon 15,1% der HCW und 3,7% in der Vergleichsgruppe des NMU. 11,5% der Seropositiven im Gesamtkollektiv hatten seit Beginn 2020 keine COVID-19-typischen Symptome angegeben.

Die HCW, die direkten oder nahen Kontakt mit COVID-19-Erkrankten hatten, waren mit bis zu 26,2% (COVID-Station) deutlich öfter seropositiv als die Mitarbeiter ohne bzw. mit nur geringem Patientenkontakt wie z.B. technisches Personal (6,0%). Auffällig bei Auswertung der Daten war auch, dass mit 23,9% das Reinigungspersonal eine höhere Durchseuchung aufwies als die Gesamtheit der Pflegekräfte mit 19,6%. Die Knappheit an Schutzkleidung und der hiermit weniger vertraute Umgang seitens des Reinigungspersonals sind mögliche Faktoren. Auch Tätigkeiten mit häufigem oder sehr nahem Patientenkontakt wie etwa Radiologie oder Physiotherapie hatten ein deutlich erhöhtes Infektionsrisiko (MTRAs 24%, Physiotherapeuten > 40% seropositiv auf SARS-CoV-2 getestet). Mitarbeiter, die bereits in der ersten Welle Erfahrung mit der Pflege und Behandlung von COVID-positiven Patienten gesammelt haben, betreuen auch jetzt wieder bevorzugt die COVID-Stationen.

Diesen Ergebnissen ist für künftige Infektionswellen durch dezidierte Hygienekonzepte und insbesondere Schulungen des weniger mit dem Gebrauch von persönlicher Schutzkleidung vertrauten Personal Rechnung zu tragen. Auch eine mehrfache bzw. kontinuierliche Testung von Mitarbeitern in Risikobereichen scheint sinnvoll, um das Vorhandensein potentieller, auch asymptomatischer, „Spreader“ in einzelnen Bereichen besser unterbinden zu können. Die dafür notwendigen Testungen der Mitarbeiter und Patienten stellen auch in Zukunft hohe Anforderungen an die Laborkapazitäten und Diagnostikmöglichkeiten. Im Rahmen der national angepassten Teststrategie werden nun zahlreiche Tests in Krankenhäusern auch für das Personal empfohlen. Die Kapazitäten vergleichbarer PCR-Labore ist limitiert. In Kenntnis dieses Sachverhaltes spielen auch die neuen Antigen-Tests in der aktuellen nationalen Teststrategie des Bundes eine entscheidende Rolle. Die Verfügbarkeit und schnelle Kombination beider Testverfahren, die fallbezogen eingesetzt werden können, wird das Infektionsrisiko für alle Personen im Krankenhaus minimieren.



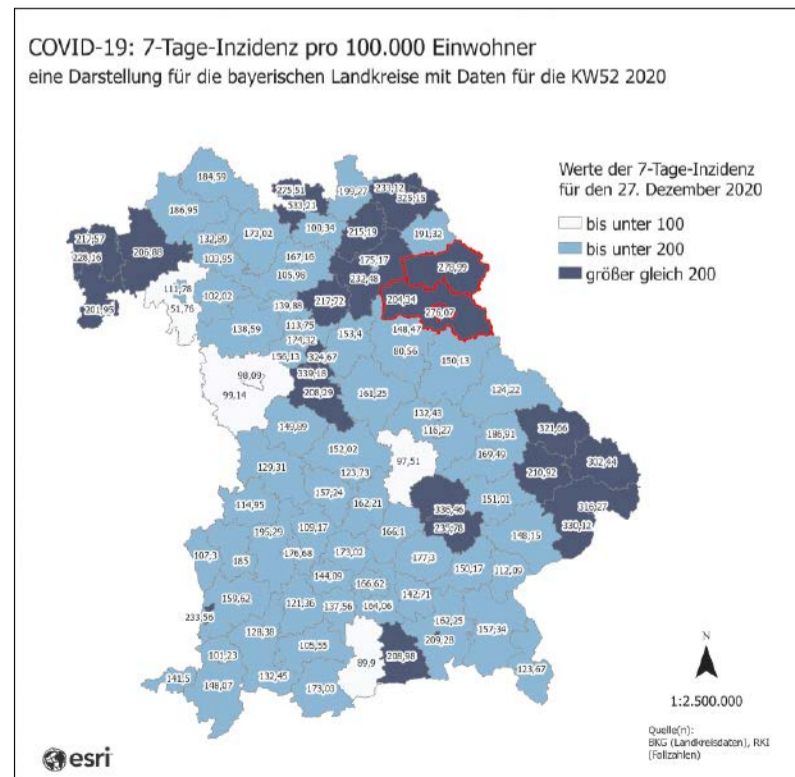
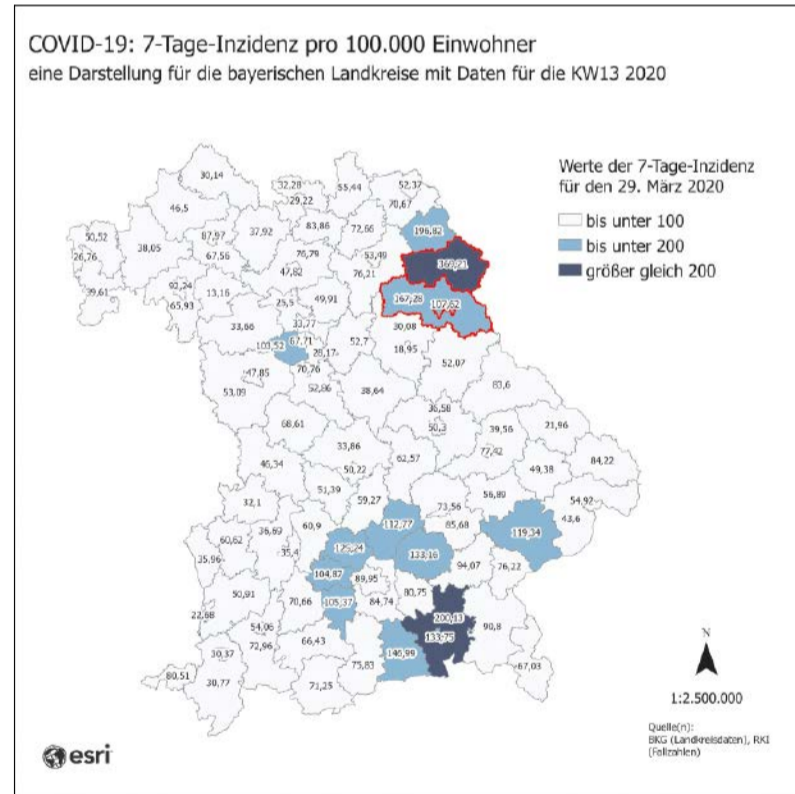
Ankunft der EMLab mobilen Laboreinheit und des Teams des BNITM am 26. März 2020 am KH Weiden. Der Transport und die Anreise erfolgten mit Unterstützung des THW Hamburg. Die Laboreinheit ist in mehr als 20 Transportboxen verpackt und wird mit 4–5 Personen besetzt. Foto: Dr. A. v. Meyer



Die Laboreinheit zur Durchführung der RT-PCR auf SARS-CoV-2 Virus in Patientenabstrichen wurde in zwei freigelegten Seminarräumen des Klinikums Weiden innerhalb weniger Stunden aufgebaut und in Betrieb genommen. Hier erklärt eine Wissenschaftlerin des BNITM die Vorgehensweise bei der Probenentnahme des Labors. Foto: Dr. A. v. Meyer



Die sichere Handhabung der Patientenproben (bis zur Risikogruppe 4, im Falle SARS-CoV-2 RG 3) erfolgt in Biosicherheitshandschuhkästen mit Gebläsefilter und Unterdruck. Nach dem Ausschleusen der inaktivierten Proben können diese gefahrlos der RT-PCR zugeführt werden. Foto: KNO AG



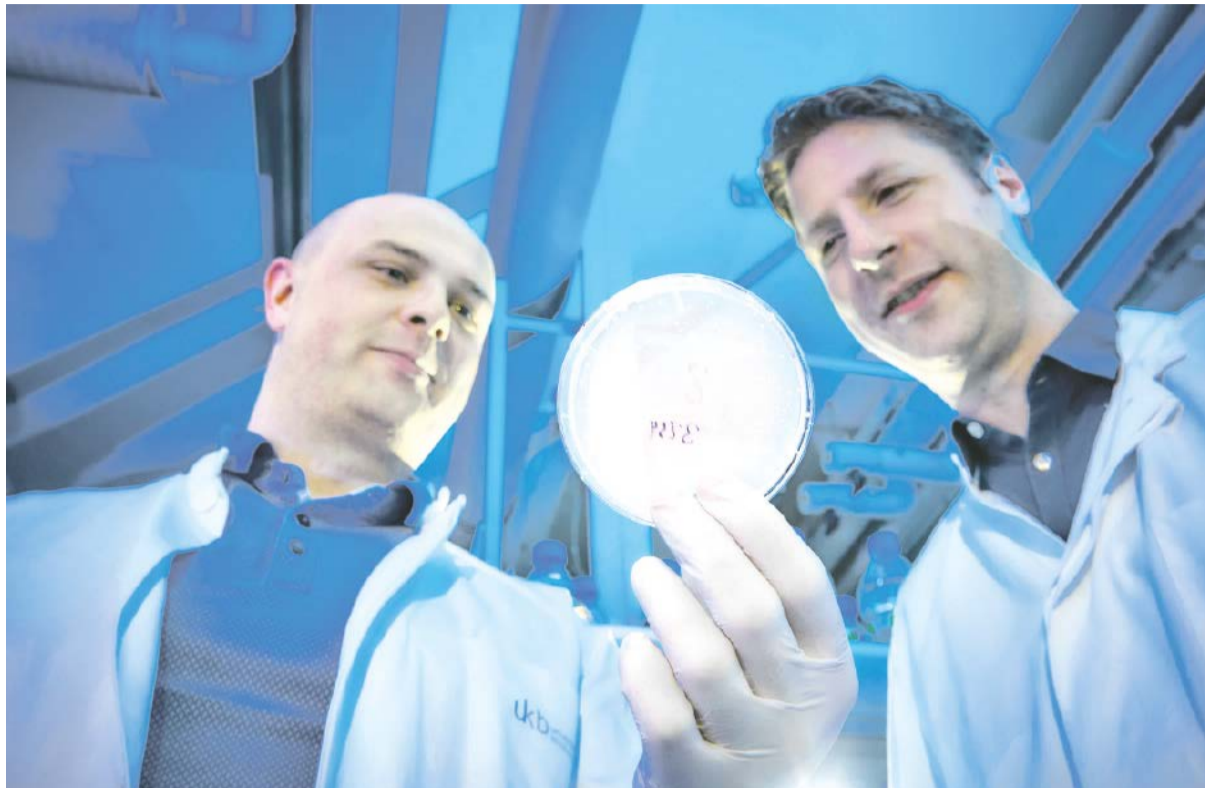
# Vielversprechende Antikörper gegen SARS-CoV-2

Ein internationales Forscherteam unter Federführung der Universität Bonn hat neuartige Antikörper-Fragmente gegen das SARS-Coronavirus-2 gefunden und weiterentwickelt.

Svenja Ronge, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

Diese „Nanobodies“ sind viel kleiner als klassische Antikörper. Sie dringen daher besser ins Gewebe ein und lassen sich leichter in größeren Mengen herstellen. Die Wissenschaftler am Universitätsklinikum Bonn haben die Nanobodies zudem zu potentiell besonders wirksamen Molekülen kombiniert, die gleichzeitig verschiedene Angriffspunkte des Virus attackieren. Der Ansatz könnte verhindern, dass sich der Erreger durch Mutationen dem Wirkstoff entzieht.

Antikörper sind eine wichtige Waffe des Immunsystems zur Abwehr von Infektionen. Sie heften sich an Oberflächenstrukturen eines Bakteriums oder Virus und verhindern so seine Vermehrung. Eine Strategie im Kampf gegen Krankheiten ist es daher, in großen Mengen wirksame Antikörper herzustellen und den Erkrankten zu spritzen. Der scheidende US-Präsident Donald Trump verdankt dieser Methode möglicherweise seine schnelle Genesung. Die Antikörper, mit denen er behandelt wurde, haben allerdings eine komplexe Struktur, gelangen nicht sehr tief ins Gewebe und können möglicherweise ungewollte Komplikationen hervorrufen. Antikörper zu produzieren, ist zudem schwierig und zeitaufwendig. Für den breitflächigen Einsatz taugen sie deshalb wohl nicht.



Mit Zellkultur im Labor: Dr. Paul-Albert König (l.) von der Core Facility Nanobodies und Dr. Florian I. Schmidt vom Institut für Angeborene Immunität der Universität Bonn



Zellkulturgefäße mit angefärbten Zellen, in denen sich Virusreplikationen durch die vom Virus verursachten Löcher im Zellrasen (Plaques) quantifizieren lassen

„Wir setzen dagegen auf eine andere Gruppe von Molekülen, die Nanobodies“, erklärt Dr. Florian Schmidt, der am Institut für Angeborene Immunität der Universität Bonn eine Emmy-Noether-Gruppe zu diesem vielversprechenden neuen Forschungsgebiet leitet. „Dabei handelt es sich um Antikörper-Fragmente, die so simpel aufgebaut sind, dass man sie von Bakterien oder Hefen produzieren lassen kann, was mit geringeren Kosten verbunden ist.“

Allerdings bildet das Immunsystem fast unendlich viele verschiedene Antikörper, und sie alle erkennen unterschiedliche Zielstrukturen. Nur ganz wenige von ihnen sind also z.B. dazu in der Lage, das SARS-Coronavirus-2 außer Gefecht zu setzen. Diese Antikörper zu finden,

ähneln der Suche nach einem einzelnen Sandkorn an Deutschlands Ostsee-Küste. „Wir haben dazu zunächst ein Oberflächenprotein des Coronavirus in ein Alpaka und ein Lama injiziert“, erläutert Schmidt. „Ihr Immunsystem produziert dann vor allem solche Antikörper, die sich gegen dieses Virus richten. Lamas und Alpakas bieten zudem den Vorteil, dass sie neben komplexen normalen Antikörpern auch eine einfachere Variante herstellen, die als Basis für Nanobodies dienen kann.“

Einige Wochen danach entnahmen die Wissenschaftler den Tieren eine Blutprobe. Daraus gewannen sie die genetische Information aller Antikörper, die diese gerade produzierten. Diese „Bibliothek“ enthielt immer noch Millionen verschiedene Baupläne. Mit einem aufwendigen

Verfahren sortierten sie diejenigen davon heraus, die eine wichtige Struktur auf der Oberfläche des Coronavirus erkennen, das Spike-Protein. „Insgesamt erhielten wir so Dutzende Nanobodies, die wir dann weiter untersuchten“, erklärt Dr. Paul-Albert König, Leiter der Core Facility Nanobodies an der Medizinischen Fakultät der Universität Bonn und Erstautor der Studie.

## Vier von mehreren Millionen

Vier Moleküle erwiesen sich in Zellkulturen tatsächlich als effektiv gegen den Erreger. „Durch Röntgenstruktur- und Elektronenmikroskopie-Analysen konnten wir zudem zeigen, auf welche Weise sie mit dem Spike-Protein des Virus interagieren“, erklärt König. Diese Arbeiten erfolgten in

den Arbeitsgruppen um Martin Hällberg (Karolinska Institutet, Schweden) und Nicholas Wu sowie Ian Wilson (Scripps Research Institute, USA). Das Spike-Protein ist entscheidend für die Infektion: Es wirkt wie eine Art Klettband, mit dem sich der Erreger an die angegriffene Zelle heftet. Danach ändert das Klettband aber seine Struktur: Es wirft den Bestandteil ab, der für die Anheftung wichtig ist, und sorgt dafür, dass die Hülle des Virus mit der Zelle fusioniert. „Auch die Nanobodies scheinen diese Strukturänderung auszulösen, bevor das Virus auf seine Zielzelle trifft – ein unerwarteter und neuartiger Wirkmechanismus“, sagt König. „Die Änderung ist vermutlich irreversibel; das Virus kann also nicht mehr an seine Zielzellen binden und sie infizieren.“

Darüber hinaus nutzen die Wissenschaftler einen weiteren großen Vorteil von Nanobodies gegenüber Antikörpern: Durch ihren einfachen Aufbau lassen sie sich leicht zu Molekülen kombinieren, die mehrere Hundert Mal effektiver sein können. „Wir haben zwei Nanobodies

fusioniert, die sich gegen unterschiedliche Teile des Spike-Proteins richten“, erklärt König. „Diese Variante war in Zellkulturen hochwirksam. Zudem konnten wir nachweisen, dass so die Wahrscheinlichkeit drastisch sinkt, dass das Virus durch eine Mutation resistent gegen den Wirkstoff wird.“ Mittelfristig könnten sich die Moleküle zu einer neuen vielversprechenden Therapieoption entwickeln, sind die Forscher überzeugt.

Das Unternehmen Dioscure Therapeutics, eine Ausgründung der Universität Bonn, soll die Nanobodies in klinischen Studien testen. Der Erfolg des Projektes basiere vor allem auf der exzellenten Zusammenarbeit der beteiligten Arbeitsgruppen an der Universität sowie mit den nationalen und internationalen Kooperationspartnern, betont Florian Schmidt, der auch Mitglied im Exzellenzcluster Immunosensation2 der Universität Bonn ist.

[ www.uni-bonn.de ]

## Fehlgerichtete SARS-CoV-2-Antikörper

Vier von fünf stationär behandelten COVID-19-Patienten entwickeln neurologische Beschwerden – sind fehlgerichtet SARS-CoV-2-Antikörper eine Ursache?

Dr. Bettina Albers, Deutsche Gesellschaft für Neurologie, Berlin

COVID-19 geht sehr häufig mit neurologischen Beschwerden einher. Insgesamt beträgt die Prävalenz mehr als 80% und fast jeder dritte Patient erleidet eine Enzephalopathie. Eine Arbeitsgruppe der Charité – Universitätsmedizin Berlin und des Deutschen Zentrums für Neurodegenerative Erkrankungen (DZNE) liefert dafür eine einleuchtende Hypothese: Sie zeigte, dass einige SARS-CoV-2-Antikörper aus dem Blut von COVID-19-Patienten nicht nur an das Virus binden, um es zu neutralisieren, sondern auch an Strukturen des Gehirns und des Nervensystems.

Dadurch könnten die neurologischen Beschwerden ausgelöst werden. COVID-19 kann zu vielen verschiedenen neurologischen Manifestationen und Komplikationen führen – und zwar unabhängig von der Schwere der Atemwegsinfektion oder anderen Organbeteiligungen. Die Vielzahl an Veröffentlichungen von Fallserien und Studien führte daher zur Bezeichnung „Neuro-COVID“. Das neurologische Beschwerdespektrum reicht dabei von Riech- und Geschmacksstörungen über Schlaganfälle, Epilepsie und Lähmungen bis zu Verwirrtheit und MS-ähnlichen Bildern. Auffällig ist außerdem, dass sehr viele Betroffene nach Abklingen der akuten Erkrankung nicht beschwerdefrei werden, man spricht dann von einem „Post-COVID-Syndrom“. Im Vordergrund stehen dabei Müdigkeit bzw. Fatigue und reduzierte Belastbarkeit; in einigen Fällen bleiben aber auch neurologische Symptome und Ausfälle zurück.

Eine Studie aus Chicago hat die Bandbreite der neurologischen Beschwerden im Kontext einer COVID-19-Erkrankung zusammengetragen und deren Häufigkeit evaluiert.

## Neurologische Beschwerden

Fast die Hälfte der Patienten zeigte zu Beginn der Erkrankung (42,2%) neurologische Beschwerden, bei den Patienten, die wegen COVID-19 in ein Krankenhaus aufgenommen werden mussten, waren es sogar fast zwei Drittel (62,7%). Noch höher war der Anteil der Patienten, die insgesamt im Verlauf der COVID-19-Erkrankung neurologische Beschwerden entwickelten (also nicht nur zum Zeitpunkt des Krankheitsbeginns): das waren 82,3%, also vier von fünf Patienten. Besonders häufig waren Muskelschmerzen (44,8%), Kopfschmerzen (37,7%) und Enzephalopathien (31,8%), ein Sammelbegriff für diffuse Gehirnschädigungen.

„Diese hohe Prävalenz zeigt, dass neurologische Expertise gefragt ist und COVID-19-Erkrankte grundsätzlich neurologisch mitbetreut werden müssen, weil gerade bei schwerer Betroffenen das Erkennen neurologischer Manifestationen nicht einfach ist“, erklärt Prof. Dr. Peter Berlit, Generalsekretär der Deutschen Gesellschaft für Neurologie. „Wir haben in den vergangenen Monaten gelernt, dass COVID-19 nicht nur eine pulmonale Erkrankung ist, sondern das Virus verschiedene Organe angreift, und dabei in einem besonderen Maße das Gehirn und Nervensystem.“

## Plausibler Erklärungsansatz

Doch wie genau erfolgt dies und wieso entstehen überhaupt neurologische Beschwerden in Zusammenhang mit der neuartigen Infektionskrankheit? Eine kürzlich publizierte Antikörper-Studie der Arbeitsgruppe um Prof. Dr. Harald Prüss von der Charité Berlin, Sprecher der DGN-Kommission Neuroimmunologie, liefert einen plausiblen Erklärungsansatz.

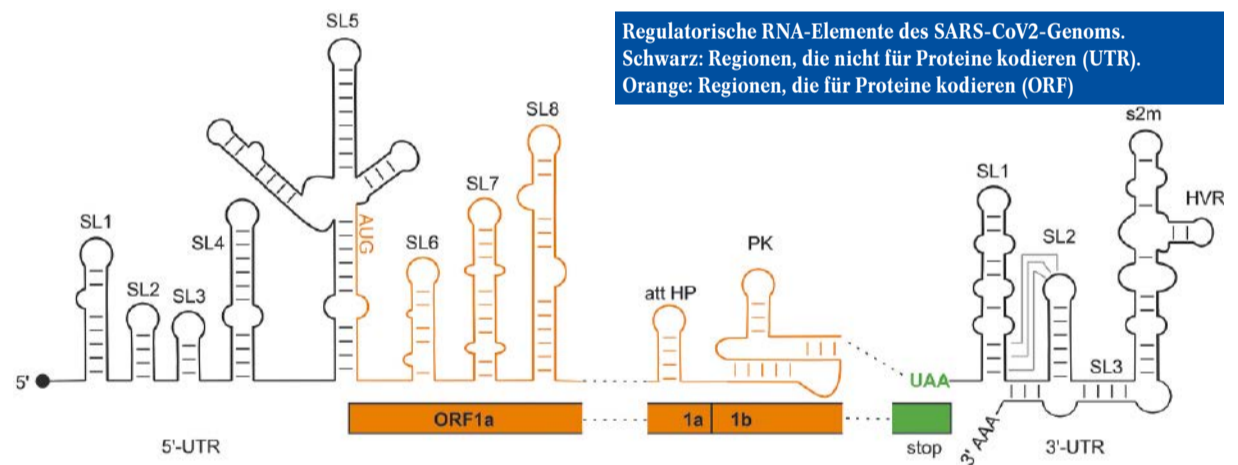
Bei einer SARS-CoV-2-Infektion werden vom Immunsystem eine Vielzahl monoklonaler Antikörper (mAbs) gegen

verschiedene Strukturen des Virus gebildet. Nicht alle mAbs haben aber gleich gute „Virus-neutralisierende“ Eigenschaften. Daher ist die detaillierte Charakterisierung von Virus-neutralisierenden Antikörpern und ihren Zielantigenen (bzw. Epitopen) wichtig, um die COVID-19-Pathophysiologie genauer zu verstehen und gezielte Behandlungs- und Immunisierungsstrategien zu schaffen.

In der Studie wurden mit dem Ziel der Entwicklung einer passiven Impfung, d.h. der Behandlung von Erkrankten mit im Labor hergestellten schützenden Antikörpern, aus fast 600 humanen mAbs von zehn COVID-19-Patienten 40 stark neutralisierende Antikörper identifiziert und weiter analysiert. So konnten diese monoklonalen Antikörper die Lungenerkrankung bei Hamstern – die wie Menschen anfällig für SARS-CoV-2 sind – bei früher Gabe nahezu vollständig verhindern, ein wichtiger Meilenstein auf dem Weg zu einer passiven Immunisierung beim Menschen. Die Forscher fanden bei der detaillierten Charakterisierung der SARS-CoV-2-Antikörper aber auch heraus, dass es sich bei vielen mAbs um Keimbahn-nahe Antikörper handelt, die sich in einem frühen Stadium der im Körper stattfindenden Antikörper-Auslese („Reifung“) befinden. Diese Keimbahn-nahen Antikörper haben prinzipiell die Fähigkeit, an mehr als ein spezifisches Zielantigen zu binden („Off-Target-Bindung“). Die Arbeitsgruppe zeigte tierexperimentell, dass manche dieser Keimbahn-nahen SARS-CoV-2-Antikörper tatsächlich mit Eigenantigenen verschiedener Organe reagieren, u.a. mit Hirngewebe.

Hier könnte also ein Schlüssel für den Zusammenhang von COVID-19 und neurologischen Symptomen sowie Begleit- und Folgeerkrankungen liegen. „Als Nächstes müssen wir klären, gegen welche körpereigenen Eiweiße sich die SARS-CoV-2-Antikörper genau richten“, erklärt Studienautor Prof. Dr. Harald Prüss.

[ www.dgn.org ]



## Faltung von SARS-CoV-2-Genom

Ein internationaler Forschungsverbund hat erstmals RNA-Faltungsstrukturen des SARS-CoV-2-Genoms beobachtet, mit denen das Virus den Infektionsverlauf steuert.

Dr. Markus Bernards, Goethe-Universität Frankfurt am Main

Da diese Strukturen bei verschiedenen Beta-Coronaviren sehr ähnlich sind, legen die Wissenschaftler damit nicht nur die Grundlagen für die gezielte Entwicklung neuartiger Medikamente zur COVID-19-Behandlung, sondern auch für künftige Infektionsgeschehen mit neuen Coronaviren, die sich in der Zukunft entwickeln könnten. Genau 29.903 Buchstaben lang ist der genetische Code des SARS-CoV-2-Virus, aufgereiht in einem langen RNA-Molekül. Es beinhaltet die Information zur Herstellung von 27 Proteinen. Dies ist zwar sehr wenig im Vergleich zu den vielleicht 40.000 Proteinarten, die eine menschliche Zelle herstellen kann, doch Viren nutzen bekanntermaßen ja den Stoffwechsel ihrer Wirtszellen, um sich selbst zu vermehren. Entscheidend ist für diese Strategie, dass Viren die Bildung der eigenen Proteine

präzise steuern können. SARS-CoV-2 nutzt als Steuerelemente für die Protein-Herstellung räumliche Faltungen seines RNA-Erbmoleküls: Überwiegend in Bereichen, die nicht für die Viren-Proteine codieren, werden aus dem RNA-Einzelstrang Strukturen mit RNA-Doppelstrang-Abschnitten und -schleifen. Bisher gab es allerdings nur Modelle dieser Faltungen, die sich auf Computermanipulationen oder indirekte experimentelle Nachweise stützten.

## Regulatorische Elemente

Nun konnte ein internationales Team von Wissenschaftlern unter Leitung von Chemikern und Biochemikern der Goethe-Universität und der TU Darmstadt die Modelle erstmals experimentell überprüfen. Beteiligt waren außerdem Forscher des israelischen Weizmann Institute of Science, des schwedischen Karolinska-Instituts und der Katholischen Universität Valencia. Die Forscher konnten die Struktur von insgesamt 15 solcher regulatorischen Elemente bestimmen. Dazu nutzten sie die Kernresonanz- oder NMR-Spektroskopie, bei der die Atome der RNA einem starken Magnetfeld ausgesetzt werden und so etwas über ihre räumliche Anordnung verraten. Die Ergebnisse dieser Methode glichen sich mit denen aus einem chemischen Verfahren ab (Dimethylsulfat-Footprint), mit dessen Hilfe zwischen RNA-Einzelstrang- und Doppelstrangbereichen unterschieden werden kann.

Der Koordinator des Konsortiums, Prof. Harald Schwalbe vom Zentrum für Biomolekulare Magnetische Resonanz der

Goethe-Universität Frankfurt, erläuterte: „Mit unseren Ergebnissen haben eine breite Basis gelegt, um künftig genau zu verstehen, wie SARS-CoV-2 das Infektionsgeschehen steuert. Wissenschaftlich war das ein gewaltiger, sehr arbeitsintensiver Kraftakt, den wir nur durch den außererwartungsvollen Einsatz der Teams hier in Frankfurt und Darmstadt gemeinsam mit unseren Partnern im COVID-19-NMR-Konsortium stemmen konnten. Doch es geht direkt weiter: Derzeit untersuchen wir zusammen mit unseren Kooperationspartnern, welche viralen Proteine und welche Proteine der menschlichen Wirtszellen mit den gefalteten regulatorischen Regionen der RNA interagieren und ob sich daraus Ansatzpunkte für Therapien ergeben können.“ Weltweit forschen über 40 Arbeitsgruppen mit 200 Wissenschaftlern im COVID-19-NMR-Konsortium, in Frankfurt arbeiteten seit Ende März 2020 45 Doktoranden und Postdocs in zwei Schichten pro Tag an sieben Tagen die Woche mit. Das Potential der Entdeckungen geht über neue Behandlungsoptionen für Infektionen mit SARS-CoV-2 hinaus, davon ist Schwalbe überzeugt: „Die Steuerungsregionen der viralen RNA, deren Struktur wir untersucht haben, sind zum Beispiel bei SARS-CoV-2 fast identisch und auch bei anderen Beta-Coronaviren sehr ähnlich. Daher hoffen wir, dass wir einen Beitrag dazu leisten konnten, auf künftige SARS-CoV-2-Viren besser vorbereitet zu sein.“

[ www.uni-frankfurt.de ]

Damit Sepsis-Patienten so rasch wie möglich das richtige Antibiotikum bekommen, haben Fraunhofer-Forschende ein diagnostisches Verfahren entwickelt, das die Hochdurchsatzsequenzierung von Blutproben nutzt und wesentlich schneller Ergebnisse liefert als herkömmliche kulturbasierte Techniken.

Dr. Claudia Vorbeck, Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB, Stuttgart

Dies konnte nun dank neuester Einzelmolekül-Sequenzierertechniken nochmals so verbessert werden, dass Erreger bereits nach wenigen Stunden identifiziert werden können. Die grundsätzliche Methodik wird derzeit mit mehreren Hundert Patienten multizentrisch getestet. Eine Sepsis ist eine lebensbedrohliche Erkrankung, die durch die unkontrollierte Vermehrung von Krankheitserregern – Bakterien, Viren oder Parasiten – im Blut verursacht wird und alleine in Deutschland für etwa 60.000 Todesfälle im Jahr verantwortlich ist, Tendenz steigend. Dabei kann umso erfolgreicher therapiert werden, je schneller die Diagnose gestellt und die Art des

Erregers identifiziert werden kann: Möglichst rasch mit dem richtigen Antibiotikum behandeln zu können, erhöht die Überlebensrate signifikant.

Gängige Praxis ist es bis heute in vielen Kliniken, solche Sepsis-Erreger mikrobiologisch nachzuweisen. Dabei werden sie aus Blutproben der Patienten im Labor vermehrt und anschließend analysiert. Von Nachteil ist hierbei allerdings nicht nur, dass das Ergebnis erst nach zwei bis fünf Tagen vorliegt, sondern dass auch die Nachweisrate dieser Technik gering ist: In der Regel liefert sie nur in 10 bis 30% der Fälle ein positives Ergebnis, das dem behandelnden Arzt bei der Therapieentscheidung helfen kann. Außerdem lassen sich manche Pathogene gar nicht oder nur unter besonderen Bedingungen kultivieren, sodass das Ergebnis negativ ausfällt, obwohl eigentlich eine Infektion vorliegt – mit fatalen Folgen für die Patienten.

#### Hochleistungs-Plattform für schnellen Erregernachweis

Forschende am Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB haben schon vor einiger Zeit ein alternatives diagnostisches Verfahren etabliert, das Erreger aller Art wesentlich schneller und zuverlässiger nachweist. Es nutzt die Hochdurchsatzsequenzierung, Next-Generation Sequencing (NGS), des mikrobiellen Erbguts – von zirkulierender freier DNA (cfDNA) – aus der Blutprobe der Patienten und hat eine fünf- bis sechsfach verbesserte Nachweisrate gegenüber den kulturbasierten Techniken.

Dabei können in einem dreistufigen Prozess aus Probenvorbereitung, Sequenzierung und bioinformatischer Auswertung mit eigens entwickelten diagnostischen Algorithmen relevante Bakterien, Viren oder Pilze ohne langwieriges

## Infektionsdiagnostik 3.0



Mit der automatisierten DNA-Isolation lassen sich bis zu 44 klinische Proben gleichzeitig aufbereiten. Foto: Fraunhofer

Kultivierungsverfahren innerhalb von 24 bis 30 Stunden nach der Blutabnahme eindeutig identifiziert werden.

Als ein Verfahren mit Plattformcharakter eignet sich die Methode zudem nicht nur zur Sepsis-Diagnose, sondern potentiell auch für andere Erkrankungen wie beispielsweise Endokarditis oder Liquorinfektionen. Zudem kann in einer einzigen Untersuchung nicht nur die biologische Art des Erregers, sondern auch dessen Resistenzen gegenüber Antibiotika untersucht und damit zusätzlich bei der Auswahl der optimalen Therapie berücksichtigt werden. Derzeit läuft die klinische Validierung

der Plattform für die Sepsis-Diagnostik in einer multizentrischen Studie: „Nun testen wir unser Verfahren großflächig in der Klinik“, berichtet Dr. Kai Sohn, Leiter des Innovationsfelds In-vitro-Diagnostik am Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik vom Stand der Forschungsarbeiten.

„Dabei werden 500 Patienten in 20 Kliniken untersucht; praktisch alle wichtigen, in Deutschland ansässigen, Anästhesiezentren sind daran beteiligt. Bemerkenswert ist dabei, dass die Studie einen so großen Zuspruch findet, dass wir alle Patienten schon jetzt – lange vor der geplanten Zeit – rekrutieren und so einen großen

Vorsprung gewinnen konnten.“ Das Projekt wird unter anderem von der Dietmar Hopp Stiftung mit einer halben Million Euro unterstützt.

#### Noch schnellere und kostengünstigere Diagnose

Aber auch das Herzstück der Plattform – die Technik an sich – konnte nochmals so weiterentwickelt werden, dass die Ergebnisse noch schneller und kostengünstiger geliefert werden können: Mithilfe einer der jüngsten Sequenzieretechnologien der 3. Generation kann das mikrobielle Erbgut in Echtzeitanalyse schon während der

Sequenzierung geprüft werden, sodass sich die Erreger-Identifizierung nun auf nur sechs bis acht Stunden reduzieren lässt – je nachdem, wie stark der Patient infiziert ist. Möglich wird dies durch den MinION-Sequenzierer, ein kompaktes, tragbares Gerät, das einzelne DNA-Moleküle in Nanoporen analysieren kann.

„Hiermit bekommen wir Ergebnisse im Minutentakt“, erklärt Sohn. „Jetzt steht hierfür der Proof of Concept an, um herauszufinden, in welcher Zeit wir die Untersuchung minimal durchführen könnten. Es könnte aber durchaus sein, dass wir Erreger in Zukunft sogar auch schon in weniger als sechs Stunden nach der Blutabnahme aufspüren könnten.“

Die eindeutige Identifizierung der Pathogene wird durch mathematische Berechnungen auf Basis der Sequenzinformationen aus der Patientenprobe ermöglicht: Hierfür haben die Fraunhofer-Forschenden einen Relevanzscore – den Sepsis Indicating Quantifier (SIQ)-Score – entwickelt, der die Daten der Infizierten mit gesunden Kontrollgruppen bioinformatisch abgleicht und dann bewertet.

„Dazu haben wir im Vorfeld Erwartungswerte für Hunderte verschiedener Erreger erzeugt“, berichtet Sohn. „Auf dieser Basis können wir nun Ergebnisse in einer ähnlichen Form liefern, wie sie jeder vom Blutbild beim Hausarzt kennt. Unsere Algorithmen ermöglichen damit die rasche und eindeutige Therapieentscheidung. Und dies hat durchaus auch das Potential, in Zukunft einmal als Point-of-Care-Test direkt auf der Intensivstation durchgeführt zu werden.“

| www.igb.fraunhofer.de |

## Nachweis von HIV-1-Subtypen

In Deutschland dominiert bei Infektionen mit dem Humanen Immundefizienz-Virus-1 (HIV-1) der Subtyp B. Der sichere Nachweis von HIV-1-Subtypen erfolgt mit In-vitro-Diagnostika.

Dr. Susanne Stöcker, Paul-Ehrlich-Institut - Bundesinstitut für Impfstoffe und biomedizinische Arzneimittel, Langen

Beim HIV-Subtyp B hatte das Auftreten von Mutationen in den 2000er Jahren vereinzelt zu falsch-negativen HIV-Tests und auch zu zwei HIV-Übertragungen durch Blutspenden geführt. Seit der verpflichtenden Einführung der Dual-Target-NAT-Testung im Blutspendewesen durch das Paul-Ehrlich-Institut ist es zu keiner weiteren Übertragung mehr gekommen. Jetzt haben Forschende des PEI gemeinsam mit dem Blutspendedienst Südafrika sieben zertifizierte NAT-Testsysteme hinsichtlich Erkennung des weltweit vorherrschenden HIV-1-Subtyps C untersucht.

Blutspenden werden in Deutschland auf verschiedene Infektionserreger, darunter auch das Humane Immundefizienz-Virus Typ 1 (HIV-1) getestet. Vor einigen Jahren kam es in Europa bei HIV-Tests von Blutspenden zu falsch-negativen Ergebnissen bei mit HIV-1-infizierten

Personen. In Deutschland führte dies in den Jahren 2007 und 2010 zu jeweils einer HIV-Übertragung durch eine Blutspende. Die HIV-1-Testung war mit Nukleinsäure-Amplifikationstests (NAT; z. B. Polymerase-Ketten-Reaktion, PCR) erfolgt. Die Methode beruht darauf, dass bestimmte Genabschnitte des Virus vervielfältigt und dadurch nachgewiesen werden. Wissenschaftler des Paul-Ehrlich-Instituts und anderer Institute identifizierten damals natürlich auftretende genetische Veränderungen (Mutationen) im Erbgut des Virus als Ursache für die falschen Testergebnisse. Die Mutationen lagen in dem Abschnitt des Virusgenoms, der für die Testung relevant war. Als Konsequenz ordnete das in Deutschland für die Sicherheit von Blut und Blutprodukten zuständige Paul-Ehrlich-Institut im Jahr 2012 an, dass bei der Testung mindestens zwei verschiedene Abschnitte des Virusgenoms unabhängig voneinander nachzuweisen sind („Dual-Target-NAT“). Bei Auftreten einer Veränderung in einem testrelevanten Genabschnitt ermöglicht der zweite Abschnitt dennoch den Virusnachweis. Mit dieser Testmethode sind seither in Deutschland keine Zwischenfälle mehr berichtet worden.

#### Unterschiede bei HIV-1-Subtyp B und -Subtyp C

Fälle von falsch-negativen Ergebnissen bei „Mono-Target-NATs“ waren in Europa und Kanada beschrieben worden, in denen der HIV-1-Subtyp B vorherrscht. Weltweit ist der HIV-1-Subtyp B aber nur für 11% der HIV-Infektionen verantwortlich. Am

häufigsten tritt der HIV-1-Subtyp C auf, der global für 48% aller HIV-1-Infektionen verantwortlich ist. Schwerpunkte sind Indien oder Südafrika, wo über 98% der HIV-1-Infektionen auf Subtyp C zurückgeführt werden. Um zu prüfen, ob ähnliche Mutationen wie bei dem HIV-1-Subtyp B mit entsprechenden Konsequenzen für die NAT-Testung auch beim HIV-1-Subtyp C auftreten, untersuchten Wissenschaftler des Paul-Ehrlich-Instituts in enger Zusammenarbeit mit dem Blutspendedienst Südafrika 398 Plasmaproben von HIV-1-infizierten Blutspendern aus Südafrika, wobei sieben auf dem europäischen Markt erhältliche HIV-1-NATs mit unterschiedlichen Designs (Mono-Target, Dual-Target; verschiedene Zielabschnitte im Erbgut) zum Einsatz kamen. Anders als beim Subtyp B wurden alle untersuchten HIV-1-Subtyp-C-positive Proben positiv getestet – auch mit Mono-Target-NATs. Zudem zeigten bei der Bestimmung der Viruslast sechs quantitativ ausgelegte Tests eine sehr hohe Übereinstimmung, unabhängig von Testdesign oder Hersteller. „Die Ergebnisse bestätigen zum einen, dass der weltweit am häufigsten auftretende HIV-1-Subtyp C sehr zuverlässig nachgewiesen werden kann. Auch zeigen die guten Übereinstimmungen, dass die internationalen Bestrebungen zur Standardisierung dieser wichtigen In-vitro-Diagnostika erfolgreich sind“, erläutert PD Dr. Micha Nübling, Leiter der Abteilung Grundsatzfragen, Koordination des Paul-Ehrlich-Instituts, die Bedeutung der Ergebnisse.

| www.pei.de |

## Kleine RNA mit großer Rolle bei Infektionen

Die wichtigsten krankmachenden Faktoren des Magenkeims *Helicobacter pylori* werden zentral von einem kleinen RNA-Molekül reguliert. Und das ist nicht die einzige Überraschung, für die das Molekül gesorgt hat.

Robert Emmerich, Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Gut die Hälfte der Weltbevölkerung trägt das Bakterium *Helicobacter pylori* in der Magenschleimhaut. Oft bereitet es lebenslang keinerlei Probleme. Manchmal aber kann es Entzündungen auslösen, in einigen Fällen sogar Magenkrebs.

Mehrere Faktoren können zur Krankheitsentstehung durch dieses weitverbreitete Bakterium führen. Die wichtigsten davon werden zentral von einem kleinen RNA-Molekül mit Namen NikS reguliert. Darüber berichtet das Forschungsteam von Prof. Cynthia Sharma. Die Wissenschaftlerin leitet an der Julius-Maximilians-Universität (JMU) Würzburg den Lehrstuhl für Molekulare Infektionsbiologie II. Zu den von NikS regulierten Zielgenen gehören die zwei wichtigsten krankheitserregenden Faktoren des Magenkeims und zwei äußere Membranproteine.

Das Forschungsteam konnte insbesondere eine Regulation des CagA-Proteins zeigen. Das ist ein bakterielles Onkoprotein, dem eine zentrale Rolle bei der Krebsentstehung durch *Helicobacter pylori* zugeschrieben wird. Auch ein Protein mit bislang unbekannter Funktion, das von *Helicobacter* in die Umgebung abgegeben wird, steht unter der Kontrolle von NikS. Die neuen Erkenntnisse sind für die Medizin relevant: „Mit dem Wissen über die unterschiedlichen Funktionen dieser kleinen RNA während der Infektion und die damit verbundenen bakteriellen Signalwege können wir neue Ansatzpunkte für antimikrobielle Strategien gewinnen“, erklärt Cynthia Sharma.



Künstlerische Darstellung von menschlichen Magenellen, die mit dem Bakterium *Helicobacter pylori* infiziert sind und die spezielle Hummingbird-Gestalt zeigen. SCIGRAPHIX, Lehrstuhl für Molekulare Infektionsbiologie II/Universität Würzburg

Das *Helicobacter* eine so lebensfeindliche Umgebung wie den Magen so erfolgreich besiedeln kann, liegt auch an einer speziellen genetischen Strategie.

#### Phasenvariation auch bei kleinen RNA-Molekülen

*Helicobacter* nutzt, wie auch andere Krankheitserreger, die Phasenvariation, um sich möglichst flexibel an Änderungen seiner Umgebung anzupassen. Phasenvariation bedeutet, dass die Bakterien ihre Genexpression nach dem Zufallsprinzip immer wieder verändern. Sharma und ihr Team konnten nun erstmals zeigen, dass auch die Expression einer kleinen RNA wie NikS der Phasenvariation unterliegen kann. Abhängig von den im Magen herrschenden Bedingungen können dadurch in den Bakterien unterschiedliche Mengen NikS vorliegen. Diese schwankenden NikS-Konzentrationen wiederum führen zu einer unterschiedlich verlaufenden Regulation der krankmachenden Faktoren.

#### NikS hilft beim Besiedeln der Wirtszellen

„Dieser Mechanismus könnte maßgeblich dazu beitragen, dass sich der Magenkeim so erfolgreich anpassen und damit seinen Wirt chronisch kolonisieren kann“, sagt

Sharma. Ihr Team konnte in Experimenten unter anderem nachweisen, dass NikS den Prozess beeinflusst, über den die Bakterien in ihre Wirtszellen hineingelangen. Außerdem sorgt die kleine RNA dafür, dass *Helicobacter* leichter Epithelbarrieren überwinden kann und somit im Magen besser an die Nährstoffe in tiefer gelegenen Geweben gelangen könnte. In weiteren Studien will Sharmas Team nun herausfinden, wie die kleine RNA zur Kolonisation verschiedener Nischen im Magen beiträgt und ob sie noch weitere Gene reguliert, die möglicherweise ebenfalls an den krankheitserregenden Eigenschaften des Bakteriums beteiligt sind.

| www.uni-wuerzburg.de |



©Connect world - stock.adobe.com

**M&K**  
Management &  
Krankenhaus  
Zeitung für Entscheider im Gesundheitswesen

IMPRESSUM

Herausgeber: Wiley-VCH GmbH
Geschäftsführung: Sabine Haag, Dr. Guido F. Herrmann
Director: Roy Opie
Chefredakteurin/Produktmanagerin: Ulrike Hoffrichter M.A.
Redaktion: Dr. Jutta Jessen
Wiley-VCH Leserservice
Anzeigenleitung: Dipl.-Kfm. Manfred Böhrer
Mediaberatung: Medizin & Technik, Hygiene, Labor & Diagnostik, Personal, Pharma
Anzeigenverteilung: Dr. Michael Leising
Herstellung: Jörg Stenger (Herstellung); Kerstin Kunkel (Anzeigenverwaltung); Ruth Herrmann (Satz, Layout); Ramona Scherich (Litho)
Sonderdrucke: Christiane Rothermel
Fachbeirat: Peter Bechtel, Bad Krozingen
Wiley-VCH GmbH
Boschstraße 12, 69469 Weinheim
www.wiley.com

INDEX

Asklepios HarzKlinik Goslar 6
Asklepios Kliniken Hamburg 6
Austrian Institute for Health Technology Assessment 20
Berliner Krankenhausgesellschaft 7
Berliner Luft. Technik 21
Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin 29
Berufsgenossenschaftliches Universitätsklinikum Bergmannsheil 20
BUND Berlin 27
Bundesverband Deutscher Privatkliniken 2
Bürgerhospital Frankfurt 10
Canon Medical Systems 3, 5, 13
Carl von Ossietzky Universität Oldenburg 3
Charité Berlin 20
Chem. Fabrik Dr. Weigert 22
CMS Deutschland 2
Debolon Dessauer Bodenbeläge 27
Deutsche Forschungsgemeinschaft 3
Deutsche Gesellschaft für Neurologie 30
Deutsche Gesellschaft für pädiatrische Kardiologie 9
Deutsche Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie 9
Deutsche Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin 16
Deutsche Stiftung Organtransplantation 5
Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt 16
Deutsches Krebsforschungszentrum 15
Deutsches Zentrum für Infektionsforschung 24
Dräger Medical 17
Essity Professional Hygiene 23
Evangelisches Krankenhaus Castrop-Rauxel 27
Evangelisches Krankenhaus Hubertus 25, 27
Evangelisches Waldkrankenhaus Spandau 25
Forschungsnetzwerk Niedersachsen 4
Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung 16
Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik 31
Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung 23
Funk Stiftung 18
Febromed 15
Fosanis 20
GKV-Spitzenverband 6
Goethe-Universität Frankfurt 3, 30
Helmholtz Zentrum München 16
Hologic Medidor 11

Screening auf Hepatitis B und C Bestandteil des Check-up 35

Ende November 2020 hat der Gemeinsame Bundesausschuss mitgeteilt, dass in Deutschland Versicherte ab 35 Jahren künftig einmalig den Anspruch haben, sich auf Hepatitis B und C als Bestandteil des Check-up 35 testen zu lassen.

Bettina Baierl, Berlin

Infektionen mit dem Hepatitis-B-Virus (HBV) und Hepatitis-C-Virus (HCV) sind Erkrankungen, die unbehandelt schwere gesundheitliche Konsequenzen nach sich ziehen können, aber häufig lange Zeit unentdeckt bleiben. Dadurch beginnen wichtige Therapien oft erst spät, was zu irreversiblen hepatischen Organschäden bis hin zu Leberkarzinomen führen kann.



Früherkennungsuntersuchungen
Der G-BA legt in Richtlinien fest, welche Früherkennungsleistungen unter welchen Voraussetzungen von der gesetzlichen Krankenversicherung übernommen werden.

vorgelegt. Er tritt nach Nichtbeanstandung und Bekanntmachung im Bundesanzeiger in Kraft. Danach verhandeln Ärzte und Krankenkassen im Bewertungsausschuss die Höhe der ärztlichen Vergütung. Sobald die Abrechnungsziffer feststeht, kann die Leistung in Anspruch genommen werden.

Symptomlose oder schleichende Infektionen erkennen

Mit dieser Test-Strategie sollen unentdeckte - weil zunächst symptomlos oder

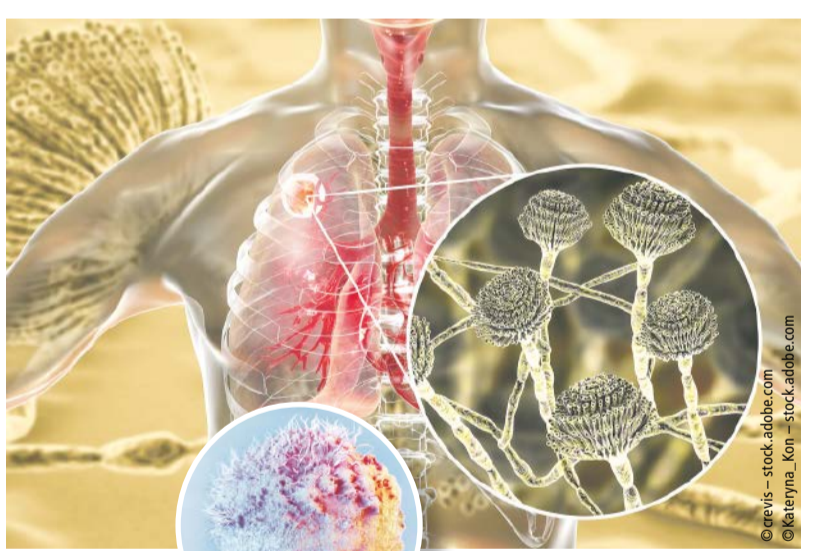
schleichend verlaufende - HBV/HCV-Infektionen konsequenter erkannt und ein schwerer Krankheitsverlauf durch die frühzeitige antivirale Therapie wirksam verhindert werden.

Beim Screening auf eine HCV-Infektion werden zunächst HCV-Antikörper gesucht und bei einem positiven Befund wird dieselbe Blutprobe auf Virus-Geninformationen (Virus-RNA) getestet.

existiert gegen Hepatitis C bislang keine Schutzimpfung. Um das HCV, wie von der WHO und dem Bundesministerium für Gesundheit ausgerufen, in den nächsten zehn Jahren bis 2030 zu eliminieren, sollen die Hemmschwellen sowohl für die Diagnostik als auch für die Therapie niedrig gehalten werden.

Ko-Infektion: Die Summe ist mehr als ihre Teile

Infektionen mit zwei Erregern stellen in der Klinik ein großes Problem dar. Forscher aus Würzburg und Jena haben eine Technik entwickelt, die neue Einblicke in diese Prozesse liefert.



Organismus synergistisch zusammen und aktivieren dort einige Gene, die nur bei der gleichzeitigen Infektion mit den beiden Erregern aktiv werden.

Einblicke mit neuer Technik

„Wir haben für unsere Studie ein Verfahren namens Triple-RNA-seq entwickelt“, erklärt Alexander Westermann, Juniorprofessor am Lehrstuhl für Molekulare Infektionsbiologie I der JMU.

ermöglicht es, in einem Hochdurchsatzverfahren gleichzeitig die Aktivitäten Tausender Gene auf RNA-Ebene präzise zu bestimmen und damit die im Rahmen von Erkrankungen auftretenden Veränderungen zu erkennen und besser zu verstehen.

Forschung an Immunzellen

Und nun also die Erweiterung auf die Genexpression von drei Akteuren in ihrem Wechselspiel - die Triple-RNA-Sequenzierung.

die duale RNA-seq nicht die gewünschten Antworten liefern können. In ihrer Studie haben die Forscher mit der von ihnen entwickelten Triple-RNA-seq-Methode untersucht, was passiert, wenn dendritische Zellen sowohl mit Aspergillus fumigatus als auch mit dem humanen Zytomegalievirus infiziert sind.

Hoffnung auf einen Biomarker

Gleichzeitig hat das Team spezielle Gene in den Immunzellen identifiziert, deren Expression sich während einer gemeinsamen Infektion beider Erreger im Vergleich zu einer Einzelinfektion signifikant unterscheidet.

Gunnar Bartsch, Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Organ- und Stammzelltransplantationen sind im klinischen Alltag bewährte und häufig eingesetzte Methoden. Doch auch wenn sie an spezialisierten Zentren oft durchgeführt werden, kommt es bei den Patienten im Anschluss daran immer wieder zu einer Reihe schwerer Komplikationen.

Verbündete Viren und Pilze

Ein Team von Wissenschaftlern aus mehreren deutschen Forschungseinrichtungen und Kliniken hat jetzt eine neue Methode entwickelt, mit der es diese beiden Erreger und deren Interaktion sowohl untereinander als auch mit den von ihnen infizierten menschlichen Zellen unter die Lupe genommen hat.