

# Management & Krankenhaus

Zeitung für Entscheider im Gesundheitswesen

März · 3/2022 · 40. Jahrgang

## Themen

### Gesundheitspolitik

**Zellenkur nach dem Führungs-Kater** 4  
Ein Gefühl von Leichtigkeit und Wohlbefinden erscheint wenn man den Perspektivenwechsel wagt.

### Medizin & Technik

**Dezentrales Monitoring der Atmung** 8  
Grundlagen für eine umfassendere Vitalüberwachung und Betreuung von Covid-19-Patienten auch außerhalb von Intensivstationen.

### Die Roboter-assistierte Operation

11  
Die robotisch-assistierte Chirurgie ist eine innovative Weiterentwicklung der minimal invasiven, laparoskopischen Chirurgie.

### IT & Kommunikation

**Mobile Helfer für Vorsorge und Therapie** 13  
Das Universitätsklinikum Bonn plädiert für zügige Digitalisierung in der Krebsmedizin.

### Hygiene

**DIN-Standard für die Krankenhausreinigung** 18  
Annähernd fünf Jahre dauerten die intensiven Arbeiten: Nun ist mit der DIN 13063 die erste Norm zur Krankenhausreinigung erschienen.

### Bauen, Einrichten & Versorgen

**Nachhaltigkeit mit Kreislaufwirtschaft** 22  
Klimamanager stellen praktische Maßnahmen für Abfallvermeidung, Wiederverwendung und Recycling vor.

### Labor & Diagnostik

**Die POC-PCR-Technologie der Zukunft** 28  
Ein SARS-CoV-2-Nachweis ist mit oszillierender mikrofluidischer PCR innerhalb von 15 Minuten möglich.

### Erregeridentifikation ohne PCR?

30  
Eine isothermale Vervielfältigungstechnologie ermöglicht die Infektionsdiagnostik mit hoher Sensitivität und Spezifität am Point-of-Care.

**Impressum** 32

**Index** 32

### Bessere Krisenprävention dank KI

Eine Reihe von BMWK-Förderprojekten im Rahmen des KI-Innovationswettbewerbs ermöglichen durch KI die zuverlässige Prognose verschiedenster Krisenszenarien. **Seite 2**



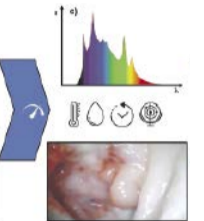
### Mehr als ein paar Rampen

Mit dem Begriff der Barrierefreiheit wird oft eine Umgebungsgestaltung assoziiert, die „rollstuhlgerecht“ ist. Jedoch erfordert deren umfassende Umsetzung weit mehr. **Seite 24**



### POC bei Gelenk-Implantationen

Die Entwicklung eines digitalisierten Spacers ermöglicht die longitudinale Verfolgung der Infektsituation bei einem zweizeitigen Totalendoprothesen-Wechsel. **Seite 30**



## Multiparameter-Analytik für die Infektionsdiagnostik

Im Rahmen des Projekts Resistovac werden POC-Tests zur Bestimmung von Immunstatus und bakteriellen Resistenzfaktoren erforscht.

Diagnostik und Therapie von Infektionen mit multiresistenten gramnegativen Erregern. Solche Bestätigungstests können weltweit ohne aufwendige Laborausrüstung angewendet werden.

### Resistovac – Entwicklung neuer Diagnostik-Lösungen

Eine Forschergruppe des InfectoGnostics Forschungscampus Jena entwickelt neuartige Lateral-Flow- und Mikroarraytests im Rahmen des Projektes Resistovac. Ende 2020 startete das Projekt als eines der sechs InfectoGnostics-Leitprojekte im Rahmen der BMBF-Förderinitiative „Forschungscampus – öffentlich-private Partnerschaft für Innovationen“. Der Bund fördert die Projekte der strategischen Campus-Partnerschaft mit insgesamt circa 10 Mio. € bis 2025. Diese langfristige Förderung ermöglicht es den

Thüringer Forschern und Entwicklern, die Expertise von akademischen Partnern und Firmen zu bündeln und vielversprechende Diagnostik-Lösungen zu entwickeln. Projektkoordinatorin Katrin Frankenfeld (fzmb) setzt in Resistovac auf eine array-basierte Multiparameter-Testplattform, die es erlaubt, unterschiedlichste diagnostische Anwendungen zu verfolgen. Am Ende sollen zwei laborunabhängige, günstige Tests auf dem Markt verfügbar sein, die einerseits den schnellen Nachweis der immunologischen Wirtsantwort und andererseits die Bestimmung bakterieller Resistenzfaktoren in Arztpraxen und Kliniken ermöglichen.

### Protein-Mikroarrays – Paralleltestungen möglich

Die Basistechnologie für dieses System sind Protein-Mikroarrays, die am fzmb



Dominik Gary

Farbänderung im entsprechenden Testfeld. Der Arzt kann daraus Entscheidungen zur richtigen Antibiotikagabe ableiten.

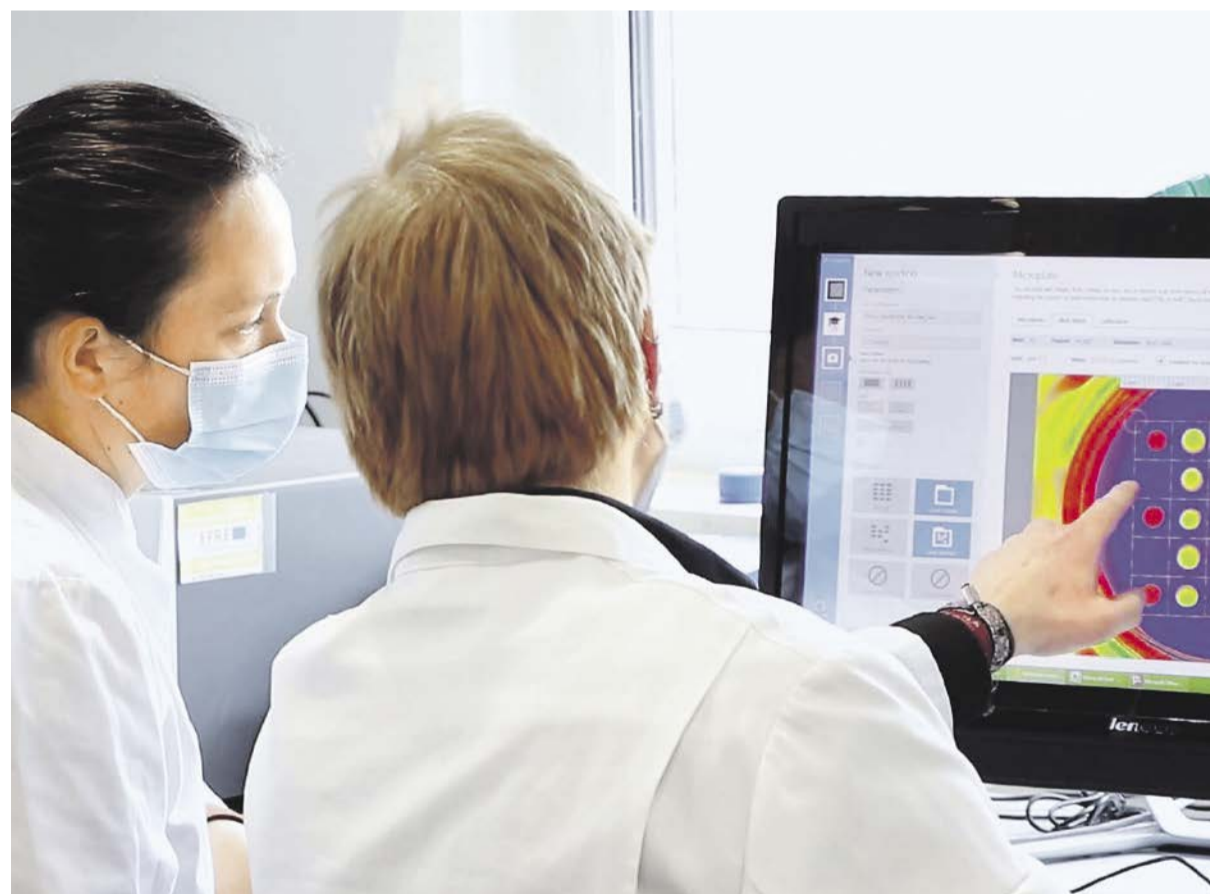
### Resistenznachweis und Impfstatusbestimmung

Der große Vorteil eines solchen Mikroarray-Systems ist es, dass einerseits gleich mehrere Parameter parallel gemessen werden, andererseits aber auch verschiedene Testformate realisiert werden können. Damit kann das System sowohl für den Resistenznachweis als auch für die Impfstatusbestimmung in ein kostengünstiges Streifenformat überführt werden, wie es von Corona-Schnelltests bekannt sind. Diese Entwicklung wird im Projekt durch die auf das Lateral-Flow-Testverfahren spezialisierte Firma Senova in Weimar übernommen. Für die Nutzung im Labor und für die Weiterentwicklung der Anwendungen – beispielsweise für veterinärmedizinische Diagnostik – arbeiten die Forscher aber auch an einem System im Hochdurchsatzformat, das bis zu 96 multiparametrische Arrays auf einer Mikrotiterplatte vereint. Für das Auslesen solcher Systeme übernimmt der vierte Projektpartner, die Firma -4H-Jena Engineering, die Hard- und Softwareentwicklung für einen multifunktionalen Mikroarray-Reader.

Obwohl das Projekt erst Ende 2020 gestartet ist und noch bis Mai 2025 läuft, konnten die beteiligten Partner bereits sehr große Fortschritte verzeichnen. Beispielsweise können bei der Impfstatus-Bestimmung mittlerweile schon für neun Impfungen die entsprechenden Antikörper mit einem einzigen Mikroarray nachgewiesen werden. Der Fokus liegt dabei zunächst auf den von der STIKO empfohlenen Kinderimpfungen wie Mumps-Masern-Röteln oder Polio, zukünftig könnte der Test aber auch auf den Antikörpernachweis für Influenza, HPV und Corona ausgeweitet werden.

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

| [www.infectognostics.de/forschung/projekte/resistovac](http://www.infectognostics.de/forschung/projekte/resistovac) |



Zwei Wissenschaftler des fzmb diskutieren die Ergebnisse einer Mikroarray-Analyse.

Foto: InfectoGnostics/avocadofilm

WILEY

WILEY-VCH · PF 11 05 64 · 69469 Weinheim · Pressepost: DPAG- Entgelt bezahlt · D 30123 E

Seien Sie dabei in der **M&K kompakt**

## Hygiene

in M&K 4/2022 zum 16. Kongress für Krankenhaushygiene 2022  
01. – 04.05.2022 in Berlin

Ihre Mediaberatung

Manfred Böhrer

+49 6201 606 705

[manfred.boehler@wiley.com](mailto:manfred.boehler@wiley.com)

Mehtap Yildiz

+49 6201 606 225

[myildiz@wiley.com](mailto:myildiz@wiley.com)

Dr. Michael Leising

+49 3603 893 112

[leising@leising-marketing.de](mailto:leising@leising-marketing.de)



Termine

Erscheinungstag:

06.04.2022

Anzeigenschluss:

04.03.2022

+++ Alle Inhalte plus tagesaktuelle Informationen auf [www.management-krankenhaus.de](http://www.management-krankenhaus.de) +++



## Netzwerken: Endlich wieder persönlich!

Nach der digitalen Ausgabe im Corona-Jahr 2021 zeigt die med.Logistica wieder Präsenz: Am 11. und 12. Mai geht die Leipziger Fachmesse live an den Start.

Als einzige Veranstaltung in Deutschland, die sich umfassend den Themen Logistik und Prozessmanagement im Krankenhaus widmet, stellt die med.Logistica alle Facetten der Prozessoptimierung in den Mittelpunkt – von der Beschaffung über den innerbetrieblichen Personen-, Material- und Informationsfluss bis zur Entsorgung. Rund 80 Vorträge, Seminare und Workshops stehen im Kongressprogramm und liefern ein umfassendes Update zu den wesentlichen Themen und Trends der Branche. In der Fachausstellung zeigen mehr als 80 Unternehmen ihre neuesten

Lösungen. Anhand von Best-Practice-Beispielen demonstriert die med.Logistica, wie sich Prozesse u.a. im Bereich von OP-Logistik, Patienten-Logistik, Arzneimittel-Logistik sowie AEMP-Logistik effizienter gestalten lassen – mit dem Ziel, die Wirtschaftlichkeit zu steigern und die Versorgung der Patienten stetig zu verbessern.

### Kongressprogramm: Basic Line und die KI

Einen umfassenden Einblick in ausgesuchte Bereiche der Krankenhauslogistik – wie Modulversorgung, Speisenversorgung, Stammdatenmanagement, Unit Dose, Fallwagenlogistik und Ortungssystem – ermöglicht die neue Workshop-Reihe „Basic Line“. Zum Einstieg in die Workshops wird jeweils ein allgemeiner Überblick geboten, Rahmenbedingungen werden aufgezeigt sowie praxisnahe Umsetzungen vorgestellt und diskutiert.

Zu den Schwerpunkten im Kongressprogramm der med.Logistica 2022 gehört die

Frage, welche Veränderungen die Künstliche Intelligenz in die Krankenhäuser bringt. So werden im Themenbereich Patientenlogistik unter anderem Kennzahlen aus einem Pilotprojekt zur KI-basierten Planung von Intra-Hospital-Transporten vorgestellt. Der Vortragsblock „Künstliche Intelligenz“ informiert über „Intelligenz in der Transportdisposition – eine Chance zum verbesserten Ressourceneinsatz?“ sowie „Künstliche Intelligenz für Beschaffung und Sortimentsoptimierung im Krankenhaus“.

### Ein Podium für die Nachhaltigkeit

Auf welche Weise Prozesse in der Krankenhauslogistik nachhaltiger werden, gehört ebenfalls zu den Schwerpunkten der diesjährigen Veranstaltung. So widmet sich die Podiumsdiskussion „Engpassmanagement und Lieferabriss: Wie kommen wir zu nachhaltigen Lieferketten?“ dem ganzheitlichen Beschaffungsmanagement.

Zudem stehen Vorträge zu „Nachhaltigkeit in der Supply Chain“ sowie „Krankenhaus trifft Klimaschutz“ auf dem Programm.

Zusätzliches Know-how vermittelt das Ausstellerforum der Fachmesse, beispielsweise zu smarter Patientenkommunikation und Entlastung der Pflege durch eine gut funktionierende Krankenhauslogistik.

### Premiere mit echtem Synergieeffekt

Zum ersten Mal erweitert 2022 das AWT-Seminar als Parallelveranstaltung das Angebot der med.Logistica. Bereits seit 1986 richtet das von Klinikern für Kliniker gegründete zweitägige Seminar seinen Fokus auf den automatischen Warentransport im Krankenhaus zur Versorgung mit Gütern wie Patientenessen, Medikamenten, Operationsmaterialien oder Wäsche sowie zur Entsorgung von Wert- und Reststoffen. Rund 20 Vorträge werden für die kommende Veranstaltung erwartet. Bisher fand das AWT-Seminar

alle zwei Jahre an wechselnden Standorten statt, zuletzt am Leopoldina Krankenhaus Schweinfurt.

### Mehr Fläche, mehr Möglichkeiten

Seit ihrer Erstveranstaltung im Mai 2011 ist die med.Logistica stetig gewachsen, sowohl auf Seiten der Aussteller als auch der Besucher. Um dem gestiegenen Bedarf an Fläche gerecht zu werden, zieht die Kongressmesse 2022 vom CCL in die Messehalle 2 um. Die Halle bietet nicht nur mehr Raum für Präsentationen und Ideen, sondern zugleich optimale klimatisierte Bedingungen sowie eine ideale Auf- und Abbausituation.

### Frühbucher-Vorteil bis 11. April

Noch bis einschließlich 11. April gelten die Frühbucherkonditionen der med.Logistica für Kongressteilnehmer aus

Gesundheitseinrichtungen: So kostet das Zwei-Tages-Ticket in der Early-Bird-Phase z.B. 210 €, danach 275 €. Für das Business-Ticket, das neben dem 2-Tages-Eintritt auch das Get-together im Felsenkeller Leipzig sowie den Parkplatz in direkter Nachbarschaft der Veranstaltung enthält, sind 245 € zu zahlen (Preise jeweils inkl. USt.). Alle Tickets sind ausschließlich online buchbar.

**Termin:**  
**med.Logistica Internationaler Kongress und Fachmesse für Logistik und Prozessmanagement im Krankenhaus**  
 11. und 12. Mai, Leipzig  
[www.medlogistica.de](http://www.medlogistica.de)

## Bessere Krisenprävention dank KI

Eine Reihe von BMWK-Förderprojekten im Rahmen des KI-Innovationswettbewerbs ermöglichen durch Künstliche Intelligenz die zuverlässige Prognose verschiedenster Krisenszenarien.

Dr. Steffen Wischmann (VDI/VDE/IT), Leiter Begleitforschung KI-Innovationswettbewerb

Die anhaltende Ausnahmesituation durch die weltweite Coronapandemie hat das Thema der gesamtgesellschaftlichen Resilienz noch stärker in den Fokus der öffentlichen Debatte in Deutschland gerückt. Auch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) griff das Thema frühzeitig auf: Der KI-Innovationswettbewerb machte sich auf die Suche nach Vorhaben, die innovative KI-Technologie nutzen, um Krisenereignisse sowohl besser antizipieren zu können als auch Krisen effizient und effektiv zu managen. Damit soll Wirtschaft und Politik ein schnelles datenbasiertes und KI-unterstütztes Handeln ermöglicht werden. Dafür führen die inzwischen gestarteten Förderprojekte große Datenmengen aus vielen verschiedenen Quellen zusammen

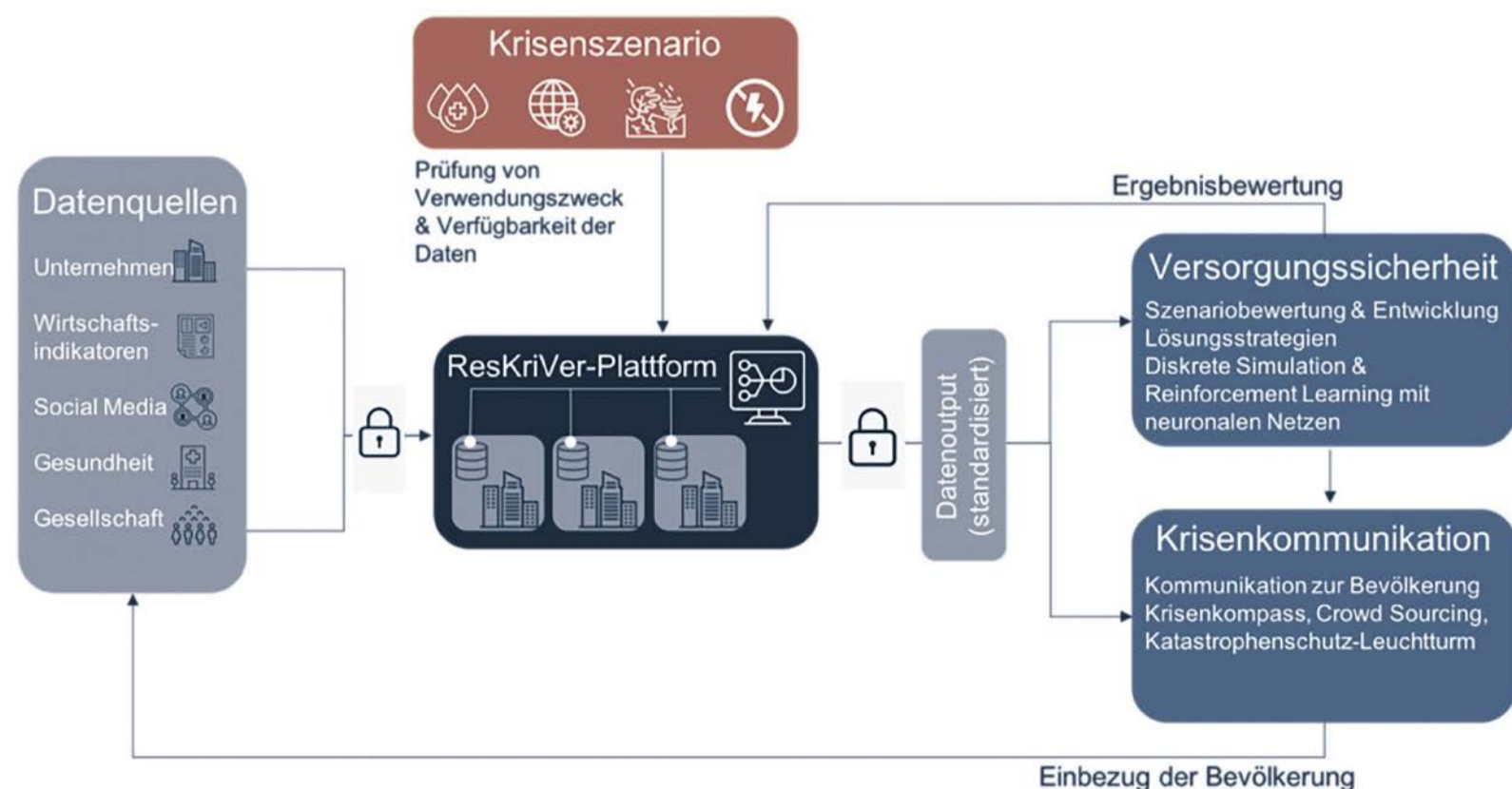
und werten diese durch automatisierte KI-Anwendungen datenschutzkonform aus. Im Förderprojekt DAKI-FWS (Daten- und KI-gestütztes Frühwarnsystem zur Stabilisierung der deutschen Wirtschaft) entsteht ein Frühwarnsystem, das Unternehmen branchenübergreifend dabei unterstützt, sich effektiver auf potenzielle Krisenszenarien vorzubereiten. Ermöglicht wird das durch eine digitale KI-gestützte Analyse-Plattform, in die verschiedenste Datenquellen integriert werden können. Zurzeit stützen sich Frühwarnsysteme, wie sie z.B. vom Robert-Koch-Institut (RKI) eingesetzt werden, auf nur wenige Datenquellen sowie klassische statistische Analysemethoden. Durch eine größere Anzahl an Datensätzen sowie KI-Technologie können hingegen deutlich komplexere

und genauere Prognosen vorgenommen werden. Je nach Szenario können neben den Daten der Meldeämter zum Beispiel auch Mobilfunkdaten, Transportdaten oder Klimadaten in die Analyse mit einfließen. Die große Flexibilität bei der Implementierung der Daten soll es der Plattform erlauben, Nutzer genau mit den spezifischen Kennzahlen zu versorgen, die sie für eine zuverlässige Prognose und das Bewältigen von Krisenszenarien benötigen. Dabei werden keine großen Technologiekenntnisse vorausgesetzt, um die Plattform von DAKI-FWS allen Nutzern – insbesondere auch kleinen und mittelständischen Unternehmen – barrierefrei zur Verfügung zu stellen. Auch im Förderprojekt ResKriVer (Kommunikations- & Informationsplattform für



Dr. Steffen Wischmann

Eine Reihe weiterer Förderprojekte für verschiedene Arten der Krisenprävention befinden sich in der Entwicklungsphase: Im Projekt CoyPu (Cognitive Economy Intelligence Plattform) erhalten Unternehmen Zugriff auf eine vernetzte Sammlung aus gesamtgesellschaftlichen, branchenspezifischen und unternehmensinternen Daten, die ebenfalls durch KI-Methoden analysiert werden können. So sollen Nutzer einen bislang nie dagewesenen Überblick über wirtschaftliche Verhältnisse erhalten. Das KI-Projekt SPELL (Semantische Plattform zur intelligenten Entscheidungs- und Einsatzunterstützung in Leitstellen und beim Lagemanagement) unterstützt öffentliche Leitstellen und Lagezentren in Krisenszenarien, indem der Austausch von Informationen und deren Auswertung erheblich vereinfacht wird. Im Förderprojekt PAIRS (Privacy-Aware, Intelligent and Resilient Crisis Management) wird hingegen eine digitale Plattform entwickelt, die auf der Basis von Daten aus der Vergangenheit zur Krisenprävention und -bewältigung, wobei sich diese spezifisch auf die Analyse von Versorgungsengpässen spezialisiert. Unternehmen und öffentliche Bedarfsträger können dank der Wissensdatenbank von ResKriVer Schwachstellen in ihren Versorgungsketten frühzeitig identifizieren und präventiv handeln. Die KI-Technologie sowie der spezifische Aufbau der Plattform machen die Erfassung, Dokumentation und Analyse entsprechender Güter und Dienstleistungen über die gesamte Versorgungskette hinweg möglich. Verschiedene Anwendungen sind in die Plattform integriert, z.B. die Analyse von Kausalketten oder die Simulation potenzieller Ausnahmesituationen. Der Arbeitsbereich der Kardiovaskulären Telemedizin der Charité entwickelt im Rahmen des Projekts zwei Use Cases. Dabei geht es zum einen um die Sicherstellung der Versorgung von Patientinnen und Patienten mit lebensbegrenzenden chronischen Erkrankungen und zum anderen um die intelligente Zuteilung von Blutkonserven.



resiliente, krisenrelevante Versorgungsnetze), das von der Charité Berlin mitentwickelt wird, entsteht eine digitale Plattform zur Krisenprävention und -bewältigung, wobei sich diese spezifisch auf die Analyse von Versorgungsengpässen spezialisiert. Unternehmen und öffentliche Bedarfsträger können dank der Wissensdatenbank von ResKriVer Schwachstellen in ihren Versorgungsketten frühzeitig identifizieren und präventiv handeln. Die KI-Technologie sowie der spezifische Aufbau der Plattform machen die Erfassung, Dokumentation und Analyse entsprechender Güter und Dienstleistungen über die gesamte Versorgungskette hinweg möglich. Verschiedene Anwendungen sind in die Plattform integriert, z.B. die Analyse von Kausalketten oder die Simulation potenzieller Ausnahmesituationen. Der Arbeitsbereich der Kardiovaskulären Telemedizin der Charité entwickelt im Rahmen des Projekts zwei Use Cases. Dabei geht es zum einen um die Sicherstellung der Versorgung von Patientinnen und Patienten mit lebensbegrenzenden chronischen Erkrankungen und zum anderen um die intelligente Zuteilung von Blutkonserven.

<http://ki-innovationen.de/>

## Bereitschaft zur Organspende steigt laut Umfrage

Einer Umfrage der Barmer zufolge stehen 55% der Menschen einer Organspende offen gegenüber. Unabhängig von der individuellen Entscheidung ruft die Krankenkasse die Menschen in Hessen auf, sich zum Thema Organspende zu informieren und die eigene Entscheidung auf einem Organspendeausweis zu dokumentieren. „Fragen zur Organ- und Gewebespende sind niemals einfach. Es gibt hier kein „richtig“ oder „falsch“. Diese Frage kann jede und jeder nur für sich persönlich beantworten, und niemand hat das Recht, die Entscheidung zu kritisieren“, sagt Martin Till, Landeschef der Barmer in Hessen. Wichtig sei, dass diese Entscheidung bewusst getroffen und in einem Organspendeausweis dokumentiert werde. Damit könne den nächsten Angehörigen unter Umständen bei schwierigen Entscheidungen eine große Belastung erspart bleiben.

Der Organspendeausweis könne bei der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung online auch in größerer Anzahl angefordert werden, ohne dass Kosten entstehen.

### Bereitschaft zur Organspende steigt

Eine repräsentative Umfrage unter 1.000 Barmer-Versicherten hatte jüngst ergeben, dass die Bereitschaft zur Organspende gestiegen ist. Demnach erklärten 36% der Befragten, dass sie bestimmt zur Organspende bereit sind und weitere 19%, dass sie wahrscheinlich ja dazu sagen würden. Im Jahr 2020 waren lediglich 32% der Befragten sicher bereit für eine Organspende,



DSO-Koordinator

im Jahr 2019 waren es gar nur 25%. Die Zahl derer, die eine Organspende sicher ausschließen, ist dagegen in diesem Jahr von 9 auf 6% gesunken.

Vor allem junge Menschen stehen einer Organspende sehr aufgeschlossen

gegenüber. In der Altersklasse der 18- bis 25-Jährigen haben 43% der Befragten erklärt, dass sie bestimmt zur Organspende bereit sind. Weitere 19% würden wahrscheinlich ja dazu sagen.

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

## Eurotransplant-Senior-Programms: 4.000ste Niere transplantiert

Die 4.000ste Niere wurde Ende Oktober am Universitätsklinikum Freiburg transplantiert. Die Patientin war seit fünf Jahren dialysepflichtig. Die Niere wurde ihr im Rahmen des Eurotransplant-Senior-Programms transplantiert, ein Programm, in dem Empfänger und Spender über 65 Jahren alt sind.

Eine erfolgreiche Nierentransplantation ermöglicht ein weitgehend normales, unabhängiges Leben. Berufstätigkeit und ein ausgefülltes soziales Leben können Nierentransplantierte in der Regel problemlos mit ihrer Erkrankung in Einklang bringen. Dank verbesserter operativer Techniken und dank besserer Medikamente, die die Abstoßungsreaktionen des Körpers beherrschbar machen, hat sich die Nierentransplantation zu einer sicheren Behandlungsmethode entwickelt.

80% aller Transplantationen in Deutschland betreffen die Niere. Sie ist das einzige Organ, das auch von einem lebenden Menschen komplett gespendet

werden kann, da die Nieren doppelt im Körper angelegt sind. 1968 wurde am Universitätsklinikum Freiburg die erste Niere erfolgreich transplantiert.

Ein Schwerpunkt des Transplantationszentrums des Klinikums ist die Nierenlebenspende. 2004 wurde in Freiburg die erste Nierenlebenspende mit inkompatiblen Blutgruppen in Deutschland erfolgreich vorgenommen. Mittlerweile ist die blutgruppeninkompatible Nierenlebenspende in Deutschland als Standardtherapie etabliert.

### Zu wenig Organspenden

Das Universitätsklinikum Freiburg bietet fast das gesamte Spektrum an Organtransplantationen an. Neben Nieren werden hier Bauchspeicheldrüsen, Herzen und Lungen transplantiert.

Trotz der Möglichkeit der Organtransplantation sterben jedes Jahr viele Menschen, da sie nicht rechtzeitig ein Organ

erhalten. „Noch immer haben zu wenige Menschen einen Organspendeausweis oder haben sich vor ihrem Tod nicht mit ihren Angehörigen über das Thema unterhalten“, beklagt Dr. Bernd Jänigen, Leiter des Transplantationszentrums an der Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie des Universitätsklinikums Freiburg.

Allein auf der Warteliste des Universitätsklinikums Freiburg sind derzeit rund 320 Patienten für eine Nierentransplantation bei Eurotransplant angemeldet. Die Vergabe eines jeden Organs erfolgt zentral über die gemeinnützige Stiftung Eurotransplant mit Sitz in Leiden/Niederlande. Seit 1967 ist Eurotransplant für die Vermittlung aller Organe zuständig, die in Deutschland, Österreich, den Niederlanden, Belgien, Luxemburg, Slowenien, Kroatien und Ungarn verstorbenen Menschen für eine Transplantation entnommen werden.

| [www.uniklinik-freiburg.de](http://www.uniklinik-freiburg.de) |

## Post-COVID-Syndrom in Jena erforschen

Eine COVID-19-Erkrankung kann bekanntermaßen unabhängig vom ursprünglichen Verlauf der Erkrankung auch mehrere Wochen oder Monate nach Corona-Infektion Spätfolgen mit sich bringen. Um diese Langzeitfolgen in Jena weiter zu untersuchen, startet eine Forschergruppe aus dem Post-COVID-Zentrum um Prof. Dr. Andreas Stallmach, Direktor der Klinik Innere Medizin IV am Universitätsklinikum Jena (UKJ), mit der JenUP-Studie eine Umfrage unter allen Einwohnern mit überstandener Corona-Infektion in der Region Jena. In Kooperation mit dem Gesundheitsamt und der Stadtverwaltung Jena werden in den kommenden Wochen alle Bürger mit mindestens zwölf Wochen zurückliegendem positivem SARS-CoV2 PCR-Befund

eingeladen, sich anonym an der Studie zu beteiligen. Hierfür werden weit über 4.600 Personen postalisch kontaktiert.

„Die Umfrage soll einen Überblick über das zurückliegende und aktuelle Wohlbefinden geben, aber auch Fragen zur Arbeitsfähigkeit von SARS-CoV-2-Infizierten klären“, so Dr. Benjamin Giszas und Priv.-Doz. Dr. Philipp Rouken, Studienleiter der JenUP-Studie. Die Teilnahme ist sowohl digital über den heimischen Computer oder das Smartphone, als auch schriftlich über den im Brief beiliegenden Fragebogen möglich.

Jenas Oberbürgermeister, Dr. Thomas Nitzsche, unterstützt das Projekt:

„Sehr herzlich lade ich alle angeschriebenen Personen ein, sich an der Studie des

Universitätsklinikums zu beteiligen. Trotz einer Vielzahl von Infektionen ist die Datenlage zu den Folgen dieser Erkrankung immer noch gering. Helfen wir alle mit, mit unseren Angaben an der Bewältigung dieser Pandemie zu arbeiten.“

Prof. Dr. Andreas Stallmach, Leiter der Post-COVID-Ambulanz am Universitätsklinikum Jena, weiß: „Mit jeder Welle nimmt auch die Zahl an Patienten mit COVID-Spätfolgen zu. Auswertungen von Krankenkassendaten durch Wissenschaftler der Universitätsklinik Dresden weisen auf ein deutlich erhöhtes Risiko, auch zwölf Wochen nach dem ersten positivem Coronatest an fortbestehenden Beschwerden zu leiden, hin. Dieses trifft auf alle Altersgruppen, auch junge Menschen zu.“

Neben anhaltenden Beschwerden der Infektion wie Husten, Luftnot sowie Geruchs- oder Geschmacksstörungen treten auch neue Krankheitszeichen wie chronische Müdigkeit, Depressionen und Konzentrationsstörungen auf. Bestehen diese Symptome fort spricht man vom sogenannten Long-COVID oder Post-COVID Syndrom. „Wie hoch ist die Dunkelziffer? Was ist mit all denen, die leiden ohne sich bisher professionelle Hilfe gesucht zu haben?“, ergänzt Dr. Giszas. Diese und weitere Fragen greift die Umfrage auf, um die persönlichen, aber auch gesellschaftlichen Folgen von Long-COVID besser einschätzen zu können.

| [www.uniklinikum-jena.de](http://www.uniklinikum-jena.de) |



Dr. Benjamin Giszas (l) und PD Dr. Philipp Rouken (r), Klinik für Innere Medizin IV am Universitätsklinikum Jena, leiten die JenUP-Studie. Foto: UKJ/Szabó

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>

## Aus den Kliniken

### BERGMANNSEIL BUER: SCHLAF LABOR ERNEUT ZERTIFIZIERT

Das Schlaflabor im Bergmannsheil Buer erfüllt die hohen Standards der Deutschen Gesellschaft für Schlafmedizin und wurde von ihr erneut zertifiziert. „Neben der apparativen Ausstattung und der diagnostischen Auswertung, stand auch die Ausstattung der Einzelzimmer und die Qualifikation der Mitarbeiter im Fokus der Prüfer. Die strengen Richtlinien der Fachgesellschaft sind wichtige Qualitätskriterien für den Patienten“, sagt Dr. Ali-Ekber Firat, Chefarzt der Klinik für Innere Medizin und Pneumologie am Bergmannsheil Buer. Die vier Einzelzimmer des Schlaflabors bieten allen Komfort, damit der Patient auch gut in den Schlaf kommt. Vor dem Einschlafen wird der Patient „verkabelt“. Dr. Firat: „Bei 80% der Patienten klappt das Einschlafen in dieser ungewohnten Situation ohne Probleme.“

Nächtliche Atemaussetzer werden als Schlafapnoe bezeichnet. Dabei pausiert die Atmung vom Schlafenden unbemerkt und kurzzeitig. Schnarchlaute oder ein heftiger, seufzender Atemzug sind charakteristisch. „Diese Atemaussetzer in der Nacht bergen große Risiken. Sie erhöhen den Blutdruck und stören den Herzrhythmus. Es treten Sauerstoffabfälle auf. Auch die Durchblutung des Gehirns ist beeinträchtigt, was die Gefahr eines Schlaganfalls vergrößert. Gewichtsverlust sowie der Verzicht auf Alkohol und Nikotin sind erste Therapiemaßnahmen. Von einer Schlafmaske profitieren viele Patienten mit einer Schlafapnoe.“

| [www.bergmannsheil-buer.de](http://www.bergmannsheil-buer.de) |

### VIVANTES BERLIN: AN DREI STANDORTEN NATIONAL AUSGEZEICHNET

Die Vivantes Kliniken Neukölln, im Friedrichshain und Spandau wurden im Dezember 2021 als 3-standortiges Lungenkrebszentrum von OnkoZert ausgezeichnet. Mit der Zertifizierung des unabhängigen Instituts, das von der Deutschen Krebsgesellschaft (DKG) beauftragt wird, gehört Vivantes deutschlandweit zu einem von nur vier 3-standortigen Lungenkrebszentren und ist in Ostdeutschland das einzige. Strenge Vergabekriterien sind die Voraussetzung für die Zertifizierung. Dazu gehört eine in den Qualitätsberichten dokumentierte hohe Anzahl von behandelten Patienten, weil diese belegt, wie erfahren die Ärzte bei der Behandlung von Lungenkrebs sind. Auch die Patientensicherheit und Behandlungsqualität durch leitliniengestützte Behandlungskonzepte fließen in die Bewertung von OnkoZert ein.

Das Zentrum steht in engem Austausch mit Kooperationspartnern und Behandlungsteams in Berlin und Brandenburg – wie Praxen, Selbsthilfegruppen oder Lungensport-Anbietern. Gleichzeitig wurde die Mesotheliom-Einheit am Standort Neukölln zertifiziert. Die dort behandelten Pleuramesotheliome werden überwiegend durch Kontakt mit Asbest verursacht. Daher ist die Tumorerkrankung oft berufsbedingt und die DKG-Zertifizierung erfolgt gemeinsam mit der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung. Voraussetzung ist eine bereits bestehende Zertifizierung als Lungenkrebszentrum.

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

### KLINIKEN BONN: SPITZEN-VERSORGUNG VON KNOCHENBRÜCHEN

Gerade im Alter können auch leichte Stürze zu komplizierten Knochenbrüchen führen, weitere Erkrankungen auslösen und somit die Selbsthilfefähigkeit gefährden. Um betagte Patienten mit Sturzverletzungen von Beginn an optimal und ganzheitlich zu versorgen, setzt die Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie am Universitätsklinikum Bonn (UKB) gemeinsam mit dem Alterszentrum des Helios Klinikums Bonn/Rhein-Sieg auf ein kombiniertes geriatrisch-unfallchirurgisches Behandlungskonzept. Das auf der langjährigen guten Zusammenarbeit neu gegründete Alterszentrum (ATZ) wurde jetzt von der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) zertifiziert und bestätigt somit die hohe Qualität.

Experten der Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie am UKB und die Spezialisten der internistischen Altersmedizin aus dem Helios Klinikum Bonn/Rhein-Sieg arbeiten dabei Hand in Hand. Konkret werden die operierten hochbetagten Patienten durch die Geriatrie auf der orthopädisch-unfallchirurgischen Station während des gesamten Aufenthaltes mitbetreut. Hierdurch wird zum einen eine altersspezifische medizinische Behandlung der älteren Patienten gewährleistet, zum anderen kann der Verlauf vor, während und kurz nach der OP durch den orthopädisch-unfallchirurgischen Operateur engmaschig überwacht und damit eine qualitativ hochwertige Versorgung sichergestellt werden.

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

### ALBERTINEN ZENTRUM, HAMBURG: NEUBAU FÜR DIE ALTERSMEDIZIN

Mit der Grundsteinlegung des Albertinen Zentrums für Altersmedizin in Hamburg-Schnelsen ist der Startschuss gefallen für einen richtungweisenden Neubau: Bis 2023 entsteht ein viergeschossiges Gebäude mit 117 Betten und 35 teilstationären Behandlungsplätzen, das direkt an das Albertinen Krankenhaus anschließen wird und so eine bestmögliche fachübergreifende Behandlung geriatrischer Patienten ermöglicht. Die Medizinisch-Geriatrie-Klinik im nahe gelegenen Albertinen Haus – Zentrum für Geriatrie und Gerontologie wird nach Fertigstellung an den neuen Standort umziehen. „Mit der Grundsteinlegung für das Albertinen Zentrum für Altersmedizin wird älter werdenden Menschen konkret geholfen und damit eine optimale geriatrische Versorgung sichergestellt. Auch durch die Förderung der Sozialbehörde in Höhe von mehr als 34 Mio. € werden sich zukünftig an einem Standort die Kompetenzen bündeln und interdisziplinär älter werdende Menschen behandelt werden können“, betont Sozialsenatorin Dr. Melanie Leonhard. Die Immanuel Albertinen Diakonie beteiligt sich mit weiteren 18,9 Mio. € an den Baukosten. Das Zentrum für Altersmedizin wird neben der Akutgeriatrie auch das zertifizierte Alterstraumazentrum, die Geriatrie Tagesklinik und Geriatrie Institutsambulanz sowie die Therapiebereiche wie etwa Krankengymnastik, Physikalische Therapie, Ergotherapie oder Logopädie umfassen.

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

### VIVANTES, SPANDAU: ADIPOSITAS UND METABOLISCHE CHIRURGIE

Das am Vivantes Klinikum Spandau beheimatete Zentrum für Adipositas und metabolische Chirurgie wurde von der Deutschen Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie erstmals als Kompetenzzentrum ausgezeichnet. Damit wird dem interdisziplinären Expertenteam höchste Behandlungsqualität bescheinigt. Im Rahmen des Zertifizierungsprozesses erfüllte das Vivantes Zentrum in Spandau sämtliche erforderlichen Qualifikationskriterien. Dazu gehören u. a. regelmäßig angebotene Adipositasprechstunden, ein breit gefächertes Behandlungsangebot, eine hohe Anzahl an operativen Eingriffen, interdisziplinäre Kooperationen innerhalb der Klinik sowie ein standardisiertes Nachsorgekonzept. In den vergangenen Monaten wurden die Strukturen und Behandlungspfade des Zentrums weiter ausgebaut und verbessert. So wurde insbesondere das telemedizinische Angebot erweitert. Dank Videosprechstunde, Zoom-Seminaren und Vorträgen auf YouTube können auch mobil eingeschränkte Patienten am umfangreichen ambulanten Angebot des Zentrums teilhaben. Ein Aspekt, der bei der Auditierung eine wesentliche Rolle spielte.

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



## Vertrauen: „Zellenkur nach dem Führungs-Kater“!

Ein Gefühl von Leichtigkeit und Wohlbefinden, gefolgt von Kopfschmerz und Leidensdruck erscheint im neuen Licht, wenn wir den Perspektivenwechsel wagen.

Anton Dörig, Braunau, Schweiz

Die nachfolgend unkonventionellen Zeilen gilt es, aus verschiedenen Blickwinkeln zu lesen. Wie viel Vertrauen wir, wenn es um das Vertrauen in die Selbst-/Führung geht? Wagen wir den Schritt und stellen uns ein paar „besäuselnde“ oder besser klärende Fragen über das (noch) vorhandene Führungsverhalten.

### Mortalität des (Miss-)Vertrauens

„Wie schlimm ist es? Wie lange habe ich noch?“ – Dies sind Sätze, die der Überbringer von schlechten Nachrichten bzgl. des hoffnungslosen Gesundheitszustandes des Patienten sicherlich immer mal wieder zu hören kriegt. Nicht leicht, hierauf eine klare und verlässliche Antwort zu geben. Man kann sich doch dabei nur auf die eigenen Erfahrungen, die seiner Berufskollegen und wissenschaftlichen Studien verlassen. Es gilt somit der betroffenen Person möglichst einfühlsam eine Prognose abzugeben, dies jedoch ohne Gewähr auf zeitliche Erfüllung. Eine reine Vertrauenssache, nicht wahr?

Nun denn, wie sieht es aber mit der Mortalität bzgl. (Miss-)Vertrauen in die Führung des eigenen Unternehmens, der Organisation, des Managements und der Mitarbeitenden aus? Gibt es hierzu eine verlässliche Prognose, wie lange man sich mit den bisherigen Führungskompetenzen an der Spitze der Hierarchie noch halten kann und/oder in seinem Verantwortungsbereich überlebensfähig bleibt? Ab wann sollte man sogar besser von der Bildfläche des Managements

verschwinden, wie ein heller Fleck auf dem Röntgenbild?

### Das Neue entsteht das Alte geht

Unser physischer Körper regeneriert sich pausenlos und erneuert sich je nach Organ/Körperteil unterschiedlich schnell und oft, über die ganze Zeit eines Menschenlebens. Und dies, ohne dass wir es uns ständig bewusst sind. Es wäre doch großartig, wenn sich das auch auf unsere „Organe der Führung“ übertragen ließe. Nicht wahr? So geschieht es bei einer großen Organisation fast automatisch, wie bei unserem Körper, jedoch nicht immer gleich umfassend und gewollt wahrnehmbar. Es erscheinen hier und da neue Mitarbeiter und Führungskräfte an den Meetings und treten sichtbar souverän an die Oberfläche des täglichen Führungsgeschehens. Manchmal (unverhofft) schnell und dann wieder langsam und zäh. Doch wie sieht es mit unserem eigenen Auftreten, Verhalten und den benötigten Kompetenzen für eine erfolgreiche, widerstands- und lernfähige Unternehmens- und Mitarbeiterführung aus? Wann sterben bei uns alte, ausgediente Zellen ab und treten neue, frische und hoffentlich gesunde an deren Stelle, bis sich ein Führungsverhalten komplett erneuert und verbessert hat? Geschieht dies automatisch im Alltag (learning by doing) oder müssen wir dafür aktiv werden, lernen und uns selbst erneuern? Welche Punkte stehen dabei im Vordergrund und was geht uns an Altbewohntem und Liebgewonnenem verloren?

### Über den Durst der Wahrnehmung hinaus

Nicht erst seit der aktuellen (Corona-) Pandemie steht ein Aspekt für eine erfolgreiche Führung immer wieder an vorderster Stelle. Wir reden von Vertrauen – Oder von aufkommendem Misstrauen, Vertrauensverlust, Vertrauensbruch etc. Die bekannten Zahlen, Daten und Fakten über den Gesundheitszustand unserer Gesellschaft (manchmal auch über den unserer Vorgesetzten oder Arbeitskollegen) werden gerne immer mal wieder neu hervorgeholt, wie die Flaschen an der Bar und vom Barkeeper neu zusammengemischt;

elegant, aber kräftig geschüttelt und nicht nur gerührt. Es wird je nach Geschmack fleißig zusammengeleert und nicht gelernt.

Dabei ist sich nicht jeder sofort bewusst, was er in geselliger Runde (oder am Arbeitsplatz) von sich gibt bzw. idealerweise für sich behalten hätte. Was schlussendlich – wie bei ein paar Drinks zu viel – zum Wahrnehmungs- und Kontrollverlust über das zentrale Nerven- oder besser gesagt Führungssystem führen kann. Beim Kater am Tag danach fragt man sich dann, was um Himmels willen geschehen ist bzw. wie man hat sich treiben lassen und besäuselt (oder eben darüber hinaus), bis einem die Dinge leichter und angenehmer vorkamen. Dabei stellt sich der eine oder andere gerne in ein besseres Licht, als es in der Realität auszumachen ist. – Vertrauen oder Misstrauen: die Menge macht das Gift!

Es ist doch wie beim Alkohol, nicht nur das Reinheitsgebot über das Produkt entscheidet, sondern auch der Geschmack. Das passende Führungsverhalten zur vorherrschenden Unternehmenskultur hat klar mit dem Empfinden des eigenen Wohlbefindens und dem Gruppenverhalten zu tun. Und lässt sich dabei nicht nur auf die einzelnen Bestandteile (Skills) und Techniken (Methoden) reduzieren. Doch das Resultat, also die Zielerreichung hängt immer von der Erfahrung und des sozialen Einfühlvermögens des Barkeepers ab und lässt sich nicht nur über das Lesen der späteren Packungsbeilage erörtern oder mit Fragen an den Vertrauens-Arzt entsprechend wieder korrigieren.

### Diszipliniertes Vertrauen

Gemäß einer Führungskräftebefragung von 2015 und 2020 der Wertekommission und des Reinhard-Mohn-Instituts der Uni Witten/Herdecke wird Vertrauen als wichtigster Wert, gefolgt von Verantwortung und Integrität angesehen. An vierter Stelle von sechs zentralen Werten steht seit Jahren der Respekt. – Diese Zutat fehlt heutzutage immer häufiger in Mix-Getränken bzw. im Umgang mit anderen Menschen. – Dabei wird der Begriff des Vertrauens als die Bereitschaft oder Verpflichtung, für etwas einzutreten und die Folgen davon zu tragen, und die Bereitwilligkeit, Eigentum

hinter das unternehmerische Gesamtinteresse zu stellen, definiert. Was sich sogar mit der Definition der Disziplin aus dem Militärischen vergleichen lässt. Disziplin heißt: Der Einzelne stellt seine persönlichen Interessen und Wünsche zugunsten des Ganzen zurück und gibt im Sinne des Auftrags sein Bestes. (Dienstreglement der Schweizer Armee, Art. 13, Abs. 1)

Somit liegen sich Vertrauen und Disziplin regelrecht in den Armen, was sich jetzt jedoch nicht auf den eben erwähnten gemeinsamen Alkoholenuss beziehen soll, sondern den zwischenmenschlichen Umgang im gesellschaftlichen und unternehmerischen Kontext. Vertrauen lebt regelrecht von der Vorbildfunktion der Vorgesetzten und dem persönlichen Verhalten jedes einzelnen Mitarbeiters – unserer ganzen Gesellschaft!

### Respekt vor sich selbst und allen anderen

Will man seine persönliche und unternehmerische Resilienz (und Reputation) bewahren oder gar steigern, kommt man um eine Zellenkur des eigenen Führungsverhalten früher oder später nicht herum. Die gelebte Gemeinschaft auf den (unter-schiedlichen) Führungsebenen und das Lösen von Problemen macht einen allein noch nicht zur erfolgreichen Führungskraft oder zum vertrauenswürdigen Manager.

Vertrauen verlangt u. a. stets Offenheit, Transparenz und Ehrlichkeit, aber vor allem die Bereitschaft, sich selbst zu reflektieren und ständig weiterzuentwickeln, egal, an welcher Stelle man steht und wie weit man bereits gekommen ist. Die persönliche Weiterbildung, d. h. das lebenslange Lernen ist dabei einer von vielen Schlüsselfaktoren zum Erfolg. Aber auch der Respekt gegenüber allen Mitarbeitern (und Menschen in der Gesellschaft) sollte sich ständig von selbst und wohlwollend erneuern, um dem Organismus die nötige Stärke zur nachhaltigen Gesundheit geben zu können. – Vertrauen bedeutet: Respekt gegenüber der Aufgabe, sich selbst und andere erfolgreich zu führen! Ohne dabei irgendwann gezwungen zu sein, sich die Frage der noch verbleibenden Zeit von anderen stellen oder vorgeben lassen zu müssen. ■

## Tag des Patienten: ein Zeichen für Patientenrechte

„Patientenrechte im Mittelpunkt: Für ein verlässliches und patientenorientiertes Gesundheitssystem“. Unter diesem Motto fand am 26. Januar der jährlich bundesweite Tag des Patienten statt. Kliniken und Krankenhäuser setzten bundesweit mit unterschiedlichsten Aktionen ein Zeichen für Patientenrechte, sei es mit Online-Beratungsangeboten, Telefonhotlines oder Video-Sprechstunden. Beschwerdemanager und Patientenforscher in den Gesundheitseinrichtungen beantworteten dabei wichtige Fragen zu Patientenrechten.

Seit 2016 findet der Tag des Patienten statt, ausgerichtet vom Bundesverband Beschwerdemanagement für Gesundheitseinrichtungen (BBfG) und Bundesverband

Patientenfürsprecher in Krankenhäusern (BPiK).

„Patientenrechte im Mittelpunkt“. Nie war das Motto des Aktionstages relevanter als in diesem Jahr, in dem pandemiebedingt viele Patienten vor Fragen stehen, die ihre gesundheitliche Behandlung und damit ihre Rechte im Krankenhaus betreffen. Der bundesweite Tag des Patienten ist eine einzigartige Gelegenheit für Gesundheitseinrichtungen, aktiv über diese Patientenrechte zu informieren. Der Aktionstreff sind dabei kaum Grenzen gesetzt: von reinen Informations-Kampagnen innerhalb der Presse- und Social-Media-Kanäle beteiligter Kliniken bis hin zu Telefonhotlines oder kreativen Aktionen

in den Häusern selbst ist alles möglich. Wichtig ist, dass mit den Maßnahmen über Patientenrechte aufgeklärt wird.

Detlef Schliffke, 1. Vorsitzender des BPiK: „Durch ihre ständige Nähe zu Patienten gerade auch während der Corona-Pandemie haben die Patientenfürsprecher bewiesen, dass sie ein unverzichtbarer Bestandteil eines funktionierenden, patientenorientierten Gesundheitswesens sind. Mit dem Tag des Patienten setzen wir dafür ein deutliches Zeichen.“

„Mit einer Beteiligung am Tag des Patienten geben Gesundheitseinrichtungen ein sichtbares Signal für eine patienten- und werteorientierte Gesundheitsversorgung“, so Oliver Gondolatsch, 1. Vorsitzender

des BBfG. „Die Botschaft lautet: Auch in schwierigen Zeiten sind wir für unsere Patienten da.“

Als Schnittstelle zwischen Patienten, Angehörigen und Klinikpersonal nehmen Beschwerdemanager und Patientenfürsprecher eine wichtige Mittlerrolle ein. Damit sorgen sie für eine Stärkung der Patientenorientierung in Gesundheitseinrichtungen. Patientenfürsprecher und Beschwerdemanager klären Patienten jederzeit über ihre Rechte auf – nicht nur am Tag des Patienten.

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

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

# Pandemie-Folgen: Fast ein Drittel fühlt sich in der Lebensfreude beeinträchtigt

Knapp ein Drittel der Menschen in Deutschland (30,7 %) gibt an, dass ihre Lebensfreude durch die Pandemie stark oder sehr stark beeinträchtigt worden sei.

Diese Beeinträchtigung wird von jüngeren Menschen unter 30 Jahren mit 39,7 % noch stärker erlebt. Das ist ein zentrales Ergebnis des aktuellen „WidOmonitors“, einer Mitte Dezember vergangenen Jahres veröffentlichten repräsentativen Online-Befragung des Wissenschaftlichen Instituts der AOK (WidO) zum Gesundheitsverhalten und zum Erleben der ambulanten medizinischen Versorgung in der Pandemie, die zum Befragungszeitpunkt im Sommer 2021 die Erfahrungen von 17 Monaten Pandemie reflektiert. „Dieses Ergebnis spiegelt die Auswirkungen der einschränkenden Maßnahmen und der damit verbundenen sozialen und wirtschaftlichen Konsequenzen auf die psychische Gesundheit der erwachsenen Bevölkerung wider“, sagt WidO-Studienleiter Klaus Zok.

Jede zehnte befragte Person (9,9 %) vertritt die Auffassung, dass sich ihr Gesundheitszustand durch die Pandemie „stark“ oder „sehr stark“ verschlechtert habe. Fast jede fünfte Person (18,5 %) ist laut der Befragung seit Beginn der Pandemie im März 2020 weniger zum Arzt gegangen. Auf die Frage nach der eigenen gesundheitlichen Belastung durch die COVID-19-Pandemie erklärten 26,5 % der Teilnehmenden, sich insgesamt stark oder sehr stark belastet gefühlt zu haben. 53 % fühlten sich eher



wenig oder wenig und 20,5 % überhaupt nicht belastet. „Auch hier zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen den Altersgruppen“, so Klaus Zok. Jüngere Menschen unter 30 fühlten sich mit 34,7 % deutlich häufiger stark oder sehr stark belastet als ältere über 70 mit 16,0 %. Unterschiede gibt es auch zwischen den Geschlechtern: Frauen fühlten sich mit 30,0 % häufiger stark oder sehr stark gesundheitlich belastet als Männer mit 22,5 %.

## Ein Drittel der Erwachsenen hat beim Gewicht zugelegt

Gefragt wurde auch nach Veränderungen des eigenen Gesundheitsverhaltens seit dem Beginn der Pandemie. Hier zeigen sich die deutlichsten Effekte bei der Medikamentennutzung: So gaben 26,7 % der Befragten an, dass ihr Konsum von Fernsehen, Filmen und Videos seit Beginn der Pandemie zugenommen habe. Entsprechendes gilt für Computerspiele sowie generell für die Nutzung des Internets. Eine leichte

Zunahme zeigt die Befragung auch beim Rauchen und beim Konsum von Cannabis-Produkten. Intensiviert hat sich auch die Einnahme von leistungssteigernden oder beruhigenden Arzneimitteln. Beim Alkoholkonsum sind hingegen eher gegenläufige Tendenzen zu beobachten: Von den 82,6 %, die Alkohol trinken, gaben 10,2 % einen erhöhten Konsum seit Beginn der Pandemie an – aber gleichzeitig 20,0 % einen Rückgang. Mehr als ein Drittel der Erwachsenen (35,3 %) erklärte, seit Beginn der Pandemie beim Gewicht zugelegt zu haben. Bei diesen Personen gab es nach deren Angaben eine deutliche Gewichtszunahme von durchschnittlich 6,9 kg.

## Absage von Arztterminen bei einem Fünftel der Patienten

Ein weiteres Thema im Rahmen des WidOmonitors war, wie die Befragten die ambulante ärztliche Versorgung seit Beginn der Pandemie wahrnehmen. 21 % von ihnen haben seit März 2020

Terminverschiebungen oder Absagen von Arztterminen durch die Leistungserbringer erlebt.

Für die deutliche Mehrheit der befragten Patienten ist die Qualität der ärztlichen Beratung und Behandlung seit Beginn der Pandemie gleich geblieben. Wenn Menschen Verschlechterungen benennen, betrifft dies neben der Wartezeit auf den Arzttermin (25,6 % der Befragten) die Zeit, die Arzt oder Ärztin aufwenden (15,5 %), sowie die erfahrene Aufmerksamkeit und Gründlichkeit der Untersuchung (jeweils etwa 12 %). „Verschlechterungen werden häufiger wahrgenommen als Verbesserungen – insbesondere dann, wenn die eigene Gesundheit als mittelmäßig bis sehr schlecht eingestuft wird. Insgesamt beurteilen die Befragten die ambulante Gesundheitsversorgung während der Pandemie aber eher positiv“, sagt Klaus Zok. Die Befragungsergebnisse dokumentieren zudem eine gewisse Zunahme bei der Nutzung digitaler Möglichkeiten wie Videosprechstunden oder elektronischen Verordnungen in der Pandemie. „Ein Teil der Befragten wünscht sich den Ausbau dieser digitalen Kommunikationsformen“, so Zok. „Ganz oben auf der Liste der Wünsche der Befragten stehen allerdings der Infektionsschutz in der Arztpraxis und die pünktliche Behandlung ohne Wartezeiten.“

Für den WidOmonitor wurden von Ende Juli bis Anfang August 2021 insgesamt 5.000 Personen ab 18 Jahren befragt. Dabei handelte es sich um eine bevölkerungsrepräsentative Online-Befragung auf Basis eines Online-Access-Panels der Kölner Firma Respondi. Der WidOmonitor ist eine regelmäßige Versichertenbefragung zu aktuellen gesundheitspolitischen Themen, die das WidO seit 1998 durchführt.

| www.wido.de |

## Unterstützung in besonders schwieriger Lage

Die Landesregierung stellt den nordrhein-westfälischen Krankenhäusern weitere 192 Mio. € im Rahmen eines Sonderprogramms für Investitionen im Kontext der Corona-Pandemie zusätzlich zur Verfügung. Bereits im Jahr 2020 wurde den Krankenhäusern rund 750 Mio. € im Rahmen des Sonderprogramms bereitgestellt.

Die Mittel werden nach dem für die Pauschalförderung geltenden Schlüssel auf die Krankenhäuser in Nordrhein-Westfalen, die in den Krankenhausplan aufgenommen wurden, verteilt. Insgesamt erhalten so 321 Krankenhäuser



Karl-Josef Laumann Foto: privat

wir ein weiteres Signal der Unterstützung in der aktuell besonders schwierigen Situation.“ Förderfähig sind beispielsweise die Einrichtung von Isolierzimmern und Isolierstationen, die bauliche Umgestaltung von Stationen zum Abbau von doppelt vorgehaltenen Versorgungsstrukturen, die Anschaffung von medizinischen Geräten für die intensivmedizinische Versorgung oder von raumluftechnischen Anlagen.

| www.mags.nrw |

## M&K Newsletter

# Jetzt registrieren!

www.management-krankenhaus.de/user/register

# Schnelle Datenerhebung für effektives Pandemiemanagement

Der Expertenrat der Bundesregierung zu COVID-19 wies in einer Stellungnahme auf die Dringlichkeit einer zeitnahen Datenerfassung und Datenverfügbarkeit hin.

Gerade durch die sich rasant ausbreitende Omikron-Variante wäre es notwendig, tagesaktuell die Hospitalisierungsrate in allen Altersgruppen und damit die täglich

verfügbaren und belegten Krankenhausbetten zu erheben. Am 24. Januar befasste sich die Konferenz des Bundeskanzlers mit den Regierungschefs der Länder mit den Vorschlägen des Expertenrats. Die Deutsche Hochschulmedizin fordert die Verantwortlichen in Bund und Ländern ebenfalls dazu auf, so schnell wie möglich eine aktuelle Datenerhebung sowie die Verknüpfung von epidemiologischen und klinischen Daten und deren wissenschaftliche Auswertung für ein besseres Pandemiemanagement zu ermöglichen.

„Wir brauchen jetzt dringend ein Maßnahmenpaket, das die Digitalisierung

des Gesundheitswesens vorantreibt. Sofort benötigen wir aktuelle Daten über die Belegung und zu Ressourcen, um die Lage in den Krankenhäusern beurteilen zu können. Sehr schnell muss dann die elektronische Patientenakte zeitnah und vollständig Gesundheitsdaten übermitteln, die auch für die wissenschaftliche Auswertung zugänglich sind und überall eingesetzt werden können. Das ist wichtig, um diese Pandemie in den Griff zu bekommen, aber auch für zukünftige Krisensituationen und generell für ein effektives Gesundheitswesen“, sagt Prof. Jens Scholz, 1. Vorsitzender des Verbands der

Universitätsklinika Deutschlands (VUD). Der Expertenrat empfiehlt eine umfassende Nutzung der elektronischen Patientenakte (ePA), so wie es in dem Gutachten des Sachverständigenrates zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen (SVR) empfohlen wurde. Bisher wird die ePA nur von sehr wenigen Patienten genutzt, obwohl die Krankenkassen ihren Versicherten seit 2021 eine ePA anbieten müssen.

„In anderen Ländern, wie z.B. in Dänemark oder Israel, hat eine Datenerhebung in Echtzeit und bezogen auf einzelne Patienten bereits zu einem effizienteren

Pandemiemanagement beigetragen. Um die Daten aus den elektronischen Patientenakten in Deutschland zukünftig besser für die Versorgung und Forschung nutzbar zu machen, sollte das vom SVR angeregte „Opt-out-Modell“ umgesetzt werden. Damit erhält jeder Mensch ab Geburt eine elektronische Patientenakte die automatisch in der Versorgung genutzt wird und nur auf Wunsch deaktiviert werden kann. Die Koalition hat das Opt-out im Koalitionsvertrag vereinbart und sollte dies nun zügig umsetzen“, erklärt Prof. Matthias Frosch, Präsident des Medizinischen Fakultätentags (MFT).

Um schnelle Erfolge bei der Digitalisierung des Gesundheitswesens und insbesondere im Krankenhausbereich zu erreichen, wird die seit Jahren unzureichende Investitionsfinanzierung durch die Länder nicht ausreichen. Der Bund muss sich hier dauerhaft einbringen, um wichtige Investitionen zur Digitalisierung der Gesundheitsversorgung zu gewährleisten. Dies wäre ein wichtiger Impuls, um das Gesundheitswesen und die Krankenhauslandschaft in Deutschland nachhaltig zu verändern.

| www.uniklinika.de |

## med+Logistica

Internationaler Kongress und Fachmesse für Logistik und Prozessmanagement im Krankenhaus

11. und 12. Mai 2022

# PROZESSMANAGEMENT EFFEKTIV UND NACHHALTIG

Im Mittelpunkt der med.Logistica steht die Prozessoptimierung im Krankenhaus. In rund 80 Vorträgen berichten Referenten aus Deutschland, Österreich und der Schweiz über neueste Anwendungen aus dem Klinikalltag. Die Themenpalette reicht von der neuen Vortragsreihe BASIC LINE bis hin zu Zukunftsthemen wie der Einsatz von Drohnen, die Nutzung von Künstlicher Intelligenz und mehr Nachhaltigkeit in der Supply Chain.

Wir freuen uns auf Ihren Besuch!

Weitere Informationen unter: Leipziger Messe GmbH, Messe-Allee 1, 04356 Leipzig, Telefon: +49 341 678-8160, E-Mail: info@medlogistica.de

LEIPZIGER MESSE

www.medlogistica.de

<p><b>BASIC-LINE-THEMEN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fallwagenlogistik</li> <li>■ Unit Dose</li> <li>■ Modulversorgung</li> <li>■ Ortungssysteme</li> <li>■ Speiserversorgung</li> <li>■ Stammdatenmanagement</li> </ul>	<p><b>BEST-PRACTICE-THEMEN (Auswahl)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bauplanung</li> <li>■ Logistik in besonderen Situationen</li> <li>■ Beschaffungsmanagement</li> <li>■ OP-Logistik</li> <li>■ Patientenlogistik</li> <li>■ Arzneimittellogistik</li> <li>■ AEMP-Logistik</li> </ul>
--	--

## Lernstation mit Horror-Raum

Im Klinikum Darmstadt gibt es ein Skills-Lab: eine Übungsstation für den Theorie-Praxistransfer für Auszubildende und für interdisziplinäre Trainings.

Eva Bredow-Cordier, Klinikum Darmstadt

„Diese Übungsstation gibt mir eine gute Unterstützung. So kann ich fragen, wenn mir was unklar ist. Ich kann die Themen, die wir in der Schule theoretisch durchgehen, in der Praxis ausprobieren und mir das Wissen erarbeiten. Hier ist immer jemand da, der ansprechbar ist“, erzählt Eva-Maria Baumann und fügt hinzu: „Und die Patienten sind nicht echt.“ Die 19-jährige Auszubildende ist in ihrem zweiten Lehrjahr. Der Kurs das erste Mal im ganz neuen Skills-Lab. Das Klinikum Darmstadt hat für die Lehre der fast 200 Auszubildenden in den Pflegeberufen eine Station im Gebäude der Medizinischen Kliniken zur Verfügung gestellt. In den letzten Wochen wurden die Räume von der Ausbildungsbeauftragten Dr. Susanne Karner und dem Team der Praxisanleiter eingerichtet. „Wir wollen diese Übungsstation regelhaft in die Ausbildung integrieren. Daher ist das Skills-Lab dauerhaft in Gebrauch“, erzählt sie. In den nächsten Wochen dürfen sich alle Azubis in der Pflege hier ausprobieren und ihr Wissen festigen. Die Station soll auch für interdisziplinäre Trainings oder Fort- und Weiterbildungen



Azubis entdecken die Fehler im Room of Horrors: Praxisanleiterin Eljane Kunz (Zweite von links) mit den Azubis (v. l. n. r.) Djellza, Mohammad, Eva-Maria und Manuela.

genutzt werden: etwa für die Weiterbildung zur Praxisanleitung. Neben einem Patientenzimmer, in dem die Mobilisation aus verschiedenen Betten und von unterschiedlichen Matratzen sowie Rollstühlen und Rollatoren geprobt werden kann, wird gerade auch ein Raum für die Hebammenausbildung fertiggestellt. Weiter gibt es auf der Übungsstation einen Raum, in dem alles rund um die Körperpflege an lebensgroßen Puppen praktisch gelernt werden kann, direkt daneben befindet sich der „Room of Horrors“. „Hier lässt sich die Beobachtungs- und Wahrnehmungsfähigkeit spielerisch

trainieren“, so Karner. Im Room of Horrors identifizieren und diskutieren Auszubildende Fehler und Risiken, die die Patientensicherheit gefährden. Es werden gezielt Fehler in eine Versorgungssituation eingebaut, die entdeckt werden müssen: Da hängt die Patientenklänge außerhalb der Reichweite, das Bettgitter ist nur halbseitig schräg gestellt, das Bett ist hochgefahren, auf dem Nachttisch steht eine Tasse Kaffee, obwohl der Patient nüchtern bleiben soll, der Toilettenstuhl steht ungebremst neben dem Bett. Das Room-of-Horrors-Konzept ist in Ländern wie den USA und Großbritannien schon

länger bekannt. Bevor die Übungsstation an den Start ging, hat das Team das Konzept vor ein paar Monaten getestet und evaluiert. Lernende aus dem Abschlussjahrgang haben von der Methode profitiert und den Lerneffekt wertgeschätzt, weil es z. B. den Rundumblick schule. Daher wurde das Konzept zur Vermittlung von Lehrinhalten zu Patientensicherheit jetzt regelhaft in die Ausbildung integriert und verortet.

| www.klinikum-darmstadt.de |

## Indische Pflegekräfte: voller Vorfreude für den Arbeitsalltag

Das Marienhaus Klinikum Mainz (MKM) beweist schon seit Längerem neue und innovative Wege auf der Suche nach qualifizierten Pflegefachpersonal. So ist die Ausbildung zum Gesundheits- und Krankenpfleger im MKM bewusst darauf ausgelegt, eine sehr enge Beziehung zwischen Theorie und Praxis herzustellen.

So übernehmen Schüler im letzten Ausbildungsjahr die eigenverantwortliche Leitung der geriatrischen Station für vier Wochen. Mit dem Angebot der Ausbildungsstation unterscheidet sich das MKM deutlich von anderen Gesundheitsfachschulen.

Den großen Bedarf an Fachkräften kann das MKM jedoch durch die Schüler langfristig nicht abdecken. Daher sucht das Klinikum gezielt nach qualifiziertem Pflegepersonal im Ausland. „Wir haben uns für einen weiteren innovativen Baustein auf der Suche nach qualifiziertem Pflegepersonal entschieden und suchen gezielt neue Kollegen im Ausland“, erklärt Pflegedirektorin Marion Christian.

Die Auswahl in den Heimatländern erfolgt in Zusammenarbeit mit Projektpartnern. „Unsere Projektpartner im Ausland übernehmen hierbei die Fachkenntnisprüfung, administrative Aufgaben (Sprachkurse, Visa etc.) und die gezielte Vorbereitung auf eine Tätigkeit auf Station in einem deutschen Krankenhaus“, ergänzt Christian. Mithilfe der digitalen Medien war ein enger Austausch über E-Mail und WhatsApp zwischen MKM und dem Projektpartner von Beginn an möglich. „So konnten wir nicht nur eine Vielzahl von praktischen Links austauschen, sondern

auch ein eigens produziertes Willkommensvideo zusenden und so unseren neuen Kollegen schon vorab einen Eindruck von unserem Klinikum und unserem Arbeitsalltag vermitteln.“

Ende Oktober kamen 18 indische Pflegekräfte aus der Region Kerala in Mainz an. Die Frauen im Alter zwischen Mitte 20 und Ende 30 starteten ihr mehrmonatiges Anerkennungspraktikum auf Station und werden mit Unterstützung von erfahrenen Praxisanleitern auf eigenverantwortliches Arbeiten und komplexe Pflegebehandlungen im Stationsalltag vorbereitet. Hierzu gehört auch eine einmal wöchentliche theoretische Unterrichtseinheit. Das Anerkennungspraktikum schließt mit der Prüfung zur examinierten Pflegekraft ab und geht wie bei den Schülern in ein unbefristetes Arbeitsverhältnis im Marienhaus Klinikum Mainz über.

„Diese Art von Personalakquise im Bereich Pflege erfordert von beiden Seiten Offenheit und Vertrauen. Gelebte Vielfalt von Beginn an“, sagt Christian. Patenschaften durch langjährige Kollegen sollen das Ankommen und Zurechtfinden im Privatleben und Arbeitsalltag im MKM erleichtern. „Für das laufende Jahr ist eine Akquise von weiterem ausländischem Pflegepersonal schon fest eingeplant“, bestätigt Christian.

| www.marienhaus.de |

## Ärztliche Weiterbildung leidet unter Personal- und Zeitmangel

Junge Ärzte wünschen sich ausreichend Zeit für ihre Weiterbildung zum Facharzt, mehr Strukturierung und eine bessere Möglichkeit zur Rotation.

Die Realität sieht oft anders aus: Durch den Personalmangel in vielen Kliniken werden Pläne häufig nicht eingehalten und die geforderten Weiterbildungsinhalte während der alltäglichen klinischen Arbeit nicht ausreichend vermittelt.

Dies geht aus einer Online-Befragung des Marburger Bundes hervor, an der 5.258 Ärzte teilgenommen haben, die sich in ihrer Weiterbildung zum Facharzt befinden.

84% der befragten Mitglieder nennen den Personalmangel an erster Stelle bei den Rahmenbedingungen, die einer guten Weiterbildung im Wege stehen. An zweiter Stelle stehen starre Einsatz- und Rotationspläne (58%) und an dritter Stelle unzureichende Kinderbetreuung (19%). Die Arbeitgeber seien insgesamt zu wenig bemüht, den Wünschen nach

familienfreundlichen Arbeitsbedingungen Rechnung zu tragen. Nur 20% der Befragten geben an, dass ihr Arbeitgeber die Vereinbarkeit von Beruf und Familie fördere. Knapp 21% erklären: „Wir haben einen Kompromiss für meine persönliche Situation gefunden.“ 39% wünschen sich mehr Flexibilität ihres Arbeitgebers und weitere 20% bekommen in dieser Hinsicht gar keine Unterstützung durch den Arbeitgeber.

Nur 15% der Ärzte geben an, dass ihnen ein strukturierter Weiterbildungsplan ausgehändigt wurde. Ein regelmäßiges Feedback durch den Weiterbilder erhält nur jeder Zehnte, 45% wenigstens einmal im Jahr, weitere 45% aber gar nicht. „Sehr zufrieden“ mit ihrer Weiterbildung sind nur 5% der Befragten, „zufrieden“ sind immerhin ein Drittel, die große Mehrheit ist aber „weniger zufrieden“ oder „nicht zufrieden“.

„Aus den Ergebnissen der Umfrage wird deutlich: Es fehlt an Zeit für die Weiterbildung, auch an Struktur und nötigem Feedback. Wenn nicht ausreichend Personal vorhanden ist, gerät die Weiterbildung ins Abseits. Das ist ein eklatanter Befund dieser Umfrage und muss die Politik auf den Plan rufen. Wir brauchen verlässliche Rahmenbedingungen, die ausreichend Zeit

für Anleitung, Supervision und Gespräche lassen. Die Corona-Krise hat zudem Schwachstellen klar markiert: Sobald ungewöhnliche Umstände eintreten, sind Pläne oft Makulatur“, kommentierte Dr. Susanne Johna, 1. Vorsitzende des Marburger Bundes, die Ergebnisse der Umfrage.

Die Vorsitzende des Sprecherates der sich weiterbildenden Ärzte im Marburger Bund, Dr. Annette Luther, bezeichnete es als schockierend, dass fast 60% der Befragten angeben, in ihrer Weiterbildung nicht ausreichend gefördert zu werden. „Wir brauchen dringend eine gelebte Weiterbildungskultur. Die Facharztweiterbildung darf nicht nur als lästiges Pflichtprogramm gesehen werden, sondern es muss Raum und Zeit für Anleitung sowie Feedback geben. Hierfür sollten Weiterbilder durch Train-the-Trainer-Seminare geschult werden.“

Die Befragung zeigt auch, dass der Trend zur Anstellung in ambulanten Einrichtungen kein vorübergehendes Phänomen ist: 41% der Ärzte wollen nach ihrer Facharztprüfung in den ambulanten Bereich wechseln. Gut die Hälfte will weiterhin im Krankenhaus bleiben. Nur 4% denken darüber nach, im nicht-kurativen Bereich tätig zu werden.

| www.marburger-bund.de |

## „Freude pflegen“ in der Pflegeausbildung zeigt Wirkung

Ein neues Konzept zum Stressmanagement für Pflegeauszubildende ist Gegenstand einer Studie der Stiftung Humor Hilft Heilen der Uni Lübeck und der Alexianer-Misericordia.

Seit Mitte 2019 wird das Unterrichtskonzept „Freude pflegen“ in sechs Modulen mit Auszubildenden der Kranken- und Altenpflege der Alexianer Pflegeschule in Münster getestet. Mit ca. 90 Schülern werden halbjährlich dreistündige Interventionen durchgeführt, die Perspektivwechsel ermöglichen und Resilienz fördernd sind, während die Kontrollgruppe an einer Alexianer Pflegeschule in Berlin das Unterrichtskonzept nicht erhält.

„Wir haben jetzt erste Informationen darüber, wie die Humorinterventionen wirken“, erklärt Maria Bley, Leiterin der Stiftung Humor Hilft Heilen gGmbH. „Im nächsten Schritt werden die Pflegeschüler weitere zwei Jahre nach Abschluss ihrer

Ausbildung im Berufsleben begleitet, um auch die Nachhaltigkeit unserer Maßnahmen überprüfen zu können.“

„Angesichts der hohen emotionalen und körperlichen Herausforderungen für Auszubildende in der Pflege freuen wir uns sehr über die Teilnahme an diesem Projekt“, sagt Peter Ahaus, stellvertretender Schulleiter der Alexianer Zentralschule für Gesundheitsberufe in Münster. „Das Unterrichtskonzept ‚Humor in der Pflege‘ gibt unseren Auszubildenden die Möglichkeit der Reflexion zum eigenen Umgang mit Unsicherheiten und herausfordernden Arbeitsumständen.“

Um der Abwanderung des Fachpersonals bereits in der Ausbildung entgegenzuwirken, hat Dr. Eckart von Hirschhausen Stiftung Humor Hilft Heilen mit Unterstützung der Universität zu Lübeck dieses Pionierprojekt „Freude pflegen“ entwickelt: ein Curriculum mit Themenschwerpunkten, die in der klassischen Ausbildung oft zu kurz kommen. Die Teilnehmer lernen, mit einer humorvollen Haltung die Perspektive zu wechseln, wie man belastende Dinge loslassen kann, was Stress und Anspannung abbaut und wie man so gut für sich sorgt, dass es auch langfristig möglich bleibt, für andere zu sorgen, ohne selbst auszubrennen. Denn:

Seelenhygiene ist genauso ernst zu nehmen wie Desinfektion!

„Die ersten Studienergebnisse sind vielversprechend: Die Humorintervention wirkte sich unmittelbar im Anschluss positiv auf die Stimmung der Pflegeschüler aus. Diese bewerteten die Intervention als sehr nützlich für ihren Berufsalltag“, sagt Prof. Dr. Corinna Peifer, Professorin für Arbeits- und Organisationspsychologie am Institut für Psychologie der Universität zu Lübeck. „Während das Humorerleben in der Kontrollgruppe im ersten halben Jahr sank, blieb es in der Interventionsgruppe über die Zeit stabil. Wie erwartet hängt das Humorerleben u. a. mit reduziertem Stress, höherer Arbeitsfreude und höherer wahrgenommener Bedeutsamkeit der Arbeit zusammen.“

Die Ergebnisse der Studie bestätigen die Wirksamkeit des Unterrichtskonzepts. Jedoch zeigten die Ergebnisse auch, dass die Anwendung des Gelernten in der Praxis noch steigerbar ist – z. B. durch die geplante Einführung einer interaktiven App, um die Inhalte in zeitgemäßer Form zu vertiefen. Das verbesserte Gesamtkonzept soll künftig an einer weiteren Ausbildungsgruppe erprobt werden.

| www.humorhilftheilen.de |

## Am Modell lernen – Einstieg in Pflegepraxis

Regungslos liegt „Katheterina“ im Nachthemd auf einer Trage, den Oberkörper leicht aufgerichtet und die Kunststoffbeine mit den beweglichen Scharnieren von sich gestreckt. Sie ist so groß wie ein echter Mensch – und sieht auch fast so aus. Sie ist eine Pflegepuppe, die künftig im KRH Klinikum Agnes Karll Laatzten im praktischen Teil der Pflegeausbildung zum Einsatz kommt.

Das Team der Praxisanleiter in Laatzten besteht aus Pflegekräften mit Zusatzqualifikation, die für diese Tätigkeit ganz oder teilweise freigestellt sind. Sie begleiten die Auszubildenden kontinuierlich in ihren Praxiseinsätzen im Krankenhaus und unterstützen sie dabei, das in der KRH Akademie Gelernte in die Praxis umzusetzen. Aktuell betreuen sie parallel Kurse der bisherigen Ausbildung zur Gesundheits- und Krankenpflegerin und der neuen generalistischen Ausbildung



Begleiten die Pflegeazubis im KRH Klinikum Agnes Karll Laatzten im praktischen Teil der Ausbildung: die Praxisanleiter Bianca Vogel, Gundula Just, Sandra Schimek, Jana Biederbick, Johannes Schräpel und Maik Böckel (v.l.) mit der neuen Pflegepuppe „Katheterina“

zum Pflegefachmann. „Dreimal im Jahr ist Ausbildungsbeginn, das heißt, es kommen regelmäßig neue Schüler mit neuen Bedürfnissen und neuen Voraussetzungen, auf die wir uns einstellen müssen“, erzählt Gundula Just, die seit fast 20 Jahren Praxisanleiterin in Laatzten ist. „Einige von ihnen haben noch nie ein Krankenhaus von innen gesehen und sind entsprechend aufgeregt.“ Mit der Pflegepuppe möchte das Team den Schülern ermöglichen, in einem geschützten Raum spezielle Handgriffe zu üben. „Das nimmt ihnen ein wenig die Hemmungen, später im Praxiseinsatz so mit echten Menschen zu interagieren“, erläutert Just. Vielseitig einsetzbar.

Katheterina hat – wie ihr Name vermuten lässt – mehrere Öffnungen für Katheter und Drainagen in ihrem Plastikkörper. Außerdem hat sie ein Gebiss, das sich herausnehmen lässt, und gummierte Flächen an den Armen, die Injektionsstellen

markieren. Sie ist weder männlich noch weiblich; ihre Genitalien lassen sich beliebig austauschen. Und ihre Blase lässt sich mit Wasser füllen, um so realitätsnah wie möglich das Einführen eines Blasenkatheters zu demonstrieren und zu üben. Die Auszubildenden haben viele Inhalte im Unterricht nur theoretisch gelernt, ohne die zum Teil komplexen Pflegebehandlungen praktisch geübt zu haben. Für genau diesen Teil des Lernens sei die Puppe hervorragend geeignet, findet das Team. Katheterina „wohnt“ seit vier Wochen im Agnes Karll Laatzten. Bald hat sie ihre erste Unterrichtseinheit. „Natürlich kann die Pflegepuppe bei Bedarf auch anderen Pflegekräften zu Übungszwecken zur Verfügung gestellt werden“, betont Just.

| www.krh.de |

# Notärzte im Nebenjob sind sozialversicherungspflichtig

Laut Bundessozialgericht gelten Notärzte im Nebenjob als sozialversicherungspflichtig Beschäftigte. Das Urteil stiftet Verwirrung, doch Kliniken müssen rasch handeln.

Viele Ärzte arbeiten freiberuflich im Nebenjob als Notärzte im Rettungsdienst. Letzterer ist als hoheitliche Aufgabe besonders organisiert: Den Aufgabenträgern wie Landkreisen oder kreisfreien Städten obliegt die Sicherstellungsverantwortung und damit die Gesamtkoordination. Diese Aufgabenträger koordinieren die Mitwirkung der Leistungserbringer in Gestalt der Hilfsorganisationen wie Arbeiter-Samariter-Bund, Deutsches Rotes Kreuz, Johanniter Unfallhilfe, Malteser Hilfsdienst und Deutsche Lebensrettungsgesellschaft sowie der Feuerwehren und deren Zusammenwirken mit anderen Beteiligten wie den Kliniken oder der Kassenärztlichen Vereinigung. Auftraggeber von Honorar-Notärzten können sowohl die Aufgabenträger als auch die Leistungserbringer sein. Krankenhausärzte verschaffen sich so häufig einen Zusatzverdienst. Sie sind dabei nicht an einer Festanstellung interessiert, sondern schätzen die Flexibilität.

Mitte Oktober vergangenen Jahres hat das Bundessozialgericht (BSG) nun in drei Fällen entschieden, dass Notärzte im Nebenjob als sozialversicherungspflichtig Beschäftigte gelten. In einem Fall klagten das Deutsche Rote Kreuz als Leistungserbringer sowie der Landkreis Fulda als Aufgabenträger gegen die Deutsche Rentenversicherung. Ein weiterer Kläger war Facharzt für Anästhesiologie und in einem Krankenhaus in Vollzeit beschäftigt. Er war zudem mehrfach für einen Verein



Besonders im ländlichen Raum könnte das aktuelle Urteil des Bundessozialgerichts zu Engpässen im Rettungsdienst führen.

als Notarzt im Rettungsdienst im Einsatz für ein Honorar von 50 € pro Stunde zuzüglich 40 € pro Einsatz sowie einen Feiertagszuschlag.

## Eingliederung in Arbeitsorganisation „Rettungsdienst“

Entscheidend für die Sozialversicherungspflicht ist laut Bundessozialgericht, dass die Mediziner während ihrer Tätigkeit als Notarzt in den öffentlichen Rettungsdienst eingegliedert sind. Dafür spräche beispielsweise die Vorgabe, sich während des Dienstes in der Nähe des Notarzteinsatzfahrzeuges aufzuhalten und nach einem Einsatzalarm durch die Leitstelle innerhalb einer bestimmten Zeit auszurücken. Unerheblich sei, dass dies auf

öffentlich-rechtlichen Vorschriften beruht und damit nicht auf Weisungen des Arbeitgebers. Vielmehr halten die Kasseler Richter für maßgeblich, dass die Notärzte überwiegend fremdes Personal, Rettungsfahrzeuge und medizinische Geräte anstatt eigener Mittel nutzen.

Mit einer kurzfristigen Beschäftigung, die von der Sozialversicherungspflicht befreit, lässt sich ebenfalls nicht argumentieren: Die Notärzte seien regelmäßig tätig, womit diese Regelung nicht einschlägig sei, so das BSG.

## Keine Vergleichbarkeit mit Belegärzten

Im Fall des Anästhesisten setzten sich die Kasseler Richter zusätzlich damit

auseinander, ob die Tätigkeit als Notarzt im Rettungsdienst mit derjenigen von Belegärzten vergleichbar sei, die nicht als abhängig Beschäftigte eines Krankenhauses einzustufen sind. Aus Sicht des BSG ist dies nicht der Fall: Belegärzte erhielten keine Vergütung vom Krankenhaus. Demgegenüber werde der Notarzt vom Leistungserbringer des Rettungsdienstes bezahlt und nicht vom Notfallpatienten oder der Krankenkasse als Kostenträger. Ferner entrichte der Notarzt auch kein Nutzungsentgelt dafür, dass er Betriebsmittel wie das Rettungseinsatzfahrzeug nutzt.

Das Urteil sorgt für Verwirrung. Zwangsläufig knüpft die Frage an: In welche Arbeitsorganisation ist der Notarzt weisungsabhängig eingebunden? Das können sowohl ein Landkreis als Aufgabenträger,

aber auch kommunale Feuerwehren oder Hilfsorganisationen wie Deutsches Rotes Kreuz oder Arbeiter-Samariter-Bund als Leistungserbringer des Rettungsdienstes sein. Das Bundessozialgericht lässt dies offen. Doch damit verbunden sind für Arbeitgeber Fragen der Mitbestimmung nach § 5 Betriebsverfassungsgesetz oder dem Personalvertretungsrecht, etwa Art. 4 Bayerisches Personalvertretungsgesetz. An dieser Stelle zeigt das Urteil schließlich, dass das Bundessozialgericht offenkundig die strukturellen Besonderheiten des Rettungsdienstes nicht durchdrungen hat.

Werden die Notärzte von einer Klinik entsandt, droht zudem ein Verstoß gegen das Arbeitnehmerüberlassungsgesetz (AÜG): Denn auch § 1 AÜG stellt ebenfalls maßgeblich auf die Merkmale Weisungsabhängigkeit und Eingliederung in den Betrieb ab.

## Beitragsfreiheit nach § 23c Absatz 2 SGB IV bleibt

Mit dieser – wenn auch juristische nicht uneingeschränkt überzeugenden – Entscheidung des Bundessozialgerichts lässt sich eine selbstständige Tätigkeit von Notärzten nicht mehr vereinbaren. Kliniken als Auftraggeber freier Notärzte müssen dringend zeitnah nachmelden. Bleiben sie untätig, kann dies ein vorsätzliches Fehlverhalten darstellen. Allerdings gilt gemäß Sozialgesetzbuch eine Regelverjährung von vier Jahren, sodass grundsätzlich erst ab dem 01.01.2017 nachträglich Beiträge zu zahlen sind.

Die gute Nachricht: Das Bundessozialgericht hat keine Aussage getroffen zu der seit 2017 geltenden Ausnahmeregelung des § 23c Sozialgesetzbuch IV. Danach sind die Einnahmen nebenberuflich tätiger Notärzte unter bestimmten Voraussetzungen nicht beitragspflichtig, und zwar unabhängig davon, ob sie abhängig beschäftigt oder selbstständig sind. Diese Regelung gilt also weiterhin.

Zwar liegt bislang nur eine Pressemitteilung des Bundessozialgerichts zu der Entscheidung vor. Diese und der Terminbericht lassen aber erwarten, dass künftig auch bei Notärzten im Nebenjob kaum Spielraum für Gestaltungen im Einzelfall bleibt, wie dies schon länger bei den Honorarärzten der Fall ist. Die Urteilsbegründung ist Anfang diesen Jahres zu erwarten. Personalverantwortliche in Krankenhäusern sollten jetzt die betroffenen Fälle identifizieren, um gegebenenfalls nachzumelden und Beiträge nachzuschlagen. Nicht zu vergessen sind dabei Vereinbarungen über eine kurzfristige Beschäftigung, die laut BSG-Pressemitteilung aufgrund der regelmäßigen Tätigkeit der Notärzte nicht nutzbar sind. Aufgabenträger des Rettungsdienstes und Krankenhäuser waren infolge der Rechtsprechung zu Honorarärzten teilweise auf diese Möglichkeit ausgewichen.

## Engpässe sind vorprogrammiert

Vor allem im ländlichen Raum dürfte das Urteil zu Engpässen führen, weil für abhängig beschäftigte Mediziner das Arbeitszeitgesetz gilt. Laut Ärztenvertretern wird eine Nebentätigkeit als Notarzt dadurch künftig fast unmöglich. Schon heute bleiben jeden Tag viele Dienste unbesetzt. Der Gesetzgeber ist jetzt dringend gefordert, den Einsatz als Notarzt als selbstständige Tätigkeit zu definieren.

Michael Kuffer, Rechtsanwalt und Partner bei der Wirtschaftskanzlei Buse am Standort München  
Buse Rechtsanwältin, Frankfurt und München  
www.buse.de

## Gerechtere Umsetzung der Trägerpluralität gefordert

In Deutschland besteht im Akutbereich Trägerpluralität. Die Rechtsgrundlage hierfür bildet § 1 Absatz 2 Krankenhausfinanzierungsgesetz (KHG). „Trägerpluralität steht und fällt mit der konkreten Realisierung und Umsetzung“, betont Michael Strobach, Geschäftsführer beim Verband der Privatkrankeanstalten in Bayern (VPKA).

„Problematisch kann sein, dass bei speziellen Fachprogrammen oder Förderprojekten enorm hohe Anforderungen generiert werden, welche von kleinen Häusern und Fachkliniken nur mit vergleichsweise hohem Aufwand erfüllt werden können.“

„In Bayern wurde im Laufe der Jahre im Akutbereich eine sehr gute flächendeckende Versorgungsstruktur aufgebaut. Diese stützt sich gerade im ländlichen Raum zu einem großen Teil auf kleinere

Einrichtungen und Fachkliniken, die sich zumeist in privater Trägerschaft befinden“, führt Strobach aus.

Jedoch könnten gerade kleinere Häuser die Anforderungen für spezielle Fachprogramme oder Förderprojekte manchmal nicht stemmen. „Da sie zumeist in privater Trägerschaft sind, entsteht de facto eine Benachteiligung des Privatsektors“, moniert er.

Strobach nennt auch ein Beispiel hierfür: das Krankenhauszukunftsgesetz. Mit diesem Gesetz soll die Digitalisierung in den Krankenhäusern vorangebracht werden. „Hierzu stellen Bund und Länder Fördermittel zur Verfügung – ein grundsätzlich begrüßenswerter Sachverhalt. Die Höhe der Förderung erfolgt jedoch vor allem nach der Anzahl der vorgehaltenen Betten. Entsprechend unterschiedlich sind

daher die Fördersummen. Große Krankenhäuser profitieren mehr als kleine Häuser. Dabei wird jedoch vergessen, dass der Förderaufwand bestimmter Fördertatbestände nur zu einem Teil größenabhängig ist.“

Der VPKA, der sich für die Belange von privaten Akutkliniken bayernweit einsetzt, fordert darum eine reelle Umsetzung von Trägerpluralität. „Nur wenn darauf geachtet wird, dass es zu keiner Benachteiligung der privaten Träger kommt, können in Bayern die investitionsintensiven Strukturen sowie die Qualität, die durch hohes spezialisiertes Setting gegeben ist, erhalten bleiben. So könnte ein gesunder Wettbewerb entstehen, welcher sich zudem positiv auf den Wirtschaftsstandort Bayern auswirken würde.“

| www.vpka-bayern.de |

## Rehabilitationskultur im Freistaat Bayern

Die Regelungen für die Rehabilitation liegen vor allem in den Händen der Bundesländer. „Für einen geregelten Ablauf sind entsprechende Strukturen auf Länderebene unabdingbar. Der Freistaat Bayern schreitet mit gutem Beispiel voran“, sagt Dr. Ann-Kristin Stenger, Hauptgeschäftsführerin des Verbandes der Privatkrankeanstalten in Bayern (VPKA).

In Bayern wurde der Reha-Bereich mit einem eigenen Referat innerhalb des Bayerischen Staatsministeriums für Gesundheit und Pflege angesiedelt, genauer gesagt in der im Jahr 2020 neu geschaffenen Fachabteilung „Öffentlicher Gesundheitsdienst“. Stenger erläutert: „Mit dem Rehabilitationsreferat hebt sich der Freistaat positiv von anderen Bundesländern ab.“

Neben besagtem Referat sei die Einrichtung einer eigenen „Schiedsstelle Reha“ im SGB V erwähnenswert. Diese sei sicherlich einer der Meilensteine einer funktionierenden Selbstverwaltung auf Landesebene. „Sowohl der VPKA als auch sein Dachverband BDPK wirken mit ihrer Expertise beratend und unterstützend bei der Gestaltung des Intensivpflege- und Rehabilitationsstärkungsgesetzes



Dr. Ann-Kristin Stenger

mit. So können wir uns aktiv für künftige gesetzliche Änderungen mit hohem Realisierungspotential zum Wohl von Reha-Einrichtungen einsetzen.“

Die Bayerische Staatsregierung habe erkannt, dass die Rehabilitation nicht nur einen Kostenpunkt darstelle, sondern ebenso enormes Potential für den

Wirtschaftsstandort Bayern berge, lobt Stenger. Immerhin befinde sich fast jede vierte Reha-Einrichtung Deutschlands im Freistaat. „Die Attraktivität der Region ist besonders hinsichtlich des Wunsch- und Wahlrechts bei der Rehabilitation ein enormer Vorteil.“ Auch das Thema „Long-Covid“, welches künftig eine tragende Rolle innerhalb des Reha-Bereichs spielen kann, sei von Bayern aus angestoßen worden. Darüber hinaus zählten namhafte bayerische Vertreter aus dem privaten Reha-Bereich zu den Vorreitern bei der Digitalisierung.

Dennoch – die positiven Entwicklungen können aus Sicht des VPKA erst der Anfang des Weges sein. „Um den vielfältigen herausfordernden Aufgaben des Rehabilitationsbereiches gerecht zu werden, fordern wir die Schaffung einer eigenen Abteilung innerhalb des Gesundheitsministeriums, mit entsprechender finanzieller sowie personeller Ausstattung – vergleichbar mit dem Bereich ‚Krankenhausversorgung‘, dem in der gleichnamigen Abteilung sieben Referate untergeordnet sind“, wie Stenger erläutert.

| www.vpka-bayern.de |

## Damit Perspektiven zu Erfolgen werden.

Mit Branchenwissen, Erfahrung und Engagement. Ihr strategischer Partner im Gesundheitswesen.

Alle Infos auf [apobank.de/firmenkunden](http://apobank.de/firmenkunden)

**apoBank** Bank der Gesundheit

## COVID-19-Lungenversagen

Bei der Mehrheit der Patienten mit schwerem COVID-19 vernarbt die Lunge in außergewöhnlich starkem Ausmaß.

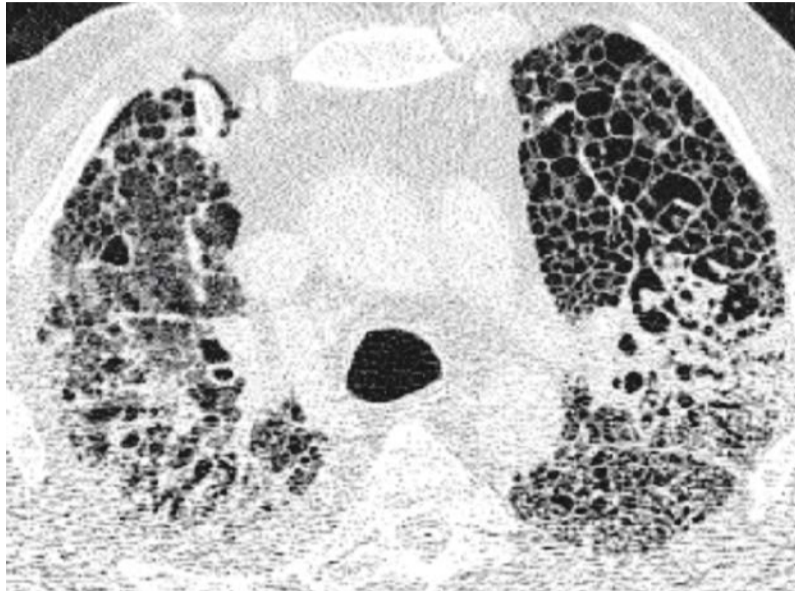
Manuela Zingl, Charité –  
Universitätsmedizin Berlin

Das zeigen Forschende der Charité, des HIRI, des MDC, der Uniklinik RWTH Aachen und des Robert Koch-Instituts in einer Studie. Dabei spielen Fresszellen des Immunsystems eine zentrale Rolle. Einige Prozesse des COVID-19-Lungenversagens ähneln dabei denen der idiopathischen Lungenfibrose, einer bisher unheilbaren Form der Lungenvernarbung. Die gestörte Narbenreaktion könnte erklären, warum die Lunge lange funktionsunfähig bleibt und eine langwierige ECMO-Therapie erfordert.

### Ausgeprägte Vernarbung der Lunge

Bei Patienten mit schwerem COVID-19-Verlauf versagt die Lunge ihren Dienst: Sie ist so schwer geschädigt, dass der Körper nicht mehr genügend Sauerstoff aus der Luft aufnehmen kann. Fachleute sprechen von einem Acute Respiratory Distress Syndrome, kurz ARDS. Nur mit der Gabe von Sauerstoff, einer unterstützenden Beatmung oder sogar dem Einsatz einer künstlichen Lunge – der ECMO – haben Betroffene eine Chance, ein solches akutes Lungenversagen zu überleben. Im Vergleich zu anderen Ursachen für ein Lungenversagen ist die Lungenschädigung bei COVID-19 besonders schwer. „Patienten mit schwerem COVID-19 haben oft ein sehr stark ausgeprägtes Lungenversagen“, sagt Prof. Dr. Leif Erik Sander von der Medizinischen Klinik mit Schwerpunkt Infektiologie und Pneumologie der Charité – Universitätsmedizin Berlin, einer der beiden korrespondierenden Leiter der Studie. „Die weitgehende Zerstörung ihrer Lungenstruktur erfordert eine invasive Beatmung oder sogar eine ECMO-Behandlung über längere Zeit und geht leider mit einer sehr hohen Sterblichkeit von etwa 50% einher.“

Als Grund für die lange Dauer des Lungenversagens hatte das Forschungsteam unter anderem eine spezielle Form des ARDS im Verdacht, bei der das



Computertomografie-Aufnahme (CT-Bild) der Lunge eines Patienten mit COVID-19-Lungenversagen. Helle Bereiche zeigen Verdichtungen und Vernarbungen des Lungengewebes.  
Foto: Mirja Mittermaier, Charité

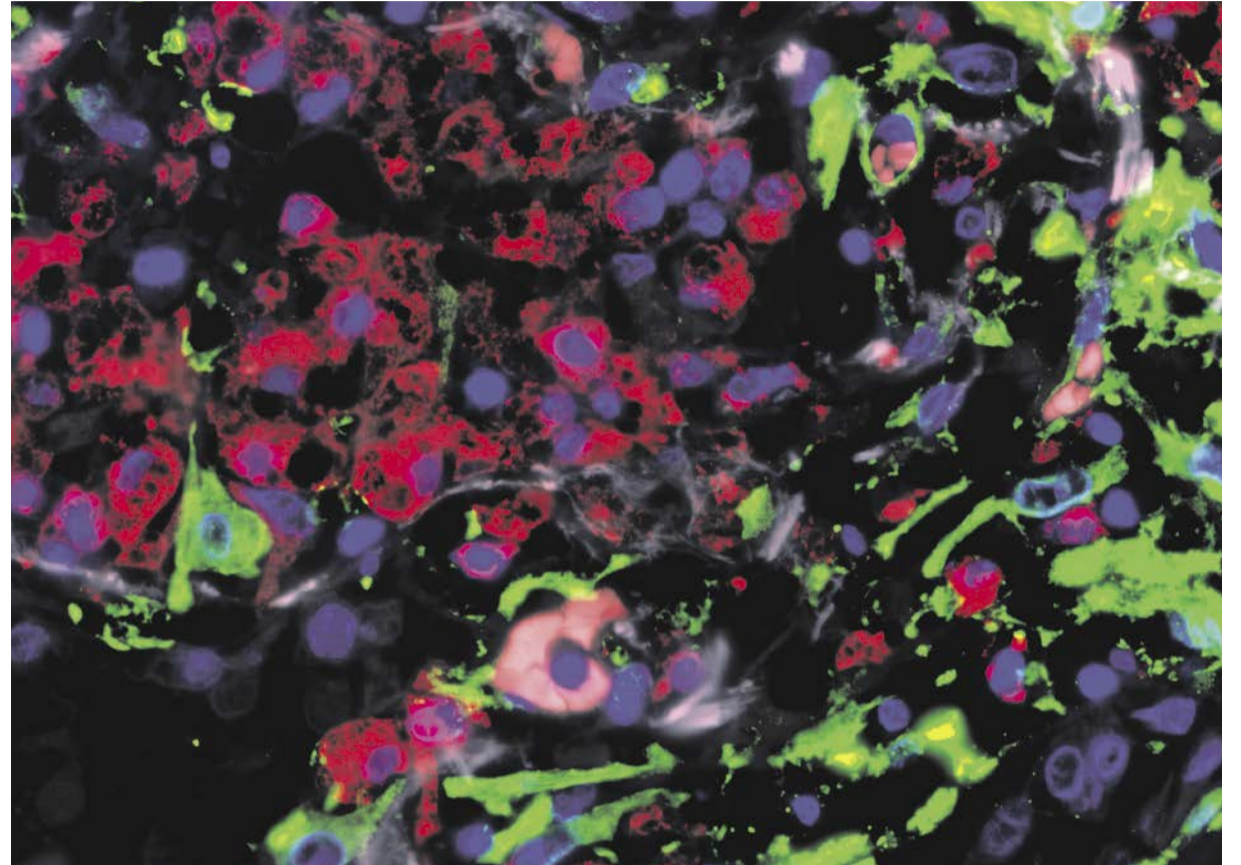
Lungengewebe vernarbt, dadurch verdickt und unelastisch wird. Schon relativ früh in der Pandemie war bei einzelnen Patienten ein solcher als Fibrose bezeichneter Umbau des Gewebes aufgefallen. Die aktuelle Studie des interdisziplinären Forschungskonsortiums aus ganz Deutschland bestätigt nun, dass das schwere COVID-19-bedingte Lungenversagen tatsächlich sehr häufig von einer ausgeprägten Vernarbung des Lungengewebes begleitet wird. „Eine fehlgeleitete Reaktion der Makrophagen könnte dafür mitverantwortlich sein“, konstatiert Dr. Antoine-Emmanuel Saliba, Arbeitsgruppenleiter am Helmholtz-Institut für RNA-basierte Infektionsforschung (HIRI) in Würzburg und zweiter korrespondierender Leiter der Studie.

Für die Studie untersuchte das Team die Lungen verstorbener COVID-19-Patienten anhand verschiedener mikroskopischer Aufnahmen. „Bei fast allen Betroffenen haben wir enorme Schäden entdeckt: Die Lungenbläschen waren weitgehend zerstört, die Wände deutlich verdickt. Außerdem fanden wir ausgeprägte Ablagerungen von Kollagen, welches ein Hauptbestandteil von Narbengewebe ist. All dies ist charakteristisch für eine schwere Fibrose“, beschreibt Prof. Dr. Peter Boor die Befunde. Er hat die Studie am Institut für Pathologie der Uniklinik RWTH Aachen geleitet. „Diese Beobachtungen weisen darauf hin, dass wir es beim COVID-19-Lungenversagen mit einem fibroproliferativen ARDS zu tun haben, also einer besonders schweren Form des Lungenversagens. Das könnte erklären, warum wir die Betroffenen so lange beatmen müssen.“ Der Grund für

dieses Phänomen war zunächst unklar. „Bei COVID-19 entwickelt sich ein Lungenversagen typischerweise erst in der zweiten oder dritten Woche nach Symptombeginn, wenn die Viruslast eigentlich schon wieder sinkt“, erklärt Prof. Sander. „Das weist darauf hin, dass nicht die unkontrollierte Virusvermehrung zum Versagen der Lunge führt, sondern nachgeschaltete Reaktionen, beispielsweise des Immunsystems, eine Rolle spielen.“ Die Wissenschaftler analysierten deshalb die Zusammensetzung und Eigenschaften der Immunzellen in Lungenpflügelungen und -gewebe schwer erkrankter beziehungsweise verstorbener COVID-19-Patienten. Dazu nutzten sie modernste Methoden der Einzelzellanalyse. Mit ihnen ist es möglich, jede einzelne Zelle im Detail zu betrachten.

### Ähnlichkeiten zu idiopathischen Fibrose

Das Team konnte so zeigen, dass sich in der Lunge von COVID-19-Betroffenen, die ein Lungenversagen entwickeln, vor allem Makrophagen in großen Mengen ansammeln. Diese Fresszellen beseitigen z.B. eingedrungene Erreger oder Zellabfall, sind aber auch an der Wundheilung und Reparatur von Gewebe beteiligt. „Überraschenderweise zeigten die Makrophagen bei schwerem COVID-19 ähnliche Eigenschaften wie bei einer chronischen Form der Lungenvernarbung, der idiopathischen Fibrose“, betont Dr. Saliba. Bei dieser unheilbaren Erkrankung vernarbt die Lunge unaufhaltsam bis zum Verlust der Organfunktion. Die Ursache ist unbekannt, unter



Immunfluoreszenz-Aufnahme der Lunge eines Patienten mit schwerem COVID-19: In dem stark geschädigten Lungengewebe sammeln sich Fresszellen (Makrophagen, rot) an. Grün angefärbt sind Bindegewebszellen (Fibroblasten).  
Foto: Saskia von Stillfried, Uniklinik RWTH Aachen

allen Formen der Lungenfibrose hat sie die schlechteste Prognose. „Die Makrophagen treten bei schwerem COVID-19 mit bestimmten Zellen des Bindegewebes in Kontakt, die für die Bildung von Narbengewebe verantwortlich sind. Diese Zellen vermehren sich stark und produzieren große Mengen Kollagen“, ergänzt der Experte der Einzelzellforschung.

In der Zellkultur entdeckten die Wissenschaftler, dass SARS-CoV-2 selbst die Fresszellen so beeinflusst, dass sie den Fibroseprozess möglicherweise befeuern. Dazu isolierten sie Fresszell-Vorläufer aus dem Blut gesunder Menschen und stimulierten sie mit dem Virus. Wie eine Analyse von etwa 7.000 Proteinen zeigte, produzierten die Immunzellen daraufhin verstärkt Botenstoffe, die Vernarbungsprozesse einleiten, ganz ähnlich wie bei einer idiopathischen Lungenfibrose. „SARS-CoV-2 ist also zumindest ein möglicher Auslöser für die fehlgeleitete Reaktion der Fresszellen“, erklärt Prof. Dr. Matthias Selbach. Der Proteomik-Experte hat die Studie am Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin in der Helmholtz-Gemeinschaft (MDC) geleitet. „Das Virus vermehrt sich dabei anscheinend nicht in den Immunzellen,

sondern programmiert sie um. Diesen Effekt konnten wir interessanterweise nicht beobachten, wenn wir die Makrophagen mit einem Grippevirus stimulierten. Das Influenza-Virus vermehrte sich in den Immunzellen stark. Es brachte sie aber nicht dazu, Vernarbungsprozesse zu fördern.“

„Unsere Daten zeigen also eindeutig Parallelen zwischen COVID-19 und der chronischen Lungenfibrose auf“, resümiert Dr. Saliba. „Das erklärt vielleicht, warum einige Risikofaktoren für COVID-19 auch Risikofaktoren für die idiopathische Lungenfibrose sind – z.B. Grunderkrankungen, Rauchen, ein männliches Geschlecht und ein Alter über 60 Jahre. Es gibt jedoch einen entscheidenden Unterschied zwischen den beiden Erkrankungen: Bei COVID-19 ist die Vernarbung zumindest potentiell reparabel.“ Das konnte das Forschungsteam anhand von CT-Bildern nachvollziehen. Bei COVID-19-Erkrankten, die mit der ECMO behandelt wurden, zeigten die Aufnahmen zunächst typische milchglasartige Trübungen, die sich im Verlauf der Erkrankung verdichteten und vernarben. Bei Betroffenen, die von der ECMO-Behandlung entwöhnt werden konnten und genesen, gelang es dem Körper, die

Verdichtungen allmählich aufzulösen – auch wenn in manchen Fällen deutliche Vernarbungsreste zurückblieben.

### Die wichtige Rolle der Makrophagen

Die Wissenschaftler wollen nun genauer untersuchen, welche zellulären Prozesse dazu führen, dass sich eine Fibrose zurückbildet. „Wenn wir die Auflösung von vernarbtem Gewebe besser verstehen, können wir in Zukunft hoffentlich nicht nur COVID-19-Betroffenen, sondern auch Patienten mit bisher unheilbarer Lungenfibrose helfen“, sagt Prof. Sander. „Die wichtige Rolle der Makrophagen für beide Krankheiten legt außerdem nahe, dass eine Hemmung der Zellen dazu beitragen könnte, die Vernarbung zu verhindern.“ An der Charité untersuchen Forschungsgruppen beispielsweise die Wirksamkeit einer Blockade von Rezeptoren, die den Fresszellen den Eintritt in das Lungengewebe ermöglichen.

| www.charite.de |

## Dezentrales Monitoring der Atmung von COVID-19-Patienten

Ziel des von der Fraunhofer-Gesellschaft initiierten Clusterprojekts M3Infekt war die Entwicklung technischer Grundlagen für eine umfassendere Vitalüberwachung und Betreuung von COVID-19-Patienten auch außerhalb von Intensivstationen.

Franka Balvin, Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme (IPMS), Dresden

Nach Abschluss des Projekts stellten nun die beteiligten Institute ihre Ergebnisse vor. Das Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS lieferte mithilfe seiner fortschrittlichen CMUT-Ultraschallsensoren einen wichtigen Beitrag zur Entwicklung eines mobilen und leistungsfähigen Spirometers. Das Gerät

zur Analyse der Lungenfunktion ist Teil einer KI-gesteuerten, dezentralen Patientenüberwachung und wird in zukünftigen Projekten weiterentwickelt. Der SARS-CoV-2-Virus stellt hohe Anforderungen an die medizinische Diagnostik. Denn selbst milde Verläufe können sich akut verschlechtern und Betroffene zu spät in ein Krankenhaus gebracht. Deswegen ist vor allem für gefährdete Bevölkerungsgruppen eine durchgängige Patientenüberwachung angebracht. Jedoch ist ein solches Monitoring bisher nur auf Intensivstationen mit den entsprechenden medizinischen Geräten und Fachpersonal möglich.

### Dezentrale Patientenüberwachung

Eine KI-gesteuerte, dezentrale Patientenüberwachung auf Normalstationen sowie in außerklinischen Umgebungen könnte die Krankenhäuser stark entlasten. Das im Jahr 2020 von der Fraunhofer-Gesellschaft initiierte Clusterprojekt M3Infekt sollte die technischen Grundlagen für eine mobile Erfassung, Analyse und Fusion



M3Spiro Rev03 für Spirometrie mit Atemluft  
Foto: Sebastian Lassack, Fraunhofer IPMS

relevanter medizinischer Daten schaffen. Damit werden valide Diagnosen über Zustand und Krankheitsverlauf auch aus der Ferne möglich und Intensivstationen nur im Notfall nötig. Ein wichtiger Teil dieses Remote-Monitorings ist die spirometrische Atemluftanalyse mithilfe eines MEMS-basierten Ultraschallsensors, welcher vom Fraunhofer IPMS in Dresden entwickelt wird. Die Spirometrie dient der Kontrolle des Luftflusses der Patienten und damit generell der Atmungsüberwachung. Neben anderen Parametern

des Herz-Kreislauf-Systems, wie Herzrate, EKG oder Sauerstoffsättigung, erlaubt dies Asthma und COPD. „Das übergeordnete Ziel bestand in der kontinuierlichen und mobilen Zustandsüberwachung von Patienten mit Atemwegserkrankungen im (prä-)klinischen und pflegerischen Umfeld durch die Erfassung von physikalischen Atmungsparametern mittels eines transportablen Sensorsystems“, erklärt Dr. Sandro Koch, Wissenschaftler am Fraunhofer IPMS. Hierfür wurde ein Konzept für ein Ultraschallspirometer bestehend aus einem

portablen System für Elektronik und Datenverarbeitung sowie ein Einwegmodul für die Sensorik entwickelt. „Der Einsatz eines Wegwerf-Analysemoduls ist ein wichtiges Kriterium, um eine Kreuzkontamination zwischen Patienten zu verhindern“, so Dr. Sandro Koch weiter. Zu Testzwecken entwickelte das Fraunhofer IPMS das Spirometersystem M3Spiro Rev03 für Atemluft. Dabei wurde ein 3-D-gedrucktes Einweg-Mundstück sowie ein Mehrweg-Strömungsrohr aus Polyactic (PLA) mit eingebetteten piezobasierten Ultraschallsensoren verwendet. „Im Rahmen einer klinischen Studie am Universitätsklinikum Carl Gustav Carus in Dresden (UKDD) wurde dieser Atemmesser erfolgreich an 33 Probanden erprobt“, sagt Koch, der mit seinem Team bereits an der nächsten Generation des Spirometersystems arbeitet.

### Mikromechanischer Ultraschallwandler

Eine besondere Rolle spielt dabei die Nutzung kapazitiver mikromechanischer Ultraschallwandler (CMUTs), welche eine weitere Verkleinerung des Spirometers bei geringerer Störanfälligkeit und höherer Genauigkeit verwirklichen. „Diese

miniaturisierten Sensorstrukturen, deren elektrostatisches Wirkprinzip das Senden und die Detektion von Ultraschallwellen ermöglicht, sind eine neue Generation von Ultraschallwandlern“, so Koch. Sie werden mit Verfahren der Halbleitertechnologie gefertigt und ermöglichen dadurch eine große Flexibilität im Sensordesign bei einer hohen Präzision und Reproduzierbarkeit im Fertigungsprozess für ein- und mehrkanalige Systeme. „Darüber hinaus beinhalten der Herstellungsprozess und die CMUT-Elemente keine toxischen Stoffe wie etwa Blei. Die kapazitiven Wandler des Fraunhofer IPMS sind daher RoHS-konform und bieten eine Alternative zu bisherigen piezoelektrischen Sensoren“, erklärt Koch weiter. Während in den durchgeführten Versuchen erfolgreich die Realisierbarkeit nachgewiesen wurde, besteht noch weiterer F&E-Bedarf in der Sensoroptimierung, der Systemgröße und der KI-Algorithmik. „Die identifizierten Herausforderungen im Spirometersystem werden in einem weiteren Entwicklungszyklus adressiert, um den nächsten Schritt in Richtung einer wirtschaftlichen Verwertung zu gehen“, erklärt Sandro Koch abschließend.

| www.ipms.fraunhofer.de |



## Bessere Versorgung krebskranker Frauen

Für Patientinnen mit einer gynäkologischen Tumorerkrankung oder Brustkrebs gibt es am Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München (TUM) ab sofort ein neues Behandlungsangebot.

Andrea Eppner, Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München

Mit der „Ambulanten Spezialärztlichen Versorgung (ASV)“ bietet die Klinik und Poliklinik für Frauenheilkunde auch ambulanten Patientinnen eine hoch spezialisierte und fächerübergreifende Diagnostik und Therapie. „Das Besondere an dieser neuen Versorgungsform ist die Behandlung der Patientinnen durch ein interdisziplinäres Ärzteteam“, erklärt Prof. Dr. Marion Kiechle, Direktorin der Klinik und Poliklinik für Frauenheilkunde. „Zu diesem Team gehören Spezialisten unserer Frauenklinik und 15 weiterer interdisziplinär tätiger Kliniken des Universitätsklinikums rechts der Isar.“

### Große Expertise, kurze Wege

Ein großer Vorteil für die Patientinnen: Dank der neuen Ambulanten



Prof. Dr. Marion Kiechle, Direktorin der Klinik und Poliklinik für Frauenheilkunde des Universitätsklinikums rechts der Isar

Foto: Michael Stobrawe, Klinikum rechts der Isar.

Spezialärztlichen Versorgung (ASV) müssen selbst Frauen mit komplexen Tumorerkrankungen nicht mehr viele verschiedene Praxen niedergelassener Fachärzte aufsuchen, um eine ganzheitliche und qualitativ hochwertige ambulante Behandlung zu erhalten. Sie profitieren stattdessen von kurzen Wegen: Im Universitätsklinikum finden sie hoch spezialisierte Experten verschiedener Fachbereiche an nur einem Standort. Die Frauenklinik arbeitet hierzu unter anderem mit Fachärzten der Inneren Medizin, Hämatologie und Onkologie sowie der Nuklearmedizin und Strahlentherapie zusammen.

Das neue Behandlungsangebot richtet sich an Patientinnen, die an gynäkologischen Tumoren leiden und einen besonders schweren Krankheitsverlauf haben. Um das Angebot in Anspruch nehmen zu können, müssen betroffene Frauen mindestens 18 Jahre alt sein. Dabei hängt es von der Art ihrer Erkrankung und den nötigen Behandlungen ab, wie lange sie im Rahmen der ASV behandelt werden. Durch die neue Form der Versorgung entstehen den Patientinnen keine Kosten, da diese Art der Versorgung durch die gesetzlichen Krankenversicherungen vollumfänglich getragen wird. Diese Besonderheit der Ambulanten Spezialärztlichen Versorgung werde seitens der Krankenkassen durch eine unbudgetierte Vergütungsform unterstützt, erklärt Robert Lützeler, Klinikmanager der Klinik und Poliklinik für Frauenheilkunde.

Die Frauenklinik des Universitätsklinikums rechts der Isar war im Juli 2021 erst die fünfte Klinik in Bayern und das erste Universitätsklinikum in Bayern, das eine Zulassung für die Behandlung von Patientinnen mit gynäkologischen Tumoren und Brustkrebs per Ambulanter Spezialärztlicher Versorgung erhalten hat. Nach kurzer Vorbereitungszeit konnte das Programm starten. „Damit erweitert die Frauenklinik einmal mehr ihr hochqualitatives, ambulantes Leistungsangebot – für eine noch bessere Versorgung krebskranker Frauen“, sagt Prof. Kiechle.

| www.frauenklinik.mri.tum.de |

## Neurodegenerative Erkrankung

Die Klinik für Neuroradiologie am Universitätsklinikum Bonn und europäische Partner gründen das Human Brain Clearance Imaging Konsortium.

Viola Röser, Universitätsklinikum Bonn

Nervensystem funktioniert. Eine Fehlfunktion der Hirn-Clearance kann aber zu einer Anreicherung schädlicher Substanzen im Gehirn und einer Fehlfunktion der Nervenzellen führen. Entsprechend soll eine Beeinträchtigung der Hirn-Clearance an der Entstehung vieler neurodegenerativer Erkrankungen, wie z.B. Alzheimer, beteiligt sein.

Dr. Katerina Deike-Hofmann, Ärztin der Klinik für Neuroradiologie am UKB und Projektleiterin zum Thema Hirn-Clearance-Bildgebung am DZNE, und Prof. Alexander Radbruch, Direktor der Klinik für Neuroradiologie am UKB und Leiter der

Der besondere Vorteil des Standortes Bonn liegt in diesem translationalen Projekt in der unmittelbaren Nähe des UKB und des DZNE, da hier die Bereiche klinische Forschung, künstliche Intelligenz, MR-Physik (Magnetresonanztomografie) und Bildverarbeitung in räumlicher Nähe zusammenarbeiten. „Doch nicht nur die Vorteile am eigenen Standort können bei den geplanten Projekten hilfreich sein. Besonders wertvoll ist auch der Austausch mit den internationalen Kolleginnen und Kollegen aus den Standorten Kopenhagen, Oslo, Leiden und Umeå“, so Deike-Hofmann. Unter den Kooperationspartnern



Prof. Alexander Radbruch, Direktor der Klinik für Neuroradiologie am UKB, und Dr. Katerina Deike-Hofmann, Ärztin der Klinik für Neuroradiologie am UKB erhalten für Ihre Forschung zur Hirn-Clearance eine Förderung von 1,3 Mio. €.

Foto: Universitätsklinikum Bonn (UKB)/A. Winkler

Die Klinik für Neuroradiologie am Universitätsklinikum Bonn (UKB) hat gemeinsam mit europäischen Partner-Universitäten EU-Fördermittel in Höhe von 1,3 Mio. € zur Gründung des Human Brain Clearance Imaging (HBCI) Konsortiums erhalten. Ziel des Konsortiums ist es, bildgebende Methoden zur Darstellung der Hirn-Clearance beim Menschen zu entwickeln.

Das UKB wird dazu eng mit dem Deutschen Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen (DZNE) kooperieren. Unter Hirn-Clearance versteht man die Reinigung des Zentralen Nervensystems (ZNS) von toxischen Stoffwechselsubstanzen. Das passiert bei gesunden Menschen automatisch im Schlaf – einer der Gründe, warum Schlaf so wichtig ist, damit unser

Arbeitsgruppe Klinisches Neuro-Imaging am DZNE, freuen sich, den Forschungsstandort Bonn im – durch das EU Joint Programme – Neurodegenerative Disease Research (JPND) – geförderten Konsortium zu vertreten.

### Standortvorteile

„Mehrere tierexperimentelle Studien konnten einen potentiellen Einfluss einer gestörten Hirn-Clearance auf eine Reihe neurodegenerativer Erkrankungen zeigen. Nächster Schritt ist nunmehr, dass wir es schaffen, dieses Wissen in die klinische Anwendung zu bringen“, betont Dr. Katerina Deike-Hofmann.

ist unter anderem die Neurowissenschaftlerin Prof. Maiken Nedergaard (Universität Kopenhagen, Universität Rochester), die das „glymphatische System“ 2013 erstmals beschrieb und damit die Grundlage für das heutige Verständnis der Brain-Clearance schuf. Gemeinsames Ziel des Konsortiums ist es, bildgebende Methoden zu entwickeln, die eine nicht oder nur gering-invasive Darstellung der Hirn-Clearance beim Menschen ermöglichen. „Unsere Vision ist es, insbesondere neurodegenerative Erkrankungen durch diesen neuen Imaging-Biomarker noch früher erkennen und besser behandeln zu können“, erklärt Prof. Alexander Radbruch.

| www.ukbbonn.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 +49 2522 9201900  
Fax +49 2522 9201919  
E-Mail info@febromed.de

# Cooler Mikroskopie-Beobachtung von molekularen Mustern

Die Fluoreszenzmikroskopie bietet die einzigartige Möglichkeit, zelluläre Prozesse über vier Größenordnungen hinweg zu beobachten.

Johann Jarzombek, Max-Planck-Institut für molekulare Physiologie, Dortmund

Ihre Anwendung in lebenden Zellen wird jedoch durch sehr schnelle und unaufhörliche Molekularbewegungen und durch die lichtinduzierte Zerstörung der Fluoreszenzsonden fundamental eingeschränkt. Der ultraschnelle Kryo-Arrest direkt während der Beobachtung lebender Zellen unter dem Mikroskop, entwickelt von der Gruppe um Prof. Philippe Bastiaens am Max-Planck-Institut für molekulare Physiologie in Dortmund, umgeht nun diese fundamentalen Probleme und ermöglicht so die

Beobachtung von molekularen Mustern des Lebens, die ansonsten unsichtbar sind.

Die fast 100 Billionen Zellen unseres Körpers leben, weil sie sich durch ständigen Energieverbrauch in einem permanent aktiven Zustand halten. Zellen bestehen dabei aus Organisationsmustern, gebildet aus dem kollektiven und von ständiger Dynamik geprägten Verhalten von Milliarden von Nanometer-kleinen Biomolekülen wie Proteinen, Lipiden, Nukleinsäuren und anderen Molekülen, die scheinbar unorganisiert herumschwirren. Um wahrzunehmen, wie aus dieser unaufhörlichen Aktivität eine höhere Organisation entsteht, können biomolekulare Spezies selektiv mit Fluoreszenzsonden ausgestattet werden. Diese fluoreszierenden Moleküle sind Photonenkatalysatoren: Sie absorbieren energiereiche Photonen (z.B. blaues Licht) und emittieren anschließend Photonen mit geringerer Energie (Rotverschiebung). Diese Photonen können durch ein Mikroskop abgebildet werden. So können nicht nur die markierten Biomoleküle genau lokalisiert, sondern auch lokale molekulare

Reaktionen beobachtet werden. Lichtinduzierte Zerstörung der Sonden sowie die Bewegungsunschärfe durch die lebensnotwendige Molekularbewegung verhindern jedoch die präzise Beobachtung der Etablierung zellulärer Strukturen durch die molekularen Prozesse des Lebens.

## Das Unschärfeprinzip

Wie gut eine bestimmte Struktur oder ein Molekül durch die Fluoreszenzmikroskopie tatsächlich auflösbar ist, hängt im Wesentlichen von der Lichtmenge ab, die von dieser Struktur gesammelt werden kann. Dies ist vergleichbar mit dem Versuch, die Sterne am Nachthimmel zu sehen. Auf den ersten Blick sichtbar sind nur solche Sterne, die deutlich heller als ihre Umgebung sind. Fotografieren wir jedoch den Nachthimmel mit einer langen Belichtungszeit, werden mehr Sterne sichtbar, die jedoch durch die Erdrotation unscharf erscheinen. In ähnlicher Weise kann man bei der Fluoreszenzmikroskopie die Belichtungszeit verlängern, um mehr

Licht einzufangen. Mikroskopische Strukturen stehen jedoch nie still, sondern weisen sowohl Brownsche als auch gerichtete Bewegungen auf. Eine verlängerte Belichtungszeit führt daher zu einer Bewegungsunschärfe. In diesem Fall ist die Bewegung der kleinen Strukturen jedoch sehr schnell im Vergleich zu der Photonenkatalyse durch die Fluoreszenzsonden, sodass die Genauigkeit nicht durch bessere Detektoren oder stärkere Beleuchtung verbessert werden kann. Darüber hinaus erzeugt der Prozess der Photonenkatalyse toxische Radikale, die nicht nur molekulare Prozesse zerstören und schließlich die Zellen töten, sondern auch die Fluoreszenzsonden selbst zerstören. Dies schränkt letztlich die Lichtmenge ein, die von den Sonden in den lebenden Zellen gesammelt werden kann, und limitiert so die Auflösung.

## Die Lösung ist sehr cool

Jan Huebinger aus der Arbeitsgruppe um Philippe Bastiaens hat nun eine Technologie entwickelt, mit der molekulare Aktivitätsmuster während der Beobachtung ihrer Dynamik in lebenden Zellen zu jedem beliebigen Zeitpunkt innerhalb von Millisekunden direkt am Fluoreszenzmikroskop angehalten werden können. Auf diese Weise werden die beiden grundlegenden Probleme, Bewegungsunschärfe und Zerstörung der Fluoreszenzsonden, gleichzeitig umgangen.

Dies erfolgt durch extrem schnelles Abkühlen auf Temperaturen, die so kalt sind ( $-196^{\circ}\text{C}$ ), dass die Molekularbewegung praktisch zum Stillstand kommt. Diese Arretierung muss aus zwei Gründen sehr schnell erfolgen. Erstens zerfallen die energetisierten mikroskopischen Muster, die die lebenden Zellen definieren, in den toten Zustand, wenn die Arretierung zu langsam erfolgt. Zweitens muss das Erreichen des Stillstands schneller passieren als der Prozess der Eiskristallbildung, der die Zellen zerstören würde. Diese Zerstörung kann in größerem Maßstab beobachtet werden, wenn z.B. eingefrorene Tomaten nach dem Auftauen sehr matschig werden. Eiskristalle entstehen sehr schnell im kritischen Bereich zwischen  $0$  und  $-136^{\circ}\text{C}$ . Bei sehr

tiefen Temperaturen (unter  $-136^{\circ}\text{C}$ ) hingegen, können sich keine Eiskristalle mehr bilden, weil die Bewegung der Wassermoleküle praktisch zum Stillstand kommt. Eiskristallbildung lässt sich daher mit einer Abkühlung schneller als  $100.000^{\circ}\text{C}$  pro Sekunde verhindern. Die Forscher haben diese technische Herausforderung gemeistert, indem sie eine in ein Mikroskop integrierte Hochgeschwindigkeitskühlvorrichtung entwickelt haben, bei der die Kälte von flüssigem Stickstoff ( $-196^{\circ}\text{C}$ ) unter hohem Druck auf einen Diamanten beschleunigt wird. Dieser Diamant dient gleichzeitig als Probenträger für die Zellen. Der Hochdruckstoß in Kombination mit der außergewöhnlichen Wärmeleitfähigkeit des Diamanten ermöglicht es, die erforderlichen hohen Kühlraten zu erreichen, um die Zellen intakt zu arretieren. Dadurch wurde nicht nur

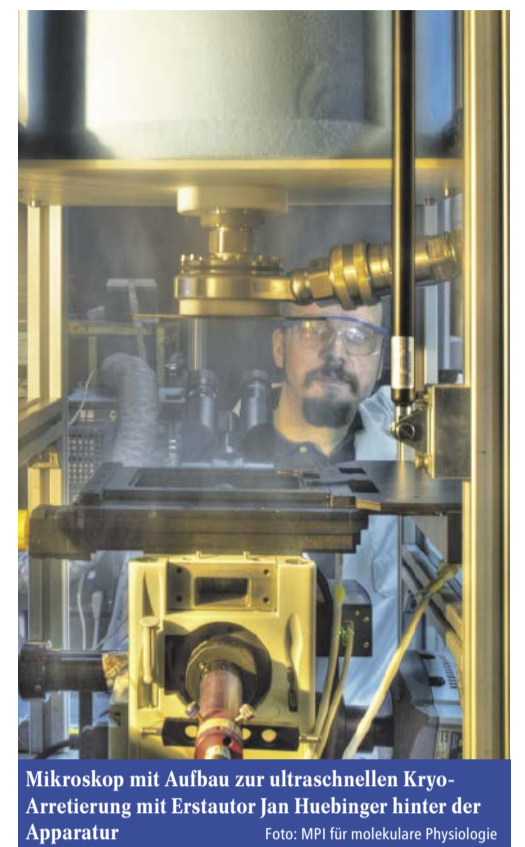
das Problem der Bewegungsunschärfe gelöst, sondern auch die fotochemische Zerstörung zum Erliegen gebracht. Dies eröffnete die Möglichkeit einer praktisch unendlichen Belichtungszeit, die molekulare Muster sichtbar macht, die ansonsten im Rauschen verdeckt sind.

## Das Unsichtbare wird sichtbar

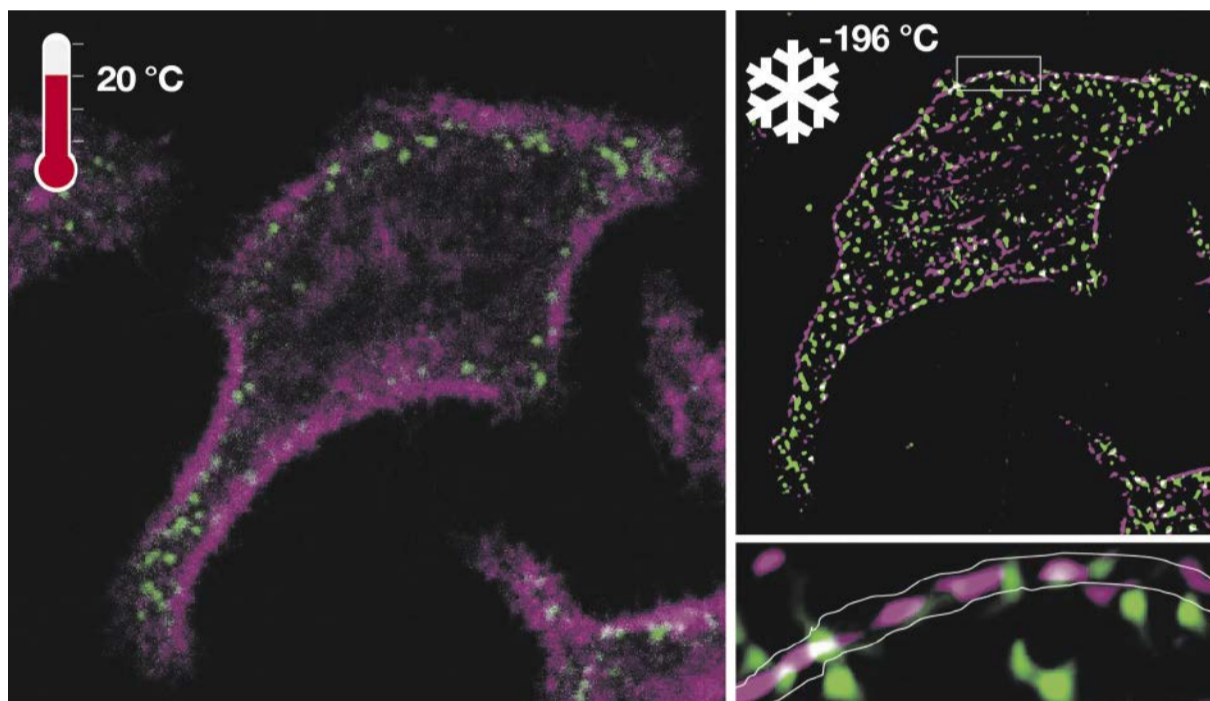
Kryo-Arretierung ermöglichte den Einsatz von normalerweise zerstörerisch hohen Laserleistungen zur Analyse ansonsten unsichtbarer nativer Molekularmuster mit einer Auflösung jenseits von  $100$  Nanometern. Da es bei  $-196^{\circ}\text{C}$  keine Fotodestruktion gibt, können dieselben arretierten Zellen auch mit mehreren unterschiedlichen Mikroskopiertechniken beobachtet werden und so ineinandergreifende Muster abgebildet werden, die von der molekularen bis zur zellulären Skala reichen. Diese neue Technologie führte dadurch bereits zur Entdeckung der nanoskopischen

Co-Organisation eines Onkoproteins und eines Tumorsuppressorproteins, die Zellen davon abhält, bösartiges Krebsverhalten zu entwickeln.

„Dies ist ein wichtiger Schritt für die Fluoreszenzmikroskopie, insbesondere für die Kombination von Superauflöser Mikroskopie und Mikro-Spektroskopie, die die Abbildung molekularer Reaktionen in Zellen auf verschiedenen Ebenen ermöglicht. Dies wird die Art und Weise verändern, wie wir molekulare Organisation und Reaktionsmuster in Zellen beobachten, und somit einen besseren Einblick in die Selbstorganisationsfähigkeiten der lebenden Materie ermöglichen“, sagt Philippe Bastiaens.



Mikroskop mit Aufbau zur ultraschnellen Kryo-Arretierung mit Erstaunlich Jan Huebinger hinter der Apparatur  
Foto: MPI für molekulare Physiologie



Links: Fluoreszenzmikroskopie eines Onkoproteins und des entsprechenden Tumorsuppressors in einer lebenden Zelle vor der Kryo-Arretierung. Rechts: Bild derselben Zelle mit Superauflöser Mikroskopie während der Kryo-Arretierung  
Foto: MPI für molekulare Physiologie

## Lungenkrebs-Früherkennung per Niedrigdosis-CT

Eine strukturierte Lungenkrebs-Früherkennung mit Untersuchungen per Niedrigdosis-Computertomografie (CT) kann bei Rauchern und ehemaligen Rauchern die Sterblichkeit durch Lungenkrebs reduzieren.

Julia Rudolf, Bundesamt für Strahlenschutz, Salzgitter

Zu diesem Schluss kommt das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) in einem Bericht, der im Dezember im Bundesanzeiger veröffentlicht wurde. Der Bericht bildet die wissenschaftliche Grundlage für die Zulassung dieser Früherkennungsmaßnahme in Form einer Rechtsverordnung durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU). „Unser wissenschaftlicher Bericht unterstreicht das Potential der Lungenkrebs-Früherkennung mittels Niedrigdosis-CT. Bei Raucherinnen und Rauchern kann demnach die Sterblichkeit durch Lungenkrebs reduziert werden. Der Nutzen einer solchen Früherkennungsmaßnahme mit Röntgenstrahlung für den Einzelnen und die Gesellschaft kann aber nur bei Einhaltung hoher Qualitätsanforderungen erzielt werden“, sagt BfS-Präsidentin Inge Paulini. Von entscheidender Bedeutung wird dafür die konkrete Umsetzung der Lungenkrebsfrüherkennung mit der Niedrigdosis-CT sein. Dazu gehören neben der Festlegung der Teilnahmebedingungen auch Anforderungen und Vorgaben bezüglich der CT-Geräte, zur Durchführung der Untersuchung und der Befundung sowie



der Schulung des medizinischen Personals. Weitere Punkte sind die Qualitätssicherung entlang des gesamten Prozesses und die wissenschaftliche Evaluation der erzielten Ergebnisse. „Auch für die Bewertung anderer Früherkennungsuntersuchungen, die den Strahlenschutz betreffen, werden diese Aspekte eine zentrale Rolle spielen“, betont Paulini. Bisher ist das Mammografie-Screening zur Brustkrebs-Früherkennung das einzige in Deutschland zugelassene Verfahren zur Früherkennung mithilfe von Röntgenstrahlung. Mit dem Ende 2018 in Kraft getretenen Strahlenschutzgesetz wurde das BMU ermächtigt, weitere Röntgenuntersuchungen zur Früherkennung durch entsprechende Rechtsverordnungen zu erlassen. Als Grundlage hierfür erstellt das BfS für jedes neu infrage kommende Untersuchungsverfahren

einen wissenschaftlichen Bericht, in dem Nutzen und Risiken gegeneinander abgewogen sowie Mindeststandards für die Durchführung der Untersuchungen empfohlen werden. Bis zum Inkrafttreten einer Rechtsverordnung bleibt die Lungenkrebs-Früherkennung mit Niedrigdosis-CT-Untersuchungen verboten.

## Neue Früherkennung für Risikogruppe

Lungenkrebs ist bis heute eine Erkrankung mit ungünstiger Prognose, da er meist erst in einem späten Stadium entdeckt wird. Als Risikopersonen gelten langjährige Raucher über 50 Jahre sowie Ex-Raucher, die lange Zeit geraucht haben. Bildgebende Verfahren wie die Niedrigdosis-CT kommen für die Früherkennung von

Lungenkrebs grundsätzlich infrage. Die Nutzen-Risiko-Abwägung ist deswegen von besonderer Bedeutung, weil auch Personen ohne Krankheitssymptome untersucht werden, von denen nur ein kleiner Teil tatsächlich erkrankt ist und damit einen unmittelbaren Nutzen aus der Untersuchung ziehen kann. Die Risiken dagegen, etwa das Strahlenrisiko, werden von allen Teilnehmenden getragen. Im Auftrag des BMU hat das BfS eine wissenschaftliche Bewertung anhand von 58 Publikationen zu randomisierten kontrollierten Studien vorgenommen. Die Metaanalyse, in die Daten von 70.000 Personen einfließen, zeigte Hinweise auf einen Nutzen des Früherkennungsverfahrens für starke Raucher. In der Gruppe der mit Niedrigdosis-CT untersuchten Teilnehmenden reduzierte sich die Lungenkrebsmortalität im Vergleich zur Kontrollgruppe um 15%. Das bedeutet rechnerisch: Je 1.000 Teilnehmenden versterben in einem Zeitraum von etwa zehn Jahren nach Früherkennungsbeginn drei Menschen weniger an Lungenkrebs.

## Überdiagnosen und falsch Positive

Zu den Risiken der Früherkennung gehören Überdiagnosen. Darunter versteht man die Diagnose von Tumoren, die ohne ein Screening nie aufgefallen wären und keiner Behandlung bedürft hätten. Beim Lungenkrebscreening zeigten die Studien, dass das Risiko einer Überdiagnose nicht zu vernachlässigen ist, auch wenn sich die genaue Anzahl schwer beziffern lässt und zwischen den Studien variiert. In CT-Aufnahmen werden auch Auffälligkeiten entdeckt, die weitere Untersuchungen und Eingriffe nach sich ziehen, sich letztlich der Verdacht eines Tumors jedoch nicht bestätigt. Diese falsch positiven Befunde wurden in den Studien bei bis zu 25% der Niedrigdosis-CT-Aufnahmen im Nachhinein festgestellt.

## Diabetes mit Ganzkörper-MRT erkennen

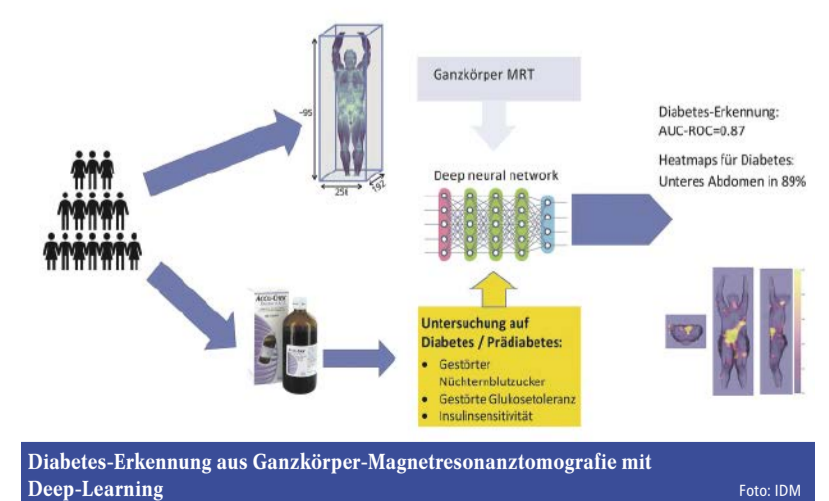
Mit einer Ganzkörper-Kernspinaufnahme (MRT) lässt sich Typ-2-Diabetes diagnostizieren. Das zeigt eine aktuelle Studie von Forschenden des Deutschen Zentrums für Diabetesforschung, des Instituts für Diabetesforschung und Metabolische Erkrankungen des Helmholtz Zentrums München an der Universität Tübingen, des Max-Planck-Instituts für Intelligente Systeme und der Universitätsklinik Tübingen. Sie nutzten Deep-Learning-Methoden und Daten von mehr als 2.000 MRTs, um Patienten mit (Prä-)Diabetes identifizieren zu können. Übergewicht und viel Körperfett erhöhen das Risiko eines Diabetes. Doch nicht jeder übergewichtige Mensch erkrankt auch daran. Entscheidend ist, wo das Fett im Körper gespeichert wird. Lagert sich Fett unter der Haut an, ist es harmloser als Fett in tieferen Bereichen des Bauches (viszerale Fett). Wie das Fett im Körper verteilt ist, lässt sich mit Ganzkörper-Kernspintomografie gut darstellen. „Wir haben nun untersucht, ob man Typ-2-Diabetes auch anhand bestimmter Muster der Körperfettverteilung im MRT diagnostizieren könnte“, erläutert Letzt-Autor Prof. Robert Wagner den Ansatz der Forschenden.

Um solche Muster zu erkennen, nutzten die Forschende künstliche Intelligenz (KI). Sie trainierten Deep-Learning-Netzwerke

(Maschinelles Lernen) mit Ganzkörper-MRT-Aufnahmen von 2.000 Menschen, die sich auch einem Screening mit oralem Glukosetoleranz-Test (oGTT) unterzogen hatten. Mit dem oGTT, auch Zuckerbelastungstest genannt, lassen sich ein gestörter Glukosestoffwechsel nachweisen und ein Diabetes diagnostizieren. So lernte die KI, Diabetes zu detektieren.

## Fettansammlung im Unterbauch

„Eine Analyse der Modellergebnisse ergab, dass eine Fettansammlung im unteren Abdomen bei der Diabetesdetektion eine entscheidende Rolle spielt“, berichtet Wagner. Weitere zusätzliche Analysen zeigten zudem, dass auch ein Teil der Menschen mit einer Vorstufe des Diabetes (Prädiabetes) sowie Menschen mit einem Diabetes-Subtyp, der zu Nierenerkrankungen führen kann, über MRT-Aufnahmen identifiziert werden können. Die Forschenden arbeiten nun daran, die biologische Steuerung der Körperfettverteilung zu entschlüsseln. Ein Ziel ist es, durch neue Methoden wie dem Einsatz von KI die Ursachen des Diabetes zu identifizieren, um bessere Vorsorge- und Therapiemöglichkeiten zu finden.



Diabetes-Erkennung aus Ganzkörper-Magnetresonanztomografie mit Deep-Learning  
Foto: IDM

www.bfs.de

www.dzd-ev.de

# Speiseröhrenresektionen: Roboter-assistierte OP

Die robotisch-assistierte Chirurgie ist eine innovative Weiterentwicklung der minimalinvasiven, laparoskopischen Chirurgie.

Die Instrumente werden an Roboterarmen angedockt, verfügen über die manuellen Freiheitsgrade, sind sehr fein und arbeiten sehr präzise. Die Arme bzw. die Instrumente werden vom Operateur von der Konsole aus gesteuert. Die Sicht des Operateurs ist optimal durch den Einsatz einer 3-D-HD-Kamera, Bildvergrößerung und Kameraführung durch den Operateur. In der Allgemein- und Viszeralchirurgie werden in Deutschland zunehmend an vielen Kliniken robotisch-assistierte OPs durchgeführt. Limitierend dabei sind die sehr hohen Anschaffungskosten verbunden mit hohen laufenden Kosten. Welche Abstimmungen zum erfolgreichen Einsatz der robotisch-assistierte OP notwendig sind, erläutern Prof. Dr. Pompiliu Piso, Chefarzt der Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie, Krankenhaus Barmherzige Brüder, und Prof. Dr. Jan-Hendrik Egberts, Direktor der Chirurgischen Klinik des Israelitischen Krankenhauses Hamburg.

Claudia Schneebecker, Tuttlingen

**M&K:** Wie stimmen die beteiligten Mediziner das Robotersystem mit anderem Equipment während der OP ab?

**Prof. Dr. Pompiliu Piso:** Das OP-Team besteht aus mindestens zwei Chirurgen, wobei der Operateur die meiste Zeit von der Konsole aus operiert, am OP-Tisch hilft der Assistent. Des Weiteren gehören dem Team mindestens zwei OP-Schwester an, davon eine am OP-Tisch. Darüber hinaus besteht das Anästhesie-Team aus einem Arzt und einer Pflegekraft. Das gesamte Team hat ein spezielles Trainingsprogramm für die robotische Chirurgie durchlaufen, kennt die Abläufe im Detail, sodass nur kurze Absprachen intraoperativ erfolgen müssen. Alle Geräte im OP werden so positioniert und bedient, dass es zu keinen störenden Interaktionen kommt. Eine Vernetzung aller Geräte ist derzeit nur teilweise möglich, es ist aber davon auszugehen, dass dies künftig durchführbar sein wird, z.B. durch die Integration der präoperativen Bildgebung in das Robotersystem.

**Prof. Dr. Jan-Hendrik Egberts:** Dem gesamten Team „um dem Konsolenchirurgen herum“ kommt eine besondere Rolle zu: Zum einen haben alle ein Trainingsprogramm absolviert und wissen genau, wie das Robotersystem zu bedienen ist, wie zum Beispiel die Instrumente einzuführen oder zu tauschen sind. Des Weiteren werden manchmal während der OP die Positionen der Roboterarme verändert, auch dies erfolgt durch den Chirurgen und der OP-Schwester am OP-Tisch. Gleichzeitig operiert der Tischassistent auch mit, denn er assistiert mit konventionell laparoskopischen Instrumenten während der OP. Bei dieser Art des Operierens kommt daher der Kommunikation eine besondere Bedeutung zu: Dadurch, dass der Operateur nicht direkt mit am OP-Tisch steht und der Blickkontakt wegfällt, muss diese verbal erfolgen: Aufforderungen oder Ansagen müssen immer verbal bestätigt werden, damit sichergestellt ist, dass alle alles korrekt verstanden haben – ähnlich wie in der Luftfahrt.

**Wie sieht der Vergleich von Verweildauer und Genesungsfortschritt der Patienten mit Robotersystem gegenüber jenen in „traditioneller“ OP aus?**

**Piso:** Die Patienten erholen sich deutlich schneller nach der OP und auch die krankheitsbedingten Fehltag nehmen ab. Besondere Vorteile zeichnen sich bei meist sehr belastenden, großen Operationen ab, wie z.B. Entfernung der Speiseröhre oder des Mastdarms. Die Komplikationsrate ist niedriger, der Kostenaufbau schneller, der Krankenhausaufenthalt kürzer. Negative Langzeiteffekte, z.B. urogenitale Dysfunktionen nach Mastdarmoperationen, sind seltener feststellbar. Demgegenüber steht



Intraoperative Durchblutungskontrolle des Magens mittels Indocyaningrün



Komplettierung des Magenschlauchs im Thorax



Vorbereitung der Anastomose mit Tabacksbeutelnaht



Übernähen der Anastomose

**Zur Person**

**Prof. Dr. Jan-Hendrik Egberts** ist 2. Vorsitzender der Chirurgische Arbeitsgemeinschaft Robotergestützte Chirurgie und Innovation (CA-Robin) der Deutschen Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie. Er ist europaweit Ausbilder für roboterassistierte Operationen in der Thorax- und Viszeralchirurgie mit einer Erfahrung von über 1.000 roboterassistierten Operationen im Bauch- und Brustraum.

**Prof. Dr. Pompiliu Piso** ist Vorsitzender der Assoziation Chirurgische Onkologie und Mitglied des Vorstandes der Deutschen Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie. Er leitet das Viszeralonkologische Zentrum am Krankenhaus der Barmherzigen Brüder in Regensburg, inkl. des Zentrums für Speiseröhrenkrebs und ist zertifizierter Operateur der Europäischen Akademie für roboterassistierte (kolorektale) Operationen.



Prof. Dr. Pompiliu Piso



Prof. Dr. Jan-Hendrik Egberts

*zertifiziert welche Qualifikationen oder infrastrukturelle Voraussetzungen?*

**Piso:** Die Deutsche Krebsgesellschaft (DKG) hat bundesweit ein Zertifizierungssystem aufgebaut. 2003 begann die Prüfung und Zertifizierung von Zentren zunächst für Brustkrebs. Weitere Krebsarten folgten und folgen Schritt für Schritt. So entstanden Viszeralonkologische Zentren, die auf mindestens drei Krebserkrankungen im Bauchraum spezialisiert sind. Dazu kann auch die Speiseröhre gehören. Durch ihr Zertifizierungssystem möchte die DKG die Betreuung onkologischer Patienten verbessern. Die Zertifizierung umfasst immer alle Beteiligten eines Zentrums. Diese müssen jährlich nachweisen, dass sie die fachlichen Anforderungen für die Behandlung einer Tumorerkrankung

erfüllen und zudem über ein etabliertes Qualitätsmanagementsystem verfügen. Die Anforderungen sind in Erhebungsbögen mit Qualitätsindikatoren zusammengefasst. Sie werden in interdisziplinären Kommissionen erarbeitet und regelmäßig aktualisiert. Leitlinien spielen eine wichtige Rolle bei der Festlegung der Qualitätsindikatoren.

**Egberts:** Durch diese Zertifikate werden unter anderem auch die chirurgische Qualität überprüft und damit auch die Ergebnisse der Roboterchirurgie.

*Was begeistert zwei erfahrene Operateure wie Sie beide an diesem System?*

**Piso:** Als technikaffiner Mensch, der sich auch von der KI fasziniert lässt, begeistert mich zunächst die technische Errungenschaft, aber insbesondere die Möglichkeit, so präzise und schonend große OPs durchführen zu können. Ich bin mir sicher, dass die Patienten davon profitieren und viele der heutigen Operationen künftig robotisch-assistiert durchgeführt werden.

**Egberts:** Die erhöhte Präzision verbunden mit einer hervorragenden Sicht sind die Punkte, die mich von Anfang an begeistert haben.

die längere Operationszeit die allerdings mit zunehmender Erfahrung verkürzt werden kann.

**Egberts:** Es können durch die Robotertechnik Operationen minimalinvasiv operiert werden, die vorher durch die konventionelle minimal invasive Chirurgie (Laparoskopie) technisch limitiert waren. Durch das schonendere Verfahren können daher Aufenthalte auf Intensivstationen verkürzt und teilweise sogar ganz vermieden werden. Dies kann daher eine schnellere Rekonvaleszenz und kürzere Liegedauern bewirken. Folgen des offenen Operierens wie längere Rekonvaleszenz sowie höheres Auftreten von Narbenbrüchen, werden reduziert. Mich beeindruckt häufig, wie gut es den Patienten bereits am OP-Tag geht und wie wenig beeinträchtigt sie sind.

*Bedarf es für den Einsatz des Robotersystems spezieller Ausbildungen für das beteiligte OP-Personal?*

**Piso:** Eine spezielle Ausbildung ist notwendig. Es handelt sich um eine innovative Technologie und um eine teilweise Umstellung der klassischen Abläufe. Insbesondere der Operateur und der Assistent müssen mit dem Robotersystem trainieren. Zunächst werden Computersimulationen durchlaufen, bis ein hoher Effizienzgrad erreicht wird. Danach folgen Trockenübungen mit dem aufgebauten Gerät. Als Nächstes wird im Tier- und Anatomielabor die Operation unter Aufsicht durchgeführt. Die Operateure hospitieren anschließend in erfahrenen Zentren und fangen dann in der eigenen Klinik mit kleineren Operationen an, die zusammen mit einem Mentor durchgeführt werden. Die Fachgesellschaft bietet entsprechend Kurse zur Weiterbildung an.

**Egberts:** Neben der Ausbildung der Chirurgen selbst müssen alle anderen Teammitglieder in die Thematik involviert und vorbereitet werden. Die Anästhesisten müssen sich auf andere Lagerungen, Zugangswege zum Patienten und OP-Schritte einstellen. Dies hat manchmal Einfluss auf die Überwachungssysteme und deren Aufbau. Auch Notfallszenarien müssen im Vorfeld im gesamten Team besprochen und trainiert werden. Die Sorge, dass man das Robotersystem im Notfall nicht schnell genug abgedockt bekommt, ist damit hinfällig. Für die Aufbereitung der Instrumente ist eine entsprechende Schulung des Pflege- und Hygienepersonals erforderlich.

*Sie sprechen von einem zertifizierten Speiseröhrenkrebszentrum. Wer*

WILEY

Seien Sie dabei in der

**M&K kompakt**

---

**Radiologie**

in M&K 5/2022 zum

**103. Röntgenkongress**

**Präsenzkongress**

**25.–27.05.2022 in Wiesbaden**

**Ihre Mediaberatung**

Manfred Böhrler +49 6201 606 705 manfred.boehler@wiley.com  
 Mehtap Yildiz +49 6201 606 225 myildiz@wiley.com  
 Dr. Michael Leising +49 3603 89 35 65 leising@leising-marketing.de

**Termine**

Erscheinungstag: 04.05.2022  
 Anzeigenschluss: 08.04.2022  
 Redaktionsschluss: 18.03.2022

M&K kompakt: 25.000 Exemplare als Sonderheft / Vollbeilage

www.management-krankenhaus.de

+++ Alle Inhalte plus tagesaktuelle Informationen auf [www.management-krankenhaus.de](http://www.management-krankenhaus.de) +++

Advertorial

## Grenzen überwinden: Der Schlüssel zur Krankenhaus-Digitalisierung

Kliniken haben großen Digitalisierungsbedarf – vor allem in der Dokumentenverwaltung. Wie geht man diese Herausforderung an?

Mit dem Krankenhauszukunftsgesetz haben Bund und Länder 4,3 Mrd. € für Modernisierungen locker gemacht. Rund 6.000 Förderanträge wurden gestellt. Die meisten davon betreffen Digitale Dokumentation, Patientenportale und IT-Sicherheit. Die Statistik verdeutlicht, wo der digitale Schuh drückt. Im nächsten Schritt müssen sich die IT-Abteilungen darüber klar werden, wie sie den Herausforderungen bei Dokumentation und Patientendaten gerecht werden können. Die Frage lautet: Welche Software-Lösung ist die richtige?

### Kriterien für gute IT-Lösungen

Der Markt für klinisches Dokumentenmanagementsystem ist groß. Aber es ist möglich, sich anhand von Leistungskriterien zu orientieren und Systeme auf folgende Aspekte zu prüfen:

- Quelloffenheit und Content-Neutralität;
- Offenheit für externe Dienste;
- reversionssichere Archivierung.

### Beispiele aus der Praxis

Viele Krankenhäuser haben ihre Dokumentenverwaltung bereits erfolgreich digitalisiert. So nutzt das Universitätsklinikum Schleswig-Holstein (UKSH) neben der

elektronischen Patientenakte weitere fachbereichsübergreifende Lösungen, die mehrere Standorte, diverse Abteilungen und auch den Verwaltungsbereich integrieren. Ein anderes Beispiel ist das Universitätsklinikum Frankfurt am Main, wo elektronische Patientenakten, Verträge, Archiv, Workflow und die Rechnungseingangsbearbeitung von einem umfassenden Enterprise Content Management System (ECM) bewältigt werden. Auch das in Frankfurt genutzte SAP wird nahtlos eingebunden.

### Digitale Patientenakte Made in Germany

Beide Häuser nutzen das ECM Enaio des deutschen Spezialisten Optimal Systems, das seit Jahrzehnten etabliert ist. Die hier entwickelte digitale Patientenakte ist modular aufgebaut und lässt sich somit erweitern und an beliebige Szenarien anpassen. Dies betrifft nicht zuletzt die Integration von Medizin und Verwaltung.

Die Lösung wurde ganz auf Interoperabilität ausgerichtet. Dies beinhaltet eine Schnittstellenstärke, die das System an etablierte IT-Landschaften andocken lässt. Enaio ist quelloffen und Content-neutral ausgelegt – das Enterprise Content Management System kann also jede Art von Datensatz übernehmen. Mit CDA-konformen Stylesheets können Dokumente auch noch nach Jahren im Originalformat betrachtet werden. Ein zusätzlicher Aktenplan wird nach Vorlage der Klinischen Dokumentenklassenliste (KDL) bereitgestellt und liefert eine zukunftsichere Verschlagwortung. Ein automatisiertes Mapping übersetzt den internen in den KDL-Aktenplan. Die IHE-konforme Datenhaltung und



Foto: iStock

Kommunikation in der Enaio Patientenakte bilden die Basis für eine einrichtungsübergreifende Verfügbarkeit von Daten. Der automatisierte Austausch mit dem LE-Portal des Medizinischen Dienstes der Krankenkassen sowie die Kommunikation mit anderen Akteuren sind kein Problem. Nicht zuletzt realisiert Enaio auch

die reversionssichere digitale Archivierung, wie sie den Vorschriften entspricht.

### Die Entscheider sind gefragt

Lässt es sich absehen, mit welchen Herausforderungen die Gesundheitssysteme in den kommenden Jahren zu kämpfen

haben? Nein. Aber es ist bereits jetzt klar, dass die unbekannteren Herausforderungen nur digital gemeistert werden können. Die Digitalisierung ist kein „Hype“, der nach Corona wieder verschwinden wird, sondern eine langfristige Entwicklung.

Mit ePA, KHZG und anderen Maßnahmen wurden wichtige Weichen gestellt.

Nun sind die Entscheider in den Kliniken gefragt, den nächsten Schritt zu machen und ihre Konzepte langfristig und maximal flexibel umzusetzen.

Optimal Systems Vertriebsgesellschaft mbH  
Berlin  
Tel.: 030/895708-0  
berlin@optimal-systems.de  
www.optimal-systems.de/health

## Auf Nachhaltigkeit gesetzt

Advertorial

Durch das Inkrafttreten der gesetzlichen Anforderungen (Kritische Infrastrukturen und § 75c) und den Zusammenschluss von vier Krankenhaus-Gesellschaften suchte die Kath. St. Paulus Gesellschaft nach einer Software-Lösung, die zum einen Strukturen übersichtlich darstellt, zum anderen

Deutschland die passende Softwarelösung. Uns überzeugte das zentrale und integrierte Risikomanagement zur einfachen Risikoanalyse, -bewertung und -behandlung. Mit dieser Entscheidung wird St. Paulus nicht nur die regulatorischen Anforderungen erfüllen, sondern diese auch schnell



auch etwaige Risiken direkt hervorhebt. „Durch die Expertise von Elanity Network Partner und CertMobile sehen wir uns für die bevorstehenden Herausforderungen gewappnet und haben mit dem Werkzeug der Contechnet

und nachhaltig umsetzen“, sagt Torsten Emmerich, Verbundbereichsleitung IT der Kath. St. Paulus Gesellschaft. Die Contechnet leistet im Bereich B3S viel Aufklärungsarbeit und bietet hierzu kostenfreie Webcasts an. | www.contech.net.de |

## Nationale Arena für digitale Medizin

Dr. Markus Leyck Dieken (Hrsg.), CEO der gematik, brachte zu Jahresbeginn ein Buch heraus, um der Öffentlichkeit die Telematikinfrastruktur in ihrem aktuellen Wandel zur TI 2.0 vorzustellen. Darin kommen Experten aus verschiedensten Bereichen des Gesundheitswesens zu Wort, die ihre Perspektive auf die Digitalisierung in der Gesundheitsversorgung einbringen. Ganz bewusst nehmen sie dabei den Ist-Stand in den Blick und nicht etwa eine ferne Zukunft. Im Mittelpunkt stehen die geplanten bzw. begonnenen

Weiterentwicklungsschritte in der digitalen Medizin und die Möglichkeiten, die sich dadurch auftun. Grundlegender wichtiger Baustein bleibt die Telematikinfrastruktur, die in den kommenden Jahren modernisiert und weitergedacht wird. So lautet der Untertitel des Buches, folgerichtig: „Wandel. Werte. Wege.“

„Nationale Arena für digitale Medizin. Wandel. Werte. Wege.“, Markus Leyck Dieken (Hrsg.), Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Auflage, 2022, Paperback, 284 Seiten, ISBN: 978-3-95466-667-6, 59,95 €

## Zentrum für Sensorik und Digitale Medizin

Das Fraunhofer IIS schafft in Kooperation mit dem Uniklinikum Erlangen und der Medizinischen Fakultät der Uni Erlangen-Nürnberg ein neues Zentrum für Sensorik und Digitale Medizin in Erlangen.

Im Fokus des neuen Zentrums, das im Mai unter Leitung von Matthias Struck geöffnet werden soll, stehen die Entwicklung und Evaluierung patientenzentrierter Gesundheitsanwendungen im klinischen Umfeld sowie die Überführung von Produkten und Dienstleistungen in die medizinische Regelversorgung. Ein wichtiger Bestandteil ist die Sensorikambulanz des Fraunhofer IIS, in der auf 330 m<sup>2</sup> eine einzigartige Infrastruktur zur Entwicklung, Integration und Validierung innovativer Gesundheitstechnologien im klinischen Umfeld entsteht. Relevante Forschungsthemen werden in vier verschiedenen Labs, dem Motion Lab, Cardiology Lab, Psycho-Physiology Lab und Medical Data Lab, bearbeitet.

### Kleine und mittelständische Unternehmen profitieren

Die Europäische Metropolregion Nürnberg, die durch viele globale Player im Bereich der Medizintechnik ein international sichtbarer Leuchtturm der Branche ist, bietet ideale Voraussetzungen für das Zentrum. Besonders kleine und mittelständische Unternehmen profitieren von der Bündelung des Know-hows an einem Standort und dem erleichterten Zugang zu technischer und klinischer Expertise. Langfristig sollen diese Kooperationen zu neuen Produkten und Versorgungskonzepten im Bereich Digital Health führen, wie bspw. „Smarte Textilien“, die relevante Vitalparameter im



Wissenschaftsminister Sibler informierte sich über das Zentrum für Sensorik und Digitale Medizin des Fraunhofer IIS. V.l.n.r.: Prof. Dr. Joachim Hornegger, Prof. Dr. Albert Heuberger, Staatsminister Bernd Sibler, Prof. Dr. Jürgen Winkler, Matthias Struck

Foto: Fraunhofer IIS / Paul Pulkert

Alltag erheben und über das Smartphone Feedback zum aktuellen Gesundheitszustand geben.

Bernd Sibler, Bayerischer Staatsminister für Wissenschaft und Kunst, unterstreicht, dass das Fraunhofer IIS eine führende Forschungseinrichtung für mikroelektronische und informationstechnische Systemleistungen – einer unserer bayerischen Global Player für innovative IT-Entwicklungen ist. Die Kooperation sei ein Beleg für den in der Region herrschenden Forschungsgeist und die große Innovationskraft. Siebler: „Über Institutionengrenzen hinweg werden hier smarte Lösungen für patientenzentrierte Gesundheits-Apps entwickelt, die den Menschen wirklich helfen.“ Zudem sei das Zentrum wichtiger Partner für den regionalen Mittelstand im Bereich der Medizintechnik und bietet den Betrieben einen einfachen Zugang zu Know-how auf Weltniveau. Prof. Dr. Albert Heuberger, geschäftsführender Institutsleiter des Fraunhofer IIS,

unterstreicht: „Mit dem Zentrum eröffnet sich ein dynamischer und wachsender Markt, den wir mit unserem Zentrum vom Standort Erlangen aus für Bayern voranbringen wollen. Wir bilden dabei die Brücke zwischen universitärer Forschung, über prototypische Technologien in klinischen Anwendungen bis hin zu neuen fertigen Medizinprodukten in Zusammenarbeit mit unseren Partnern aus der Wirtschaft.“ Erlangen sei zudem der KI-Gesundheitsknoten in Bayern – und wird dieser Rolle mit dem neuen Zentrum für Sensorik und Digitale Medizin einmal mehr gerecht, so Prof. Dr. Joachim Hornegger, Präsident der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg.

Prof. Dr. Jürgen Winkler, Universitätsklinikum Erlangen, Neurologische Klinik, Leiter Abteilung für Molekulare Neurologie, ist sich sicher, dass das Zentrum für das Uniklinikum Erlangen einen Kristallisationspunkt bildet für eine patientennahe Versorgung mit intelligenten

Sensoriksystemen, die alltagstauglich die Versorgung von unseren Patienten entscheidend verbessern sollen. An dieser Schnittstelle werde das Zentrum durch die KI-basierten Methoden für neurologische, kardiologische und psychiatrische Erkrankungen zukunftsweisend und nachhaltig einen entscheidenden Beitrag leisten können.

Matthias Struck, Leiter Zentrum für Sensorik und Digitale Medizin des Fraunhofer IIS, führt aus: „Das Zentrum bietet aus meiner Sicht für das Fraunhofer IIS eine einmalige Chance, unsere Kernkompetenzen und prototypischen Medizintechnologien in enger Zusammenarbeit mit den universitären und klinischen Experten zu bündeln und zielgerichtet mit Industriepartnern in die Anwendung zu überführen.“

| www.iis.fraunhofer.de |

# Mobile Helfer für Vorsorge und Therapie

Das Universitätsklinikum Bonn plädiert für zügige Digitalisierung in der Krebsmedizin.

Im Gesundheitswesen geht der Trend verstärkt in Richtung vernetzter Strukturen und mobiler Endgeräte. Für Vorsorge und Therapie sind bereits zahlreiche Apps erhältlich. Einige davon, die Digitalen Gesundheitsanwendungen (DiGA), können seit 2020 vom Arzt verordnet werden. Auch in der Krebsmedizin kommt die Entwicklung der digitalen Anwendungen zügig voran. Das Centrum für Integrierte Onkologie Bonn (CIO Bonn) am Universitätsklinikum Bonn (UKB) zusammen mit dem Johanniterkrankenhaus hat diese Entwicklung unter Führung des UKB zum Thema des diesjährigen Krebs-Informationstags gemacht. Kürzlich konnten sich ca. 400 Interessierte und Betroffene ausführlich über die Bedeutung und Vorteile der mobilen Helfer und viele andere Themen einer modernen Krebsmedizin informieren.

Apps zur Vorsorge, Therapiebegleitung oder Videosprechstunde werden immer gefragter. Aus Daten der ePatient Survey 2020 (repräsentativ für 92% der Internetnutzer) geht hervor, dass elf Prozent, also 7,9 Mio. Patienten, über eine App zum richtigen Umgang mit verordneten Arzneimitteln verfügen, beispielsweise Erinnerungssysteme. 5% nutzen eine App oder ein Online-Programm bereits sogar

zur Behandlung in der Klinik oder Reha. „Der Wandel hin zur mehr Digitalisierung in der Krebsmedizin erweist sich jetzt schon als sehr nützlich – sowohl für die Patienten als auch für das Klinikpersonal“, sagt Prof. Peter Brossart, Direktor und Vorstandsvorsitzender CIO Bonn, Direktor der Medizinischen Klinik und Poliklinik III – Abteilung für Onkologie, Hämatologie, Immunonkologie, Stammzelltransplantation und Rheumatologie am UKB. Er führt ein Beispiel an: „Es gibt z. B. eine amerikanische Studie (Basch E. et al.: Overall Survival Results of a Trial Assessing Patient-Reported Outcomes for Symptom Monitoring During Routine Cancer Treatment. JAMA. 2017;318(2):197-198), die belegt, dass Krebspatienten, die während einer Chemotherapie ein digitales Symptomtagebuch führten und bei Verschlechterungen ihre Pflegenden in Echtzeit informiert haben, länger lebten als die Patienten der Kontrollgruppe, die ihre behandelnden Ärzte über die Verschlechterungen in Telefonaten oder bei regelmäßigen Kontrollterminen informierten.“

Dennoch müssen Patienten – wie auch bei jeder digitalen Anwendung – auf die Qualität der Angebote achten. Priv.-Doz. Dr. Zenker, Ärztlicher Leiter der Stabsstelle Medizinisch-Wissenschaftliche Technologieentwicklung und -koordination (MW-Tek) am UKB, erläutert: „Eine hochwertige App oder ein anderes digitales Hilfsmittel stellt selbst zwar keine Diagnose und schlägt auch keine Therapieoptionen vor. Digitale Anwendungen – mit einem

geeigneten Zertifikat – können Diagnostik und Therapie unterstützen, ersetzen aber nicht den Arzt. Verspricht eine App etwas anderes, ist Vorsicht geboten. Auch sollten Patienten sehr genau prüfen, welche ihrer vertraulichen Gesundheitsdaten sie bei der Nutzung medizinischer Apps wem zur Verfügung stellen.“

Prof. Ingo Schmidt-Wolf, Direktor der Abteilung für Integrierte Onkologie am UKB, mahnt ebenfalls zu mehr Sorgfalt, vor allem beim Thema Datenschutz. „Die Patientendaten sind ein sensibles Gut, das beim Erwerben mancher Anwendungen bei fehlender Umsicht in die falschen Hände gelangen könnte. Weniger problematisch sind Apps mit dem Ziel, die Lebensqualität von Krebspatienten zu verbessern.“

## Personalisierte Krebsmedizin dank Digitalisierung

Gerade in der Onkologie ist eine Vernetzung mit anderen Disziplinen essenziell. Nur dann ist eine exzellente, ganzheitliche und personalisierte Krebsmedizin möglich. „Am CIO Bonn sind deswegen 61 verschiedene Kliniken, Institute und Abteilungen des UKB an der Behandlung

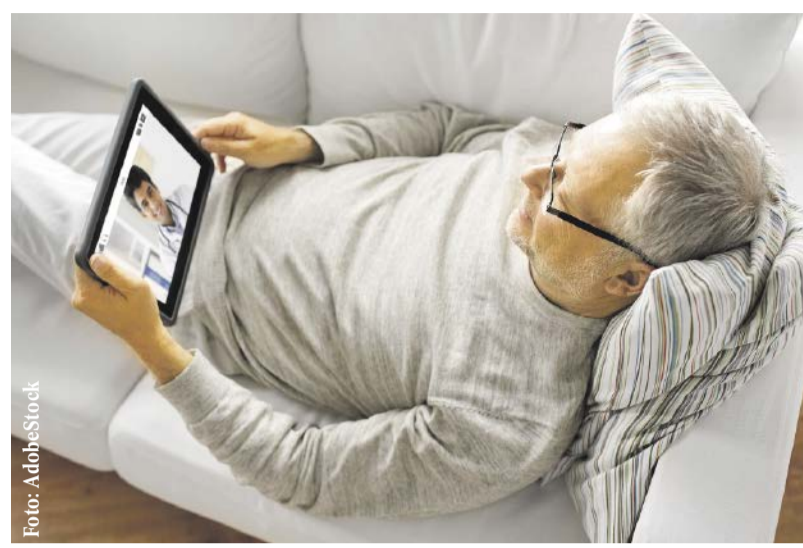


Foto: AdobeStock

unserer Krebspatienten beteiligt. In Tumorboards besprechen die interdisziplinären Fachvertreterinnen und -vertreter individuell die besten Behandlungsoptionen für jeden Patienten“, so Prof. Wolfgang Holzgreve, Ärztlicher Direktor und Vorstandsvorsitzender am UKB. Zusätzlich nehmen sich Patientenlotsen am CIO Bonn Zeit für persönliche Fragen, Nöte und Sorgen.

Die Digitalisierung spielt auch bei der Personalisierung eine entscheidende Rolle. Prof. Y.-D. Ko, Ärztlicher Direktor,

Chefarzt Innere Medizin I am Johanniterkrankenhaus in Bonn und Co-Direktor im Comprehensive Cancer Center CIO Bonn, führt aus: „Patienten aus der gesamten Region müssen auf der einen Seite Kenntnis und Zugang zu komplexen High-End-Therapieverfahren am Onkologischen Zentrum haben und auf der anderen Seite eine optimale Behandlung wohnortnah erfahren können. Am Zentrum können so u. a. in klinischen Studien weitere Fortschritte erzielt werden. Wohnortnah

können innovative Standardverfahren eingesetzt werden, ohne dass die Patienten weite Strecken auf sich nehmen müssen. Die Digitalisierung, insbesondere Telematikstrukturen, kann dabei sehr gut unterstützen.“

Nach Angaben des Bundesministeriums für Gesundheit (BMG) nehmen die Krebserkrankungen in der Bundesrepublik Deutschland mit ca. 250.000 Todesfällen pro Jahr nach den Herz-Kreislauf-Erkrankungen den zweiten Platz in der Rangfolge der Todesursachen ein. Die Zahl der jährlich neu auftretenden Krebserkrankungen ist insbesondere infolge des Alterungsprozesses der deutschen Bevölkerung gestiegen. Derzeit ist die häufigste Krebserkrankung bei Männern der Prostatakrebs, gefolgt vom Lungen- und Darmkrebs, bei Frauen der Brustkrebs, gefolgt vom Darm- und Lungenkrebs. Jährlich erkranken insgesamt etwa 492.000 Menschen neu an Krebs. Das Überleben hängt vielfach vom Zeitpunkt der Entdeckung einer Krebserkrankung ab. Je früher Krebs erkannt und die oder der Betroffene einer qualifizierten Behandlung zugeführt wird, desto größer ist die Aussicht auf einen Heilerfolg.

| www.ukbonn.de |

## Teilstrecke: das erste sichere Quanten-Internet im Dauerbetrieb

Quantencomputer und deren Technologie stellen heute und künftig sowohl eine Bedrohung als auch eine Chance für die Sicherheit der digitalisierten Gesellschaft dar.

Das Projekt „MuQuaNet – das Quanten-Internet im Großraum München“ vom Forschungsinstitut Cyber Defence (CODE) an der Universität der Bundeswehr München arbeitet am Aufbau, Test und Forschungsbetrieb eines quantensicheren Kommunikationsnetzes. Es soll künftig als Blaupause für den Aufbau maßgeschneiderter, hochsicherer Kommunikationsnetze dienen. Die erste Teilstrecke der dazu notwendigen Infrastruktur aus Glasfaserkabeln wurde nun in Betrieb genommen. Das Projekt „MuQuaNet“ wird vom Zentrum für Digitalisierungs- und Technologieforschung der Bundeswehr (dtec.bw) gefördert.

### Quantencomputer als Bedrohung und Chance

Quantencomputer stehen noch am Anfang ihrer Entwicklung, versprechen aber Rechenleistungen, die heutige Kapazitäten bei Weitem übertreffen. Sie sind hochkomplex und nutzen die Gesetze der modernen Physik, um Rechenaufgaben mit neuartigen Methoden künftig in wesentlich geringerer Zeit zu lösen. Da sich in unserer digitalisierten Welt die erforderlichen Rechenschritte und die Schwierigkeit, sie zu lösen, kontinuierlich erhöhen, steigt auch die Relevanz der Quantentechnologie immer weiter an. Sie spricht gerade wegen ihrer Komplexität Chancen und Fortschritte in Medizin, Logistik, Biologie und vielen weiteren Bereichen.

Dieser Fortschritt betrifft auch Verschlüsselungsmethoden für gesicherte Datentransfers und Kommunikation, die heute noch als sicher gelten. Solche Verschlüsselungsmethoden beruhen auf mathematischen Problemen, für deren Lösung klassische Computer extrem große, in der Praxis unmögliche Rechenzeiten benötigen. Quantencomputer können jedoch mit ihren neuartigen Rechenmethoden diese Probleme effizient lösen und so die Verschlüsselung brechen. Daher stellen leistungsfähige Quantencomputer eine ernst

zunehmende Bedrohung für die Sicherheit von Daten dar – gerade wenn es sich um Unternehmen, Behörden oder Nachrichtendienste handelt, die sensible Informationen verwalten und diese im Geheimen austauschen müssen. Entsprechend wird die Absicherung von sensiblen Informationen für private und öffentliche Bedarfsträger immer wichtiger und damit auch neue kryptografische Verfahren mit physikalischem Quantenschlüsselaustausch.

### Blaupause für sichere Quantenkommunikation

Im dtec.bw geförderten Projekt „MuQuaNet“ wollen die beteiligten Wissenschaftler nun das erste quantensichere Netzwerk im Großraum München aufbauen. Dabei wird die Quantenschlüsselverteilung (englisch „QKD“, Quantum Key Distribution) genutzt. Diese verwendet die Physik der Quantenmechanik, um abhörsichere, geheime Schlüssel auszutauschen. Sie ermöglicht es, der Bedrohung durch mögliche Angriffe mittels Quantencomputern entgegenzuwirken, um Daten auch in Zukunft sicher verschlüsseln zu können.

Da es hierbei sehr wichtig ist, unter Realbedingungen zu testen und nicht nur in Laborumgebungen, werden im Rahmen von „MuQuaNet“ die Standortpartner miteinander vernetzt. Das sichere Netzwerk wird im Verlauf weiterer Forschungseinrichtungen, Behörden und militärischen Dienststellen zur Verfügung gestellt. Aus unterschiedlichen Komponenten aufgebaut, soll es die nahtlose Integration in heutige Systeme vorbereiten, die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten demonstrieren und als Blaupause für den Aufbau maßgeschneiderter, hochsicherer Kommunikationsnetze dienen.

Ein wichtiger Meilenstein wurde bereits erreicht: Seit dem 1. September vergangenen Jahres werden auf der ersten Teilstrecke der geplanten Infrastruktur kontinuierlich Quantenschlüssel auf Basis von Lichtteilchen zwischen dem Forschungsinstitut CODE in Neuperlach bei München und dem Campus der Universität der Bundeswehr München (UniBw M) in Neubiberg gesendet. Da ein Netzwerk jedoch nicht lediglich aus zwei Teilnehmern bestehen kann, werden weitere Strecken folgen. Im Projektverlauf wird u. a. zwischen den Standorten der UniBw München, dem Forschungsinstitut CODE, ZITiS, LMU, BWI und DLR der weitere Ausbau stattfinden, um die Möglichkeiten der sicheren Quantenkommunikation zu demonstrieren.

| www.unibw.de |



Unsere Netze mit  
100% Grünstrom\*

Die ersten  
6 Monate für  
**0€\*\***



## Ihr Business-Festnetz, das die Umwelt schützt

**Zusammen GigaGreen – mit Red Business Internet & Phone:**  
Wechseln Sie jetzt in das nachhaltige Kabel-Festnetz von Vodafone Business und profitieren Sie von Internet mit bis zu 1.000 Mbit/s aus 100% Grünstrom\* – gut für Ihr Unternehmen und unser Klima. Das ist: Business-Erfolg neu gedacht.

[vodafone.de/greencable](http://vodafone.de/greencable)

\*100% Grünstrom: Für Drittstandorte ohne Nutzung erneuerbarer Energien erfolgt ein Ausgleich über Grünstromzertifikate. \*\* Aktion bis 31.03.2022 (Verlängerung vorbehalten): Sie erhalten rechnerisch die ersten 6 Monate den Basispreis für 0,00€ für Kabel-Produkte der Anbieter Vodafone NRW GmbH, Vodafone Hessen GmbH & Co. KG und Vodafone BW GmbH. In den ersten 6 Monaten wird der Basispreis des Tarifes auf der Rechnung mit 0,00€ berechnet, anschließend gilt der monatliche Basispreis des jeweiligen Tarifes. Zusatzleistungen und kostenpflichtige Dienste werden weiterhin berechnet. Für Kabel-Produkte des Anbieters Vodafone Deutschland GmbH gilt: Es wird ein Startguthaben auf der ersten Rechnung gutgeschrieben, mit welchem der Basispreis des Tarifes in den ersten 6 Monaten verrechnet wird, anschließend gilt der monatliche Basispreis des jeweiligen Tarifes. Für den Tarif Red Business Internet & Phone 1000 Cable beträgt das Startguthaben 300,00€ netto (Basispreis 49,90€ netto mtl.). Zusatzleistungen und kostenpflichtige Dienste werden ebenfalls mit dem Startguthaben verrechnet. Dies kann dazu führen, dass innerhalb der ersten 6 Monate der Basispreis des Tarifes nicht mehr rechnerisch 0,00€ beträgt. Für alle Anbieter gemeinsam gilt: Im Aktionszeitraum entfällt für die vorgenannten Tarife das einmalige Bereitstellungsentgelt von 69,90€. Mindestlaufzeit 24 Monate, danach jederzeit mit einer Frist von 1 Monat kündbar. Beachten Sie bitte die Verfügbarkeit: Internet- & Phone-Produkte sind in vielen unserer Kabel-Ausbaugebieten und mit jeweils modernisiertem Hausnetz verfügbar. Alle Preise sind Nettopreise und verstehen sich zzgl. der gesetzlichen MwSt. Gültig für Internet- & Phone-Neukunden sowie für Kunden, die in den letzten 3 Monaten keine Internet- und/oder Telefonkunden der Vodafone Baden-Württemberg GmbH, Vodafone Hessen GmbH, Vodafone Nordrhein-Westfalen GmbH, Vodafone Deutschland GmbH bzw. der Kabel Deutschland Vertrieb und Service GmbH waren. Anbieter der Kabel-Produkte in NRW, BW und Hessen sind: in NRW die Vodafone NRW GmbH, in BW die Vodafone BW GmbH, beide Aachener Straße 746 – 750, 50933 Köln, in Hessen die Vodafone Hessen GmbH & Co. KG, Ferdinand-Braun-Platz 1, 40549 Düsseldorf. Ansonsten ist Anbieter die Vodafone Deutschland GmbH, Betastraße 6 – 8, 85774 Unterfröhen.

Vodafone GmbH • Ferdinand-Braun-Platz 1 • 40549 Düsseldorf • [vodafone.de/business](http://vodafone.de/business)

Together we can  
**vodafone**  
business

## Apps für die Kliniknachsorge

Neue Nachsorge-Apps für Menschen mit psychischen Erkrankungen sollen in der Klinik erzielte Therapieerfolge stabilisieren, Rehospitalisierungsraten senken und Kosten sparen.

Heidrun Schoppelrey, Nürnberg

Weil die nahtlose Nachsorge fehlt, werden 30% der Patienten mit F-Diagnosen nach einem Klinikaufenthalt rehospitalisiert. Digitale Angebote mit Tele-Coachings können hier helfen, sagt der Psychologe Dr. Christian A. Lukas, Geschäftsführer von Mentalis. Als erstes deutsches Unternehmen entwickelt Mentalis evidenzbasierte Nachsorge-Programme für Menschen mit psychischen Erkrankungen.

**M&K:** Was sind digitale Nachsorgeprogramme? Was leisten sie? Wie funktionieren sie?

**Dr. Christian A. Lukas:** Sie helfen Patienten, die nach einem Klinikaufenthalt

keine direkte Weiterbehandlungsmöglichkeit finden. Die Apps mit Trainings aus der kognitiven Verhaltenstherapie gibt es für diverse Indikationsbereiche. Die passende App wird in der Klinik auf dem Smartphone der Patienten eingerichtet. Zusätzlich erhält der Patient über das Handy Live-Tele-Coachings. App plus Tele-Coaching stabilisieren die in der Klinik erzielten Therapieerfolge und überführen die Patienten bei Bedarf in Weiterbehandlungen.

**Stehen die Nachsorge-Programme in Konkurrenz zum Angebot der niedergelassenen Psychotherapeuten?**

**Lukas:** Nein, im Gegenteil. Sie kommen nur zum Einsatz, wenn keine nahtlose ambulante Therapie zur Verfügung steht. Wir schließen also bestehende Versorgungslücken und bauen Brücken in die Regelversorgung. Greift diese, liegt die therapeutische Hoheit selbstverständlich bei den ambulanten Kollegen.

**Digitale Gesundheitsanwendungen (DiGAs) für psychisch erkrankte Menschen gibt es inzwischen ja schon auf Rezept. Was ist der Unterschied zwischen den Nachsorge-Apps von Mentalis und diesen Angeboten?**



Dr. Christian A. Lukas

Foto: Mentalis

**Lukas:** Psych-DiGAs sind weniger spezialisiert und enthalten vornehmlich digitale Komponenten. Unsere Therapie-Apps werden stets von Tele-Coachings begleitet. Das ist zentral, da Meta-Analysen deutlich zeigen, dass digitale Psych-Angebote insbesondere dann genutzt werden und auch nur dann ausreichend wirken, wenn sie von einer menschlichen Komponente begleitet werden.

**Welche Vorteile haben die Nachsorge-Programme des Anbieters Mentalis für Betroffene?**

**Lukas:** Ohne Nachsorge sind sie mit großen Herausforderungen konfrontiert. Viele fühlen sich alleine gelassen und fallen in ein tiefes Loch. Unsere Programme sind daher sowohl auf das jeweilige Krankheitsbild als auch auf die Herausforderungen bei der Alltagsrückkehr zugeschnitten. Durch die nahtlose Anbindung aus der Klinik heraus vergeht kein Tag ohne Versorgung – ein Novum für viele Betroffene, die sonst oft Monate auf therapeutische Angebote warten müssten. Die Datenverarbeitung erfolgt selbstverständlich DSGVO-konform.

**Sind die Nachsorge-Programme bereits im Einsatz?**

**Lukas:** Ja. Die Programme sind seit diesem Jahr auch über das Forschungssetting hinaus in der Versorgung verfügbar. Wir konnten bereits mit einigen Krankenkassen Verträge zur Kostenübernahme schließen und kooperieren in diesem Rahmen auch mit zahlreichen Krankenhäusern.

**Welche Erfahrungen machen die Kliniken mit den Nachsorge-Apps? Welche Vorteile bringen sie für die Krankenhäuser?**

**Lukas:** Die Rückmeldungen der Kliniken sind durchweg positiv. Neben dem Mehrwert für die Betroffenen können wir Rehospitalisierungen verhindern, was Kliniken wirtschaftlicher agieren lässt. Zudem kann ich aus meiner eigenen Kliniktaetigkeit berichten, dass man sich als Behandler wohler fühlt, wenn man bei Entlassung um eine gesicherte Nachsorge für seine Patienten weiß.

**Mentalis ist eine Ausgründung des Lehrstuhls für Klinische Psychologie und Psychotherapie der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg. Welche Rolle spielt Forschung für Sie?**

**Lukas:** Wir evaluieren die Wirksamkeit unserer Programme kontinuierlich. Abgeschlossen haben wir bislang acht randomisierte kontrollierte Studien mit über 1.000 Probanden. Weitere Studien laufen. Die Wissenschaftlichkeit ist also zentraler Bestandteil der Unternehmens-DNA.

**Wer übernimmt die Kosten für die Nachsorge-Programme?**

**Lukas:** Die Kosten werden von Krankenkassen getragen, die mit dem Anbieter kooperieren. Vertragsgrundlage sind Selektivverträge nach § 140a SGB V. Zusätzlich haben wir ein Selbstzahlermodell implementiert.

| www.mentalis-health.com |

### Zur Person

Wie Smartphone-Apps bei psychischen Erkrankungen helfen, erforscht Dr. Christian A. Lukas seit 2014. Der Psychologe ist Gründer des E-Health-Anbieters Mentalis, einer Ausgründung des Lehrstuhls für Klinische Psychologie und Psychotherapie der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg.

## Die ePa und das europäische Datenschutzrecht

In internationalen Vergleichen zum Thema E-Health schneidet Deutschland regelmäßig auffallend schlecht ab, besonders gegenüber anderen europäischen Staaten. Der Diskurs über E-Health ist in Deutschland stark von datenschutzrechtlichen Fragestellungen dominiert, die eigentlichen Chancen, die sich aus der Digitalisierung für eine qualitativ hochwertige und breite medizinische Versorgung ergeben können, bleiben dagegen im Hintergrund. Bemerkenswert ist dies insofern, als in Europa spätestens seit Inkrafttreten der Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) ein

vollharmonisiertes Datenschutzrecht gilt. Die Autoren gehen daher der Frage nach, ob die DSGVO in den EU-Mitgliedstaaten in Gesundheitsfragen unterschiedlich gehandhabt wird und ob die unter der DSGVO prinzipiell mögliche Gesundheitsdatenverwaltung in Deutschland richtig und vollständig implementiert wird.

*„Die elektronische Patientenakte und das europäische Datenschutzrecht“, Christoph Krönke, Vanessa Aichstill, Hrsg. Stiftung Münch, „medhochzeit Verlag, 1. Auflage, ISBN: 978-3-86216-851-4, 59,99 €*



## Tele-Visite für Intensivpatienten zur Regelversorgung empfohlen

Das Innovationsfondsprojekt ERIC wird als eines der ersten für die flächendeckende Versorgung empfohlen. Dies hat jetzt der Innovationsausschuss beim Gemeinsamen Bundesausschuss (G-BA) entschieden.

Das Projekt unter Konsortialführung der Charité – Universitätsmedizin Berlin hat gezeigt, dass Telemedizin das Risiko von lang anhaltenden Folgeschäden für Intensivpatienten nachhaltig verringern kann. Kernstück des erfolgreich evaluierten Projekts ist eine zentrale E-Health-Plattform für die multiprofessionelle Vernetzung und die standortunabhängigen Tele-Visite.

In Deutschland werden jährlich mehr als 2 Mio. Menschen intensivmedizinisch versorgt, etwa 20% von ihnen müssen künstlich beatmet werden. Zahlreiche Patienten leiden nach der Behandlung an Folgeschäden mit kognitiven, funktionellen und psychosozialen Einschränkungen oder Organfunktionsstörungen. Ziel des 2017 gestarteten Projekts ERIC (Enhanced Recovery after Intensive Care) war die nachhaltige Verbesserung der Versorgungsqualität und der Patientensicherheit. Unter Konsortialführung der Charité haben die Projektpartner von der Ludwig-Maximilians-Universität München, der Technischen Universität Berlin, des Fraunhofer FOKUS, der Klinik Ernst von

Bergmann Bad Belzig und der Krankenkasse Barmer partnerschaftlich zusammengearbeitet. Gemeinsam konnten sie zeigen, dass mithilfe der multiprofessionellen telemedizinischen Visite das Risiko für Folgeschäden für die Patienten verringert werden kann. Über die zentrale E-Health-Plattform wurden die Kommunikation und die Datenerfassung der 15 beteiligten Intensivstationen in einem telemedizinischen Zentrum in der Charité gebündelt. Mit den Hausärzten der Region wurde ein Nachsorgeangebot etabliert, um Patienten auch nach der Intensivtherapie bestmöglich zu unterstützen. Der Innovationsausschuss des Gemeinsamen Bundesausschusses hatte das Projekt von 2017 bis 2020 mit rund 6,8 Mio. € gefördert.

Für Intensivpatienten ist eine bestmögliche Versorgung überlebenswichtig. Dabei geht es nicht nur darum, ob, sondern auch wie die Patienten die Erkrankung überleben. Mit ERIC sollten daher die wissenschaftlichen und aktuellen Erkenntnisse in Form von Qualitätsindikatoren direkt ans Patientenbett gebracht werden. „Wesentlich war dabei die tägliche telemedizinische Visite auf den Intensivstationen. Diese hat uns geholfen, evidenzbasiertes Wissen in jeder teilnehmenden Einrichtung zu implementieren und dadurch Langzeitfolgen für die Patienten zu verhindern“, sagt Prof. Dr. Claudia Spies, Projektleiterin und Direktorin der Klinik für Anästhesiologie mit Schwerpunkt operative Intensivmedizin der Charité. Sie ergänzt: „Die Pandemie war für unser Projekt eine bedeutende und erfolgreiche Bewährungsprobe. In dieser herausfordernden und schwer kalkulierbaren Situation hat die Telemedizin zu einer hohen Versorgungsqualität in der Breite beigetragen. Wir konnten umfassendes

Wissen generieren und in kürzester Zeit für alle verfügbar machen. ERIC bot auch die Grundlage für die telemedizinische Vernetzung im Senatskonzept SAVE-Berlin@Covid-19. Insgesamt haben wir alle sehr viel gemeinsam und im professionellen Miteinander gelernt.“

Der Visitenroboter für die Stationen vor Ort ist mit mehreren Kameras und einem Mikrofon ausgestattet. So ist das medizinische Personal während der Televisite in Echtzeit mit Fachärzten und Pflegefachkräften in der Charité verbunden. Gemeinsam begutachten sie den Gesundheitszustand der Patienten anhand von acht Qualitätsindikatoren – beispielsweise Medikation oder Ernährung – und besprechen die weitere Therapie. „Der Visitenroboter kann mit der Kamera dicht an die Patienten heranfahren. So konnten wir gemeinsam mit dem Behandlungsteam vor Ort Strategien erarbeiten und im Bedarfsfall beraten und unterstützen“, erklärt Dr. Björn Weiß, Oberarzt der Klinik für Anästhesiologie mit Schwerpunkt operative Intensivmedizin und Koordinator des Projekts. Dazu zählen die Anwendung der Bauchlage, die Einstellung des Beatmungsgerätes oder die Dosierung der Medikamente. Zudem wurden Hausärzte, Physiotherapeuten und Reha-Zentren über die Plattform ebenfalls mit einbezogen. Inzwischen ist ERIC erfolgreich evaluiert und wird vom Innovationsausschuss für eine Überführung in die Regelversorgung empfohlen. Die Gesundheitsministerien der Länder sind daher im nächsten Schritt gebeten zu prüfen, ob in ihrem Bundesland telemedizinische Visiten auf Intensivstationen etabliert werden sollten.

| https://www.eric-projekt.net/eric-projekt/ |  
| www.charite.de |

Seien Sie dabei in der  
**M&K kompakt**

**Klinik-IT**  
in M&K 4/2022 zur DMEA  
26.04.–28.04.2022 in Berlin

M&K kompakt: 25.000 Exemplare  
als Sonderheft / Vollbeilage

Ihre Mediaberatung  
Manfred Böhler +49 6201 606 705  
mehtap.yildiz +49 6201 606 225  
Dr. Michael Leising +49 3603 893 112

manfred.boehler@wiley.com  
myildiz@wiley.com  
leising@leising-marketing.de

Termine  
Erscheinungstag: 06.04.2022  
Anzeigenschluss: 04.03.2022

www.management-krankenhaus.de

## „Wir beeinflussen das Gesundheitswesen nachhaltig positiv“

Der Pflegeplatzmanager digitalisiert das Entlass- & Überleitmanagement und verbindet alle Akteure des Gesundheitswesens. Die webbasierte Plattformlösung vernetzt Akut- und Rehakliniken deutschlandweit mit Nach- und Weiterversorgern. Komplexe Versorgungspfade werden zielführend koordiniert, um Patienten die passgenaue Versorgung in den Bereichen ambulante/stationäre Pflege, Rehabilitation und Homecare zu kommen zu lassen. Gleichzeitig wird das Klinikpersonal durch automatisierte Dokumentations- und schlankere Arbeitsprozesse entlastet. Als mehrfach prämiertes und zertifiziertes KH-ZG-IT-Dienstleister schafft der Anbieter ein gemeinsames Netzwerk – unter Berücksichtigung des Patientenwunsches und wahlrechts, strenger Datenschutzbestimmungen und neuer Compliance-Regeln.

Pflegeplatzmanager GmbH, Greiz  
Tel.: 03661/457850

info@pflegeplatzmanager.de  
www.pflegeplatzmanager.de

## Krankenhausinfektionen während der COVID-19-Pandemie im Jahr 2020

Der Barmer Krankenhausreport 2021 untersucht, ob verschärfte Hygienemaßnahmen und gestiegene Arbeitsbelastung das Infektionsgeschehen beeinflussen.

Prof. Dr. Boris Augurzky und Anne Mensen, M. Sc., RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung, Essen



Prof. Dr. Boris Augurzky



Anne Mensen Foto: RWI, Sven Lorenz

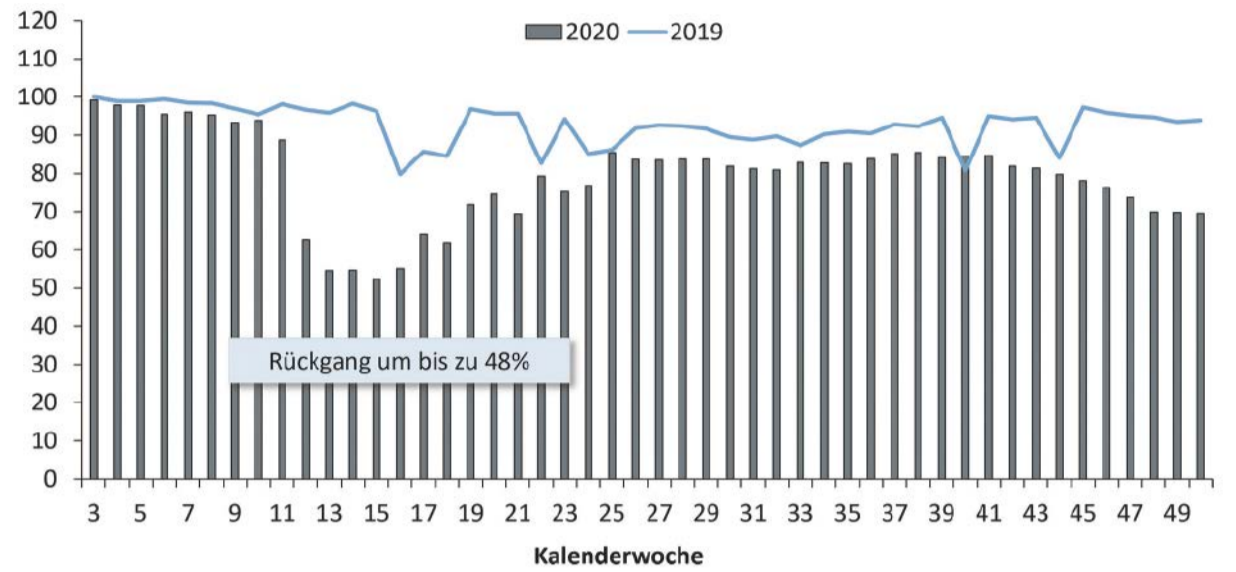
Das Behandlungsgeschehen in den Krankenhäusern hat sich aufgrund der COVID-19-Pandemie im Jahr 2020 deutlich gewandelt. Die Fallzahlen sind stark zurückgegangen, das Leistungsspektrum hat sich verändert und die Hygienemaßnahmen wurden deutlich verschärft. Einerseits könnten diese Veränderungen zu einer Eindämmung von Krankenhausinfektionen geführt haben. Demgegenüber standen jedoch die zusätzlichen Belastungen des Krankenhauspersonals durch die Versorgung der Corona-Patienten, was andererseits zu einem höheren nosokomialen Infektionsgeschehen geführt haben könnte. Im Barmer Krankenhausreport 2021 (weitere Ko-Autoren Dr. Simon Decker und Rebecca Leber) wurde durch das RWI empirisch untersucht, wie sich diese gegenläufigen Effekte auf die nosokomiale Infektionsrate ausgewirkt haben. Um die Belastung des Krankenhauspersonals durch die Pandemie zu messen, wurden Zeiträume mit hoher und niedriger Zahl an COVID-19-Patienten in intensivmedizinischer Behandlung unterschieden. Nosokomiale Infektionen sind

häufig auftretende und schwerwiegende Komplikationen, die mit einem stationären Aufenthalt einhergehen können. In Deutschland erkranken laut Untersuchungen von Gastmeier (2010) jährlich ca. 400.000 bis 600.000 Patienten an einer Krankenhausinfektion, die bei etwa 10.000 bis 15.000 Patienten tödlich verläuft. Im Regelfall können nosokomiale Infektionen gut mit Antibiotika behandelt werden. Wenn Erreger jedoch Resistenzen gegen diese entwickelt haben, ist eine Behandlung nur noch mit wenigen verbleibenden Reserveantibiotika möglich. Nosokomiale Infektionen werden u.a. durch Viren, Pilze oder Parasiten und in etwa 70% der Fälle durch körpereigene oder körperfremde Bakterien ausgelöst, wobei letztere z.B. durch medizinisches Personal oder Besucher übertragen werden und mithilfe von Präventionsmaßnahmen zumindest teilweise vermieden werden können.

Seit Beginn der COVID-19-Pandemie im Februar 2020 veröffentlichte das Robert Koch-Institut laufend erweiterte

Hygienemaßnahmen für Krankenhäuser. Wichtige Bestandteile dieser Hygienemaßnahmen waren und sind unter anderem das Tragen einer persönlichen Schutzausrüstung sowie weitreichende Besuchseinschränkungen. Diese Maßnahmen könnten dazu beigetragen haben, nicht nur die Verbreitung des SARS-CoV-2-Virus, sondern als Nebeneffekt auch das allgemeine nosokomiale Infektionsgeschehen einzudämmen.

Zur Feststellung von nosokomialen Infektionen werden in der klinischen Praxis Laborbefunde verwendet. Diese sind jedoch nicht in den Abrechnungsdaten, die als Analysegrundlage dienen, enthalten. Daher wurde im Rahmen der Untersuchung der Erwerb einer nosokomialen Infektion anhand unterschiedlicher Kombinationen von Nebendiagnosen, die auf eine entsprechende Infektion hindeuten, approximiert. Die Analysestichprobe umfasst fast fünf Mio. Krankenhausfälle aus den Jahren 2017 bis 2020.



Vollstationäre Krankenhausfälle im Jahr 2020 gemessen in Prozent der KW3 des Jahres 2019 Foto: RWI, Daten der BARMER Krankenkasse 2019, 2020

Die Ergebnisse zeigen, dass in den Jahren 2017 bis 2019 im Durchschnitt etwa 5,6% der Fälle eine nosokomiale Infektion während des stationären Aufenthalts erlangten. Mit Ausbruch der Corona-Pandemie stieg dieser Anteil deutlich an. Unmittelbar zu Pandemiebeginn, in den Kalenderwochen 13 bis 25, erwarben 6,8% der Patienten eine nosokomiale Infektion, was einem Anstieg um 19,3% entspricht. Ein Teil des Anstiegs kann jedoch auf die veränderte Patientenstruktur seit Pandemiebeginn zurückgeführt werden. Die wöchentliche Fallzahl ging ab der 12. KW im Jahr 2020 um bis zu 46% zurück und bei den Patienten, die noch behandelt wurden, handelte es sich eher um medizinische Notfälle oder schwerwiegendere Eingriffe. Diese Patienten sind im Durchschnitt älter, vulnerabler und erwerben daher mit größerer Wahrscheinlichkeit eine nosokomiale Infektion. Um die

unterschiedliche Patientenstruktur zu berücksichtigen, wurden die Ergebnisse aus dem direkten Vergleich mittels einer Matching-Methode adjustiert, die Geschlecht, Alter, Haupt- und die Nebendiagnosen berücksichtigt. Für jeden Patienten wird bei der Methode ein „statistischer Zwilling“ gesucht, der dem Patienten in Alter, Geschlecht und Diagnosen gleicht. Doch auch nach dieser Adjustierung lassen sich ab dem Pandemieausbruch ein statistisch signifikanter Anstieg der Infektionsrate feststellen. Er ist somit nicht auf die pandemiebedingte Patientenselektion in den berücksichtigten Merkmalen zurückzuführen.

In der ersten Welle der Pandemie (KW 13 bis 25) lag die adjustierte nosokomiale Infektionsrate um 9,8% höher als in den Vorjahren, während sie im Sommer 2020 (KW 24 bis 41) um nur 3,7% anstieg. In der zweiten Pandemie-Welle (KW 42 bis 50) betrug die Steigung sogar 17,5%.

Hochgerechnet auf die gesamte deutsche Bevölkerung bedeuten diese Ergebnisse, dass in den KW 13 bis 50 im Jahr 2020 im Vergleich zu den Vorjahren etwa 34.000 zusätzliche Patienten an einer nosokomialen Infektion erkrankt sind. Darüber hinaus sind von diesen Fällen schätzungsweise 600 bis 1.300 Patienten aufgrund dieser Infektion verstorben.

Die erhöhte Wahrscheinlichkeit, eine nosokomiale Infektion zu erlangen, scheint also ein indirekter und unerwünschter Nebeneffekt der Pandemie zu sein. Offenbar führten die Belastungen des Krankenhauspersonals dazu, dass die hohen erforderlichen Hygiene-Standards nicht in sämtlichen Bereichen vollständig erfüllt werden konnten.

[www.rwi-essen.de](http://www.rwi-essen.de)



**Aqua free**

Germlyser® neo A

# Mehr Freiheit

durch den integrierten Sterilwasserfilter

- Mehr Komfort durch 100 % Freiraum unter der Armatur
- Mehr retrograder Schutz durch MetalSkin Medical®
- Mehr Nachhaltigkeit durch kostengünstiges Mehrwegsystem
- Mehr Design durch Auszeichnung mit dem Red Dot Award und dem iF Design Award



Ihr Spezialist für Wasserhygiene

CE  
gekennzeichnetes Medizinprodukt



Aqua free GmbH  
22525 Hamburg, Deutschland  
[info@aquafree.com](mailto:info@aquafree.com)



reddot winner 2021



Weitere Informationen zum Produkt sowie alle Beratungs- und Bestellmöglichkeiten finden Sie unter [group.aqua-free.com/neo-a](http://group.aqua-free.com/neo-a)



# Antibiotika brauchen dringend Entwicklungshilfe

Vor dem Hintergrund komplexer Prozesse der Diagnostik und Behandlung geht Wundmanagement weit über chirurgische, akute oder chronische Wunden hinaus.

Hans-Otto von Wietersheim, Bretten

Als Wunde wird der Barriereverlust zwischen Körper und der Umgebung durch Zerstörung von Gewebe an äußeren oder inneren Körperoberflächen bezeichnet.

Meist ist eine Wunde durch äußere Gewalt verursacht, kann aber auch alleinige Folge einer Krankheit sein, wie beim Ulkus. Neben einer morphologischen und ätiologischen Einteilung von Wunden, können sie auch als thermische, chemische oder chronische Wunden klassifiziert werden. Eine Wunde, die nach acht Wochen nicht abgeheilt ist, wird als chronisch bezeichnet. Unabhängig von dieser zeitlich orientierten Definition, gibt es Wunden, die von Beginn an als chronisch anzusehen sind, da ihre Behandlung eine Therapie der fortbestehenden Ursache erfordert. Ambulant tätige Fachärzte, Chirurgen, Wundspezialisten, Krankenpfleger, Hausärzte, Podologen, Apotheker und Angehörige sind mal mehr, mal weniger in die Wundbehandlung involviert. Wundtherapie ist jedoch ärztliche Kompetenz. Auch deshalb ist modernes Wundmanagement eine wichtige Kernkompetenz der Mediziner. Unter Wundmanagement versteht man eine strukturierte, interdisziplinäre Versorgung von Wunden, die Wundanamnese, Wundinspektion, Wundbehandlung, Schmerztherapie und Wunddokumentation

umfasst. Eine insuffiziente Wundbehandlung führt zu längeren Therapieintervallen und kann so zur enormen Kostenexplosion führen. In Deutschland leiden etwa drei bis 4 Mio. Menschen an chronischen Wunden (Dekubitus, diabetischem Fußsyndrom, gefäßbedingte Ulcus cruris Formen). Einschließlich der Ausgaben für den stationären Bereich kostet die Versorgung des Ulcus cruris die GKV mindestens 1 Mrd. Euro jährlich. Entsprechend der steigenden Lebenserwartung der Bevölkerung werden diese Zahlen in den kommenden Jahren weiter zunehmen.

## Phasen der Wundheilung

Die Wundheilung verläuft in Phasen, wobei je nach Literaturquelle drei bis vier Phasen mit unterschiedlicher Dauer angegeben werden.

**■ Exsudationsphase (1.–4. Tag, Blutstillung und Wundreinigung):** Nach einer Verletzung haften sich Thrombozyten an die geschädigte Stelle der Gefäßwand und aggregieren zu einem Thrombus. Aus diesem Thrombus werden vasokonstriktive Substanzen freigesetzt, die zusammen mit dem Thrombus die Blutstillung bewirken. Die Thrombozyten setzen zudem Gerinnungs- und Wachstumsfaktoren frei, die das intrinsische Gerinnungssystem aktivieren und die Umwandlung von Fibrinogen in Fibrin bewirken. Das Netz aus Fibrinfasern wandelt das Thrombozytenaggregat in einen stabilen Thrombus um und ermöglicht so die Einwanderung von Zellen. Entzündungszellen (Neutrophile Granulozyten, Makrophagen) dienen der Abwehr von Keimen und der Entfernung abgestorbenen Gewebes.

Sie setzen chemotaktische Stoffe und Wachstumsfaktoren frei. In dieser Phase besteht eine physiologische Entzündungsreaktion. Diese, auch inflammatorisch genannte, Phase macht sich äußerlich



durch die Exsudation von Wundsekret bemerkbar.

## ■ Proliferationsphase (5.–10. Tag, Bildung von Granulationsgewebe und Wundkontraktion):

Nach der Organisation des Thrombus und dem Abbau toter Gewebsfragmente kann die Regeneration des Gewebes beginnen. Die Phase ist geprägt durch die Neubildung von Gewebe. Es sprossen neue Gefäße ein und Fibroblasten wandern in die Wunde, wodurch ein gefäßreiches Bindegewebe, das Granulationsgewebe, entsteht. Dieses ist an seiner roten körnigen Struktur erkennbar und bildet die Grundlage für die spätere Epithelisierung der Wunde. Myofibroblasten bewirken die Kontraktion der Wundränder, was zu einer Verkleinerung der Wunde führt.

## ■ Reparationsphase (11.–21. Tag, Epithelisierung und Narbenbildung):

Keratinocyten wandern vom Wundrand auf den Granulationsrasen und bilden neues Epithel. Hierdurch wird die offene granulierende Wunde in eine geschlossene epithelisierte Wunde überführt. In der

Reparationsphase wird das Granulationsgewebe in Narbengewebe umgewandelt.

## ■ Maturationsphase (drei Wochen bis zwei Jahre, Narbenreifung):

Diese Phase wird mitunter auch zur Reparationsphase gezählt. Die Reifung und Reorganisation der Narbe ist ein langsamer Prozess. In dieser Phase findet kein Zugewinn an Gewebe statt, sondern das unreife, mechanisch instabile Narbengewebe wird in reifes, widerstandsfähiges Narbengewebe umgewandelt. Die Rötung und Schwellung der Narbe nimmt ab und es entwickelt sich im Idealfall eine schmale, blasse Narbenlinie.

## Wundtherapie optimiert

Vor Beginn jeder Behandlung von Wunden stehen Überlegungen über die Genese und die Hemmnisse der Wundheilung. Wann immer möglich, müssen initial die kausalen Faktoren eliminiert oder zumindest verbessert werden. Erst dann kann eine moderne Wundtherapie versuchen, die Wundheilung suffizient zu unterstützen. Als diagnostische Ansatzpunkte können

z.B. die Untersuchung des Gefäßstatus, Mobilisierung, Druckentlastung oder Ernährung genannt werden. Beim Wundmanagement haben Kriterien zur Wundbeschreibung (Lokalisation, Größe, Wundumgebung, Wundrand, Wundgrund) und die Klassifikation der Wunde einen hohen Stellenwert für weitere Maßnahmen. Grad I: Schädigung der Epidermis und Dermis; Grad II: Schädigung der Subkutis; Grad III: Schädigung der Faszien; Grad IV: Schädigung der Muskeln; Grad V: Schädigung der Sehnen, Knochen, Gelenke. Eingeschlossen ist die Klassifikation offener Wunden (schwarze, gelbe, rote Wunden). Seit mehreren Jahrzehnten wird über die weltweite Zunahme des Vorkommens multiresistenter Bakterien in chronischen Wunden berichtet. Insbesondere die Verbreitung und Therapie von Methicillin-resistenten Staphylococcus aureus (MRSA) stellt ein ständig wachsendes Problem in der Behandlung ambulanter und stationärer Patienten mit chronischen Wunden dar. Bei Nachweis eines MRSA sollte überprüft werden, ob es sich bei dem betroffenen Patienten lediglich um eine Kolonisation oder eine Infektion handelt und welche Körperregionen betroffen sind. Hierfür ist es dringend erforderlich, Abstriche nicht nur von der Wunde, sondern mindestens auch von der Nase, Rachen, Achillen, Leisten und Hände zu nehmen. Abzuklären ist, ob ein gestörter Hormonstatus besteht (z.B. durch Cortison) oder Zytostatika die Mitose hemmen. Auch die Ernährung spielt eine Rolle im ganzheitlichen Wundmanagement. Obwohl eine echte Mangelernährung eher selten vorliegt, steht der Ernährungszustand der Patienten in engem Zusammenhang mit der Wundheilung und insbesondere mit dem Auftreten von Druckgeschwüren. Ein ausgeprägter Gewichtsverlust führt zur Abnahme des Unterhautfettgewebes, wodurch der lokale Druck auf das Gewebe steigt und sich die Durchblutung

verschlechtert. Insbesondere geriatrische Patienten sind häufig mangel- oder fehlerernährt. Wesentliche Ursache für eine Mangelernährung ist die zu geringe und/oder falsche Nahrungsaufnahme. So begünstigt ein Eiweißmangel eine Immunschwäche, einen verzögerten Gewebenaufbau und Eiweißmangelödeme, die eine weitere Ursache von Druckgeschwüren sein können. Besonders bei älteren Menschen ist die oft ungenügende Flüssigkeitsaufnahme eine zusätzliche Ursache für Durchblutungsstörungen. Auch Vitamin- und Spurenelementmangel können zu Enzymdefekten und somit zu Wundheilungsstörungen führen. Die Ernährungsanamnese stellt die Grundlage der Prävention dar.

## Wundreinigung wichtig

Bei jeder Erstvorstellung eines Patienten mit einer chronischen Wunde oder bei Verdacht auf eine Wundinfektion ist die Durchführung eines bakteriellen Abstriches indiziert. Im Vordergrund steht meist ein chirurgisches Débridement. Dabei werden avitale Bestandteile wie Fremdkörper, nekrotisches Gewebe und Fibrinbeläge entfernt, Wundtaschen werden – wenn nötig – eröffnet und es werden saubere und glatt begrenzte Wundränder geschaffen. Beispielsweise kann eine enzymatische Wundreinigung ein chirurgisches Débridement ergänzen, meist aber nicht ersetzen. Nicht zuletzt ist auch die Qualität des Verbandwechsels mit entscheidend für den weiteren Heilungsverlauf. Soll die Wunde während des Verbandwechsels gereinigt werden, ist das vorsichtige Abtupfen oder Spülen mit Ringerlösung oder physiologischer Kochsalzlösung das Mittel der Wahl. Möglicherweise kann beim Verbandwechsel auch mit nicht-zytotoxischen Antiseptika gespült werden. Optimal ist dabei die Verwendung körpertemperierter Lösung.

## Smarteres Pflaster für die Heilung chronischer Wunden

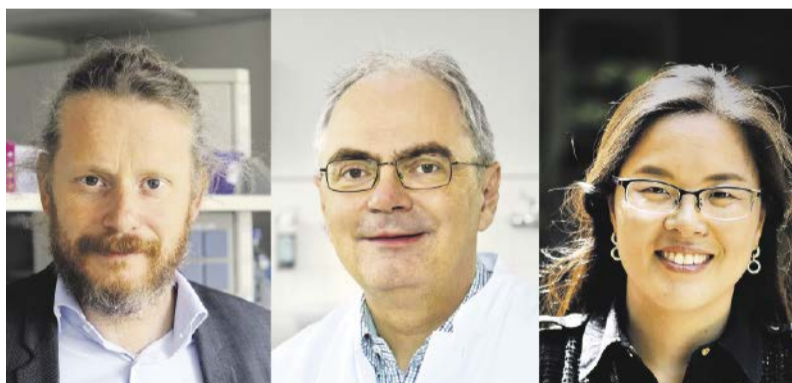
Eine internationale Kooperation aus Materialwissenschaft und Medizin entwickelt individuell aktivierbares Gelpflaster aus dem 3-D-Drucker.

Durchblutungsstörungen, eine Diabetes-Erkrankung oder langes Liegen auf derselben Stelle können zu chronischen Wunden führen, die auch nach Wochen nicht abheilen. Wirkungsvolle Behandlungsmöglichkeiten gibt es kaum. Ein Forschungsteam aus den Materialwissenschaften der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU) hat zusammen mit Kollegen des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein (UKSH), der Harvard Medical School, USA, und der Dankook University, Südkorea, ein Wundpflaster mit heilungsfördernden Funktionen entwickelt, die patientenspezifisch angepasst werden können. Das per 3-D-Druck hergestellte Pflaster wirkt antibakteriell, versorgt die Wunde mit Sauerstoff sowie Feuchtigkeit und unterstützt die Bildung von neuem Gewebe. Durch die Bestrahlung mit speziellem Licht wird die Wirkung aktiviert und gesteuert.

Die Wissenschaftler aus der Materialwissenschaft und der Medizin stellten ihr Konzept kürzlich als Titelgeschichte in der Fachzeitschrift *Advanced Functional Materials* vor. Basis des neu entwickelten Pflasters ist ein medizinisches Hydrogel. Durch seinen hohen Wassergehalt von 90% und vergleichsweise großen Zwischenräumen auf der Mikroskala kann das Pflaster chronische trockene Wunden optimal versorgen. Wichtigster Bestandteil sind jedoch antibakteriell wirkende Zinkoxid-Mikropartikel, die auf Licht reagieren und von den Kieler Materialforschenden entwickelt wurden. Gemeinsam mit einem Team des Brigham and Women's Hospitals der Harvard Medical School fanden sie einen Weg, um auf den Mikropartikeln spezielle Proteine aufzubringen. Mit zellschonendem grünem Licht werden die Proteine aktiviert und regen so die Bildung neuer Blutgefäße



Das Kieler Pflaster kann im 3-D-Drucker passgenau hergestellt werden und wird durch grünes Licht aktiviert. Foto: Leonard Siebert



Forschen gemeinsam an der Heilung von chronischen Wunden (v.l.): Rainer Adelung, Prof. für Funktionale Nanomaterialien an der CAU, Helmut Fickenscher, Prof. für Infektionsmedizin an der CAU und dem UKSH, und Su Ryon Shin, Assistant Prof. am Brigham and Women's Hospital der Harvard Medical School, Boston, USA. Foto: Uni Kiel, privat

an. Durch die verbesserte Durchblutung entsteht neues Gewebe und die Wunde kann sich schließen.

## Individuelle Pflaster im 3-D-Drucker herstellen

„Indem wir die Wirkung des Pflasters mit Licht steuern, können wir den Verlauf und die Dosierung der Therapie an die individuellen Bedürfnisse von Patienten anpassen“, sagt Rainer Adelung, Prof. für Funktionale Nanomaterialien am Institut für Materialwissenschaft der CAU und Sprecher des Graduiertenkollegs „Materials for Brain“. Die Materialwissenschaft spricht hier von einem „smart“ Material, das selbstständig auf äußere Reize reagiert und darüber kontrolliert werden kann. Ähnlich funktionierende Hydrogelpflaster, die ebenfalls gezielt aktiviert werden können,

existieren bereits – sie entfalten ihre therapeutische Wirkung allerdings durch Wärme oder elektrische Signale. „Diese Konzepte haben jedoch den Nachteil, dass sich dabei auch die Wunde erwärmt und Hydrogele sich zu zersetzen beginnen“, erklärt Adelung.

Das Forschungsteam hofft, dass Kliniken sein multifunktionales, steuerbares Pflaster langfristig selbst im 3-D-Drucker herstellen und mit sehr hellen, grünen LEDs direkt an den Patienten aktivieren können. „Per 3-D-Druck lässt sich sowohl die Form des Pflasters als auch die Konzentration der Zinkoxidpartikel und die Proteinsorte individuell anpassen“, sagt Erstauteur Dr. Leonard Siebert, der an der CAU gerade seine Promotion zu innovativen 3-D-Druck-Methoden abgeschlossen hat. Während eines mehrmonatigen Forschungsaufenthalts an der renommierten

Harvard Medical School in Boston arbeitete der Materialwissenschaftler in der Arbeitsgruppe von Prof. Su Ryon Shin, die medizinische Hydrogele mit speziellen Bio-3-D-Druckern herstellt. „Unsere Partikel haben eine Tetrapodenform, sie bestehen also aus mehreren ‚Armen‘. Dadurch lassen sich zwar besonders viele unserer wichtigen Proteine auf ihnen anbringen, aber sie passen nicht durch herkömmliche Druckerdüsen“, beschreibt Siebert eine der Herausforderungen ihres Ansatzes. In Boston entwickelte er schließlich eine Methode, um die Zinkoxidpartikel aus seiner Kieler Arbeitsgruppe zusammen mit den Hydrogelen zu drucken.

## Potential für personalisierte Medizin

Außerdem arbeiteten die Kieler Materialwissenschaftler eng mit Prof. Helmut Fickenscher, Infektionsmediziner an der CAU und am Universitätsklinikum Schleswig-Holstein (UKSH), zusammen. Er und sein Team testeten die antibakterielle Wirkung des Pflasters: Für 72 Stunden legten sie es auf einen Bakterienteppich und stellten fest, dass sich die Bakterien in einem Umkreis von mehreren Millimetern um das Pflaster nicht weiter ausbreiten. „Hierfür haben wir zwei typische Wundkeime verwendet, die sich in ihrem Aufbau grundlegend unterscheiden: Staphylococcus aureus und Pseudomonas aeruginosa. Das Pflaster zeigte bei beiden Grundtypen eine therapeutische Wirkung, was auf einen universalen Effekt schließen lässt“, fasst Dr. Gregor Maschkowitz, medizinischer Fachmikrobiologe am UKSH, zusammen. Weitere Tests an Lebendmodellen wurden am NBM Global Research Center für Regenerative Medicine der Dankook University, Südkorea, durchgeführt. Erste Ergebnisse weisen auch hier auf eine gute Verträglichkeit des Pflasters und eine verbesserte Wundheilung hin.

„Dieses Pflaster ist ein spannendes Konzept für die personalisierte Medizin, um Menschen mit auf sie zugeschnittenen Therapien möglichst gezielt, effektiv und schonend zu behandeln.“

| www.uni-kiel.de |

## Endlich wieder Treffpunkt

Der Deutsche Wundkongress & Bremer Pflegekongress bieten ein umfangreiches Programm. Vom 4. bis 6. Mai wird Bremen endlich wieder zum Treffpunkt für Fachleute aus Medizin, Pflege und Gesundheitswirtschaft. Dann findet zum bereits 16. Mal der DEWU Deutsche Wundkongress & Bremer Pflegekongress in der Messe Bremen und im Congress Centrum Bremen statt.

Im Fokus des DEWU, dem bundesweit größten Forum zum Thema chronische Wunden, stehen 2022 die Schlagwörter Evidenz, Ethik, Europa, E-Health und Empathie. Da darf natürlich auch der „Bremer Schlagabtausch“ nicht fehlen. Unter der Moderation von Dr. Holger Diener, Beiratsmitglied des DEWU und Chefarzt der Gefäß- und Endovaskularchirurgie im Krankenhaus Buchholz, nehmen dabei Experten zu drei aktuellen Themen der Wundversorgung Stellung.

Im Anschluss an die Beiträge hat das Publikum Gelegenheit, durch Abstimmung per App aktiv an der Diskussion teilzunehmen. Klarheit zu einem juristisch relevanten Thema gibt die Sitzung von Prof. Dr. Volker Großkopf „Wunden erklären – Wunden heilen. Besteht eine Rechtspflicht zur pflegerischen Information?“.



### Termin:

16. DEWU Deutscher Wundkongress & Bremer Pflegekongress  
4. bis 6. Mai, Bremen  
[www.deutscher-wundkongress.de](http://www.deutscher-wundkongress.de)  
[www.bremer-pflegekongress.de](http://www.bremer-pflegekongress.de)



# Trinkwasserinfektionen können fatal sein

Die Macht von Infektionserregern im Trinkwasser wächst ebenso wie die Folgen der physikalischen und chemischen Inhaltsstoffe des Trinkwassers.

Hans-Otto von Wietersheim, Bretten

Rund ein Viertel der Erdbevölkerung hat keinen dauerhaften Zugang zu sauberem Trinkwasser. Weltweit sterben in jedem Jahr rund 3,4 Mio. Menschen, meist Kinder in strukturschwachen Ländern, an Krankheiten, die mit dem Wasser übertragen werden. Dies veröffentlichten die Vereinten Nationen in ihrem jährlichen Weltwasserbericht. Die Situation hier in Deutschland ist dagegen sehr gut: Fast alle Haushalte sind an die öffentliche Wasserversorgung angeschlossen und haben Zugang zu sicheren sanitären Anlagen. Die Qualität des Trinkwassers wird bereits bei den deutschen Wasserversorgern streng kontrolliert. Daher hat unser „Leitungswasser“ in der Regel eine exzellente Qualität und kommt meist sauber und frei von Verkeimungen, mikrobiologischen und chemischen Belastungen in unsere Hausanschlüsse. Dass es dennoch häufig zu Infektionen durch wasserübertragene Erreger kommt, liegt in erster Linie daran, dass bestimmte Erreger die Wassernetze in der Hausinstallation kolonisieren. Mit Wasser lassen sich besonders leicht Infektionen übertragen. Die Einschleppung von Erregern fäkaler Herkunft kann man bei sorgfältiger, konsequent überwachter Aufbereitung und Ressourcenpflege durch das Versorgungsunternehmen zuverlässig vermeiden. Die Vermehrung von Mikroorganismen in der Hausinstallation und angeschlossenen Geräten ist dagegen schwer zu kontrollieren. Dabei handelt es sich um Umweltkeime, die bei prädisponierten Personen schwere Erkrankungen auslösen können. Dieser Sachverhalt muss den Arzt nicht nur in therapeutischer Hinsicht, sondern auch in seiner Verantwortung für die Qualität des von ihm verwendeten Wassers interessieren.

## Verschiedene Patientenrisikogruppen

Patienten in Krankenhäusern und Pflegeheimen stellen eine Risikogruppe für wasserassoziierte Infektionen dar. Besonders gefährdet sind Ältere, Menschen mit schweren Grunderkrankungen, mit Malignomen, Patienten mit Immundefekt oder unter Immunsuppression, mit offenen Wunden, Stoffwechsel- oder Herz-Kreislauf-Erkrankungen, chronisch Lungenerkrankte sowie Patienten unter einer Kortikosteroidtherapie. Es liegt grundsätzlich in der Verantwortung der Krankenhäuser, Arztpraxen und Pflegeheime, die Keimarmut des Trinkwassers durch einen regelkonformen Betrieb der Trinkwasserinstallation zu erhalten. Dazu gehört auch, das Leitungssystem regelmäßig zu spülen und nicht mehr benötigte Leitungen zu entfernen. Endständige Filter oder Filteranlagen können zur Keimreduzierung beitragen. Wasser wird im Krankenhaus zu verschiedenen Zwecken und in ganz unterschiedlichen Zubereitungen verwendet. Leitungswasser dient zum Trinken und in der Pflege, es gibt Hämodialysewasser und Hämodialysierflüssigkeit, Wasser für pharmazeutische Zwecke, Lösungen zur Reinigung und Desinfektion, zur Aufbereitung medizinischer Geräte, Wasser in Therapie- und Gebärädern sowie Eis. Wasser gilt als die am meisten übersehene wichtige, allerdings auch kontrollierbare Quelle nosokomialer Erkrankungen. Nosokomiale Infektionen durch Trinkwasser finden durch Verschlucken, Kontakt oder Einatmen statt.

## Das Trinkwasser stressfrei nutzen

Wasserentnahmestellen tragen zum Infektionsrisiko in medizinischen Einrichtungen bei. Bis zu 150.000 verschiedene aktive Zellen enthält ein einziger Milliliter Trinkwasser. Es konnte nachgewiesen werden, dass Wasser als ursächliches Reservoir von *Pseudomonas aeruginosa* bedingen



© jostinee / adobe stock.com

nosokomialen Infektionen auf 50% der Intensivstationen feststellbar war. Die für die Trinkwasserhygiene relevanten Mikroorganismen lassen sich nach biologischen und epidemiologischen Gesichtspunkten in mehrere Gruppen unterteilen: fäkal-oralen Übertragungsweg, Bakterien (*Salmonellen*, *Shigellen*, *Campylobacter*, *V. cholerae*, *E. coli*), Viren (*Hepatitis A*, *Polio- und Rotaviren*), Protozoen, Erreger nicht-fäkalen Ursprungs, *Legionella (L) pneumophila*, *Pseudomonas aeruginosa*, Mykobakterien und Amöben. Im Gegensatz zu *Escherichia coli* und Enterokokken ist *P. aeruginosa* kein Parameter, der regelmäßig in die Untersuchung von Trinkwasserproben einbezogen wird. *P. aeruginosa* ist ein ubiquitär verbreitetes Umweltbakterium, das als natürlicher Bewohner im feuchten Milieu in geringen Konzentrationen vorkommt (assoziiert in Erde und Wasser). *P. aeruginosa* zeichnet sich durch Eigenschaften wie geringe Nährstoffansprüche, Wachstum in einem breiten Temperaturbereich sowie die Fähigkeit zur Biofilmbildung aus und ist in der Lage, sowohl in wasserführenden Systemen als auch in destilliertem Wasser zu überleben und sich zu vermehren. Als Folge eines Eintrages ist die Besiedlung verschiedener Materialklassen wie Edelstahl, Kunststoffe, Weich-PVC oder Dichtmaterialien möglich, wobei neue Materialien ohne bestehenden Biofilm stärker besiedelt werden als Oberflächen mit einem vorhandenen Trinkwasser-Biofilm. *P. aeruginosa* gilt als fakultativ pathogener Krankheitserreger. Insbesondere bei Personen mit prädisponierenden Faktoren besteht die Besorgnis einer Infektion. Dazu zählen invasive Fremdkörpersysteme wie Harnwegskatheter, Venenkatheter, Beatmungstuben, aber auch offene akute und chronische Wunden, Verbrennungen sowie bestimmte Grunderkrankungen wie Mukoviszidose. Daher besitzt *P. aeruginosa* als Erreger nosokomialer Infektionen wie Harnwegsinfektionen, Pneumonien oder Septikämien große Bedeutung in medizinischen Einrichtungen. Ebenfalls im Vordergrund stehen Infektionen durch *Pseudomonas* und *Stenotrophomonas* species. Im ambulanten Bereich sind Infektionen durch nicht tuberkulöse Mykobakterien (*mycobacteria other than tuberculosis*, MOTT) ein ernst zu nehmendes Problem. Die durch MOTT verursachte *Lymphadenitis colli* des Kindes- und Jugendalters kann durch die Kombination von Tbc-Hauttest (positiv) und IGRA-Test – Interferon-gamma-release assay (negativ) diagnostiziert werden, wenn andere Ursachen ausgeschlossen wurden.

## Trinkwasserhygienische Aspekte

Während ein Einwohner auf dem Land durchschnittlich etwa 50 l Wasser pro Tag verbraucht, liegt dieser Wert für einen stationären Krankenhauspatienten bei circa 680 l. Die Hauptverantwortung für den Betrieb der Trinkwasserinstallation liegt bei den Krankenhäusern, Pflegeheimen und anderen Gesundheitseinrichtungen. Nach der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) besteht die Pflicht zu Eigenkontrollen und zur Dokumentation. Höchstwertüberschreitungen oder außergewöhnliche Vorkommnisse beim Betrieb

der Wasserversorgung müssen dem Gesundheitsamt gemeldet werden. Bei der

routinemäßigen Überwachung der Trinkwasserqualität genügt es, nach typisch

fäkalen Organismen, also *Escherichia coli* oder Enterokokken, in den Wasserproben zu suchen. Diese Bakterien nennt man deshalb „Anzeige- und Indikatororganismen“. Gesundheitsrisiken durch Mikroorganismen unterscheiden sich grundlegend von den Risiken durch Schadstoffe. Krankheits-erregende Mikroorganismen infizieren meist nicht nur diejenigen, die das Wasser auch zu Epidemien mit vielen akut Kranken und ggf. Toten kommen. Schadstoffe sind in Deutschland seit Jahrzehnten fast nie in Konzentrationen gefunden worden, die unmittelbar innerhalb von Stunden bis Tagen zu Erkrankungssymptomen führen würden. Vielmehr geht es um die Langzeitwirkungen von täglich in geringen Mengen aufgenommenen Stoffen, die ebenfalls zu Erkrankungen und Todesfällen führen können. Anders als bei Krankheitserregern kann man durch Schadstoffe verursachte Gesundheitsschäden schwerer auf eine einzelne Ursache zurückführen. Man kann aber aus Tests zur Wirkung von Stoffen schätzen, unterhalb welcher Konzentration man ein Leben lang zwei Liter

Trinkwasser pro Tag unbesorgt genießen kann. Spurenstoffe bringen allerdings neue Risiken. Mit Blick auf die Aufbereitung des Abwassers, also die Erkennung, Bewertung und Eliminierung oder Minimierung von Schadstoffen, spielt der Eintrag anthropogener Spurenstoffe wie Kosmetika oder Flammschutzmittel eine wesentliche Rolle. Es gibt immer mehr Stoffe, die derzeit toxikologisch noch nicht vollständig bewertet sind. Auch die Strukturmerkmale Genotoxizität, Neurotoxizität und endokrine Effekte stehen im Fokus des Umweltbundesamtes, das einen Leitfaden für das gefährdungsbasierte Risikomanagement von Spurenstoffen in Trinkwasser erstellt. Auch Arzneimittelrückstände, Pestizide, Pflanzenschutzmittel, Hormone, Östrogene und Weichmacher stehen auf der Liste der Gesundheitsgefährdungen. Jährlich werden ungefähr 30.000 t Arzneimittel in Deutschland verabreicht. 95% davon werden über den Urin ausgeschieden und können von Kläranlagen nicht herausgefiltert werden. Bisher sind nur wenige Arzneimittelwirkstoffe im Grundwasser nachweisbar. Gefährlich sind jedoch nach wie vor antibiotikaresistente Bakterien, die sich ausbreiten.

schülke →

Bei uns ist nur drin,  
was Sie wirklich brauchen.

Frei von  
remanenten Wirkstoffen,  
Farbstoff und Parfüm.

Bewährte  
Wirksamkeit  
und gutes  
Hautgefühl.

Unsere Händedesinfektionsmittel enthalten keine remanenten Wirkstoffe, wie von der KRINKO empfohlen.<sup>1</sup> Farb- und Duftstoffe brauchen wir noch nie – Sie auch nicht.

desderman® und desmanol® care – verantwortungsvolle Händedesinfektion.

**desderman®** 78,2 g/100 g Lösung zur Anwendung auf der Haut • Wirkstoffe: Ethanol 96 % (v/v). Zusammensetzung: 100 g Lösung enthalten 78,2 g Ethanol 96 % (v/v). Sonstige Bestandteile: Butan-2-on, Isopropylmyristat (Ph. Eur.), (Hexadecyl)ocetadecyl(2-ethylhexanoat), Povidon K 30, Sorbitol-Lösung 70 % (kristallisierend) (Ph. Eur.), 2-Propanol (Ph. Eur.), gereinigtes Wasser. • Anwendungsgebiete: Alkoholisches Desinfektionsmittel zur hygienischen und chirurgischen Händedesinfektion. Spektrum der antimikrobiellen Wirksamkeit: Bakterien (inkl. TBB), Pilze, Viren; Klassifizierung: „viruzid“ (behüllte und unbehüllte Viren) und Klassifizierung: „begrenzt viruzid plus“.

• Gegenanzeigen: Allergie gegenüber Ethanol oder einem der sonstigen Bestandteile. • Nebenwirkungen: Selten: Hautreizungen wie Rötungen und Brennen, Kontaktallergien. Alkohohaltige Desinfektionsmittel können die Haut austrocknen und Hautreizungen verursachen, insbesondere wenn die Luftfeuchtigkeit niedrig ist (z. B. im Winter). Stand 08/20

**desmanol® care** 700 mg/g + 99 mg/g, Lösung • Wirkstoffe: Propan-2-ol, Ethanol 96 %. Zusammensetzung: 100 g Lösung enthalten 70,0 g Propan-2-ol, 9,9 g Ethanol 96 %. Sonstige Bestandteile: gereinigtes Wasser, Tetradecan-1-ol, Cetylstearylalkohol (Ph. Eur.), Sorbitol-Lösung 70 % (kristallisierend) (Ph. Eur.), Despanthenol, Methylglykoll, Methylglykoll. • Anwendungsgebiete: Hygienische und chirurgische Händedesinfektion. Die arzneilich wirksamen Bestandteile Propan-2-ol und Ethanol wirken gegen Bakterien (inkl. Mykobakterien), Hefepilze\* und viele Viren. Die Wirksamkeit von desmanol® care gegen Viren schließt behüllte Viren (Klassifizierung: „begrenzt viruzid“)\*\* ein. • Gegenanzeigen: desmanol® care ist zur Desinfektion offener Wunden, für die Antiseptik von Schleimhäuten und zur Anwendung in unmittelbarer Umgebung des Auges nicht geeignet. Nicht anwenden bei bekannter Überempfindlichkeit gegen einen der Bestandteile. • Nebenwirkungen: Beim Einreiben der Haut mit desmanol® care können Rötungen und leichtes Brennen auftreten. Auch allergische Reaktionen (z. B. Kontaktekzeme) sind möglich. • Warnhinweise: desmanol® care enthält Cetylstearylalkohol. Stand 07/17

\* Gemäß DGHM/AH-Richtlinien. \*\* Geprüft gegen Testviren BVDV (Surrogatvirus für Hepatitis-C-Virus) und Vakzinavirus. Die Ergebnisse lassen sich nach aktuellem Kenntnisstand den Rückschlüssen auf die Wirksamkeit gegen andere behüllte Viren zu, z. B. Hepatitis-B-Virus, HI-Virus.

Schülke & Mayr GmbH, D-22840 Norderstedt, Tel. +49 40 52100-0, info@schuelke.com

[www.schuelke.com](http://www.schuelke.com)

<sup>1</sup> KRINKO am Robert Koch Institut. Händehygiene in Einrichtungen des Gesundheitswesens. Bundesgesundheitsblatt. 2016;59: 1189-220.

# Erster DIN-Standard für die Krankenhausreinigung

Annähernd fünf Jahre dauerten die intensiven Arbeiten: Nun ist mit der DIN 13063 die erste Norm zur Krankenhausreinigung erschienen.

Christine Sudhop, Bonn

Hochrangige Vertreter von wissenschaftlichen Instituten, Krankenhäusern, Behörden, öffentlichen Einrichtungen, Unternehmen der Reinigungsbranche, deren Zulieferern und von Verbänden waren als Experten aus dem Bereich Krankenhausreinigung und Hygiene an der Erarbeitung der DIN 13063 „Krankenhausreinigung – Anforderung an die Reinigung und desinfizierende Reinigung in Krankenhäusern und anderen medizinischen Einrichtungen“ beteiligt. Laut KRINKO (Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention) dominiert bei der Prävention nosokomialer Infektionen nach aktuellem Wissensstand „zweifelloso die Händehygiene“, gefolgt von der fachgerechten Instrumentenaufbereitung, Antiseptik sowie die hygienische Arbeitsweise in der Grund- und Behandlungspflege von Patienten. Bei den nachfolgenden Faktoren besitzt dann gemäß KRINKO die desinfizierende Flächenreinigung ihren Stellenwert im Multibarriersystem der Infektionsprävention. Durch Aufzeigen der sach- und fachgerechten Krankenhausreinigung wird in der Norm der „Stand der Technik“ mit Anforderungen



Hygienesicherung“, die wichtige Aufgaben im Rahmen der Hygienemaßnahmen wahrnimmt: U. a. gehört die Planung von Maßnahmen zur Hygienesicherung ebenso dazu wie die Erstellung von Plänen und Arbeitsanweisungen, Hygieneschulungen der Beschäftigten sowie das Monitoring der Einhaltung der Normenforderungen. Weiterhin obliegen dem Dienstleister zur Erfüllung der Normforderungen die Planung und Koordination der Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen mit Darstellung und Kommunikation hygienerelevanter Prozesse, Verfahren und Abläufe in verständlicher und praxisnaher Form. Hinsichtlich der materiellen Ausstattung wurden in der Norm Anforderungen an das Equipment sowie dessen Aufbereitung definiert.

## Bedeutung der Hand- und Hautkontaktflächen

In den Abschnitten zur Prozessqualität zeigt die Norm auf, wie die Reinigungsleistungen erbracht werden sollen. Ein besonderer Schwerpunkt liegt im Rahmen der Anforderungen der Hygiene an Arbeitsabläufe bei häufigen Hand- und Hautkontaktflächen. Auch KRINKO weist in ihren Empfehlungen darauf hin, dass bei der „Risikobewertung v. a. diejenigen Flächen zu berücksichtigen sind, die mit Haut (insbesondere Händen) und Schleimhaut von Patienten und Personal direkt berührt oder durch Sekrete und Exkrete bzw. aerogen verunreinigt werden“. Aufgrund der hohen Relevanz dieser Flächen für die Unterbrechung von Infektionsketten und zur Verhinderung der Weiterverbreitung von Mikroorganismen wurde deren Umfang aufgelistet und ihre Reinigungshäufigkeit explizit in den normativen Abschnitt 4 aufgenommen. Sie sind nutzungstypisch zu reinigen bzw. desinfizierend zu reinigen.

Dritter Pfeiler ist schließlich der Abschnitt zur Ergebnisqualität, zu dem neben der Überwachung und Dokumentation der Reinigungsqualität auch gängige und geeignete Prüf- und Messmethoden zur Überprüfung der Krankenhausreinigung sowie Handhabung und Aufbereitung der Reinigungstextilien zählen. In der Norm finden sich Ausführungen zu visuellen und biochemischen Prüfmethode zur Prozessüberwachung ebenso wie zu mikrobiologischen und physikalischen Prüfmethode bei der Überprüfung der Wirksamkeit von Desinfektions- und Aufbereitungsverfahren oder der ausreichenden Trocknung. Im informativen Anhang F schließlich sind die einschlägigen Prüfmethode samt Prüfparametern beschrieben.

Fazit: Die Autoren der Norm verfolgen mit der DIN 13063 das Ziel, die Prozesse und Strukturen in der Krankenhausreinigung so auszurichten, dass Qualitätsmängel so gut wie möglich vermieden werden und die Reinigung bestmöglich wirksam wird. Der wichtige Stellenwert einer fachgerechten und professionellen Gebäudereinigung als Rückendeckung der medizinischen Versorgung wird durch die Norm eindrucksvoll unterstrichen.

**INFO**

**DIN 13063**  
Krankenhausreinigung  
Anforderungen an die Reinigung und desinfizierende Reinigung in Krankenhäusern und anderen medizinischen Einrichtungen

Beuth Die Gebäudedienstleister

Der Bundesinnungsverband hat mit dem Beuth-Verlag einen Sonderdruck vereinbart und kann die Norm zum attraktiven Sonderpreis i. H. von 125 Euro anbieten (zzgl. Versandkosten u. 7 % MwSt.; der Preis der Druckversion beträgt beim Beuth-Verlag 216,50 €). Er kann über den Webshop auf der BIV-Internetseite [www.die-gebauedienstleister.de](http://www.die-gebauedienstleister.de) im Auftraggeber-Bereich bestellt werden.

an Leistungsempfänger wie Leistungserbringer verankert. So wird eine Art „Best practice“ der Krankenhausreinigung selbst, aber auch deren Voraussetzungen auf Auftraggeberseite beschrieben.

Inhaltlich deckt die DIN 13063 dabei alle Stufen von der Auftragsvorbereitung, über die Vorgehensweise zur Ausschreibung von Reinigungsleistungen mit ihrer fachgerechten Vorbereitung und die Planung sowie Durchführung der Reinigung bis hin zur Qualitätsüberwachung und Ergebnisauswertung ab. Ein besonderer Schwerpunkt liegt in der stetigen Kommunikation und eindeutigen Festlegung von Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten, intern wie gleichermaßen an den Schnittstellen zwischen Auftraggeber und -nehmer. Das eigentliche Kernstück der Norm folgt nach Anwendungsbereich, Normativen Verweisen und Begriffen, wie sie im Rahmen der DIN verwendet werden, mit den in Abschnitt 4 enthaltenen „Anforderungen an die Reinigung und desinfizierende Reinigung von Flächen in Krankenhäusern und anderen medizinischen Einrichtungen“. In diesem Abschnitt sind die Kriterien aufgeführt, deren Einhaltung sich aus der Anwendung der Norm in einem Vertragsverhältnis für beide Parteien ergibt.

Avedis Donabedian, amerikanischer Professor im Bereich Public Health, entwickelte das anerkannte Modell von drei in Abhängigkeit voneinander stehenden Qualitätsdimensionen für den Qualitätsbegriff im Gesundheitswesen: die Struktur-, die Prozess- und die Ergebnisqualität. An dieser Einteilung orientiert sich auch die Strukturierung der Norm DIN 13063 und definiert diese für die Reinigung und die desinfizierende Reinigung von Flächen.

## Nur gemeinsam zum optimalen Ergebnis

Weil nur in ihrem Zusammenspiel die richtigen Voraus- und Umsetzungen für die sach- und fachgerechte Reinigung geschaffen werden, richten sich die Anforderungen gleichermaßen an Auftraggeber/Leistungsempfänger und Auftragnehmer/Leistungserbringer. Aufseiten der Auftraggeber zählen dazu zunächst organisatorische Anforderungen als Bestandteil der Strukturqualität, z. B. durch vertragliche Vereinbarungen und eindeutige, konkrete, zweckmäßige Vorgaben in Form von Hygieneplan oder auch die Leistungsbeschreibung. Streng genommen setzt die Vorbereitung allerdings jedoch weit vor der Auftragsvergabe an: Bereits im Rahmen

der Bau- und Einrichtungsplanung können vom Betreiber der Liegenschaft Krankenhaus wichtige Weichen nicht nur für ein gutes Gelingen der Reinigung gestellt werden. Sondern hier entscheidet sich in vielen Fällen bereits, mit welchem konkreten Aufwand Reinigungsaufgaben verbunden sind. Der Abschnitt „Baulich-funktionelle Anforderungen“ zielt deshalb sowohl auf die Reinigungseignung von Oberflächen wie auch auf die erforderlichen Räumlichkeiten für die Leistungserbringung ab. Dies umfasst nicht nur die Raumgröße und -beschaffenheit, sondern z. B. auch die Zugänglichkeit und ausreichend dimensionierte Ver- und Entsorgungszugänge. Schließlich werden unter dem Aspekt der Betreiberpflichten Hinweise zur Ausschreibung von Reinigungsleistungen gegeben inklusive eines separaten Norm-Anhangs mit Ausführungen zur öffentlichen Vergabe.

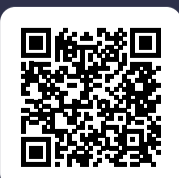
## Schnittstellendefinition als Weichenstellung

Die konkrete Definition von Schnittstellen ist ein weiterer wesentlicher Bestandteil der Anforderungen, die der Auftraggeberseite zugeordnet werden. In diesem

Zusammenhang sollen durch die Norm Schwachstellen bei der Festlegung eindeutiger Zuständigkeiten behoben werden. Angefangen vom Freiräumen von Flächen über das Reinigen der direkten Patientenumgebung oder auch die Aufbereitung von Händedesinfektionsmittelpendern enthält der entsprechende Abschnitt eine ganze Liste von Tätigkeiten, bei denen in der Vergangenheit aufgrund nicht eindeutiger Festlegung womöglich Missverständnisse auftraten – oder sich im schlimmsten Fall aufgrund ihres Fehlens niemand für zuständig hielt. Aufseiten der Anforderungen an den Reinigungsdienstleister, also den Leistungserbringer/Auftragnehmer, zielen diese im Bereich Strukturqualität auf die Fachkunde sowie die Leistungsfähigkeit als Eignungskriterien ab. Er muss gewährleisten, dass Verantwortlichkeiten und Befugnisse eindeutig festgelegt und die Anforderungen an die Fachkenntnisse erfüllt sind. Alle Anforderungen an das Personal des Auftragnehmers werden im normativen, also verbindlichen Anhang D „Fachkunde des Personals“ beschrieben. Enthalten sind darin sowohl Anforderungen an das Personal der Ausführungsebene, u. a. hinsichtlich Einarbeitung und Hygieneschulung der Reinigungskräfte, als auch an die „Fachkraft zur

## Medizinische Wasserfiltration

T-safe Sterilmembranfilter gewährleisten einen vollständigen Rückhalt von durch Wasser übertragenen Krankheitserregern. Unabhängig getestet und validiert über 31 und 92 Tage.



Entdecken Sie unsere Medizinische Wasserfilter Reihe  
[t-safe.com](http://t-safe.com)

**T safe**

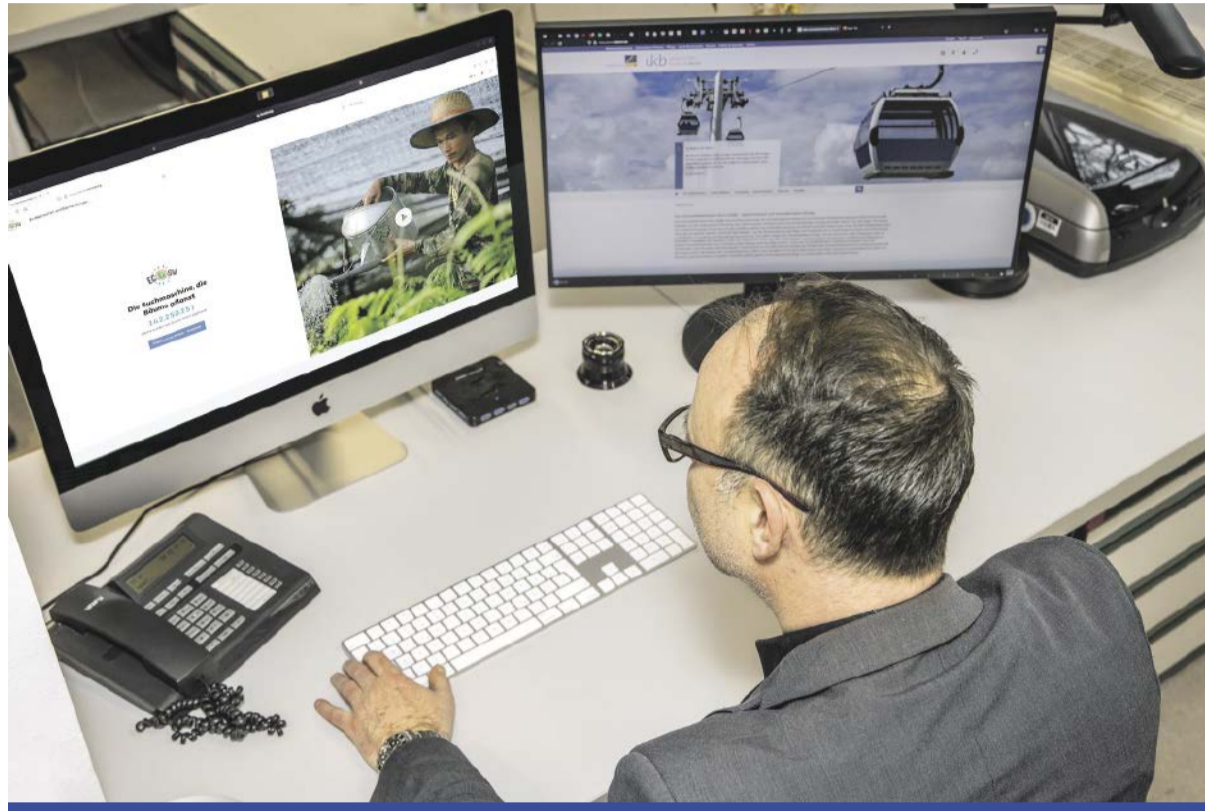
## Ökobilanz verbessern: Bäume fürs Klima

Das Universitätsklinikum Bonn mit seinen über 8.300 Mitarbeitern will seine Ökobilanz weiter verbessern und verfolgt daher Projekte in verschiedensten Bereichen.

Als erstes Universitätsklinikum in Deutschland hat das UKB im vergangenen Jahr die automatische Suchfunktion in den Browsern seiner Computer auf <https://www.ecosia.org/> umgestellt. Das Ziel, bis Ende 2021 die Finanzierung von 10.000 Bäumen zu ermöglichen, wurde dank der großen Akzeptanz der Suchmaschine Ecosia in der Belegschaft übertroffen.

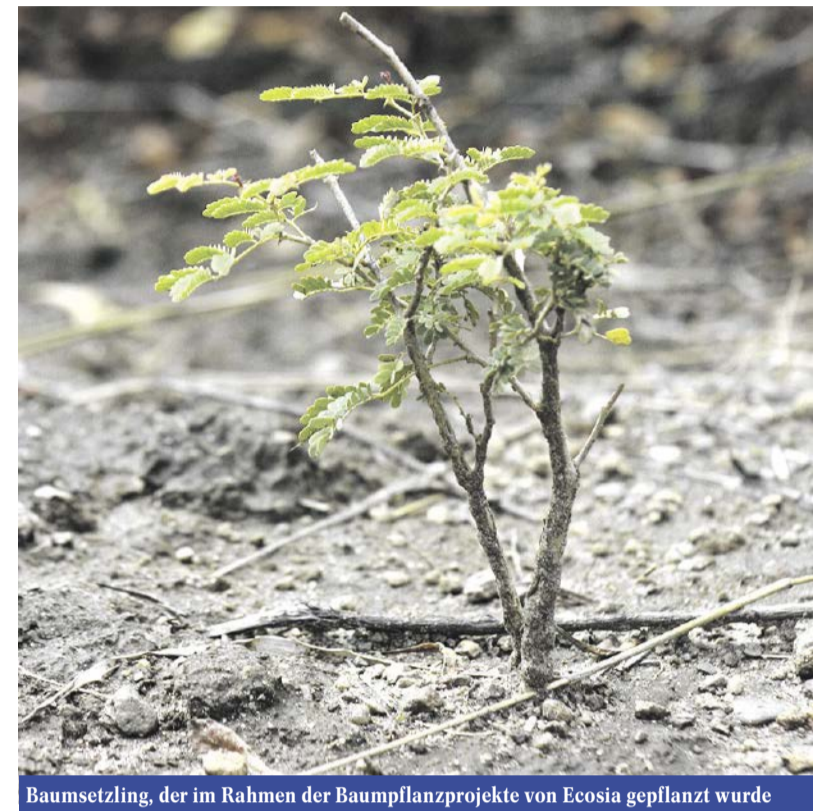
„Nachhaltigkeit, Klimaschutz und Ressourcenschonung haben sich am UKB zu einem zentralen Schlüsselthema entwickelt, für das sich viele Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter engagieren“, sagt Prof. Dr. Wolfgang Holzgreve, Ärztlicher Direktor und Vorstandsvorsitzender des UKB. Die Umstellung der Suche auf Ecosia ist eine von vielen Maßnahmen, mit denen das UKB seiner Verantwortung für eine gesunde Umwelt gerecht werden will.

Mit dem Engagement unterstützt das UKB die gemeinnützige Suchmaschine, die über 60 Baum-Projekte in über 30 Ländern finanziert und nach eigenen Angaben alleine im Jahr 2021 24 Mio. neue Bäume in Ländern wie Thailand, Mexiko, Nigeria, Kamerun oder auch Kambodscha als wichtigen Beitrag zum Klimaschutz gepflanzt hat. „Durch die Nutzung von Ecosia und



Nutzung der Ecosia-Suchmaschine am Universitätsklinikum Bonn (UKB)

Foto: Universitätsklinikum Bonn (UKB)/R. Müller



Baumsetzling, der im Rahmen der Baumpflanzprojekte von Ecosia gepflanzt wurde

Foto: Ecosia

die Finanzierung von 10.000 Bäumen haben wir zu einer Kohlenstoffspeicherung von ca. 130 bis 150 t beigetragen“, erklärt Charlotte Kaspari, die sich als Leiterin des Geschäftsbereichs Facility Management um das Thema Nachhaltigkeit kümmert.

Da Ecosia die Nutzung der Suchmaschine mit der Pflanzung von Bäumen verbindet, wird nicht nur der Wissenshunger der Beschäftigten effektiv gestillt, es wurde auch das selbst gesetzte Ziel, bis Ende 2021 die Pflanzung von 10.000 UKB-Bäumen zu finanzieren, mehr als übertroffen. „Auf

dieses Engagement können wir stolz sein und haben uns für 2022 mit der Finanzierung von 25.000 Bäumen durch die Nutzung von Ecosia ein neues Ziel gesetzt“, ergänzt Holzgreve.

### Zahlreiche Aktivitäten zum Schutz des Klimas

Das UKB ist als Klinikum der Maximalversorgung auf einer Fläche von 42 ha und den Verbrauchszahlen bei Energie, Wasser und Abfallentsorgung mit einer Kleinstadt

vergleichbar. Vor Jahren wurde bereits ein Nachhaltigkeitskonzept ins Leben gerufen und zahlreiche Maßnahmen umgesetzt. Zu den Klimaschutzprojekten zählen KLIK Green, Zukunft Krankenhaus Einkauf (ZUKE) oder auch Klimaretter-Lebensretter.

So sorgt z.B. die Fotovoltaik auf den Dächern der Neurologie, Psychiatrie und Psychosomatik (NPP) für nachhaltigen und klimaneutralen Strom. Drei eigene Blockheizkraftwerke versorgen das Klinikum mit einer elektrischen Leistung von 3 x 2.050 kw und einer thermischen

Leistung von 5 x 2.028 kw. Dank des App-basierten digitalen Wertstoffmanagements wurde die Entsorgungslogistik um 34% reduziert und die Recyclingquote nachhaltig gesteigert. Ein wichtiger weiterer Schritt in Richtung Ressourcenschonung auf dem Weg zum „grünen“ UKB. Eine interne Arbeitsgruppe namens „ukbGreen“, an der sich Mitarbeiter aus verschiedensten Fachbereichen beteiligen, beleuchtet und bewertet neue Vorschläge.

Im Rahmen seiner Nachhaltigkeits- und Mobilitätsstrategie wirbt das UKB intensiv

für die Realisierung der Seilbahn für Bonn: „Wir sind davon überzeugt, dass die Seilbahn eine wichtige Ergänzung des ÖPNV in Bonn sein kann, eine deutliche Entlastung des Verkehrsaufkommens ermöglicht, den CO2-Ausstoß reduziert und damit Anwohnerinnen und Anwohner, Patienten sowie die Umwelt schont. Für unsere Mitarbeiter wäre die Seilbahn ebenfalls ein Gewinn“, erklärt Prof. Holzgreve.

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

## Erfolgreiche Brandschutzübung – damit jeder Handgriff sitzt

Für 2021 weist der Bundesverband Technischer Brandschutz 56 Brände in Krankenhäusern mit 103 Verletzten und vier Toten in Deutschland aus. Aktives Risikomanagement beginnt bei der Vorbeugung mit gutem technischen Brandschutz.

80 Personen waren an der Übung beteiligt. Die hohen Brandschutzmaßnahmen im Neubau haben sich bewährt.

Bei der Übung kurz vor der Eröffnung wurde ein Kurzschluss in den Räumlichkeiten der Intensivstation simuliert. Durch künstlichen Nebel wurde eine realistische Rauchsituation erzeugt. Eine Pflegekraft hat in dem Szenario den Rauch entdeckt. Kurze Zeit später schlug auch die Rauchmeldeanlage an. Sowohl benachbarte Stationen als auch die Feuerwehr wurden unmittelbar alarmiert. Acht Patienten, teilweise gespielt von Mitarbeitenden, teilweise auch Puppen aus dem Simulationszentrum des Klinikums Stuttgart, mussten aus der Gefahrenzone gebracht werden.

Neben den acht Patienten waren weitere 70 Personen beteiligt, darunter u.a. Pflegekräfte und Ärzte aus dem Klinikum, Feuerwehrmänner, Rettungsdienste und Brandschutzexperten. Vor Ort war auch der kaufmännische Vorstand des Klinikums Stuttgart, Dr. Alexander Hewer. „Vielen Dank an alle Kollegen der Feuerwehr und des Klinikums, die an dieser Übung mitgewirkt haben. Von den Vorbereitungen bis zur Durchführung hat es super geklappt.“

Durch den Rauch war die Atmosphäre erschreckend echt. Einige Erfahrungen können wir nutzen, um unsere Prozesse weiter zu optimieren. Zudem können wir gewonnenes Bildmaterial verwenden, um zukünftige Schulungen noch anschaulicher zu machen.“

Die Brandschutzübung fand auf der neuen interdisziplinären Intensivstation des Klinikums Stuttgart statt. Sie ist das Herzstück des Neubaus mit über 60 Betten und herausragender technischer Ausstattung. Hier verbinden internistische, neurologische, anästhesiologische und operative Expertise alle Möglichkeiten in einer modernen Einheit.

Von der Feuerwehr Stuttgart war neben vielen anderen Einsatzkräften Uwe Korte, Abteilung Einsatz - Einsatzplanung, beteiligt: „Bei Krankenhäusern wendet die Feuerwehr Stuttgart spezielle Einsatzkonzepte an. Damit im Einsatz jeder Handgriff sitzt, wird die Menschenrettung und Brandbekämpfung regelmäßig geübt. Für die sehr realitätsnahe Übungsmöglichkeit sind wir dem Klinikum Stuttgart dankbar.“

Nach der Übernahme des Gebäudes im Dezember und erfolgreichem Probetrieb mit den erforderlichen brandschutzrechtlichen Abnahmen werden bereits die ersten Patienten im Neubau des Klinikums Stuttgart versorgt. Zuerst haben die radiologischen Kliniken sowie eine der größten Endoskopieabteilungen Süddeutschlands ihren Betrieb aufgenommen. Der Umzug der stationären Patienten erfolgt in der zweiten Februhälfte.

| [www.klinikum-stuttgart.de](http://www.klinikum-stuttgart.de) |



Evakuierungsübung auf der Intensivstation

Foto: Klinikum Stuttgart/ Tobias Grosser

Für den Ernstfall sind erprobte Abläufe und Teamwork wichtig. In diesem Sinne haben die Feuerwehr Stuttgart und das Klinikum Stuttgart am Samstag eine Brandschutzübung im 40.000 m<sup>2</sup> großen Neubau des Katharinenhospitals durchgeführt. Es wurde ein Brandausbruch mit starker Rauchentwicklung auf der 63 Betten umfassenden Intensivstation simuliert. Die Evakuierungsübung sowie die Zusammenarbeit zwischen Feuerwehr und Klinikpersonal liefen vorbildlich. Etwa

Stuttgarts Finanz- und Krankenhausbürgermeister Thomas Fuhrmann lobt: „Die Rettungsteams in Stuttgart sind in der Pandemie noch enger zusammengewachsen. Feuerwehr und Klinikum Stuttgart leisten herausragende Arbeit. Vorbeugung ist entscheidend. Und erprobte Abläufe für den Ernstfall. Natürlich hoffen wir, dass es nie zu einem solchen Brand kommt. Aber jetzt wissen wir: Unsere Teams sind auf den Ernstfall vorbereitet. Alle Partner arbeiten Hand in Hand.“

**ASSA ABLOY**  
Opening Solutions

Experience a safer and more open world

## Gesundheitsbereiche sichern

Wir ziehen für jede Situation eine flexible Lösung aus der Schublade – ganz sicher!

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



# Hygienisch und ästhetisch – für beste Gesundheit

Auf dem Gelände des Katholischen Klinikums St. Josef-Hospital in Bochum ist kürzlich das neue „Haus S“ fertiggestellt worden.

In dem Neubau befindet sich ein modernes OP-Zentrum mit kompletter Intensivstation. Zur Einhaltung der hohen Hygieneanforderungen in diesem sensiblen medizinischen Umfeld tragen auch nachhaltige, funktionale wie optisch ansprechende Bodenbelag- und Wandschutzlösungen von Gerflor bei.

## Intensivpflege auf höchstem Niveau

In dem nach Plänen des Architekturbüros Kemper, Steiner & Partner (Bochum) realisierten Gebäude des Katholischen Klinikums Bochum und Architekt Norbert Panczyk (Kemper, Steiner und Partner) ist ein komplett neues OP-Zentrum entstanden. Dazu gehören acht OP-Säle samt Aufwachsraum, eine operative Intensivstation mit 22 Betten (18 Einzel- und 2 Doppelzimmer) sowie drei Bettenstationen. Ausgestattet ist der gesamte Bereich mit neuesten Hightech-Geräten und einer hochwertigen Möblierung. Die innenarchitektonische Gestaltung zeichnet sich durch ein helles und freundliches sowie harmonisch aufeinander abgestimmtes Farbkonzept aus. Mit rund 30 Mio. € gehört das Projekt zu den größten Investitionen in der Geschichte des traditionsreichen Klinikums.

## Top-Hygiene und attraktives Ambiente

Bei der Planung der Boden- und Wandgestaltung im hochsensiblen OP-Bereich war eine Lösung gefragt, welche zum einen die hohen Anforderungen an die Hygiene erfüllt und zum anderen für ein heilungs-



Optimale Wahl: Der besonders robuste homogene Objektbelag Mipolam Affinity erfüllt die hohen Anforderungen an die Hygiene und fügt sich in jedes Ambiente harmonisch ein.



Harmonisch: In allen Räumen, wie hier in der Intensivstation, sowie in den Fluren kommen zudem farblich auf die Bodenbeläge abgestimmte Wandschutzplatten vom Typ SPM Decochoch zum Einsatz.

unterstützendes und attraktives Ambiente sorgt. Aufgrund guter Erfahrungen in vorangegangenen Bauvorhaben setzen die Projektverantwortlichen des Katholischen Klinikums Bochum und Architekt Norbert Panczyk (Kemper, Steiner und Partner) auch diesmal wieder auf Gerflor. Im gesamten Gebäude (von OP-Einleitung und OP-Waschraum über die Intensiv- und die Bettenstation bis hin zu den Fluren) kommt

der homogene Objektbelag Mipolam Affinity im Farbton „Violet Grey“ zum Einsatz. Zudem wurde im Aufwachsraum die perfekt darauf abgestimmte Farbe „Cristal Ice“ verlegt. Ausgestattet mit dem widerstandsfähigen Evercare Oberflächenschutz, zeichnet sich der Vinylbelag durch besondere Fleckbeständigkeit sowie Resistenz gegen Flächendesinfektionsmittel (VAH-Liste, RKI-Liste),



Stilvoll: Mipolam Affinity fügt sich perfekt in die harmonische Gestaltung des Aufwachsraums ein.



Ableitfähig und attraktiv: In den OP-Sälen wurde die spezielle Produktvariante Mipolam EL7 verwendet – ausgeführt in den Farbtönen „Violet Grey“ und „Sapphire“.

Handdesinfektionsmittel und nicht färbende alkoholhaltige Haut- und Wunddesinfektionsmittel aus. Zudem ist die Oberfläche antibakteriell und antiviral gemäß ISO 22196 bzw. ISO 21702 und unterstützt somit die hohen Hygieneanforderungen in medizinischen Räumlichkeiten. Der Bodenbelag verfügt über eine ausgezeichnete Widerstandsfähigkeit gegenüber statischen und dynamischen Belastungen,

ist verschleißfest sowie abriebfest – so ist auch bei intensiver Beanspruchung z.B. durch Rollstühle, Handwagen oder Betten eine lange Lebensdauer sichergestellt. Die fugenlose Konstruktion mit thermischer Verschweißung und dem praktischen Wandhochzug als Hohlkehlssockel ermöglicht eine einfache Reinigung im Sinne des strengen Hygienekonzepts des Klinikums.

## Spezielle Böden

In den OP-Sälen wurde – design- und farblich zu den anderen Bereichen – die spezielle Produktvariante Mipolam EL7 verwendet. Der ableitfähige Bodenbelag (106 ≤ Rt ≤ 108 Ω) schützt vor ungewollten elektrostatischen Entladungen und sorgt in dem besonders neuralgischen Bereich für ein Plus an Sicherheit und Komfort. In den Bettenzimmern fiel die Wahl auf den hochwertigen Kompaktbelag Taralay Impression Compact. Im authentischen Holzdesign „Walnut Brown“ sorgt er für wohnliche Atmosphäre.

In allen Räumen sowie in den Fluren kommen zudem farblich auf die Bodenbeläge abgestimmte Wandschutzplatten vom Typ SPM Decochoch zum Einsatz – je nach Bereich und Anforderung in halb- oder deckenhoher Ausführung. Ob Magnolia, Lavender Grey, Iris oder Garnet: Die frischen bunten Farbtöne variieren je nach Raum und garantieren so ein stimmiges Gesamtkonzept. In der Intensivstation z.B. sorgt dies nicht nur für eine freundliche und positive Atmosphäre, sondern wirkt auch inspirierend und motivierend auf Patienten und Personal. Nicht zuletzt überzeugen die Wandschutzplatten auch in puncto Widerstandsfähigkeit. Sie schützen Wände vor Abnutzungen und bieten zudem einen effektiven Rammschutz.

## Umweltgerecht, wohngesund

Nicht zuletzt sind die im Katholischen Klinikum verlegten Gerflor Bodenbeläge aus besonders gesundheitsfreundlichen Materialien hergestellt. Alle Produkte sind phthalatfrei und dank sehr geringer VOC-Emissionen von TVOC < 10 µg/m<sup>3</sup> nach 28 Tagen ist eine hervorragende Raumluftqualität sichergestellt. Zudem sind die Vinylbeläge zu 100% recycelbar und bestehen selbst aus 25% Recyclingmaterial.

Gerflor Mipolam GmbH, Troisdorf  
www.gerflor.de

## Logistikzentrum für die Klinikversorgung mit eigener Fotovoltaik-Anlage

Rund 1,5 Jahre nach dem ersten Spatenstich eröffnet Vivantes in Spandau ein modernes Versorgungs- und Logistikzentrum. Hier werden für mehrere Vivantes Klinika die Materialwirtschaft und die Speiseversorgung organisiert. Auch eine Scanstelle für die Digitalisierung von Akten ist in dem Gebäude untergebracht. Die Kosten für das Gesamtprojekt belaufen sich auf ca. 67 Mio. €.

Der Gebäudekomplex bündelt die Logistik- und Versorgungsaufgaben verschiedener Vivantes Klinika an einem Standort. Auf rund 8.550 m<sup>2</sup> Fläche wird Klinikmaterial gelagert und für die Versorgung der Krankenhäuser und Pflegeheime zusammengestellt. Eine Scanstelle übernimmt für die Kliniken die Digitalisierung von Patientenakten, deren Daten nicht von vornherein elektronisch vorliegen.

Ein Gebäude des Areals beherbergt ein neues Speiseverteilzentrum. Dieses ersetzt die bisherige Einrichtung. Patienten aus drei Vivantes Klinikstandorten und die Senioren aus elf Häusern der Vivantes Hauptstadtspflege werden von hier aus

versorgt. Die hoch moderne Anlage mit einer Fläche von 5.400 m<sup>2</sup> setzt durch einen hohen Grad an Digitalisierung und Automation neue Maßstäbe.

Dr. Eibo Kraemer, Geschäftsführer für Finanzmanagement, Infrastruktur und Digitalisierung: „Unser neues Versorgungs- und Logistikzentrum stärkt Vivantes auf vielen Ebenen: An unseren Klinikstandorten werden zusätzliche Flächen für die Patientenversorgung frei, Bündelung, neue Versorgungskonzepte und Automation sorgen für eine einfachere und effizientere Logistik und mit der Fotovoltaikanlage setzen wir ein aktives Zeichen für den Klimaschutz und mehr Nachhaltigkeit. Ich freue mich, dass wir jetzt die Eröffnung nach nur 20 Monaten Bauzeit feiern können.“

Dilek Kalayci, Berlins Senatorin für Gesundheit, Pflege und Gleichstellung: „Berlin befindet sich auf dem Weg zur Gesundheitsstadt 2030. Dafür müssen jetzt die richtigen Weichen gestellt werden.“ Eine davon sei das Logistik- und Versorgungszentrum von Vivantes in

Spandau, das einen entscheidenden Beitrag dazu leistet, Berlins Kliniklandschaft zukunftsfähig aufzustellen. Ihr Dank galt allen Beteiligten, die daran mitgearbeitet haben, den modernen Gebäudekomplex in so kurzer Zeit zu errichten.

## Nachhaltige Energieversorgung per Fotovoltaik

Die Energieversorgung des Gebäudekomplexes erfolgt teilweise über eine Fotovoltaikanlage auf dem Dach. Dort erzeugen 1.266 Solarmodule auf mehr als 2.500 m<sup>2</sup> jährlich über 430.000 kWh Strom. So werden Jahr für Jahr über 204 Tonnen CO<sub>2</sub> eingespart.

Nach umfangreichen Vorarbeiten startete die Planung im Oktober 2017, im November 2019 begannen die Bauarbeiten. Mit ca. 27 Mio. € wurden rund 40% der Gesamtkosten aus Fördermitteln finanziert.

| www.vivantes.de |

## „Teamplay ist gefragt!“

Ein Krankenhaus ist eine komplexe Planungs- und Bauaufgabe, die nur im Zusammenwirken aller Beteiligten gelöst werden kann. Diese multidisziplinäre Perspektive ist auch das Motto für die diesjährige hospital concepts, dem zweitägigen Kongress, der in diesem Jahr Ende Oktober zum 21. Mal in Berlin stattfindet. Aufbauend auf dem letztjährigen Motto „Zurück in die Zukunft – der Mensch im Mittelpunkt?“ lobt die hospital concepts jetzt erstmals einen Award für Best-Practice-Lösungen in der Krankenhausbauplanung aus.

„Der Award richtet sich an interdisziplinäre Teams aus Klinikbetreibern und Krankenhausplanern, die zukunftsweisende, innovative und qualitätsverbessernde Lösungen geplant und realisiert haben – ob im Bestand oder Neubau“, erklärt Manfred Wolf, Initiator des Veranstaltungsformates: „Teamplay ist gefragt!“ Eingereicht werden können Projekte, die seit 2018 fertiggestellt worden sind, die Projektgröße ist dabei

unerheblich – vom kleinen Umbau einer Station oder Mensa bis zum Neubauvorhaben eines Großklinikums.

Nominiert werden zehn Beiträge und deren Teams, ausgezeichnet werden vier Preisträger. Kriterien für die Bewertung der eingereichten Projekte im Kontext von Planen, Errichten, Betreiben werden Architektur + Design/Healing Architecture, Patienten- + Mitarbeiterorientierung, sektorenübergreifende Prozesse, Digital Health + Kommunikation + virtuelle Lösungen, interdisziplinäre + ganzheitliche Prozesse und Nachhaltigkeit + Resilienz sein.

„Ebenso werden mit der Um- oder Neuplanung einhergehende Aspekte eines professionellen Projekt- und auch Changemanagements durch eine transparente Kommunikation und aktive Nutzereinbindung in die Auswahl der Preisträger einbezogen“, ergänzt Wolf. Eine hochkarätige, interdisziplinär besetzte Jury



wird die Siegerauswahl vornehmen und die Preisträger im Rahmen der nächsten hospital concepts Ende Oktober 2022 in Berlin auszeichnen. Jedes Preisträger-Team erhält einen Imagefilm über das Projekt zur eigenen Verwendung.

## Einreichungstermin verlängert

Aus der Einreichung sollte das Konzept, die Projektidee(n) und -ziel(e) im Kontext von Planen, Errichten, Betreiben sowie deren Umsetzung und die interdisziplinäre Arbeitsweise des Projektteams – aus Sicht des Bauherrn, des Planers und des Nutzers – ersichtlich werden, so Wolf. Ergänzend kann eine animierte Präsentation zur Vertiefung von Konzept und Realisierung die Unterlagen ergänzen.

Die Frist zur Einreichung von Projekten endet am 30. April.

## Termin:

hospital concepts  
Oktober 2022  
www.hospital-concepts.de

## Klimaneutralität im Krankenhausbetrieb

Wie können Kliniken CO<sub>2</sub>-Emissionen reduzieren und klimaneutral werden? Ein Forschungsteam der HWR Berlin erarbeitet mit Praxispartnern einen Leitfaden für das Facility Management im Krankenhaus.

Neunzig Prozent der Krankenhäuser in Deutschland halten, befragt nach Organisation und Ausrichtung ihrer Beschaffungsprozesse, das Thema Nachhaltigkeit für relevant oder sehr relevant. Das ergab eine Studie der Unternehmensberatung Roland Berger im Jahr 2020.

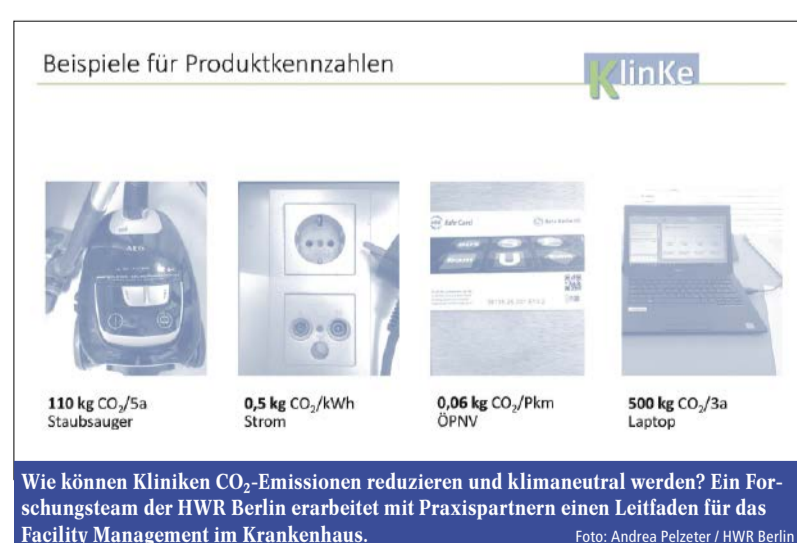
Wissenschaftler der Hochschule für Wirtschaft und Recht Berlin (HWR Berlin) wollen gemeinsam mit Vertretern von Krankenhäusern, Serviceanbietern, Fachverbänden und Bratungsfirmen innerhalb der kommenden drei Jahre ermitteln, welche CO<sub>2</sub>-Emissionen mit sekundären

Prozessen wie dem Gebäudebetrieb, Reinigung, Krankentransporten, dem Einkauf oder den Apothekendiensten im Krankenhaus verbunden sind und welche Maßnahmen ergriffen werden müssen, um diese Prozesse klimaneutral zu gestalten. Anfang Oktober trafen sich Praxispartner und Gesamtprojektleiter Prof. Dr. Andrea Pelzeter und Prof. Dr. Silke Bustamante an der HWR Berlin zum Kickoff-Meeting. „Gemeinsam wollen wir eine Roadmap für klimaneutrale Sekundärprozesse im Krankenhaus erarbeiten und realistische Ziele formulieren, die medizinische, ökonomische und personelle Aspekte berücksichtigen“, sagt Pelzeter, Fachleiterin für Facility Management am Fachbereich Duales Studium der HWR Berlin. Das Projekt verfolge unbedingt einen ganzheitlichen

Ansatz, um bereichsübergreifend Akzeptanz für das Thema Klimaneutralität innerhalb der Krankenhäuser zu schaffen, so Pelzeter.

Nach einer grundlegenden Wesentlichkeits- und Datenanalyse zur Ermittlung des Veränderungsbedarfs und -potentials in Bezug auf die CO<sub>2</sub>-Wirkung ausgewählter Prozesse erarbeiten die Wissenschaftler im engen Austausch mit den Projektpartnern gemeinsam Maßnahmen zur Nutzung von Einsparpotentialen. Auf den Prüfstand sollen z.B. die Bereiche Mobilität, Entsorgung und das servicenahe Management.

Ein Kennzahlensystem wird die Steuerung ermöglichen und Prozessverantwortliche in Krankenhausbetrieben, von Facility Management-Dienstleistern und



Wie können Kliniken CO<sub>2</sub>-Emissionen reduzieren und klimaneutral werden? Ein Forschungsteam der HWR Berlin erarbeitet mit Praxispartnern einen Leitfaden für das Facility Management im Krankenhaus.

anderen Unternehmen, motivieren, den im Rahmen des Forschungsprojekts erstellten Leitfaden zur Potentialanalyse

und vorgeschlagene Maßnahmen für klimaneutrale Sekundärprozesse aktiv zu nutzen und anzuwenden. Ziel des durch

das Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte Vorhabens ist die Reduktion der erheblichen CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Gesundheitswirtschaft, was gesamtgesellschaftlich von hoher Relevanz ist.

Praxispartner sind die Krankenhäuser Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Evangelisches Krankenhaus Hubertus, der Krankenhauskonzern Vivantes, die Serviceanbieter Apleona, Charité CFM, Dussmann, FACT und Johannistift Diakonie Services, die Verbände CAFM RING, GEFMA und Fachvereinigung Krankenhausstechnik sowie die Beratungsfirmen intep, P.E.G. Piepenbrock FM Consulting und Zukunft Krankenhaus-Einkauf.

| www.hwr-berlin.de |

# Green Hospital: „Es müssen nicht zwingend aufwendige Projekte sein“

Ein Klinikum mit 200 bis 300 Betten verbraucht mit seinem Rund-um-die-Uhr-Betrieb so viel Energie wie eine Kleinstadt, in jedem Krankenhaus fließen täglich 300 bis 600 Liter Wasser pro Bett.

Viel Potential also für mehr Umweltschutz – doch wie können Kliniken es bewerkstelligen, ohne dass die Qualität der Patientenversorgung leidet? Die Deutsche Apotheker- und Ärztekbank (ApoBank) hat für ihre Kunden Tipps und Anregungen zu ökologischen Ansätzen für den Krankenhausesektor zusammengetragen.

„Green Hospitals – Klimaschutz trotz Kostendruck“ zeigt auf, warum es sich lohnt, heute schon mit dem Umbau zum klimafreundlichen Krankenhaus zu starten und wie die ersten Schritte aussehen könnten.

„Den Green Hospital-Ansatz gibt es schon seit den 70er Jahren, trotzdem verfolgen in Deutschland nur etwa 6% der Krankenhäuser eine dezidierte Nachhaltigkeitsstrategie“, sagt Patrick Miljes, Leiter des Bereichs Firmenkunden bei der ApoBank. „Die Schwierigkeit besteht vor allem darin, dass Maßnahmen für mehr Klimaschutz oft kostspielig sind und keine direkte Auswirkungen auf die Patientenversorgung haben. Gleichzeitig wird von Kliniken erwartet, mit knappen finanziellen Mitteln die Versorgungsqualität kontinuierlich zu verbessern, die Digitalisierung voranzutreiben und aktuell zusätzlich noch die Herausforderungen der pandemischen



Lage zu meistern. Ein Wandel zu einem Green Hospital braucht aber zahlreiche Investitionen, deshalb ist der aktuelle Stopp der Förderprogramme für energetische Sanierung problematisch, vielmehr ist eine

gezielte finanzielle Unterstützung seitens des Staates zwingend notwendig.“

Das meiste Potential für einen umweltfreundlicheren Krankenhausbetrieb liefert das Energiemanagement und die

Regulierung des Heizwärme- und Kältebedarfs, was jedoch technisch eine Modernisierung der Einrichtungen sowie nachhaltige Gestaltung von Neu- und Umbauten bedeutet. „Gerade bei begrenzten finanziellen Spielräumen sind Krankenhäuser gut beraten, nicht erst zu warten, bis die Politik ein Investitionsprogramm beschließt, sondern schnellstmöglich eigene Maßnahmen auf den Weg zu bringen – das lohnt sich sogar, denn Energieeffizienz ist zugleich ökologisch und ökonomisch sinnvoll“, sagt Miljes. „Es müssen nicht zwingend aufwendige Projekte sein, bereits mit kleineren Vorhaben können sich Kliniken auf den Weg zum Green Hospital machen.“

Ein ökologischer Umbau eines Klinikums ist nicht nur finanziell, sondern auch organisatorisch herausfordernd, denn währenddessen muss der Betrieb 24 Stunden an sieben Tagen aufrechterhalten werden. Auch strenge Hygienestandards

stehen häufig einem umweltschonenden Abfallmanagement im Wege. „Jedes Krankenhaus ist dabei einzigartig, es hat seine eigenen Abläufe und einen gewachsenen Gebäudekomplex, sodass Blaupausen kaum möglich sind, vielmehr müssen maßgeschneiderte Konzepte her“, sagt Miljes. „Doch es gibt inzwischen viele interessante Ansätze für einen klimafreundlichen Klinikbetrieb, daraus können wir lernen und diese für neue Lösungen adaptieren. Auch die ApoBank will an dieser Stelle unterstützen und wird ihre Berater im Thema Nachhaltigkeit schulen und zertifizieren.“

Weitere Impulse für den Weg zum grünem Klinikum gibt es auch in der letzten Ausgabe des Unternehmensmagazins der ApoBank „Richard“.

Deutsche Apotheker- und Ärztekbank,  
Düsseldorf  
Tel.: 0211/59982222  
www.apobank.de

## Internationaler Austausch zum Klinikneubau in der Kindermedizin

Der Neubau eines Klinikums ist Chance wie auch Herausforderung zugleich – der sich die Entscheidungsträger der Bukarester Marie Curie Kinderklinik sowie der „Give Life Foundation“ in der Kindermedizin gerne stellen wollen.

Das Universitätsklinikum Bonn (UKB) hat eine solche Aufgabe schon mehrfach erfolgreich gemeistert und erst Anfang 2020 sein hochmodernes Eltern-Kind-Zentrum (ELKI) eröffnet. Daher nutzt eine Delegation aus Bukarest nun die Möglichkeit eines mehrtägigen Austauschs, um u. a. den räumlichen Aufbau des ELKI sowie die IT-Organisation kennenzulernen und sich zur optimalen interdisziplinären Zusammenarbeit zu beraten.

Vor dem Hintergrund der recht aktuellen Erfahrungen mit den Neubauten des Zentrums für Neurologie, Psychiatrie und Psychosomatik 2018 und dem Eltern-Kind-Zentrum (ELKI) 2020 am UKB liegt der Schwerpunkt des internationalen Austauschs auf den Best-Practice-Ansätzen und Prozessen, die für den Neubau eines Krankenhauses von besonderer Bedeutung sind. Dabei spielt die am UKB grundsätzliche Fokussierung auf eine optimale

Patientenversorgung mit kurzen Wegen und ideal aufeinander abgestimmte interdisziplinäre Zusammenarbeit der Kliniken, Institute und Fachabteilungen eine große Rolle. „Ich freue mich sehr über den Besuch der Delegation aus Bukarest und die Gelegenheit, mit den Kollegen die Erfahrungen, die wir aus Neubauprojekten wie dem ELKI gewonnen haben, zu diskutieren und unsere Best-Practice-Ansätze weiterzugeben“, sagt Prof. Wolfgang Holzgreve, Ärztlicher Direktor und Vorstandsvorsitzender am UKB.

Die rumänische Delegation erhielt am Beispiel der Kinderkardiologie und Kinderherzchirurgie Einblick in die fächerübergreifenden Arbeitsabläufe in einer der modernsten Kinderkliniken Europas. Daneben lernen sie die Ausbildung von Pflegekräften, die Organisation auf den Stationen sowie das IT-basierte OP- und Patientenaufenthaltsmanagement kennen. Außerdem besuchen die Kollegen die kideronkologische Tagesklinik sowie das Elternhaus des Fördervereins für krebskranke Kinder und Jugendliche, das seit Juni 2021 den Eltern für die Behandlungszeit einen Rückzugsort in direkter Nachbarschaft zum ELKI bietet.

Prof. Ehrenfried Schindler, Sektionsleiter Kinderanästhesiologie der Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin (KAI), erklärt: „Besonders gibt es im Marie Curie Krankenhaus nahezu keine funktionierende IT-Unterstützung. Da das UKB u. a. im Bereich IT eine führende Position einnimmt, möchten die Kollegen sich gerne ein Bild bei uns vor



V.l.n.r.: Dr. Radu Spataru (Ärztlicher Direktor Marie Curie Kinderklinik), Patrick Itterbeck (Projektmanager), Dr. Liana Gavrilu (Qualitätsmanagerin und Hygienebeauftragte, Marie Curie Kinderklinik), Carmen Uscatu (Stiftung „Give Life“), Oana Gheorghiu (Stiftung „Give Life“), Daniel Buzatu (Geschäftsführer Marie Curie Kinderklinik), Prof. Ehrenfried Schindler (Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Bonn)

Foto: Universitätsklinikum Bonn (UKB)/J. F. Saba

Ort machen. Wir geben unsere Erfahrung und Expertise gerne weiter.“

Daniel Buzatu, Geschäftsführer der Marie Curie Kinderklinik, sagt bei seinem Besuch, dass in Rumänien endlich seit 30 Jahren ein Kinderkrankenhaus von Grund auf neu gebaut werde. „Wir stellen uns der

großen Aufgabe mit dem Neubau auch die Behandlungskonzepte im Rahmen eines Modellprojektes für Krebs, schwere Krankheiten und Traumata anpassen zu können“, so Buzatu. Für diese einmalige Gelegenheit wolle man alle bisherigen Abläufe und Strukturen auf den Prüfstand stellen und



V.l.n.r.: Daniel Buzatu (Geschäftsführer Marie Curie Kinderklinik), Dr. Liana Gavrilu (Qualitätsmanagerin und Hygienebeauftragte), Yvonne Otte (Leitung Intensivstation Neonatologie A, Universitätsklinikum Bonn), Prof. Ehrenfried Schindler (Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Bonn), Patrick Itterbeck (Projektmanager), Dr. Radu Spataru (Ärztlicher Direktor Marie Curie Kinderklinik), Carmen Uscatu (Stiftung „Give Life“), Oana Gheorghiu (Stiftung „Give Life“), Joachim Schmitt (Oberarzt Intensivstation Neonatologie A, Universitätsklinikum Bonn)

Foto: Universitätsklinikum Bonn (UKB)/J. F. Saba

so viel Expertise wie möglich sammeln, um die bestmögliche Versorgung der Patienten möglich zu machen.

Oana Gheorghiu und Carmen Uscatu von der Nichtregierungsorganisation „Give Life Foundation“, die Spenden für den Neubau gesammelt haben, erklären bei ihrem Besuch am UKB: „Mehr als 350.000 Menschen und über 5.600 Unternehmen haben bisher für dieses wichtige Projekt gespendet. Mit dem Hintergrundwissen und den Erfahrungen der Kollegen am UKB hoffen wir,

dieses Geld so effizient und sinnvoll wie möglich einsetzen zu können.“ Zu den Gästen aus Bukarest gehören der Geschäftsführer der Kinderklinik Marie Curie, der Ärztliche Direktor sowie die QM- und Hygienebeauftragte der Klinik, ein Projektmanager aus Belgien sowie zwei Vertreterinnen der Organisation „Give Life Foundation“, die mit einer beispiellosen Aktion – nach eigenen Angaben – bereits mehr als 30 Mio. € für die Finanzierung des Neubaus eingesammelt haben. | www.ukbonn.de |

## UMG: Neues Intensivmedizingebäude

Nach nur sieben Monaten Bauzeit hat das neue Intensivmedizingebäude (IMG) der UMG seinen Betrieb aufgenommen. Eingezogen mit ihren Intensivbetten sind zunächst die Intensivstationen 0119 komplett und 0116 anteilig mit vier Betten. Gleichzeitig nimmt das IMG schwe rekranken COVID-19 Patienten auf. Das neue Intensivmedizingebäude ist ein wichtiger Meilenstein für die UMG: Erstmals seit fast 45 Jahren wurde ein Neubau für die Krankenversorgung errichtet. Das IMG wird zunächst Übergangsweise für erwachsene Patienten genutzt. Nach Renovierung der Stationsräume im Bettenhaus 1 in den kommenden Monaten ziehen die anästhesiologischen und chirurgischen Stationen mit ihren jeweiligen Betten in ihre ursprünglichen Bereiche zurück. Anfang 2023 soll dann in der Nachnutzung des IMG die pädiatrische Intensivmedizin in das Gebäude einziehen.

### Reibungsloser Umzug

Der Umzug war wochenlang in allen Details von einer fachübergreifend besetzten Task Force mit über 25 Personen vorbereitet worden. Bis zuletzt wurden logistische Arbeiten durchgeführt. Dann war es so weit: Der erste Patient aus der Intensivstation wurde verlegt, die weiteren Patienten folgten dann im genau abgestimmten Halbstunden-Takt von der Station im Bettenhaus 1 über die Klinikstraße auf

der Ebene 0 in das neue IMG. Viereinhalb Stunden später, um 13:30 Uhr, waren die Verlegungen abgeschlossen, das ärztliche und pflegerische Personal in ihren neuen, modernen und hellen Räumen angekommen. Insgesamt wurden 24 Patienten der beiden Intensivstationen 0119 und 0116 auf die neuen Stationen 0041 und 0141 verlegt. Darunter waren auch vier schwer an COVID-19 erkrankte Patienten, die beatmet werden mussten. Insgesamt arbeiten im neuen IMG 32 Ärzte und 130 Pflegefachkräfte im Schichtdienst. Prof. Dr. Onnen Mörer, Leiter der Intensivmedizin der Klinik für Anästhesiologie und Leiter der Task-Force für den Umzug der Intensivstation, zog Bilanz: „Wir sind gut angekommen. Der Umzug verlief reibungslos, es war ein sehr starkes Miteinander.“

„Ich gratuliere allen an der Bauplanung, der Umsetzung und der aufwendigen logistischen Umzugsplanung Beteiligten zu dieser herausragenden Leistung und bedanke mich ganz ausdrücklich bei Ihnen. Ich bin sehr beeindruckt, wie ruhig und strukturiert die Arbeiten durchgeführt wurden“, so Prof. Dr. Lorenz Trümper, Vorstand Krankenversorgung. „In einem so engen Zeitfenster dieses Gebäude errichtet und betriebsbereit gemacht zu haben, ist eine stolze Leistung. Ein solcher Kraftakt ist nur mit einer großen Teamleistung zu bewältigen. Und das alles zum genau richtigen Zeitpunkt.“ | www.umg.eu |

## SAUBER + LEISE BAUEN

Mit der ALHO MODULBAUWEISE

BAUEN OHNE BEEINTRÄCHTIGUNGEN!



Modulbau – unsere sauberen und leisen Baustellen sprechen dafür. Dank des hohen Vorfertigungsgrads der Module, der schnellen Montage und der kurzen Ausbauezeit vor Ort werden Ihre Arbeitsabläufe nicht gestört.

Fixe Kosten. Fixe Termine. Fix fertig.  
www.alho.com



# Bettenhaus im Klinikum Neukölln: Ein Meilenstein der Weiterentwicklung

Das ging schnell: Knapp 14 Monate nach Beginn der Erdarbeiten für das modular errichtete Betten- und Behandlungsgebäude der Vivantes Klinik in Neukölln wurde der Neubau eröffnet.

Der Bau umfasst vier Geschosse, ist hoch technisiert und hat eine Fläche von rund 5.300 m<sup>2</sup>. Montage und Ausbau der 87 im Alho-Werk gefertigten Module nahmen sogar nur 24 Wochen in Anspruch. Leise und schmutzarm fanden die Baumaßnahmen auf dem Gelände bei laufendem Klinikbetrieb statt. Und wie bei vielen anderen Bauprojekten zeigte sich auch hier: Wenn schnell gebaut werden muss und es im Gebäudebestand eng zugeht, kann die moderne Modulbauweise ihre ganzen Vorteile ausspielen.

## Architekten und Modulbauunternehmen

Insgesamt 116 Patientenplätze für die Kliniken Psychiatrie, Psychotherapie und Psychosomatik, für Hämatologie, Onkologie und Palliativmedizin sowie für Strahlentherapie und Radioonkologie konnten in dem hochmodernen Gebäude untergebracht werden. Der Entwurf des Baus stammt vom Architekturbüro MHB Architekten und Ingenieure aus Rostock, das für Vivantes bereits viele Baumaßnahmen realisierte. Sehr konstruktiv verlief auch die Zusammenarbeit mit Vivantes Service Facility Management und Bau unter der Projektleitung von Anne-Lina Paech vor Ort ab. Vivantes Service als Tochterunternehmen der Vivantes-Netzwerk für Gesundheit ist beauftragt, alle Bauprojekte durchzuführen: „Für mich als Projektleiterin war es die erste Erfahrung mit Modulgebäuden und darum an sich sehr spannend“, erinnert sich Paech. „Die Zusammenarbeit mit Alho und den



Vivantes ist eine der größten öffentlichen Krankenhausgruppen in Europa und die führende in Deutschland. Sie beschäftigt renommierte Medizin- und Management-Experten an neun verschiedenen Standorten unter der Führung der Zentrale in Berlin. Um den stetig steigenden Patientenzahlen gerecht zu werden, setzt die Gruppe auch auf Alho-Modulbauweise. Foto: Alho Unternehmensgruppe

Architekturbüros verlief sehr gut. Bei den Entwurfsarchitekten als auch bei der Bauleitung gab es immer einen Ansprechpartner, der unsere Wünsche berücksichtigt und sich um eine schnelle Umsetzung gekümmert hat.“

## Beeindruckend kurze Bauzeit

„Wir haben bereits einige Neubauten in Modulbauweise realisiert“, berichtet Geschäftsführer Klaus Schimke. „Ein wesentlicher Unterschied zum konventionellen Planen und Bauen ist für Architekten, dass die Planungsphase im Modulbau schon sehr früh und sehr detailliert abgeschlossen werden muss. Da die Module präzise vorgefertigt werden, sind spätere Änderungen während der Bauzeit nicht mehr so einfach möglich. Immer wieder beeindruckend aber sind die kurze Bauzeit und der routinierte Ablauf der Projekte.“



Mitten im Corona-Jahr 2020: So konnte auf dem Klinikgelände in Berlin Neukölln der Neubau einer viergeschossigen Bettenstation in Alho-Modulbauweise eröffnet werden – nach nur 24 Wochen Bauzeit vor Ort. Foto: Alho Unternehmensgruppe

Mit dem Neubau für Vivantes konnten das Architekturbüro aus Berlin und die Modulbauexperten aus Friesenhagen übrigens an eine Zusammenarbeit anknüpfen, die vor fast 20 Jahren in Potsdam stattfand: Gemeinsam wurde damals ein Modulgebäude für das St. Josefs Krankenhaus realisiert. Ein Bauvorhaben, an das man sich bei Alho gerne erinnert, denn das zuerst nur als Interimsgebäude gedachte Bettenhaus mit Arztpraxen und Linksherzkatheder bewährte sich in der Praxis so gut, dass es noch heute genutzt wird. „Auch in Berlin Neukölln ging Alho wieder mit sehr viel Erfahrung und Routine an die Arbeit“, bestätigt Schimke. „Nicht nur die professionelle Planung ist hierbei zu erwähnen, auch die Logistik auf der beengten innerstädtischen Baustelle, der Transport der großen Module und die Organisation der dafür notwendigen verkehrsrechtlichen Genehmigungen waren eine große Herausforderung.“

## Umfängliches Raumprogramm kompakt umgesetzt

Die Gründung sowie die Teilunterkellerung des Gebäudes wurden vom Bauherrn durch Vivantes Service Facility Management und Bau organisiert. Auch die Energieanbindung des Neubaus erfolgte bauseits. Die Lüftungstechnik wurde komplett neu von Alho konzipiert und in einem aufgesetzten Staffelgeschoss als Technikzentrale auf dem Flachdach untergebracht. Durch ein unterirdisches Trassen- und Gangsystem ist der Neubau mit einer Anlage zum automatischen Warentransport an den Bestand angebunden. Ein zweigeschossiger Personengang in EG und 1. OG verbindet die Pavillons der Psychiatrie mit dem Neubau. Über einem kompakten, rechteckigen Grundriss mit 71 m Länge und 18 m Breite erheben sich die vier Geschosse: Im EG und im 1. OG wurden jeweils 24 Patientenplätze in Ein- und Zweibettzimmern für die psychiatrische Klinik organisiert. 68 weitere Betten für Patienten der Hämatologie/Onkologie/Palliativmedizin sowie der Strahlentherapie wurden aus dem Haupthaus in die

Etagen 3 und 4 des Neubaus verlegt, um in den Stationen des Bestandsbaus Sanierungsarbeiten vornehmen zu können. Alle Zimmer verfügen über geräumige und barrierefrei gestaltete Bäder. Ergänzt wird das Raumprogramm durch gemeinschaftlich genutzte Aufenthaltsräume – teilweise mit Therapie-Küchen fürs gemeinsame Kochen. Ärzte, Stationsleitung und Pflegepersonal haben ihre Dienstzimmer ebenfalls auf allen Etagen. Räume für Technik, Material und Hygiene stellen schnelle und reibungslose Arbeitsabläufe sicher. Zwei Treppenhäuser und ein zweizügiger Bettenaufzug erschließen die Stockwerke untereinander. Dabei sind die Haltestellen im EG jeweils als Durchladekabinen konzipiert.

## Wohlbefinden und Sicherheit der Patienten

Mit seiner hellen Putzfassade passt sich der Neubau an die Farbgebung seiner zum Teil denkmalgeschützten Nachbargebäude an. Im Gebäudeinneren steht die freundliche und durch einzelne Farbakzente aufgelockerte Gestaltung im Vordergrund. Zur Sicherung gegen Suizide wurden auf den psychiatrischen Stationen spezielle Fenster- und Türsicherungen eingeplant sowie Sicherheitsmaßnahmen in den Bädern und an den Treppengeländern vorgenommen. Auf der Rückseite des Neubaus steht den Patienten der Psychiatrie ein geschützter Garten mit Sportgeräten zur Verfügung. Vom 1. OG aus führt eine Außentreppe in den Garten hinunter. Dr. Andrea Grebe, Vorsitzende der Geschäftsführung, freut sich über die gelungene Baumaßnahme: „Vivantes behandelt in Berlin rund 40% der stationären psychiatrischen Patienten. Das Klinikum Neukölln hat ein sehr großes Einzugsgebiet im Südwesten der Stadt, das betrifft auch die onkologische Versorgung dieser Region. Daher freue ich mich besonders, dass wir mit dem neuen Bettenhaus dem wachsenden Bedarf an medizinischer Versorgung auf hohem Qualitätsniveau begegnen können.“

Alho Systembau GmbH, Morsbach  
Tel.: 02294/696177  
www.alho.com

# Kliniknetzwerk fördert Nachhaltigkeit mit Kreislaufwirtschaft

Klimamanager stellen praktische Maßnahmen für Abfallvermeidung, Wiederverwendung und Recycling vor.

Dipl.-Ing. Annegret Dickhoff, BUND

Mit einem umfassenden Weiterbildungs- und Beratungsangebot sowie diversen Austauschmöglichkeiten fördert das Projekt KLIK green die praktische Umsetzung der Kreislaufwirtschaft in 250 Kliniken. Die Kreislaufwirtschaft ist ein Modell, das zum einen die Entstehung von Abfällen minimiert und zum anderen die Verwendung natürlicher Rohstoffe maximiert, um den Lebenszyklus von Produkten zu verlängern. Im Gespräch mit KLIK green verraten drei Klinikbeschäftigte, wie sie als Klimamanager Maßnahmen in Anlehnung an die Abfallhierarchie des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) entwickeln. Insgesamt planen oder realisieren Einrichtungen aus dem KLIK green Netzwerk aktuell 146 Aktivitäten im Bereich Abfall- und Ressourcenmanagement, die jährlich rund 1,5 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente vermeiden.

## Papierverbrauch durch Digitalisierung senken

Als teilnehmende Klinik im Projekt KLIK green setzt das Asklepios Klinikum Bad Abbach seit November 2020 Klimaschutz um. Die Rolle des Klimamanagers übernimmt Tobias Eder, der Digitalisierungsprojekte für die Kommunikation im ärztlichen Umfeld anstößt, um den



Torsten Bölke, Nachhaltigkeitsmanager, Universitätsklinikum Brandenburg an der Havel. Foto: Klinikum Brandenburg

Papierverbrauch zu senken. Die Digitalisierung des Arzneimittelverzeichnis „Rote Liste“ soll z.B. bis zu 110.000 Blatt im Jahr sparen. Zudem plant Tobias Eder den Umstieg auf digitales Faxen. Nach Pilotierung im Bereich der Klinikhygiene beabsichtigt er eine Ausweitung auf Labor und Patientenaufnahme. Dadurch lässt sich der Verbrauch jährlich um weitere 16.000 Blatt reduzieren. „Viele Maßnahmen kommen durch den Einbezug von Mitarbeitern und Patienten zustande. Ambitionierte Klimaschutzziele können nur auf Augenhöhe erreicht werden“, so Eder, der klinikintern eine „Sammelstelle für grüne Ideen“ eröffnete.

## Mehrwegprodukte in Cafeteria und OP fördern

Das Universitätsklinikum Brandenburg an der Havel trat dem KLIK-green-Netzwerk im März vergangenen Jahres bei. Zusammen mit der Küchenleitung



schaffte der Klimamanager Torsten Bölke Einweggeschirr in der externen Essensausgabe der Cafeteria ab, denn dort gingen wöchentlich allein 300 Einwegverpackungen über den Verkaufstisch. Auf den Monat hochgerechnet, vermeidet die Einführung von Mehrweggeschirr nun mindestens 72 Kilogramm Abfälle von Verpackungsmaterialien. Auch vor

KLIK green setzte die Einrichtung auf einen klimafreundlichen und abfallarmen Klinikbetrieb. „Vier bis fünf Mitarbeiter sterilisieren täglich 2.000 OP-Instrumente zur Wiederverwendung“, verrät Bölke. Davon profitieren auch Praxen aus dem Umfeld, die ihre gebrauchten Instrumente abgeben und sterilisiert zurückhalten. So fördert das Universitätsklinikum

Brandenburg an der Havel die Kreislaufwirtschaft auch in der Region.

## OP-Klammernahmegeräte sammeln und recyceln

Für die LungenClinic Grosshansdorf lässt sich Beate Dahm seit September 2020 zur Klimamanagerin im Projekt KLIK green

qualifizieren. In dieser Funktion begleitet sie das Recycling von OP-Klammernahmegeräten, chirurgischen Instrumenten, die etwa zur Hälfte aus Metall und zu rund 50% aus Kunststoff bestehen. Statt sie wie bisher nach einmaliger Verwendung zu verbrennen und so wertvolle Rohstoffe zu verlieren, holt eine externe Firma die Geräte nun behälterweise ab. Bisher blieben dadurch 159 Kilogramm Metall und 85 Kilogramm Kunststoff erhalten. „Wir haben schon etwa 600 Stück gesammelt und dem Kreislauf wieder zugeführt“, freut sich Dahm, die im Rahmen von KLIK green auch NABU-Kartonboxen für alte Handys in der Eingangshalle, beim Technischen Leiter und in der Ambulanz der Klinik aufstellte.

## Kreislaufwirtschaft: Eine Netzwerkaufgabe

Welche Abfälle entstehen in Kliniken eigentlich am meisten? Während das Asklepios Klinikum Bad Abbach Wundversorgungsartikel und OP-Besteck nennt, landen am Universitätsklinikum Brandenburg an der Havel Spritzen, Kanülen und Kittel besonders oft im Müll. Die LungenClinic Grosshansdorf entsorgt entsprechend ihres medizinischen Schwerpunktes wiederum häufig Sauerstoff- und Beatmungszubehör. Im Projekt KLIK green stehen Klimamanager also vor sehr verschiedenen Herausforderungen, wenn sie nach Lösungen für die Abfallproblematik in ihren Einrichtungen suchen. Aus diesem Grund fördert KLIK green den Austausch zwischen den beteiligten Kliniken: Damit sie voneinander lernen, Ressourcenschutz als Netzwerk vorantreiben und langfristig zu einem gemeinsamen Ansatz für Kreislaufwirtschaft in Kliniken beitragen.



Beate Dahm, Referentin der Kaufmännischen Geschäftsführung, LungenClinic Grosshansdorf. Foto: LungenClinic Grosshansdorf



Tobias Eder, Projektmanager für Digitalisierung, Asklepios Klinikum Bad Abbach. Foto: Asklepios Klinikum Bad Abbach

# Die Gefahr der Maulwurfshügel

Zeitgemäßes Zutritts- und Schließmanagement verbindet gesetzliche Anforderungen, Sicherheitsanforderungen, Management und Technik. Das will vorbereitet sein.

Volker Kraiss, Wiesbaden



Volker Kraiss

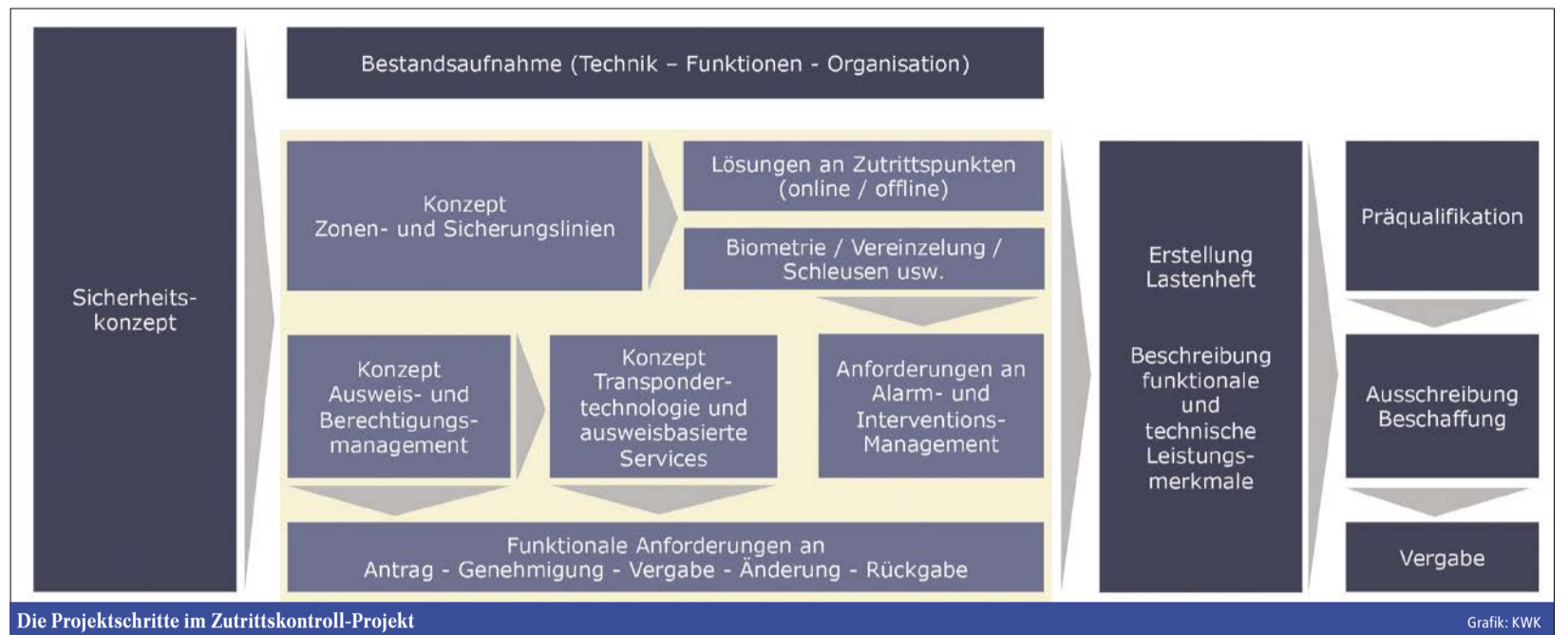
Neue gesetzliche und normative Anforderungen, ein sich änderndes Bedrohungsbild, dementsprechend anzupassende Sicherheitsmaßnahmen, die Komplexität heutiger Organisationsstrukturen und der Zwang zur Kostensenkung erfordern zeitgemäße, moderne, nachhaltig wirksame und hochskalierbare Lösungen sowohl im Zutritts- und Schließmanagement als auch im Ausweis- und Berechtigungsmanagement.

Auch für Krankenhäuser verändert sich das Bedrohungsbild dramatisch. Die Treiber sind vielfältig: Globalisierung und Digitalisierung, gesetzliche und normative Auflagen, die Einführung eines IT-Sicherheitsmanagementsystems (SMS) nach ISO 27001, IT-Sicherheitsanforderungen oder KRITIS (Schutz kritischer Infrastrukturen). Dazu kommen höhere Sicherheits- oder Verfügbarkeitsanforderungen, die in Verbindung mit der Sicherstellung wichtiger Geschäftsprozesse wie z.B. dem Operationsbetrieb neue Anforderungen auch an Sicherheitssysteme und Sicherheitsorganisation stellen. Nicht zu vergessen ist

- unterschiedliche Zutrittskontrollsysteme sollen standortübergreifend verwaltet werden;
- die Sicherheit an den Zutritts- und Zufahrtsstellen soll verbessert werden;
- die Zutrittskontrolle soll in ein übergeordnetes Sicherheitsmanagement integriert werden;
- Fabrikats-/Systembindung soll für die Zutrittskontrolle aufgelöst werden;
- Berücksichtigung komplexer unternehmensspezifischer Prozesse und Verfahren;
- Reduzierung der hohen Kosten für bestehendes Antrags-, Genehmigungs- und Ausgabeverfahren.

## Nicht von ungefähr

Die physischen Maßnahmen an den Zutrittsstellen sind extrem wichtig, aber nach ihrer Einrichtung sind sie mit wenigen



Berechtigungen und Sicherheitsfunktionen an den Zutrittsstellen;

- Intelligentes Ausweis-, Identitäts- und Berechtigungsmanagement;
- Informationssicherheit und Datenschutz.

Was sich an dieser Stelle leicht beschreiben lässt, bedeutete im Projektablauf intensive Detailarbeit und kooperative Zusammenarbeit zwischen beteiligten Prozesseignern und dem Berater. Die individuellen Projektschritte (s. Grafik oben) und alle gesetzlichen und normativen Auflagen sind zu berücksichtigen. Selbst Experten fällt es immer wieder schwer, eine klare Linie zwischen dem klassischen Zutrittskontrollsystem, dem Schließsystem, der Ausweisverwaltung und einem Ausweis- und Berechtigungsmanagement zu ziehen. Diesbezüglich eine Detaillierung zu erar-

stellern und Nachunternehmern wie „Da haben wir uns wohl missverstanden“ hervorragend begehen. Unter „5 Begriffsmodelle und Systemaufbau“ sind z.B. die grundlegenden Leistungsmerkmale eines „Elektronischen Zutrittskontrollsystems“ eindeutig beschrieben. Sie lassen keinen Auslegungsspielraum zu. Ein führender Hersteller von Zutrittskontrollsystemen und Schließsystemen erklärt in seinem Werbeauftritt: Elektronische Zutrittskontrollsysteme gliedern sich in „Offline- bzw. Stand-alone-Systeme (... Digitalzylinder und elektronische Türbeschläge und Türschlösser ...)“ und in Online-Systeme (... Sie werden verkabelt und mit der Zutrittskontrollsoftware des Hostsystems verbunden ...).“ Er hat hinsichtlich elektronischer Zutrittskontrollsysteme seine ganz eigene Definition erfunden. Da in der Werbung zunächst fast alles erlaubt ist, ist dieser Verwirrung schaffenden Kreativität erst mal nichts entgegenzusetzen. Es ist aber ein gutes Beispiel dafür, wie bereits in der Werbung nach Belieben mit Begriffen gespielt wird und wie - bewusst oder unbewusst - Verwirrung geschaffen wird.

Normen sind nicht bindend. Sie sind grundsätzlich freiwillig und haben nur dann eine rechtsverbindliche Wirkung, wenn die Bindung vertraglich festgelegt wurde oder wenn Rechtsverordnungen oder Gesetze explizit auf sie verweisen. Man ist also gut beraten, auf die vertragliche Bindung einer Norm hinzuweisen und bereits von Beginn an normierte Begriffe, Begriffsmodelle, Klassifizierungen, Schutzgrade usw. anzuwenden. Daneben ist der strukturierte Projektablauf von großer Bedeutung. Erst sollten operative Schutzziele an den Zutrittspunkten - orientiert am Sicherheitskonzept - bestimmt werden. Dazu gehört u.a. die Steuerung des Zutrittspunktes, Zustandsüberwachung des Zutrittspunktes und das Alarm- und Ereignismanagement. Dann sollten grundsätzliche Systementscheidungen - elektronisches Zutrittskontrollsystem, elektromechanisches Schließsystem, ein hybrides System, Online, Offline, Stand-alone, usw. - getroffen werden. Die Normenreihe unterstützt zumindest diesen Entscheidungsprozess.

## Fokus auf das Wesentliche

Erst nach intensiver Auswertung und Bewertung aller Rahmenbedingungen erscheint Licht am Horizont und es entsteht ein Anforderungsprofil und Handlungsstrang. Konfuzius sagte einmal: „Man stolpert nicht über Berge, sondern über Maulwurfshügel.“ Insbesondere trifft das auf ein Zutritts- und Schließmanagement-Projekt

zu. Absolut falsch wäre es, am Anfang eines Projektes mit Herstellern und Errichtern zu sprechen. Die Gefahr, eine am Eigennutz orientierte Beratung zu erhalten, wäre zu groß. Erst wenn alle Anforderungen/Lasten erarbeitet wurden, ist der Moment gekommen, aus der

Anforderungsphase in eine Präqualifikationsphase zu wechseln. Dann kann ein echter Leistungsvergleich erfolgen, der nicht selten aus Favoriten Verlierer macht.

| www.kraiss-consult.de |



der organisierte Diebstahl hochwertiger Operationsgeräte.

Das Zutritts- und Schließmanagement übernimmt seit jeher eine zentrale Funktion im Sicherheitsmanagement. Betrachtet man die kumulierende Wirkung von Schwachstellen, steht der unberechtigte Zutritt in der Regel an erster Stelle. Entsprechend ist der Wertbeitrag zur Objektsicherheit hoch. Auslöser für die Einrichtung oder Erneuerung eines Zutritts- und Schließmanagements können sein:

- Ein Zutrittskontrollsystem soll in Kombination mit einem elektronischen Schließsystem betrieben werden;
- ein veraltetes Zutrittskontrollsystem muss erneuert werden;
- die Sicherheit an den Zutrittsstellen soll verbessert werden;
- die Anforderungen gemäß KRITIS sollen umgesetzt werden;
- das System soll hinsichtlich der Informationssicherheit gehärtet werden;
- ein neuer Multifunktionsausweis oder eine neue Chiptechnologie soll eingeführt werden;

Ausnahmen statisch. Dem Management der Ausweise und Berechtigungen von Mitarbeitern, Patienten, Fremdfirmen, Lieferanten wie auch Besuchern wird dagegen zwischenzeitlich eine deutlich wichtigere und zentrale Rolle zugeschrieben. Alle Verfahren und Prozesse rund um Ausweise und Berechtigungen müssen nach klaren Regeln systemübergreifend und revisionssicher abgebildet werden. Heterogene Strukturen von Anwendungen und Systemen sowie Migrations- und Kostendruck stellen Verantwortliche vor völlig neue Herausforderungen, die es zu meistern gilt. Wer bereit ist, dabei neue Wege zu gehen, erkennt schnell die Chance zur nachhaltigen Prozessoptimierung und Kostensenkung.

Die heutige Generation eines heutigen Zutritts- und Schließmanagements geht weit über das hinaus, was allgemein als Zutrittskontrollsystem, Ausweisverwaltung und Schließsystem bezeichnet wird. Eine nachhaltig wirksame Lösung wird von mehreren Säulen getragen (s. Grafik „Schutzwert und Wertschöpfung“):

beiten, entscheidet aber über optimierten Schutzwert, optimiertes Management und reduzierte Kosten.

## Gleiche Begriffssprache

Die Vielfalt der Komponenten und Funktionen im Zutritts- und Schließmanagement sind enorm. Alle Komponenten greifen direkt oder indirekt ineinander. Entstehen funktionale, technische oder organisatorische Brüche, sind der Schutzwert und die damit verbundene Wertschöpfung empfindlich beeinträchtigt. Mit der 2013 erschienenen DIN EN 60833 - Teil 11-1 wurden Begriffe und Leistungsmerkmale deutlich bereinigt, Begriffsdinosaurier verschwanden oder wurden ersetzt. Neue Begriffe wurden ergänzt und manifestierten sich. Warum ist die Anwendung einer eindeutigen Begriffssprache so enorm wichtig? Die Antwort ist einfach: um gewollte Leistungsmerkmale eindeutig zu beschreiben. Wer die Norm als verbindlich heranzieht, hat dafür eine gute Grundlage geschaffen und kann Aussagen von

## Rehaklinik für Kinder und Jugendliche investiert in die Zukunft

Die Fachklinik Prinzregent Luitpold in Scheidegg gehört zum Verbund der KJF Rehakliniken, dem größten privaten Anbieter von Reha-Maßnahmen für Kinder und Jugendliche. Seit 2005 befindet sich die Rehaklinik, die bereits 1912 von Prinzessin Therese als Kinderheilstätte gegründet wurde, unter der Trägerschaft der Katholischen Jugendfürsorge der Diözese Augsburg. Nun plant der Träger eine umfassende Sanierung und Modernisierung des über 100 Jahre alten, denkmalgeschützten Hauptgebäudes.

„Die bauliche Sanierung und Erweiterung ist ein wichtiger Schritt, die Klinik

zukunfts-fähig aufzustellen und den heutigen Anforderungen der Patienten genügen zu können“, erläutert Gerd Koslowski, Vorstand Medizin der KJF Augsburg. „Wir bauen damit konsequent unsere führende Stellung in der Kinderrehabilitation aus.“

Neben der brandschutztechnischen Sanierung werden die bestehenden Appartements, die Küche, der Speisesaal sowie die Sporthalle und Außenfassade des Hauptgebäudes saniert. Auf dem Außengelände ist zudem ein Wirtschaftshof für die Entsorgung und den Fuhrpark geplant. Zusätzlich sollen im Rahmen von Modernisierungsarbeiten im Dachgeschoss

des Hauptgebäudes 23 neue Appartements geschaffen werden. „Dank dieser Investition können wir unseren Patienten auch künftig neben der sehr hohen medizinischen Qualität eine hochwertige Unterbringung und therapeutische Leistung anbieten“, erklärt Klinikleiter Thomas Schmoltnr. „Außerdem bleiben wir für unsere Mitarbeitenden im Kur- und Erholungsort Scheidegg weiterhin ein attraktiver Arbeitgeber mit Zukunftsperspektive.“ Spezialisiert ist die KJF Fachklinik Prinzregent Luitpold auf die Behandlung von Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen mit psychischen

und psychosomatischen Störungen wie ADHS/ADS und Depressionen sowie mit chronischen somatischen Erkrankungen wie Adipositas, Diabetes, Kopfschmerz und Migräne. Auch Mutter-Kinder-Kuren gehören zum Angebot der Rehaklinik, die jährlich etwa 1.000 Patienten behandelt und rund 120 Mitarbeitende beschäftigt. Gemeinsam mit der Paracelsus-Klinik hat die KJF Klinik zusätzlich ein spezielles Therapieprogramm für krebserkrankte Mütter mit behandlungsbedürftigen Kindern entwickelt.

| www.kjf-augsburg.de |

## blueSmart

Hohe Hygienemaßstäbe? Mit uns Standard.

blueSmart ist das intelligente Schließsystem für die komfortable Verwaltung von komplexen Gebäudestrukturen. Obwohl die Sicherstellung der größtmöglichen Hygiene nicht zu den Hauptaufgaben einer Schließanlage gehört, trägt blueSmart effektiv dazu bei.

Batterie-lose Nutzerschlüssel, die sich einfach desinfizieren lassen, und nahezu kontaktloses Öffnen und Schließen von Türen: So ermöglicht blueSmart von Winkhaus einen hohen Hygienestandard.



So profitieren die RoMed Kliniken von blueSmart - erfahren Sie die ganze Geschichte.

bluesmart.winkhaus.com

# Barrierefreies Krankenhaus – mehr als nur ein paar Rampen

Mit dem Begriff der Barrierefreiheit wird oft eine Umgebungsgestaltung assoziiert, die „rollstuhlgerecht“ ist. Allerdings erfordert die Umsetzung von umfassender Barrierefreiheit weit mehr.

Melanie Müller, Clemens Bulitta, Birgit Dietz, Ostbayerische Technische Hochschule Amberg-Weiden

Die UN-Behindertenrechtskonvention erklärt, „dass Behinderung aus der Wechselwirkung zwischen Menschen mit Beeinträchtigungen und einstellungs- und umweltbedingten Barrieren entsteht, die sie an der vollen, wirksamen und gleichberechtigten Teilhabe an der Gesellschaft hindern“ (Bentele, V, Januar 2017 S. 5, UN-Behindertenrechtskonvention. Übereinkommen über die Rechte von Menschen mit Behinderungen – Die amtliche, gemeinsame Übersetzung von Deutschland, Österreich, Schweiz und Liechtenstein). Kaum eine Umgebung ist wohl frei von derartigen Barrieren, auch die Krankenhäuser nicht.

Mit dem vom Bayerischen Staatsministerium für Gesundheit und Pflege geförderten Projekt „Barrierefreiheit an Bayerischen Krankenhäusern – AccessBayKH“ sollen Handlungsfelder zur weiteren Etablierung von umfassender Barrierefreiheit im Krankenhaus identifiziert werden, damit möglichst alle Leistungen der gesamten Bevölkerung uneingeschränkt zur Verfügung stehen.

In der ersten Projektphase wurden neben einer Literaturrecherche 19 leitfadengestützten Interviews durchgeführt, das aus 450 Zitaten entwickelte Kategoriensystem wurde in fünf Cluster mit hoher

Relevanz in Bezug auf Barrierefreiheit im Krankenhaus geordnet.

## Barrierefreiheit bedeutet ...

... informiert zu sein.

„Ich würde mir Tablets mit Internetanschluss zur Nutzung von Dolmetscherdiensten wünschen. Auch mobile FM-Anlagen (drahtlose Signalübertragungsanlagen) für Hörsystemträger finde ich wichtig, z.B. für Arztgespräche. Ich würde mir auch wünschen, dass häufiger Funk-Lichtklingeln an den Zimmertüren angebracht werden – Anknöpfen hört ja keiner!“ (Pflegeberater)

„Um den Patienten aufzuklären, stellen wir Dokumente in allen Sprachen zur Verfügung. Das heißt z.B. auch Behandlungsverträge, die medizinische Aufklärung, Bögen vor einer Operation, denn da muss der Patient ja einwilligen.“ (Pflegedirektorin)

**1**  
**i**  
**...informiert zu sein.**

Informiert zu sein, bedeutet, dass alle Menschen an die für sie relevanten Informationen in angemessener Form gelangen. Gesundheitsinformationen können dokumentiert und bei Bedarf abgerufen werden. Die Kompetenzerweiterung des Personals wird durch regelmäßige Fort- und Weiterbildungen gewährleistet.

... mobil zu sein.

„Wir haben inzwischen eine Schwester in unserer Narkosesprechstunde, die die Patienten weiterbegleitet. Die Leute werden immer älter, auch Gehfähige müssen wir im Rollstuhl durch die Gegend fahren,

Sprechstunde, Röntgen, Anästhesiesprechstunde und zurück, die Wege sind zu weit.“ (Anästhesistin/Kinderärztin)

„Die Informationskette muss von Beginn bis zum Ende, also bis zum Zielpunkt, geschlossen sein. Ob nun der Knopf im Aufzug auch die Höhe hat, die der Rollstuhlfahrer bedienen kann, oder ob der Sehingeschränkte die Kontraste erkennt – alle Einschränkungen sollen am Ende berücksichtigt werden.“ (Patientin/Dipl. Kommunikationswirtin)

**2**  
**...mobil zu sein.**

Mobil zu sein, bedeutet, dass alle Menschen den gewünschten Zielort auf einem hindernisfreien und sicheren Weg erreichen. Die räumliche Orientierung ist zu jeder Zeit sichergestellt. Mobilitätsunterstützende Tätigkeiten der Pflegekräfte können ergonomisch ausgeführt werden. Organisierte Transport- und Begleitdienste stehen zur Verfügung.

... gut versorgt zu sein.

„Jedes Patientenzimmer sieht gleich aus, egal ob der Patient vier Wochen auf der Onkologie eine Chemo bekommt und sich eigentlich selbst beschäftigen muss oder nach einer schweren OP noch drei Tage in den Seilen hängt. Das wird den Ansprüchen nicht gerecht, weil die Patienten so unterschiedlich sind.“ (Intensivmediziner/Anästhesist)

„Selbst mit vorheriger Absprache ist es oftmals nicht möglich, dass die Nahrungsmittellieferer geeignete Speisen bekommen. Wenn die Absprachen gar nicht möglich sind, weil man spontan

eingewiesen wird, dann ist es natürlich noch katastrophaler. Es kann ja nicht sein, dass man fünf Tage nichts zu essen hat.“ (Oecotrophologin)

**3**  
**...gut versorgt zu sein.**

Gut versorgt zu sein, bedeutet, dass der Aufenthalt von Beginn an als stressfrei wahrgenommen wird. Selbstständigkeit und Patientenautonomie werden gewahrt, die Unterstützung durch Begleitpersonen bei Bedarf gewährleistet sowie individuelle Verpflegungsangebote und Therapiekonzepte berücksichtigt. Hygienisches Arbeiten wird sichergestellt, technische Arbeits- und Hilfsmittel unterstützen. Es steht genügend Zeit zur Verfügung, um gut arbeiten zu können.

... zu ruhen und zu entspannen.

„Wir haben in vielen Zimmern ein neu eingeführtes Patientenentertainmentssystem, das ist auf einem 14-Zoll-Tablet installiert. Alles ist in Kacheln angeordnet und die sind mit den Symbolen TV, Hörbücher etc. ausgestattet. Aber ein blinder Mensch kann damit nicht arbeiten oder eine sehingeschränkte Person kann die Größe nicht individuell einstellen.“ (IT-Spezialist)

„Angehörige sollten beispielsweise wissen, was an diesem oder jenem Tag ansteht. Dass sie ein Feedback kriegen, was gelaufen ist. Dass sie bei Visiten dabei sein können. Aber das sollte auch nur als Angebot formuliert sein, sodass man die Angehörigen auch nicht überfordert, wenn sie eine Auszeit brauchen.“ (Interessensvertreterin für an Demenz Erkrankte)

**4**  
**...zu ruhen und zu entspannen.**

Zu ruhen und zu entspannen, bedeutet, dass sich Umgebungsfaktoren positiv auf die Genesung der Patienten und das Wohlbefinden des Personals auswirken. Der Ausblick aus dem Fenster ins Grüne, das Raumklima und die Geräuschkulisse sowie die Belichtung und Beleuchtung werden als angenehm empfunden. Es gibt Beschäftigungsangebote, auch mittels personalisierbarer Multifunktionsgeräte. Die Kontaktpflege zu vertrauten Personen wird ermöglicht.

... menschlich zu sein.

„Man wird nicht wirklich als Mensch wahrgenommen, sondern eher so als Behinderte. Und dann wird viel mehr mit den Begleitpersonen gesprochen, obwohl man selbst anwesend ist.“ (Mobilitätsbeeinträchtigte Patientin im Rollstuhl)

„Es kommt darauf an, wie Führungs- und Leitungsstrukturen gestaltet sind. Wir haben beispielsweise offene Türen. Sie können alles noch so gut barrierefrei gestalten, wenn Sie ein Team haben, das nicht funktioniert, dann geht das baden. Hat man ein Team, das gut funktioniert, kann es auch unter den schlechtesten Bedingungen relativ gute Leistungen erbringen. Deshalb sehe ich eher die non-technical Sachen sozusagen im Vordergrund. Wie Sie mit Menschen umgehen, wie man Menschen motiviert.“ (Intensivmediziner/Anästhesist)

5

**...menschlich zu sein.**

Menschlich zu sein, bedeutet, dass alle einander zugewandt agieren. Zwischenmenschliche Handlungen, Erwartungen und Einstellungen entsprechen der Würde des Menschen, die als selbstverständlich erachtet und als Handlungsprinzip im Krankenhaus umgesetzt wird. Menschlichkeit zeigt sich in respektvoller Fürsorge sowie der Anerkennung aller Menschen in ihrer Individualität.

## Dynamische Wechselwirkung

Die Hinweise der Gesprächspartner verdeutlichen, dass Barrierefreiheit im Krankenhaus viele Facetten hat. Die vielfachen Anmerkungen zu Mobilität und Architektur lassen aufhorchen und die Frage offen, ob gesetzliche Mindestanforderungen zur Umsetzung der baulichen Barrierefreiheit ausreichen. Um Barrierefreiheit ganzheitlich erfassen zu können, müssen die dynamischen Wechselwirkungen zwischen Individuum, Umwelt und Aktivitäten beachtet werden.

Detailliertere Hinweise, wie „barrierefrei“ die bayerischen Allgemeinkrankenhäuser tatsächlich sind, werden Ergebnisse aus der 2. Projektphase, einer Online-Befragung der Bayerischen Krankenhäuser, geben können. Das von der Ostbayerischen TH Amberg-Weiden mit Unterstützung durch das Institut für Sozialforschung und Sozialwirtschaft, den TÜV Süd, die Bayerische Architektenkammer sowie das Bayerische Institut für alters- und demenzsensible Architektur durchgeführte Projekt lief bis Ende Februar.



**Management & Krankenhaus**  
Zeitung für Entscheider im Gesundheitswesen

**Management & Krankenhaus kompakt**  
Risk Management und seine „Stiefkinder“

**KLINIK-IT**  
Aktuelle Informationen

Seien Sie dabei in der **M&K kompakt**

**Klinik-IT**  
in M&K 4/2022 zur DMEA  
26.04.–28.04.2022 in Berlin

M&K kompakt: 25.000 Exemplare als Sonderheft / Vollbeilage

Ihre Mediaberatung  
Manfred Böhrler +49 6201 606 705  
Mehrap Yildiz +49 6201 606 225  
Dr. Michael Leising +49 3603 893 112

manfred.boehler@wiley.com  
myildiz@wiley.com  
leising@leising-marketing.de

Termine  
Erscheinungstag: 06.04.2022  
Anzeigenschluss: 04.03.2022

www.management-krankenhaus.de

## Spatenstich zum Neubau „Dreiklang“

Das Kantonsspital Aarau (KSA) feierte den langersehnten Spatenstich zum Spitalneubau „Dreiklang“. Das neue zukunftsorientierte Hauptgebäude soll voraussichtlich 2025 bezugsbereit sein.

„Die Begeisterung über den Spatenstich und den damit beginnenden Neubau ist riesengross. Es ist ein geschichtsträchtiger Moment, den wir feiern. Wir bauen hier das KSA der Zukunft und ich bedanke mich ganz herzlich bei allen Mitarbeitern, die mit viel Herzblut für dieses Projekt gearbeitet haben“, so Sergio Baumann, CEO a.i. und Leiter Departement Betrieb des KSA. Nach langem Warten auf die Baubewilligung kann mit dem Neubau nun begonnen werden.

Auch der Verwaltungsratspräsident des KSA, Peter Suter, teilte die Freude und erklärte: „Die zukunftsfähige Infrastruktur ermöglicht es den Mitarbeitenden, auch weiterhin Spitzenleistungen zu erbringen und Medizin auf höchstem Niveau zu praktizieren. Die Bevölkerung erhält ein patientenfreundliches, nachhaltiges und effizientes Spital, auf das sie stolz sein darf.“ Am bedeutenden Ereignis nahmen neben den Vertretern der KSA-Gruppe auch Vertreter des Kantons Aargau, der Stadt Aarau, der Gemeinde Suhr sowie des Totalunternehmers Implenia, welcher mit dem Bau betraut ist, teil. Die Präsenz verdeutlicht, der „Dreiklang“ ist nicht nur ein Bauprojekt des Kantonsspitals Aarau, sondern ein Meilenstein für die Stadt Aarau, die umliegenden Gemeinden und den gesamten Kanton Aargau.

So freut sich denn auch der Stadtpräsident Dr. Hanspeter Hilfliker, dass der Neubau des KSA endlich beginnen kann, denn „für Aarau bedeutet die zeitgemäße



V.l.n.r.: Marco Genoni, Gemeindepräsident Gemeinde Suhr; Jean-Pierre Gallati, Regierungsrat Kanton Aargau; Peter Suter, Verwaltungsratspräsident KSA; Jens Vollmar, Head Division Buildings Implenia; Dr. Hanspeter Hilfliker, Stadtpräsident Stadt Aarau; Sergio Baumann, CEO a.i.

Erneuerung der größten regionalen Arbeitgeberin einen großen Schritt in eine erfolgreiche Zukunft. Ich wünsche allen Beteiligten viel Glück.“ Und auch Regierungsrat Jean-Pierre Gallati streicht in seinem Grußwort die Bedeutung des KSA für die Aargauer Gesundheitsversorgung heraus: „Das neue Spital sorgt dafür, dass das Kantonsspital Aarau auch in Zukunft sein Leistungsangebot von der Grundversorgung bis zur hoch spezialisierten Medizin sicherstellen kann.“ Zusammen mit den Mitarbeitenden wurde der Spatenstich würdig mit den Grußbotschaften und einem künstlerischen Rahmenprogramm gefeiert. Die Feier und ein unbekümmertes Zusammensein im Spital in Zeiten der Pandemie waren möglich, weil zur Minimierung des Ansteckungsrisikos am Anlass nur Geimpfte oder Genesene Eintritt erhielten.

## Dreiklang im Einklang

Der Neubau „Dreiklang“ vereint drei Bereiche: das Ambulatorium, die Funktionsbereiche und die Bettenstationen. Kurze Wege sowohl für Patienten als auch für das Personal sorgen für reibungslose Abläufe. Der Bau macht es zudem möglich,

den Spitalpark zu vergrößern und neu zu gestalten. Die geschaffene Grünfläche und die „Healing Architecture“ mit angenehmen Materialien und aus der Natur hergeleiteten Farbtönen werden künftig die Heilungsprozesse der Patienten zusätzlich unterstützen. Damit Neues entstehen kann, mussten einige Pflanzen und Bäume zwar weichen, doch wo immer möglich und sinnvoll, wurden sie versetzt und bereits jetzt neue gepflanzt. Ein großer Teil des Holzes der gefällten Bäume wird im Neubau wiederverwendet. Gebaut wird der Spitalneubau konsequent nachhaltig nach Minergie P-Eco. Zimmer und Räumlichkeiten werden einladend und mit viel Licht gestaltet. Das Energiemanagement arbeitet nach dem Prinzip der maximalen Wiederverwertung. Die Restenergie wird über das Fernwärme-/Fernkältenetz der lokalen Energieversorgung Eniwa bezogen. Gesundheitsversorgung der Bevölkerung ist jederzeit gewährleistet.

Der reguläre Spitalbetrieb des KSA im Dreiklang soll 2025 aufgenommen werden. Während der Bauphase des Neubaus „Dreiklang“ wird der Betrieb und das damit verbundene medizinische Leistungsangebot zu jedem Zeitpunkt gewährleistet sein.

| www.ksa.ch/neubau |



## Infektionsstatus vor Symptombeginn erkennen

Ein mobiler SARS-CoV-2 Nukleinsäureamplifikationstest ermöglicht die effiziente, dezentrale Testung von Rachenabstrichen.

Dr. Markus Riester, Midge Medical, Berlin, und Prof. Dr. Manfred Weidmann, Medizinische Hochschule Brandenburg, Senftenberg



Dr. Markus Riester



Prof. Dr. Manfred Weidmann

Bereits zu Anbeginn der SARS-CoV-2-Pandemie im Frühjahr 2020 wurde von Tedros Adhanom Ghebreyesus (WHO) das Testen auf das Virus als entscheidender Faktor bei der Erkennung und auch der Eindämmung der Verbreitung der Infektion erklärt. Spätestens mit Aufkommen der Delta- und der Omikronvarianten wurde in vielen europäischen Ländern, z.B. in Deutschland, Österreich und der Schweiz, die Notwendigkeit des flächendeckenden Testens insbesondere mit PCR-Tests erkannt. Die Qualität von Antigen-Tests (Ag-Tests) soll derzeit ebenfalls einheitlichen Kriterien unterworfen werden und eine bessere Vergleichbarkeit und so eine verbesserte Zuverlässigkeit der Testergebnisse ermöglichen.

### Präzision mit Testergebnis in 15 Minuten

Um einen Nachweis des SARS-CoV-2-Virus zu ermöglichen, gibt es zwei grundlegend unterschiedliche Verfahren: 1. Antigen-Tests (Ag-Tests), die das Vorhandensein bestimmter viraler Proteine nachweisen,

und 2. Nukleinsäureamplifikationstests (NAT), die die Virus-RNA nachweisen können. Typischerweise sind Antigen-Tests als Streifen-Tests ausgeführt, die kostengünstig herstellbar und relativ einfach in der Handhabung sind. Nukleinsäureamplifikationstests (NAT), insbesondere PCR-Tests auf Basis der Polymerasekettenreaktion (Polymerase Chain Reaction), ermöglichen eine Amplifikation der nachzuweisenden Nukleinsäure, sodass auch geringste Ausgangskonzentrationen nachgewiesen werden können. Diese PCR-Tests werden in der Regel im Labor durchgeführt, erfordern dort eine entsprechende Ausrüstung und geschultes Personal. Inzwischen gibt es auch Point-of-Care-PCR-Geräte, die die dezentrale Anwendung erlauben und so die Gesamtkapazität an PCR-Tests erhöhen helfen. Bislang fehlt ein mobiler Nukleinsäureamplifikationstest, der flächendeckend und unabhängig vom

Labor eine sichere Testung auf SARS-CoV-2 erlaubt.

### Mobiler NAT-Test für dezentrale Testung

Eine veritable Alternative zur PCR-Testung bieten hier isothermale Verfahren, die die Amplifikation von Nukleinsäuren ohne aufwendige Apparaturen möglich machen können. Vor der Pandemie wurden isothermale Verfahren häufig im akademischen Umfeld genutzt, der größte Feldeinsatz der Technik mit > 900 Beprobungen fand 2014/15 während der Ebola-Epidemie in Guinea statt. Seit Beginn der Pandemie gibt es mehrere isothermale Verfahren (LAMP, NEAR, RPA usw.), die für die Nutzung am Point-of-Care (PoC) vorbereitet bzw. angeboten werden.

Das hier vorgestellte minoo-Testsystem nutzt die Recombinase-Polymerase-Amplifikation, die innerhalb von 15 Minuten

einen Nachweis der SARS-CoV-2 Virus-RNA ermöglicht.

Für die Bekämpfung der SARS-CoV-2-Pandemie durch Testen sind mehrere Faktoren relevant:

- Hochspezifischer und sensitiver Nachweis der Virus-RNA.
- Unmittelbare Verfügbarkeit des Testergebnisses für die getestete Person.
- Automatisierte Bekanntgabe des Ergebnisses an relevante Stellen: die Testperson, deren Arzt und das lokale Gesundheitsamt.
- Durchführung des Tests ohne Kontakt mit anderen Personen, z.B. morgens vor Verlassen des Zuhauses. Je nach Anwendungsfall könnten die Tests auch beobachtet sein, d.h., durch eine dritte

auf den Infektionsstatus zwingende Voraussetzung für eine Behandlung sein kann. Für immunsupprimierte Personen oder z.B. dialysepflichtige Patienten können mobile NATs zusätzliche Sicherheit schaffen, wenn jede Person, mit denen sie in Kontakt kommen, einen tagesaktuellen Test vorweisen kann.

### Unterbrechung von Transmissionsketten

Das mobile minoo-Testsystem ist so angelegt, dass es von medizinischem Personal genutzt werden kann, eine potentielle Nutzung für Laien ist ebenso vorgesehen. Speziell im Fall einer beobachteten dezentralen NAT-Testung durch den Laien

präventiv Isolationsmaßnahmen schon Tage vor möglichen Symptomen veranlasst werden. Das mobile Testgerät minoo ermöglicht die Durchführung eines SARS-CoV-2-NATs überall dort, wo es eine Mobilfunkverbindung zum Internet gibt. Die Messdaten werden durch das minoo-Testgerät aufgenommen, über die minoo-App eines handelsüblichen Smartphones an den minoo-Server gesendet, wo sie direkt ausgewertet werden. Das Ergebnis wird innerhalb weniger Sekunden an das Gerät zurückgesendet, sodass eine umgehende Kommunikation des Testergebnisses erfolgt. Das System wurde unter Berücksichtigung der DSGVO entwickelt. Im Krankenhaus oder im ambulanten Zentrum könnte so auch eine direkte Registrierung von Testergebnissen bei Patienten oder Besuchern erfolgen. Das mobile minoo-Testsystem wurde von einem Berliner Unternehmen entworfen und mit deutschen und internationalen Experten aus Labordiagnostik und Fertigungstechnik entwickelt. Es befindet sich aktuell in der Zulassungsphase und wird voraussichtlich ab Juni dieses Jahres für erste Teststellungen verfügbar sein. Das Testsystem wird die Abhängigkeit von globalen Lieferketten reduzieren helfen und eine schnellere Reaktion auf Pandemiesituationen ab Frühjahr 2023 ermöglichen. Neben der SARS-CoV-2-Testung sind bereits verschiedene andere Testkits geplant, die eine Erweiterung des Angebots dieser zukunftsorientierten Technologie bilden. Ergänzend zu bestehender Labordiagnostik sind zusammen mit den Möglichkeiten der Telemedizin weitere Anwendungsfelder für die dezentrale Diagnostik in Vorbereitung.



Die Teststation wird per Bluetooth an das Smartphone gekoppelt und über die minoo-App für den Test personalisiert. Foto: Midge Medical GmbH

Stelle wird verifiziert, dass der Test korrekt von der Person durchgeführt wurde. Ähnliche Kriterien können für die akute Testung in kritischer Infrastruktur angelegt werden, z.B. im Krankenhaus, wo eine sehr schnelle und zuverlässige Antwort

zu Hause sind die Testergebnisse wegen der hohen Sensitivität des Verfahrens ein wichtiger frühzeitiger Indikator für eine akute Infektion und deswegen relevant für die Unterbrechung von Transmissionsketten. Mit diesem Testansatz könnten

| www.midge-medical.com |

## BESUCHEN SIE UNS AN UNSEREM STAND #15

5. Münchner Point-of-Care Testing Symposium (POCT)  
27. bis 29. September 2022, München

Cepheid Satellite Symposium mit Hans Eberhardt  
Leitung Infektionsstation, Klinikum Heidenheim



WENIGER  
Unsicherheit

MEHR  
Zuversicht

## MEHR als PCR

Wir tragen zur verbesserten Patientenversorgung bei, indem wir den Zugang zu molekulardiagnostischen PCR-Tests an jedem Ort ermöglichen.

Mehr **Schnelligkeit**  
Mehr **Genauigkeit**  
Mehr **Flexibilität**

Das ist der **PCRplus** Vorteil.  
Von Cepheid.

© 2022 Cepheid.



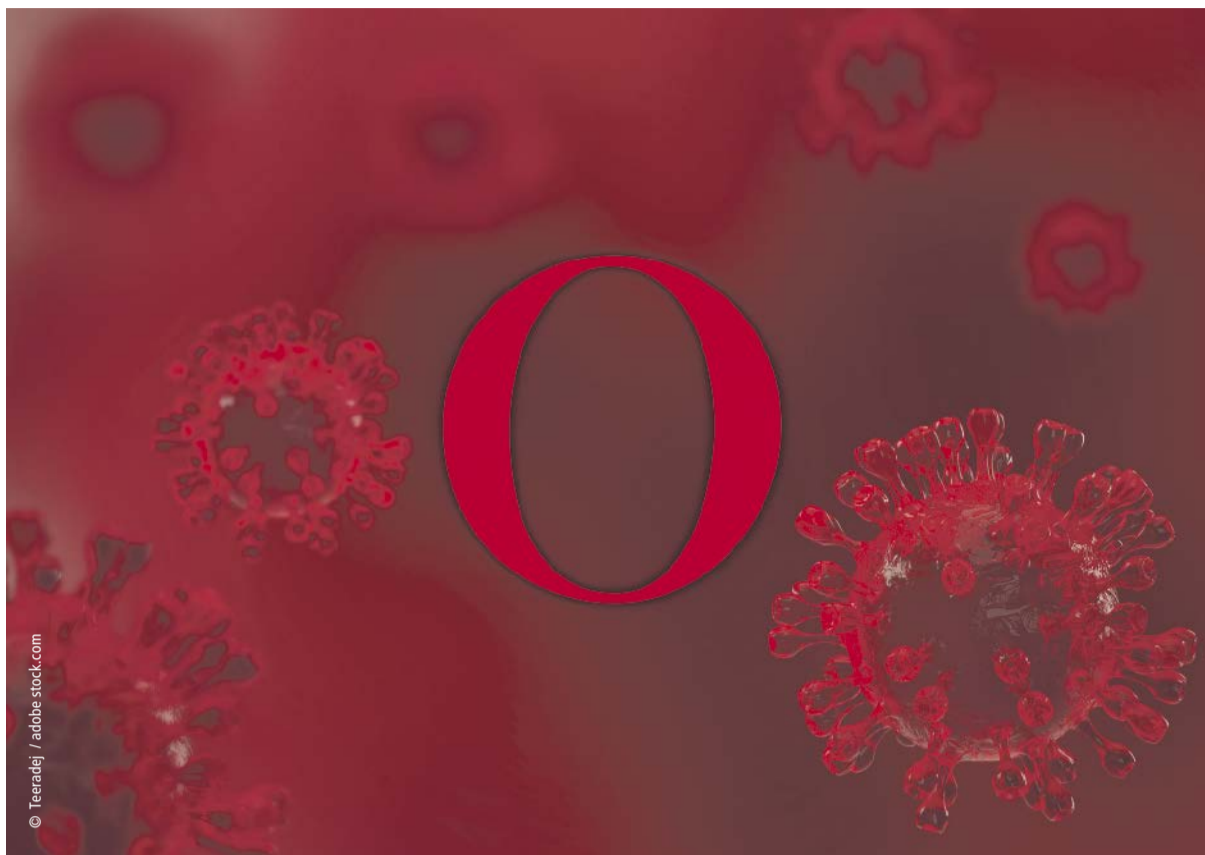
# Omikron bestimmt das Pandemiegeschehen

Egal welche Virusvariante vorherrscht, Testen ist das Gebot der Stunde. Dabei beeinflussen Qualität und Verfügbarkeit der Tests den Umgang mit der Pandemie.

Claudia Schneebecker, Tuttlingen

Am 9. November 2021 stellten Mediziner in Botswana (Afrika) erstmals in einer Probe die Omikron-Variante des Sars-CoV-2 Virus fest. 17 Tage später, am 26. November 2021, bestätigte Belgien als erstes europäisches Land eine Infektion bei einem Reisenden aus Ägypten. Mittlerweile bestimmt Omikron das Pandemiegeschehen.

Wie auch schon bei Delta, gehen die ersten Gedanken in Richtung Testverfahren, Equipment und Laborkapazitäten. Es ist entscheidend für den Umgang mit der Pandemie, die anfangs unbekannte Virenlast zu erkennen und zu beurteilen. Am 10. Dezember 2021 stuft die Weltgesundheitsorganisation WHO das Gesamtrisiko von Omikron als „sehr hoch“ ein. Mittlerweile hat es sich in Europa zur führenden Variante entwickelt (Stand: Anfang Februar 2022). Dabei hat es sich unabhängig von Delta und anderen bislang festgestellten Varianten entwickelt, die inzwischen in den Hintergrund treten. Da bisherige Impfstoffe jedoch auf diese Varianten optimiert worden waren, schützen diese auch weniger bei Omikron. Dies führt dazu, dass selbst Geimpfte potentielle Wirte für Omikron sind. Die gute Botschaft: Mit vollständiger Impfung nimmt die Krankheit leichteren Verlauf.



SARS-CoV-2-Antigentests stehen als Selbsttests (Antigentests zur Eigenanwendung) und als Schnelltests (Antigentests zur Anwendung durch geschultes Personal, beispielsweise im Testzentrum) zur Verfügung. Beide Tests dienen dazu, rasch und einfach Personen mit sehr hoher Viruslast zu identifizieren, da sich mit ihnen das Risiko verbindet, die Viren auf Kontaktpersonen zu übertragen. Studien zeigen allerdings, dass Schnelltests bei Omikron häufig erst spät anschlagen. Befindet sich jemand im Frühstadium, fehlt möglicherweise die für einen positiven Test erforderliche Virenlast. Niedrige Empfindlichkeit

eines Tests braucht eine hohe Virenlast, um zu einem positiven Ergebnis zu führen. Um das geeignete Fenster für ein gesichertes Testergebnis zu erwischen, empfehlen Experten daher regelmäßiges Testen, wie es beispielsweise in Kitas/Kindergärten und Schulen durchgeführt wird. PCR-Tests (Polymerase-Kettenreaktion, englisch: polymerase chain reaction) gelten als Goldstandard für die Identifikation der Infektion, sind jedoch aufwendig. PCR-Tests weisen in komplexen Arbeitsschritten und auf eigenen PCR-Geräten im Labor das Erbmateriale des Erregers nach. Hierfür braucht es ein ausgestattetes

Labor mit ausgebildeten Labormedizinern. Angesichts der hohen und weiterhin steigenden Infektionszahlen stoßen PCR-Tests daher zunehmend an die Grenzen der Kapazitäten.

## Sensitivität und Spezifität

Die Qualität eines Tests und ob er sich für den diagnostischen Einsatz eignet, beschreiben maßgeblich Spezifität und Sensitivität eines Verfahrens. Sensitivität benennt den Anteil der korrekt als positiv identifizierten Ergebnisse in einem Kollektiv aus allen positiven Ergebnissen – sie

beschreibt also, wie sicher die erkrankten Personen als erkrankt erkannt werden können. Der Wert, auch Richtig-positiv-Rate, Empfindlichkeit oder Trefferquote genannt, sollte möglichst nahe an 100% liegen. Die Spezifität – oder Richtig-negativ-Rate – beschreibt die Wahrscheinlichkeit, dass eine negative Probe tatsächlich negativ gemessen wird, und bezeichnet damit den Anteil der eindeutig als gesund Erkannten im gemessenen Kollektiv aller gesunden Personen. Die weitverbreiteten Selbsttests stehen im Ruf, weniger empfindlich zu reagieren. Erste Studien der U.S. Food and Drugs Administration haben eine zu geringe Empfindlichkeit beim Nachweis der Omikron-Variante angedeutet.

## Die Testung der Tests

Der Markt bietet eine Vielzahl unterschiedlicher Tests. Um das Dickicht der angebotenen Qualitäten zu lichten, untersucht das Paul Ehrlich Institut (PEI) die in Deutschland verfügbaren Antigentests. Die große Mehrheit der ca. 250 Tests, die bis Ende Januar 2022 untersucht wurden, weisen das Nukleo-Protein (N-Protein) des Coronavirus nach. Von Mutationen in den bisher bekannten SARS-CoV-2-Varianten ist das N-Protein nach bisherigen Erkenntnissen seltener betroffen als andere Virusbereiche. Zwei der insgesamt vier Mutationen im Omikron-N-Protein traten auch bei den bisher bekannten SARS-CoV-2-Varianten auf und hatten keinen Einfluss auf die Zuverlässigkeit der Antigen-Nachweistests. Die Mutationen der Omikron-Variante betreffen primär das S-Protein, welches weniger konserviert erscheint als das N-Protein des SARS-CoV-2-Virus.

Für eine endgültige, qualitative Aussage zur Sensitivität der Tests in Bezug auf

Omikron sind allerdings weitere Untersuchungen, insbesondere Vergleichsstudien mit Proben von Omikron-infizierten Personen erforderlich. Den Test der Tests führt das PEI mithilfe eines Panels von 50 Proben durch, die die Bandbreite von einer sehr hohen Virusmenge bis zu einer niedrigen Virusmenge abdecken. So lassen sich weniger sensitive von hochempfindlichen Tests unterscheiden. Die Spezifität der Tests untersucht das PEI nicht.

Die Ergebnisse der Testreihen veröffentlicht das Institut kontinuierlich auf seiner Website. Die Forscher des Bundesinstituts für Impfstoffe und biomedizinische Arzneimittel unterscheiden die Sensitivitätsraten in a) sehr hohe, b) hohe und c) niedrige Viruslasten sowie d) die Gesamtsensitivität, im Vergleich mit PCR-Tests. Basierend auf der aktuellen Datenlage geht das PEI davon aus, dass die meisten der in Deutschland angebotenen Antigentests die Omikron-Infektion nachweisen.

Selbst bei hoher Treffsicherheit der Tests, ist für jemanden, der mit Infizierten in Kontakt war, ein negatives Ergebnis nicht notwendigerweise ein Freifahrtsschein. Ein zweiter Test verhilft zu mehr Gewissheit. Angesichts des breiten Einsatzes von Tests stoßen die Ressourcen nach zwei Jahren der Pandemie an ihre Kapazitätsgrenzen. Was anfangs vor zwei Jahren ein Ausnahmezustand war, verschiebt sich auch deshalb in Richtung ‚mit der Pandemie leben‘. Faktoren wie eine wachsende Impfquote und die weniger schweren Krankheitsverläufe erlauben es, über den Tellerrand der unmittelbaren Bedrohung hinaus wieder auf Schutz von Ressourcen und Umwelt zu blicken.

## Schweregrad von COVID-19

Biomediziner der LMU finden im Blut von COVID-19-Patienten einen neuen Marker. Er liefert Einblicke in das Krankheitsgeschehen und könnte zu besseren Diagnosen führen.

Infektionen mit SARS-CoV-2 laufen bei vielen Patienten symptomlos ab oder verursachen kaum Beschwerden. Sie können aber auch zu dem Krankheitsbild COVID-19 mit Veränderungen der Blutgerinnung und mit Entzündungen führen. Darüber hinaus beobachten Ärzte bei COVID-19 Störungen des Immunsystems mit niedrigen Lymphozyten-Titern im Blut.

„Wir wussten bisher, dass ein Zusammenhang zwischen Komponenten der Blutgerinnung und der Immunreaktion besteht“, sagt Prof. Dr. Thomas Brocker, der am Biomedizinischen Zentrum der Ludwig-Maximilians-Universität München forscht. „Die Gründe und die Mechanismen waren aber weitgehend unbekannt“, so der Wissenschaftler. Zusammen mit Kollegen berichtet Brocker über die Rolle von Phosphatidylserin bei COVID-19: einem Molekül, das normalerweise in Zellwänden vorkommt. Es könnte bei pathophysiologischen Mechanismen rund um das Immunsystem und die Blutgerinnung bedeutsam sein, eignet sich perspektivisch aber auch als neuer Biomarker, um per Bluttest die Schwere der Erkrankung zu prognostizieren.

## Studie mit Blutproben

Brockers Labor hatte bereits früher einen Test entwickelt, der Phosphatidylserin in oder auf Blutzellen erkennt. Im Rahmen der Studie untersuchten die Forschenden zwischen April 2020 und Februar 2021 Blutproben von 54 Patienten aus dem COVID-19-Register der LMU (CORKUM). Alle Erkrankten hatten COVID-19 in unterschiedlichen Schweregraden.

Hinzu kamen Proben von 35 gesunden und 12 genesenen Spendern. Das Augenmerk der Studie lag auf mononukleären Zellen des peripheren Blutes wie Lymphozyten und Monozyten. Alle Immunzellen

wurden mit dem Phosphatidylserin-Test analysiert und per Durchflusszytometrie, einem physikalischen Verfahren, aufgenommen. Das Gerät fertigte gleichzeitig mikroskopische Aufnahmen jeder Zelle an. Anhand der Bilddateien konnten die Forschenden erkennen, ob – beziehungsweise wo – sich Phosphatidylserin befand. Dabei zeigte sich, dass die Immunzellen das Signal nicht im Inneren trugen. „Lymphozyten aus dem Blut von COVID-19-Patienten waren mit Bruchstücken von Blutplättchen oberflächlich beladen, was wir anhand des Signals nachweisen konnten“, sagt Brocker. Blutplättchen wiederum beschleunigen die Blutgerinnung.

„Damit könnte Phosphatidylserin als Signalgeber für fehlgeleitete entzündliche Prozesse oder Störungen der Blutgerinnung bei COVID-19 dienen, sprich typische Veränderungen bei COVID-19 triggern“, vermutet der LMU-Wissenschaftler.

## Neuer Marker für COVID-19

Bei den Messungen zeigte sich auch eine Assoziation zwischen dem Schweregrad von COVID-19 und Phosphatidylserin. Erhöhte Werte während der aktiven Phase von COVID-19 korrelierten stark mit dem Schweregrad der Erkrankung und könnten perspektivisch zu besseren Diagnosen führen. „Als Marker übertraf Phosphatidylserin etablierte Labormarker für Entzündungsvorgänge im Körper, für Leukozyten und für Gerinnungsfaktoren, die momentan zur klinischen Bewertung von COVID-19 herangezogen werden“, so Brocker. Zur Einstufung werden momentan diverse Laborparameter herangezogen. Sie sind Grundlage der WHO-Skala von null Punkten (gesund) bis hin zu acht Punkten (Tod durch COVID-19).

Noch ist Brockers System für Forschungslabore ausgelegt; die wenigsten Kliniken haben Durchflusszytometer mit Möglichkeiten der Bildgebung. Deshalb wollen die LMU-Forscher jetzt herausfinden, ob sich normale Durchflusszytometer, wie sie viele Krankenhäuser im Labor haben, ebenfalls zur Messung eignen.

| www.uni-muenchen.de |

## Berufliche Veränderung

Seit dem Beginn der SARS-CoV-2-Pandemie haben sich die Arbeitsbedingungen beruflich Pflegenden verschärft. Dies führt zu einem erhöhten Wunsch, den Beruf zu verlassen. Faktoren wie Arbeitsfähigkeit und das Verhältnis von Aufwand und Belohnung beeinflussen Ausstiegsgedanken. Wissenschaftler der Alice Salomon Hochschule (ASH) Berlin haben ca. 2.700 Pflegepersonen zu Veränderungen ihrer Arbeitsfähigkeit und beruflichen Gratifikationskrisen im Zusammenhang mit der Corona-Pandemie befragt.

Prof. Dr. Johannes Gräse, Professor für Pflegewissenschaften und Leiter des Studiengangs Pflege an der ASH Berlin, Prof. Dr. Katja Boguth, ASH-Professorin für Pflegewissenschaft mit dem Schwerpunkt klinische Pflege, und Kollegen führten von Mai bis Juli 2021 die Studie „Gratifikationskrisen, Arbeitsfähigkeit und Wunsch nach beruflichen Veränderungen – eine Querschnittsstudie bei Pflegepersonen“ durch, um bisher fehlende systematische Informationen über berufliche Pflegenden während der dritten SARS-CoV-2-Welle zu

erheben. Die Studie zeigt, dass Pflegenden einen sehr hohen Aufwand (bspw. Zeitdruck, Verantwortung) leisten, um eine moderate Belohnung (bspw. Anerkennung, Arbeitsplatzsicherheit, höhere Entlohnung) zu erhalten. Dieses Missverhältnis zwischen Aufwand und Belohnung ist der größte Einflussfaktor auf die Absichten eines Berufsausstiegs sowie eines Arbeitgeberwechsels. 40% der befragten Pflegenden geben an, mindestens monatlich daran zu denken, den Pflegeberuf zu verlassen. Rund 30% überlegen monatlich,

den Arbeitsplatz zu wechseln, und rund ein Drittel will die Arbeitszeit reduzieren.

Prof. Dr. Johannes Gräse schlussfolgert: „Sowohl der Politik als auch den Arbeitgeber scheint es bisher nicht gelungen zu sein, dem Bedürfnis der Berufsgruppe nach mehr Anerkennung und Belohnung zu entsprechen. Die Gesundheitspolitik muss also sowohl Belohnungsanreize setzen als auch – und das ist wesentlich dringender – die Belastungen der Pflegenden nachhaltig senken.“

| www.ash-berlin.eu |

Advertorial

## Integrieren Sie alle POCT-Geräte zuverlässig in Ihr System

PocGate erfasst und visualisiert zuverlässig alle Patientenbefunde und sorgt für eine automatische, sichere und fehlerfreie Datenübermittlung. Laborergebnisse werden in kumulative Befundansichten integriert. Zudem lassen sich Qualitätskontrollen einfach und perfekt dokumentieren und verwalten. PocGate berücksichtigt automatisch alle aktuellen gesetzlichen Richtlinien. Die Protokollierung erfolgt nach Qualab oder auf Wunsch nach RilibÄK. Die Bedienung ist simpel und intuitiv.

Die PocGate-Schnittstelle besteht aus zwei Komponenten: dem Receiver und dem Management Center.

Der Receiver bildet die Schnittstelle zwischen POC-Analysegerät, Praxissystem und dem Management Center. Der Connector erfasst die Messwerte der Geräte, übergibt die Laborwerte an das Praxissystem und speichert sie in der Patientenakte. Der Austausch von Daten erfolgt bidirektional, um Patientenstammdaten an das Analysegerät übermitteln zu können.

Das Management Center ist webbasiert und verwaltet die OK-Daten der angebotenen Systeme. Dokumentierte und aktuelle Ergebnisse sind unkompliziert einsehbar sowie vergleichbar und werden in ihrem Verlauf dargestellt. Bevorstehende QK-Messungen werden rechtzeitig

angezeigt. Als Labor-Integrations-Spezialisten haben wir Erfahrung darin, den Datenaustausch zwischen Analysegeräten und Primärsystemen effizient und sicher zu gestalten.

## Ihre Vorteile im Überblick:

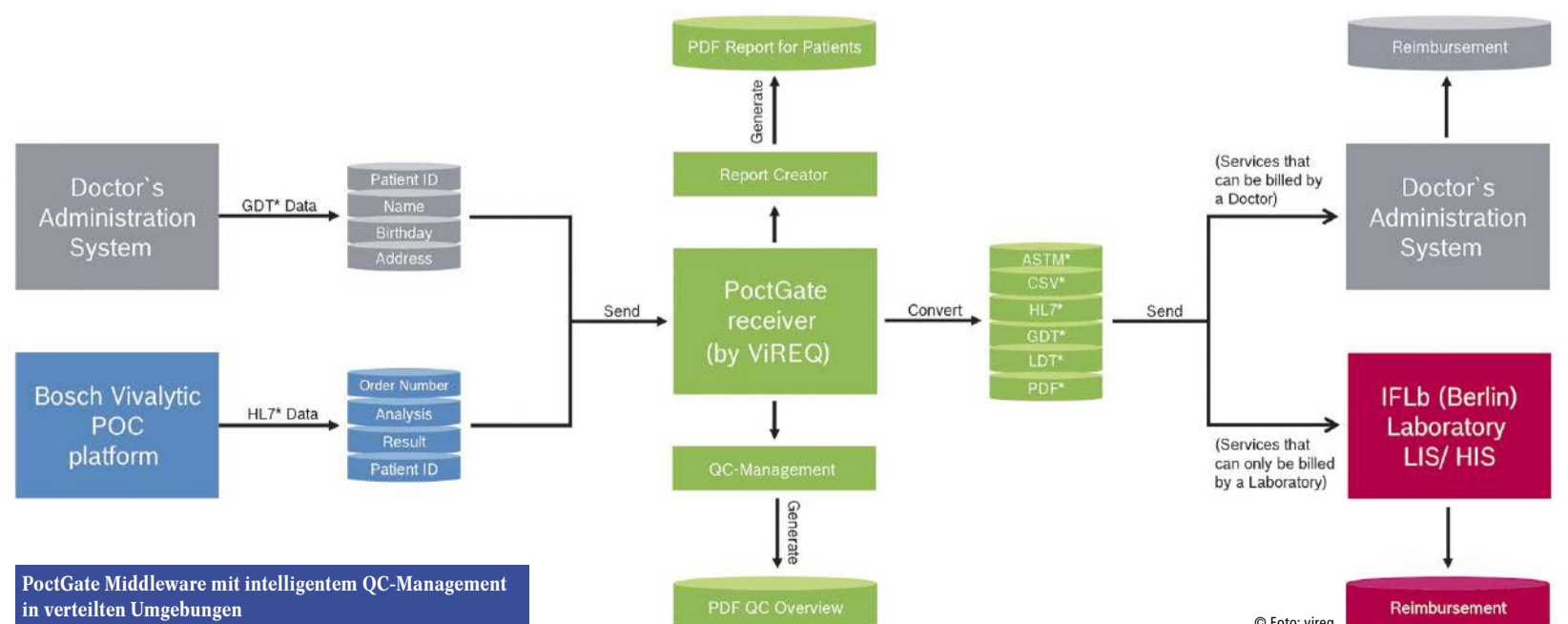
- Automatische, sichere und fehlerfreie Übermittlung von Befunden;
- Integration der Ergebnisse in kumulative Befundansichten;
- Dokumentation und Management von QK-Messungen.

PocGate ist die smarte Managementlösung für Point-of-Care-Systeme in modernen

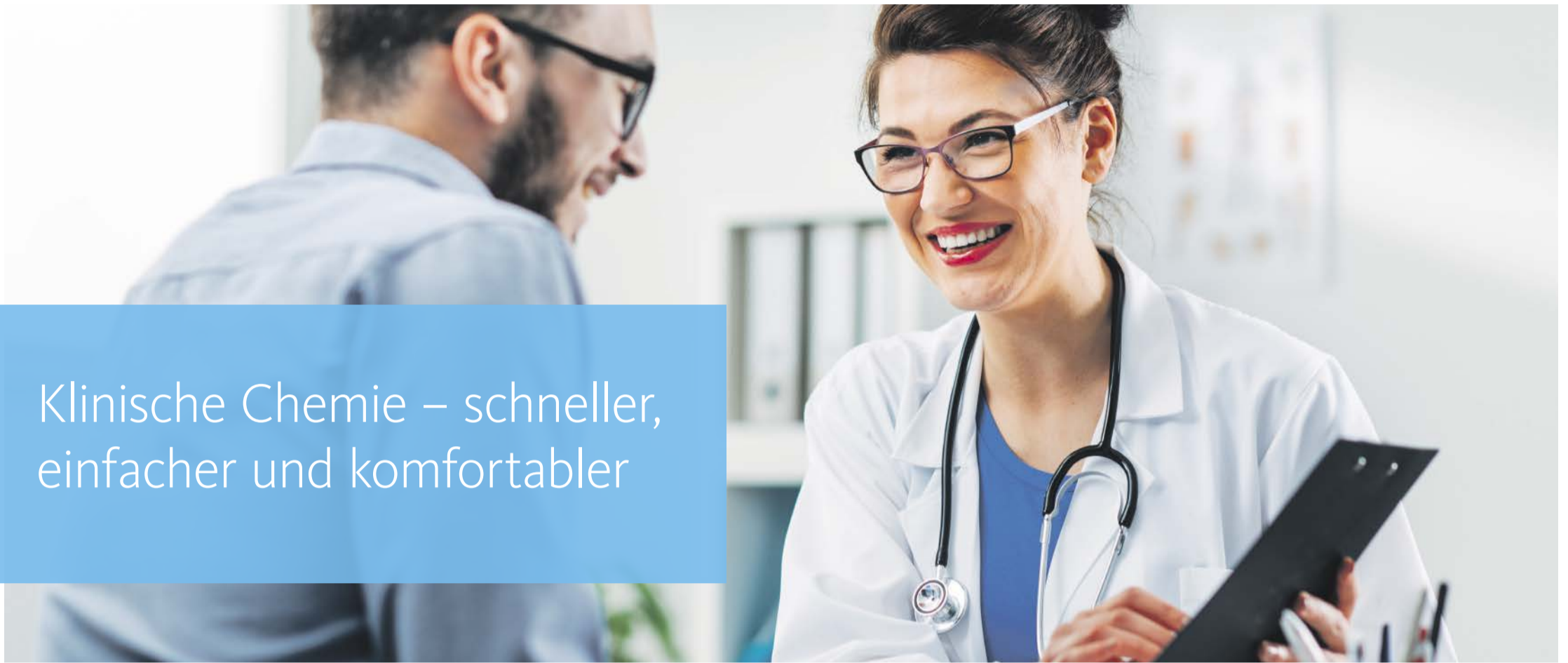
Arztpraxen. Endgeräte- und herstellerunabhängig, zeitsparend und fehlerminimierend. Sie möchten mehr über PocGate erfahren? Sprechen Sie uns an.

## Kontakt:

Vireq software solutions GmbH & Co. KG  
Brandenburg an der Havel  
Peter Wierszewski, Senior Consultant  
laboratory solutions  
peter.wierszewski@vireq.com  
www.vireq.com



© Foto: vireq



Klinische Chemie – schneller, einfacher und komfortabler

Im Februar haben Hitado und Sysmex das exklusive Vertriebsrecht in Deutschland für die neue Point-of-Care Multiparameter-Geräteplattform FUJI DRI-CHEM NX600 übernommen.

Dank integrierter Plasmaseparation des FUJI DRI-CHEM NX600 wird in ca. 1 Minute Plasma aus Lithium-Heparinblut generiert und die gerinnselfreie Probe vollautomatisch verarbeitet – ggf. sogar verdünnt. Die Unit-Use-Reagenzien machen den NX600 zu einem echten POCT-System. Auch im Portfolio bei Hitado und Sysmex ist der FUJI DRI-CHEM NX700i. Dieser eignet sich besonders als vollwertiges Laborsystem für kleine Privat- oder Krankenhauslabore oder als schnell verfügbares Backup-System im Zentrallabor.

### FUJI DRI-CHEM FDC NX600

**Breites Testportfolio mit 29 klinisch-chemischen Parametern**

- ✓ Individuelle Testprofile (von einem bis zu 22 Parametern pro Probe)
- ✓ Probenmaterial ist Serum/Plasma oder optional direkt aus Li-Heparin mittels vollautomatischer, integrierter Plasmaseparation
- ✓ Echt-quantitative Ergebnisse einer Probe in ca. 8 Minuten



### FUJI DRI-CHEM FDC NX700i

**Individuelle Testprofile mit 30 klinisch-chemischen Parametern**

- ✓ Walk Away-System für die Messung von bis zu fünf Proben in einem Ansatz
- ✓ Bis zu 22 Parameter pro Probe und 190 Testergebnisse pro Stunde
- ✓ Messung einzelner Parameter und individuelle Testprofile aus 30 verfügbaren Parametern
- ✓ Ohne tägliche Kalibration und sofort einsatzbereit durch Unit-Use-Reagenzien



Erfahren Sie mehr unter  
[www.hitado.de](http://www.hitado.de)

*Ihr Partner im niedergelassenen Arztbereich*



Erfahren Sie mehr unter  
[www.sysmex.de/poct](http://www.sysmex.de/poct)

*Ihr Partner für das Krankenhaus*

# Schnell, sensitiv und preiswert: POC-PCR-Technologie der Zukunft

Ein SARS-CoV-2-Nachweis ist mit oszillierender mikrofluidischer PCR innerhalb von 15 Minuten möglich.

Anna Lena Maisch, Frederik Faust, Dr. Cornelius Bausch, Dr. Verena Grützner, Dr. Christian Freese, Dr. Michael Baßler, Dr. Sisi Li, Abt. Geschäftsbereich Diagnostik, Fraunhofer-Institut für Mikroelektronik und Mikrosysteme IMM, Mainz

Bei der Polymerase-Kettenreaktion (PCR) handelt es sich um ein Verfahren zur hochsensitiven und spezifischen Detektion von Biomolekülen, die der Speicherung und Verarbeitung der individuellen Erbinformation eines jeden Organismus dienen. In der Diagnostik findet die PCR daher verbreitet zur Detektion und Identifizierung von Infektionserregern Einsatz und hat im Zuge der COVID-19-Pandemie entscheidende Bedeutung erlangt. Die Möglichkeit, die PCR schnell an den spezifischen Nachweis eines neuartigen oder veränderten Erregers anzupassen, macht sie zusätzlich zu einem hochwirksamen und wichtigen Instrument für die Bekämpfung von Ausbruchsgeschehen. Entwicklungen von Point-of-Care (POC)-PCR-Geräten, die die Vorteile der außerordentlichen Sensitivität und Spezifität der PCR-Analytik mit einer flexiblen und schnellen Vor-Ort-Testung vereinen, stellen einen Ansatz dar, um die einfache,



Dr. Verena Grützner, Frederik Faust, Anna Lena Maisch, Dr. Christian Freese, Dr. Michael Baßler, Dr. Sisi Li und Dr. Cornelius Bausch (v.l.n.r.)

schnelle und zuverlässige Identifikation von Infizierten zu optimieren.

Die Nachweisreaktion findet meist auf einer Kartusche statt, in der ggf. erforderliche Prozessschritte der Probenvorbereitung und die Amplifikation des spezifischen Nukleinsäureabschnitts des Erregers ablaufen. Das Betreibergerät steuert die Vorgänge in der Kartusche und beinhaltet in der Regel optische Komponenten für die Detektion der Amplifikate sowie eine Software zur Auswertung und Darstellung des Testergebnisses. Die Herausforderungen bei der Entwicklung von Systemen zum PCR-Nachweis vor Ort bestehen insbesondere in der Reduktion von Testdauer und -kosten, aber auch darin, eine hohe Benutzerfreundlichkeit sowie ausreichende Verfügbarkeit der Kartuschen zu adressieren. Viele bereits kommerziell

erhältliche Systeme zeigen eine hohe Nachweisgenauigkeit und vereinzelt können für einen Schnelltest akzeptable Analysezeiten von 30 Minuten erzielt werden.

## Technologie zum Nachweis von SARS-CoV-2

Das Ende 2019 erstmalig beschriebene SARS-CoV-2-Virus hat eine Pandemie mit bisher über 5,5 Mio. Todesfällen weltweit, davon über 115.000 Todesfälle allein in Deutschland, verursacht. Derzeit breiten sich Varianten aus unterschiedlichen Ländern rasant aus und beeinträchtigen den Alltag jedes Einzelnen. Dies motivierte Wissenschaftler am Fraunhofer IMM, eine Technologie zum Nachweis von SARS-CoV-2 weiterzuentwickeln. Das Fraunhofer IMM-System basiert auf einer

oszillierenden Mikrofluidik-Technologie, dank welcher zur Amplifikation von Nukleinsäuren ein zyklisches, zeitintensives Aufheizen und Abkühlen aller Systemkomponenten nicht mehr notwendig ist und die Analyse innerhalb weniger Minuten durchgeführt werden kann, wie Brunklau et al. bereits 2012 in Electrophoresis beschrieben haben und Baßler et al. in Laborpraxis, 2020 weiterführen. Dieses System ist aus kostengünstigen Komponenten aufgebaut und für die Reverse Transkription (RT) und die PCR auf der mikrofluidischen Kartusche werden kommerziell erhältliche Reagenzien eingesetzt. Die Fluidsteuerung und Detektion erfolgt mithilfe eines einfachen Kamerasystems und verzichtet auf teure Optikauteile. Aktuelle Untersuchungen zeigen, dass eine Detektion von SARS-CoV-2 mithilfe des Fraunhofer IMM-Systems

grundsätzlich innerhalb von 15 Minuten möglich ist (vergleiche Abb.). Bisherige Analyseergebnisse, welche außerordentlich gut mit denen eines konventionellen PCR-Systems korrelieren, veranschaulichen zudem die stabile und messgenaue Performance des Systems. Auch im Hinblick auf die analytische Sensitivität überzeugt das vom Fraunhofer IMM entwickelte System. Ein Nachweis von SARS-CoV-2 im Bereich  $2 \times 10^4$  Genome ist in unter 20 Minuten möglich und hat das Potential, durch weitere und sich bereits in der Umsetzung befindliche Anpassungen noch sensitivere und schnellere Analysen durchzuführen (siehe Abb.).

## POC-PCR-Systeme während der Pandemie

Obwohl die verbesserte Sensitivität und die wegfallende Proben- und Befundlogistik entscheidende Vorteile gegenüber Antigen Schnelltests und der Labordiagnostik während der SARS-CoV-2-Pandemie bisher nicht durchsetzen konnten. Es ist anzunehmen, dass hohe Preise und eine mangelnde Verfügbarkeit der notwendigen herstellereigenen Kartuschen die Hauptursachen dafür sind. Neben biologisch-technischen Fragestellungen setzen sich Fraunhofer Wissenschaftler im Rahmen des Projekts OPEN-POCT unter Federführung des Fraunhofer IMM derzeit auch mit diesen Aspekten auseinander und beabsichtigen eine Konzeptentwicklung, um genau diese Missstände in Zukunft zu beheben ([www.sofort-open-poct.de](http://www.sofort-open-poct.de)). Dabei sollen Möglichkeiten erarbeitet werden, ein offenes System zu schaffen,

das die Zulieferung von Kartuschen und Reagenzien sowie die Produktion von Analysegeräten durch Drittanbieter nach spezifischen Vorgaben erlaubt. Das Resultat: Angebot und Verfügbarkeit können steigen, Kosten können sinken! Der Endverbraucher profitiert zusätzlich von stabilen Lieferketten für die Verbrauchsmaterialien, Gerätschaften und Ersatzteile. Das vorgestellte Fraunhofer IMM-System bietet aufgrund der einfachen Technologie und der preisgünstigen Komponenten die optimale technische Basis für ein solches offenes System. Es hat die entscheidenden Vorteile gegenüber vollständig von einzelnen Anbietern bedienten Lösungen, mit dem Ziel eines flächendeckenden Einsatzes beim Nachweis von Erregern.

Derzeit wird das Fraunhofer IMM-System im Hinblick auf seine klinische Leistungsfähigkeit durch einen externen Partner an einem Universitätsklinikum evaluiert. Darüber hinaus sehen die Wissenschaftler des Fraunhofer IMM insbesondere aufseiten der Mikrofluidik noch weiteres Potential, die Reaktionsgeschwindigkeiten zu erhöhen und somit die Gesamtanalysezeit zu verkürzen. Auf dieser Basis wird eine zukunftsfähige Systemarchitektur möglich, die es erlaubt, sensitiv, schnell und preisgünstig PCR-Analysen zum Nachweis von Infektionserregern in der breiten Anwendung vor Ort beispielsweise in Arztpraxen oder Krankenhäusern durchzuführen und so in Zukunft Erkrankungswellen wirkungsvoller zu beherrschen.



Nachweis von SARS-CoV-2-RNA in 15 Minuten (l.). Das Fraunhofer IMM-System erlaubt dank oszillierender Mikrofluidik-Technologie für eine schnelle Polymerase-Kettenreaktion (PCR) einen Nachweis von SARS-CoV-2-RNA in 15 Minuten. Die analytische Sensitivität des Systems korreliert mit der eines Referenzsystems und zeigt zudem eine hohe Messgenauigkeit (rechts).  
Foto: Fraunhofer IMM

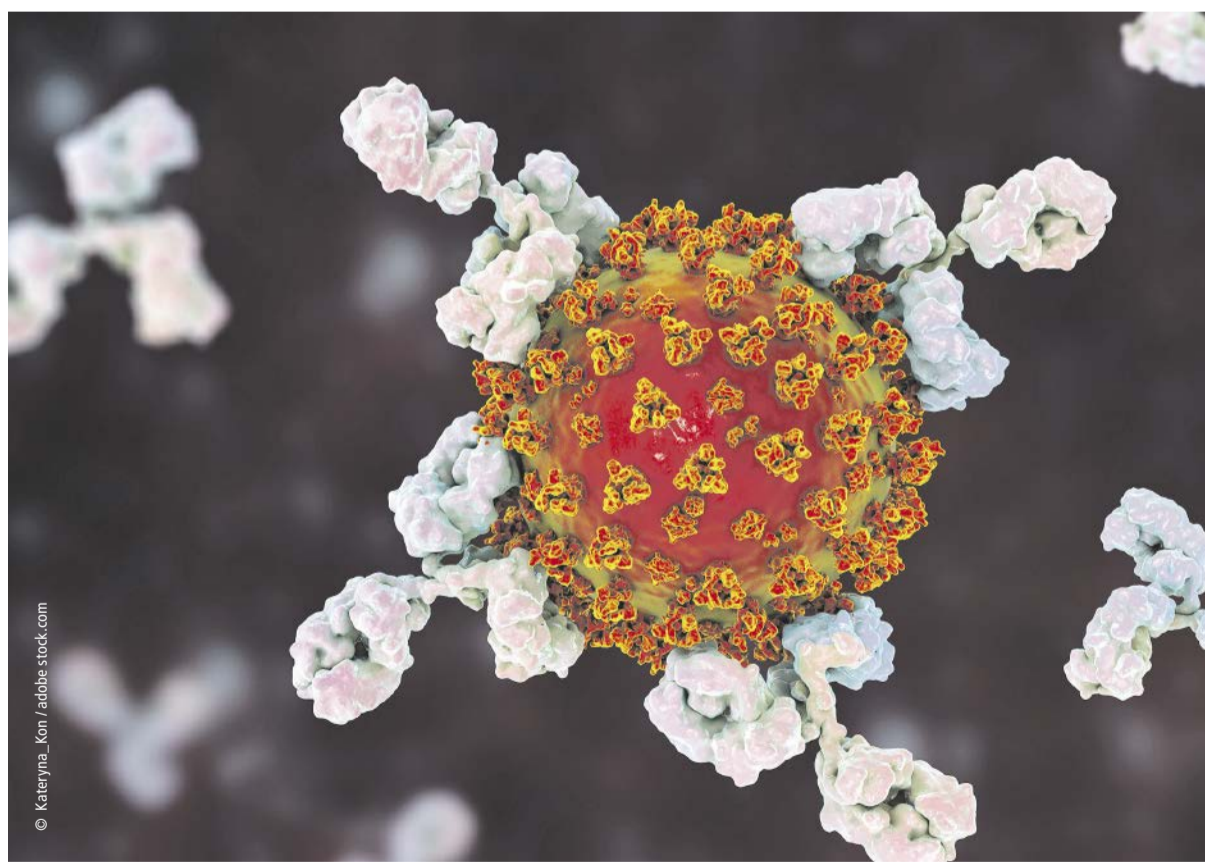
[www.imm.fraunhofer.de](http://www.imm.fraunhofer.de)

## Antikörper nach SARS-CoV-2-Infektion

Die Sensitivität, Kinetik und Dauer des Antikörpernachweises waren von einer Vielzahl verschiedener Faktoren abhängig.

Dr. Susanne Stöcker, Paul-Ehrlich-Institut - Bundesinstitut für Impfstoffe und biomedizinische Arzneimittel, Langen

Das Paul-Ehrlich-Institut hat in Zusammenarbeit mit der Universität Frankfurt am Main die Langzeit-Antikörperreaktion nach SARS-CoV-2-Infektion bei 828 Personen mit verschiedenen COVID-19-Schweregraden untersucht. Gemessen wurden bindende Antikörper gegen unterschiedliche SARS-CoV-2-Zielantigene, neutralisierende Antikörper und die Stärke der Antikörperbindung (Antikörperavidität). Sensitivität, Kinetik und Dauer des Antikörpernachweises waren abhängig von detektierter Antikörperklasse, Testdesign, Zielantigen des Anti-SARS-CoV-2-Antikörpertests sowie von Antikörperavidität und COVID-19-Schweregrad. Durch Nachweis virusspezifischer Antikörper mittels Antikörpertests kann eine akute oder frühere SARS-CoV-2-Infektion diagnostiziert werden, wobei akute Infektionen bekanntlich symptomfrei oder mit Krankheitszeichen (COVID-19) verlaufen können. Antikörpertests auf SARS-CoV-2 können Personen identifizieren, die einige Zeit zuvor mit SARS-CoV-2 infiziert waren, und so dazu



beitragen, das Ausmaß der SARS-CoV-2-Infektionen in der Bevölkerung zu erkennen und die Dunkelziffer nicht erkannter Infektionen abzuschätzen.

## Interpretation von SARS-CoV-2-Antikörper-testergebnissen

Die Interpretation von SARS-CoV-2-Antikörper-testergebnissen ist jedoch schwierig, da zum einen die Testergebnisse von

Person zu Person sehr unterschiedlich ausfallen können. Zudem variieren die SARS-CoV-2-Antikörper-testergebnisse auch methodisch stark. Unklar ist bisher außerdem, wie lange nach einer Infektion spezifische Antikörper noch nachweisbar sind. Daher erfordert der Einsatz von Antikörpertests gegen SARS-CoV-2 ein eingehendes Verständnis der Variabilitäten der Testsensitivität sowie der Zeitabhängigkeit und Dauer des Antikörpernachweises. Dies

war der Gegenstand der vorliegenden Untersuchung.

Das In-vitro-Diagnostika(IVD)-Prüflabor des Paul-Ehrlich-Instituts unter Leitung von Dr. Heinrich Scheiblauber hat in Kooperation mit dem Universitätsklinikum Frankfurt am Main die Antikörperreaktionen über einen Zeitraum von mehr als 430 Tagen nach SARS-CoV-2-Infektion bestimmt. Dabei wurden 828 Proben von 390 Patienten mit unterschiedlichen

COVID-19-Schweregraden in zwölf verschiedenen Tests untersucht. Erfasst und gemessen wurden verschiedene Antikörperklassen (Gesamtantikörper, IgG, IgA, IgM), unterschiedliche SARS-CoV-2-Zielantigene (Rezeptorbindungsdomäne (RBD), Spike- (S) und Nukleoprotein (N)), neutralisierende Antikörper und die Bindungsstärke von Antikörpern an Antigen (Antikörperavidität). Die Testspezifität wurde an 676 präpandemischen Proben bestimmt.

## Lange Nachweisdauer neutralisierender Antikörper

Die Ergebnisse zeigen, dass die Sensitivität und Nachweisdauer von Anti-SARS-CoV-2-Antikörper-testen ein bestimmtes Muster zeigen. Dieses war abhängig vom Testdesign, dem Zielantigen der Tests, der Antikörperbindungsstärke und dem Schweregrad von COVID-19 im betrachteten Zeitraum. Ein charakteristisches Merkmal bei den meisten Patientinnen und Patienten war eine mit der Zeit zunehmende Antikörperbindungsstärke (Antikörperavidität) für die immunogenen SARS-CoV-2-Antigene RBD und Spikeprotein. Die Avidität ist ein Korrelat (Maß) für die Antikörperreifung und die Bildung eines Immungedächtnisses. Gesamtantikörper-testen, die aufgrund ihres Testdesigns eine höhere Antikörperbindungsstärke messen können und die auf RBD oder Spikeprotein basieren, zeigten daher mit zunehmender Antikörperavidität eine hohe Sensitivität und lange Nachweisdauer. Antikörper konnten dabei über mehr als 430 Tage nach der Infektion nachgewiesen

werden, ohne dass ein Endpunkt absehbar war. Surrogat-Virusneutralisierungstests zur Bestimmung neutralisierender Antikörper, die die Bindung von RBD (das auch in den bisher zugelassenen Impfstoffen verwendet wird) an die ACE2-Rezeptoren inhibieren, zeigten ebenfalls eine lange Nachweisdauer neutralisierender Antikörper über 430 Tage.

Im Vergleich dazu zeigten RBD- oder Spike-basierte Antikörper-testen, die jeweils nur die Antikörperklassen IgG, IgA und IgM nachweisen, eine geringere Ausgangsensitivität und im Laufe der Zeit abnehmende Antikörpertiter, obwohl IgG- und IgA-Tests bis 430 Tage eine relativ hohe Sensitivität (Testpositivität) beibehielten. Nukleoprotein-basierte Tests zeigten demgegenüber bereits nach 120 Tagen einen Abfall der Antikörperspiegel, was bei den N-basierten IgG- und IgM-Tests auch zu einem Verlust der Sensitivität führte. Es zeigte sich, dass dies mit einer entsprechenden Abnahme der Avidität für das nicht immunogene Nukleoprotein zusammenhing. Die Spezifität der Antikörper-testen war dabei mit Ausnahme von IgA-Antikörper-testen (96%) für alle Tests mit > 99% hoch und es gab keine Kreuzreaktivität mit endemischen humanen Coronaviren.

Diese Daten können einen Beitrag dazu leisten, die Antikörper-testen gezielter einzusetzen und SARS-CoV-2-Antikörper-befunde in der täglichen diagnostischen Arbeit richtig zu interpretieren. Darüber hinaus können sie helfen, die Dauer eines möglichen Immunschutzes gegen SARS-CoV-2 zu bestimmen.

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

# Zwei Jahre Coronapandemie am LMU Klinikum München

Vor zwei Jahren, am 27. Januar 2020, wurde der erste COVID-19-Fall in Deutschland publik. Dr. Camilla Rothe, stellvertretende Leiterin des Tropeninstituts am LMU Klinikum, untersuchte damals den ersten Infizierten.

Philipp Kressler,  
Klinikum der Universität München

Ende Februar 2020 hat das LMU Klinikum München seinen ersten COVID-19-Patienten stationär aufgenommen. Seither wurden dort über 2.250 COVID-19-Patienten behandelt, 570 von ihnen auf Intensivstation. 285 der Patienten verstarben (Stand 20.01.2022). In den vergangenen 24 Monaten wurde die Patientenversorgung ständig den jeweiligen Pandemiebedingungen angepasst und weiterentwickelt: So eröffnete unter anderem im September 2021 die Post-COVID-Ambulanz, die sich auf die Behandlung der Langzeitfolgen bei Patienten mit einer überstandenen SARS-CoV-2-Infektion fokussiert. Eine Vielzahl von Forschungsprojekten – von der Palliativversorgung in Corona-Zeiten über die Aufdeckung spezifischer immunologischer Mechanismen thromboembolischer Komplikationen bis hin zum Abwassermonitoring als Frühwarnsystem – trägt zum Erkenntnisgewinn über das Pandemiegeschehen bei.

## Lage auf den COVID-19-Intensivstationen

In den vergangenen zwei Jahren nahmen die Intensivstationen des LMU Klinikums 570 COVID-19-Patienten auf. 70% von ihnen waren männlich, das mittlere Alter betrug 61,4 Jahre. Die mittlere Liegedauer der Patienten auf der Intensivstation war 16,7 Tage. Die längste Behandlung auf Intensivstation lag bei 160 Tagen, der Patient ist mittlerweile nach Hause entlassen. Als Maximalversorger ist das LMU Klinikum unter anderem auf die ECMO-Behandlung spezialisiert. 94 der Patienten wurden mithilfe dieser künstlichen Lunge behandelt, zwei werden aktuell damit therapiert. Sie ist meist die letzte Option für schwer erkrankte Patienten, denn sie reicht das Blut außerhalb des Körpers mit Sauerstoff an und kann die Lunge so entlasten. Etwa 80% der ECMO-Patienten wurden von anderen Krankenhäusern ins LMU Klinikum übernommen. Häufig wurden sie mit sehr hohem Aufwand von einem Team der anästhesiologischen Intensivstation vor Ort an die ECMO angeschlossen und mit ihr transportiert. Von den insgesamt 92 abgeschlossenen ECMO-Behandlungen haben 38 Patienten überlebt. „Das, was wir seither, in nur zwei Jahren, über COVID-19



Ein Patient auf einer der COVID-19-Intensivstationen im LMU Klinikum

Foto: LMU Klinikum

und seinen Erreger (SARS-CoV-2) durch Anstrengungen von Ärzten, Wissenschaftlern weltweit gelernt und in Prophylaxe und (Intensiv-)Therapie erreicht haben, ist in der Medizingeschichte beispiellos und hat zahllosen Patienten das Leben gerettet. Aber: COVID-19 ist nach wie vor eine potentiell tödliche Erkrankung. Viele Patienten sind verstorben oder werden möglicherweise lebenslang an den Langzeitfolgen der Erkrankung leiden“, sagt Prof. Bernhard Zwißler, Direktor der Klinik für Anaesthesiologie.

## Situation auf den COVID-19-Normalstationen

Auch die Normalstationen sind mit SARS-CoV-2-positiven Patienten ausgelastet. Aktuell liegen 52 Patienten zur Behandlung auf Normalstation (Stand 24.01.2022). Höchststand der COVID-19-Patienten seit Beginn der Coronapandemie war am 4. Januar 2021 im Rahmen der vierten Welle: 64 Patienten wurden damals auf COVID-Normalstationen behandelt, 37 auf COVID-Intensivstationen. „Die letzten zwei Jahre waren geprägt von intensiver Teamarbeit“, resümiert Prof. Stefan Kääh, Leitender Oberarzt der Medizinischen Klinik und Poliklinik I am Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München. „Das gesamte Klinikpersonal, von Reinigungskräften über Labpersonal und Pflegekräften bis hin zu Chefarzten, hat Hand in Hand und interdisziplinär zusammengearbeitet, um alle Patienten zu betreuen und dabei auch die Versorgung im

Non-COVID-Bereich auf höchstem Niveau aufrechtzuerhalten. Ich bin allen Mitarbeitenden sehr dankbar für ihr Engagement.“

## COVID-19-Infektionen bei Kindern und Jugendlichen

Kinder und Jugendliche infizierten sich zu Beginn der Pandemie nur selten. Die Delta-Variante veränderte das Infektionsgeschehen in der Kinderheilkunde. Im November 2021 mussten 14 Kinder und Jugendliche im Dr. von Haunerschen Kinderspital behandelt werden, ein Höchststand, denn in den vorhergehenden Monaten waren deutlich weniger junge Patienten infiziert. „Bisher war die Delta-Welle der Coronapandemie im Hauner gut zu bewältigen“, sagt Professor Johannes Hübner, stellvertretender Direktor der Klinik für Kinderheilkunde. Bisher wurden insgesamt 60 Kinder mit einer COVID-19-Infektion im Dr. von Haunerschen Kinderspital behandelt, 15 von ihnen auf der Intensivstation. Die meisten Kinder auf Intensivstation hatten schwere Vorerkrankungen, konnten aber wieder genesen nach Hause entlassen werden. Spezifische Erfahrungen hinsichtlich der Omikron-Variante bei Kindern und Jugendlichen gibt es bisher noch nicht. „Auch wenn bereits einige unserer Patienten mit Omikron infiziert waren, war der Verlauf nicht von dem der Delta-Variante zu unterscheiden“, sagt Prof. Hübner.

Neben der Behandlung von akuten COVID-19-Infektionen gerät auch zunehmend das Post-COVID-Syndrom in den Fokus der Aufmerksamkeit.

Manche Patienten, die an COVID-19 erkrankten, leiden auch noch Monate nach der Infektion an Geschmacksverlust, Erschöpfung oder Konzentrationsstörungen.

## Post-COVID-Ambulanz am LMU Klinikum

Die neu gegründete Post-COVID-Ambulanz am LMU Klinikum München widmet sich seit September 2021 den Patienten, behandelt sie, untersucht die Langzeitfolgen und erforscht das neue Krankheitsbild. Das Bayerische Staatsministerium für Gesundheit und Pflege unterstützt den Aufbau der Spezialambulanz. „Wegen der Vielzahl möglicher Symptome muss die Behandlung interdisziplinär erfolgen und es müssen verschiedene Fachdisziplinen einbezogen sein. Genau so haben wir unsere Post-COVID-Behandlungsstrategie für Patienten organisiert und auch unsere Forschungsaktivitäten zu Post-COVID ausgerichtet“, erklärt Prof. Markus Lerch, Ärztlicher Direktor des LMU Klinikums München. Beteiligt sind bisher die Kardiologie, Pneumologie, Neurologie, Infektiologie, Rheumatologie, die Physikalische Medizin, die Kinderklinik sowie die Psychiatrie und die Schmerzambulanz.

## Impfzentrum für Mitarbeitende

Als die ersten Impfstoffe verfügbar waren, wurde Ende Dezember 2020 in nur wenigen Tagen das eigene Impfzentrum des LMU Klinikums in Grohhadern aufgebaut.

Seitdem wurden über 29.000 Erst-, Zweit- und Auffrisch-Impfungen an die Mitarbeitenden des Klinikums verabreicht. Im Hinblick auf die kommende Impfpflicht für das Gesundheitspersonal ab dem 15. März ist das Klinikum recht gut aufgestellt: Bisher sind mehr als 90% aller Mitarbeitenden vollständig geimpft. Mit mehrsprachigen Video-Botschaften und telefonischen Impfberatungen informiert das LMU Klinikum die verbleibenden Mitarbeitenden über die Notwendigkeiten und Möglichkeiten zur Impfung und bietet zudem nochmals gesonderte Impftage an.

## Forschung: Abwasser-Monitoring als Frühwarnsystem

Das LMU Klinikum hat in den letzten zwei Jahren die Forschung zu COVID-19-Infektionen intensiviert, etwa im Netzwerk Universitätsmedizin (NUM) sowie an den einzelnen Kliniken und Instituten. Unter anderem wurde am Tropeninstitut mit dem sogenannten Abwasser-Monitoring

ein neues Frühwarnsystem entwickelt, das neue Wellen an Corona-Infektionen frühzeitig vorhersagen kann. Seit April 2020 nimmt ein Forschungsteam unter der Leitung von Priv.-Doz. Dr. Andreas Wieser vom Tropeninstitut am LMU Klinikum Proben aus dem Münchner Abwasser. Das Team ermöglicht mit diesem Verfahren eine der ersten und längsten Untersuchungen zur Nachverfolgung von SARS-CoV-2-RNA-Viruslast im Abwasser weltweit und insbesondere in Deutschland. Im Dezember 2021 konnten die Forschenden so bereits die Omikron-Ausbreitung in München zeigen.

## Aktuelle Situation am LMU Klinikum

Die Omikron-Welle ist auch im LMU Klinikum angekommen. Über 90% der aktuell aufgenommenen COVID-19-Patienten sind an der neuen Variante erkrankt. Auch die Zahl der Mitarbeitenden, die mit SARS-CoV-2 infiziert oder in Quarantäne sind, nimmt zu; derzeit liegt sie bei rund 250 und hat sich in zwei Wochen verdreifacht. „Wir sind allerdings gut gewappnet und passen ständig unsere Konzepte an, um uns den neuen Herausforderungen zu stellen“, erklärt Prof. Markus Lerch, Ärztlicher

Direktor des LMU Klinikums. „Ohne das hohe, langfristige Engagement und die Flexibilität unserer Mitarbeitenden wäre das nicht möglich.“

So wurde unter anderem aktuell auf Anregung aus dem Pflegebereich ein flexibles System entwickelt, mit dem auf einer Station sowohl COVID-Patienten als auch nicht COVID-Patienten versorgt werden können. Die notwendige räumliche Trennung auf einer solchen Hybrid-Station erfolgt dabei durch eine flexibel einzusetzende Trennwand. Dadurch können auch die jeweiligen Pflege- und Ärzteteams getrennt arbeiten und Infektionen vermeiden. „Das ist ein wichtiges Element, um auf die noch nicht absehbaren Hospitalisierungsraten schnell und bedarfsgerecht reagieren zu können und zugleich die Versorgung von Nicht-COVID-Patienten bestmöglich aufrechtzuerhalten“, erklärt Prof. Lerch.

| www.lmu-klinikum.de |

**ViREQ**  
WE HEALTHCARE

# More Time

Übermitteln Sie Patient\*innen-Befunde per Knopfdruck von Ihrem PoC-System in die Patientenakte und das Laborbuch.



# For Care

**pocGate /** Die smarte Managementlösung für Point-of-Care Systeme in modernen Arztpraxen. Endgeräte- und herstellerunabhängig, zeitsparend und fehlerminimierend.

Inklusive automatischer Erfassung und Auswertung aller Qualitätskontrolldaten. Erfahren Sie mehr über unsere zuverlässigen Connectivity-Lösungen für PoC-Systeme. [vireq.com](http://vireq.com)

# Erregeridentifikation ohne PCR?

Eine isothermale Vervielfältigungstechnologie ermöglicht die Infekti- onsdagnostik mit hoher Sensitivität und Spezifität am Point-of-Care.

**Mirko Brummer, M.Sc., Head of Assay Development & IPR, Aidian Oy, Finnland**

Der allgemeine Megatrend der Polarisation hat schon längst die Diagnostikbranche ereilt. Große Massen an Messergebnissen werden in hocheffizienten zentralisierten Laboren produziert. Dies geschieht unter Benutzung von kostspieligen und komplexen Anlagen. Der hohe Aufwand ist aber durch die große Masse und hohe Qualität der Ergebnisse oft leicht zu rechtfertigen. Am anderen Ende des Spektrums ist die patientennahe Diagnostik (POCT) mit ihren bekannten Vorteilen und möglichen Kompromissen in der Qualität der Ergebnisse.

## Zeit- und Prozessoptimierung in der Diagnostik

In der molekularen Diagnostik wird das Zentrallabor immer mehr von neuen POCT-Anwendungen ergänzt. Besonders isothermale Vervielfältigungstechnologien werden verstärkt eingesetzt. Diese Technologien empfehlen sich aus einigen Gründen. Einer der Hauptgründe ist die angewandte konstante Temperatur von typischerweise 40–60 Grad Celsius. Bei der Polymerase-Kettenreaktion (PCR) wird die Temperatur der Reagenzien viele Male verändert, was viel Energie verbraucht, sowohl beim Erhitzen wie auch beim schnellen Kühlen. Die Konstruktion eines



Mirko Brummer

kleinen, möglicherweise batteriebetriebenen, isothermalen Messgerätes ist damit wesentlich leichter. Das Reaktionsvolumen einer isothermalen Reaktion kann bedeutend größer sein als bei der PCR. Dies ermöglicht deshalb ein größeres Probenvolumen. So erreicht der Test oft eine ausreichende Sensitivität ohne Reinigung oder Konzentration der in der Patientenprobe enthaltenen DNA oder RNA. Dies bietet die Möglichkeit zu einem sehr einfachen Arbeitsablauf, spart aber auch Zeit. Die Gesamtzeit von der Probenentnahme zum Resultat sollte oft bedeutend unter einer Stunde liegen.

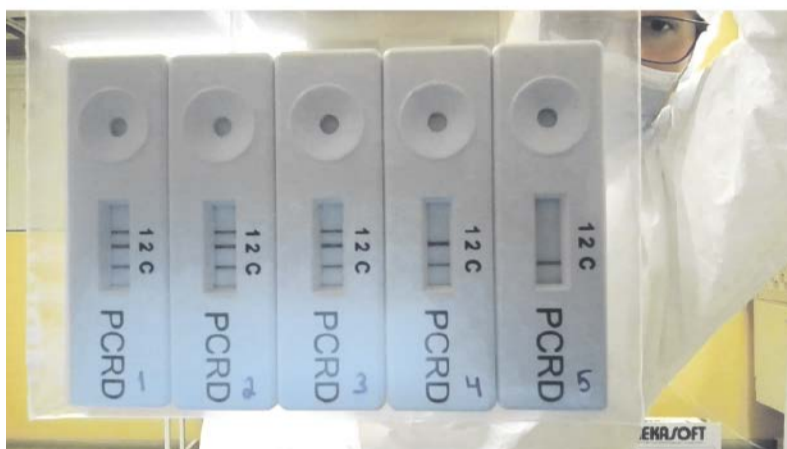
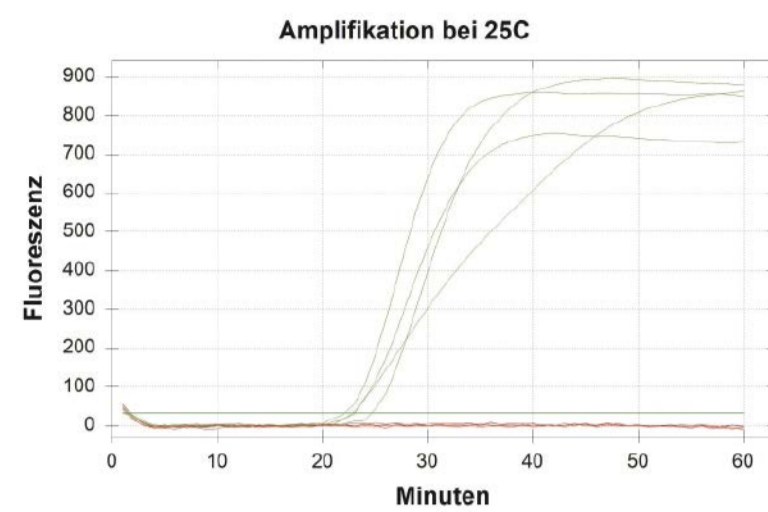
## Schnelle Testchemie mit geringer Geräteanforderung

SIBA (Strand Invasion Based Amplifikation, Doppelstrang-DNA-Amplifikation durch Invasion) ist eine moderne isothermale Technologie zur spezifischen Feststellung von DNA oder RNA. Im Gegensatz zu anderen Technologien (wie z.B. RPA oder HDA) ist die Invasion des Doppelstranges von der Amplifikation funktionell

getrennt. Der Doppelstrang wird durch ein spezielles Invasionsoligonukleotid unter Mitwirkung einer Rekombinase geöffnet. Dies ermöglicht das Binden von separaten Amplifikationsprimern, die von einer Polymerase verlängert werden. Dieser Prozess geschieht wiederholt bei einer konstanten Temperatur von ca. 40–44 Grad und führt zu einer exponentiellen Amplifikation, die durch einen fluoreszierenden Farbstoff wie SYBR Green oder eine fluoreszierende Sonde gemessen werden kann. Das Invasionsoligonukleotid fungiert bei diesem Vorgang quasi als primäre Sonde und ermöglicht damit, dass SIBA eine sehr hohe Spezifität erreicht, bis hin zur verlässlichen Erkennung von Unterschieden in der Ziel-DNA von 1–2 Nukleotiden. Sofort am Beginn der jetzigen Pandemie wurde von uns eine schnelle Testchemie zur Erkennung von SARS-CoV-2 RNA entwickelt. Die Amplifikation erfolgt mit einer reversen Transkriptase im selben Reaktionsgemisch. 100 Kopien von SARS-CoV-2 RNA sind verlässlich in ca. 10–14 Minuten zu erkennen, entweder durch SYBR Green oder Sonden mit gleichzeitiger Amplifikation einer inneren Kontrollreaktion auf einem anderen Fluoreszenzkanal. Diese Detektionschemie konnte schnell auf ein Gerät übertragen werden, das eigentlich nur für immunologische Reaktionen ausgelegt war. Ein weiterer Beweis für die geringeren Geräteanforderungen von isothermalen Amplifikationstechnologien. Das System erhielt im Januar 2021 seine CE-Kennzeichnung und wird dort dezentral eingesetzt, wo molekularbiologische Resultate in ca. 30 Min. erforderlich sind.

## Detektion der Amplifikationsprodukte hoch spezifisch

Bei SIBA stoppt der Trend zum einfacheren Messgerät aber nicht unbedingt bei einem Gerät in der Preisklasse eines Laptops. Für einzelne Privatanwender oder Anwender



Oben: Amplifikation von 200 Kopien SARS-CoV-2 RNA bei 25 Grad. Kontrollen ohne Templat in Rot. Unten: Lateral-Flow-Test-Erkennung von verschiedenen multiplexen SIBA SARS-CoV-2 -Reaktionen. Linie 1 = SARS-CoV-2 Amplikon, Linie 2 = Amplikon der inneren Amplifikationskontrolle, Linie C = Durchflusskontrolle des Lateral-Flow-Tests

Foto: Aidian

in finanzschwächeren Gebieten ist auch dies zu viel. Wenn Heimtests nur selten ausgeführt werden sollten, ist auch ein Gerät für nur einige Hundert Euro zu teuer. Daher wird die SIBA-Chemie derart weiterentwickelt, dass ein Gerät überflüssig wird. Aufgrund der hohen eingebauten Spezifität der SIBA-Chemie wird aktuell im Entwicklungsprozess die Amplifikationstemperatur

auf Raumtemperatur gesenkt. Dabei ist die genaue Temperatur nicht bestimmend. Derzeit können 200 Kopien SARS-CoV-2-RNA inklusive der reversen Transkription bei konstant ca. 25 Grad in unter 30 Minuten amplifiziert und mit SYBR Green gemessen werden. Reaktionen ohne virale RNA bleiben bis zu einer Stunde negativ. Diese Tests werden ergänzt durch eine

Optimierung der Amplifikationsprimer mit Liganden wie Biotin oder Digoxigenin (DIG), sodass eine Detektion der Amplifikationsprodukte durch einfache und generische Lateral-Flow-Tests möglich wird. Dabei ist wiederum die hohe Spezifität der eigentlichen SIBA-Chemie ausschlaggebend für die Zuverlässigkeit der Erkennung.

## Globale Gesundheitsversorgung

Das Endziel ist eine gerätefreie Testkassette die in der Anwendung den jetzigen Antigentests ähnelt, aber von der Qualität der Ergebnisse her an die PCR heranreicht. Im Heimgebrauch ist die längere Gesamttestdauer von 30–60 Minuten durchaus noch realistisch. Dabei müssen bei unterschiedlichen Produkten die benutzten Lateral-Flow-Tests nicht geändert werden, sondern lediglich die genutzte SIBA-Chemie, die z.B. als getrocknetes Kügelchen bei der Produktion der Testkassette zugegeben wird. Da kein Heizen der Reaktion erfolgt, ist auch keine Batterie oder Elektronik notwendig. Die Entsorgung der Tests ähnelt daher der Entsorgung der gängigen Antigentests. Die PCR wird noch lange und zu Recht die führende Technologie bleiben, wenn es um molekulare Erkennung von Pathogenen geht. Aber isothermale Technologien wie SIBA werden weiterentwickelt und finden interessante neue Anwendungen. Bei der nächsten Pandemie – möge sie lange ausbleiben – werden viele Menschen sich zuverlässig mit hoher Sensitivität und Spezifität zu Hause testen können.

| www.aidian.de |

# BoneSense – Point-of-Care bei Gelenk-Implantationen

Die Entwicklung eines digitalisierten Spacers ermöglicht die longitudinale Verfolgung der Infektsituation bei einem zweizeitigen Totalendoprothesen-Wechsel.

**Christoph Dillitzer, M.Sc., Heinz Nixdorf Lehrstuhl für Biomedizinische Elektronik, TU München**

BoneSense ist ein translationales Projekt der TU München zwischen dem Heinz-Nixdorf-Lehrstuhl für Biomedizinische Elektronik und der Klinik für Orthopädie und Sportorthopädie des Klinikums rechts der Isar. Zusammen wollen die Einrichtungen den klinischen „Unmet Need“ der heutigen Revisionsendoprothetik durch Digitalisierung und Sensorisierung adressieren. Ziel von BoneSense ist die Entwicklung eines neuartigen digitalisierten Spacers (Platzhalter) zur longitudinalen Verfolgung der Infektsituation bei zweizeitigem Totalendoprothesen (TEP)-Wechsel, um die Infektdiagnostik und Therapieentscheidung bei Knieoperationen zu unterstützen. Aktuell sind in Deutschland bis zu 30% der Patienten mit Gelenk-Implantationen von Infektionen betroffen. Spacer dienen bei zweizeitigem Vorgehen als kurzfristige, kunststoffbasierte Implantate, bis wieder eine permanente TEP eingesetzt werden kann. Aus Zulassungssicht ist der Spacer ein interessanter Sonderfall, da der Operateur selbst als Inverkehrbringer den Spacer während der OP herstellt.

## Vision: In-vivo-Patientenmonitoring zum Infektionsverlauf

In der Vision der Forschungsgruppe unterstützt ein digitalisierter Spacer das longitudinale In-vivo-Patientenmonitoring, um den Verlauf von Inflammation bzw. Infektion zu verfolgen. Durch den Einsatz eines sensorierten Spacers wird (1) eine Minimierung von invasiver Diagnostik

durch Arthroskopie, (2) Personalisierung des idealen Zeitpunkts zur Re-Implantation der finalen Prothese, somit (3) die Minimierung postchirurgischer Komplikationen und (4) die damit verbundene Verbesserung der Therapieergebnisse mit Reduktion der Mehrkosten für die Klinik und das Gesundheitssystem erwartet. Aus regulatorischer Sicht ist von Vorteil, dass der Spacer typischerweise nach sechs Wochen chirurgisch aus dem Körper des Patienten entfernt wird und durch die optoelektronische Sensorlösungen keine Fremdoberfläche zu einem bereits zugelassenen Polymethylmethacrylat (PMMA) Kunststoff eingeführt wird.

## Der „Wachstumsmarkt“ Gelenkimplantationen

Alein in Deutschland werden jährlich (2018) rund 400.000 primäre TEP implantiert – Hüfte (220.000) und Knie (180.000). Die Anzahl der Eingriffe ist etwa 3 x größer als bei Stents und alleine der jährliche Weltmarkt für Knie-TEP wird mit 2,6 Mio. Eingriffen angegeben. Aufgrund der höheren Lebenserwartung und dem damit zunehmenden Gelenkverschleiß stellen TEP-Implantationen mit einer Compound Annual Growth Rate (CAGR) von 4–5% einen attraktiven Wachstumsmarkt dar. Vor diesem Hintergrund spielt auch die Revisionsendoprothetik eine immer größere Rolle. Darunter fallen alle operativen Maßnahmen, die nach der primären Implantation aufgrund von Frakturen, Lockerung, Prothesenverschleiß oder Infektionen erforderlich sind. Zudem treten Infektionen nach Ersteingriffen bei 1–2% für Hüften und 2–4% für Knie auf. In Summe müssen ca. 10% der Patienten erneut operiert werden. Pro Jahr werden deshalb ca. 24.000 Hüft- und 18.000 Knie-Revisionen durchgeführt, die zu durchschnittlichen Mehrkosten von rund 14.000 € pro Patient führen. Nach Revisionseingriffen steigt diese Rate (allein infektionsbedingt) sogar auf 15–30% für sowohl Hüft- als auch Knie-Totalendoprothesen, die unter anderem auch durch steigende Antibiotikaresistenzen und Immunseneszenz verursacht werden. Erheblicher Funktionsverlust und Leidensdruck für die Betroffenen, bis hin



Christoph Dillitzer

zur Extremitätenamputation bzw. Sepsis, zeichnen dieses Erkrankungsbild aus.

## Einsatz eines Spacer-Systems bei Revisionsendoprothetik

In Deutschland wird dazu ein infiziertes Implantat meist in einem zweizeitigen Wechsel

entfernt. Nach der Entnahme der ursprünglichen Endoprothese folgt eine antibiotische Behandlung mithilfe eines sog. Spacer-Systems anstelle des Implantats als Platzhalter, welches aus antibiotikabeladenem Knochenzement (PMMA, Röntgenkontrastzusatz) gegossen wird. Der Herstellungsprozess erfolgt dabei direkt im OP durch den Operateur mithilfe eines Formgusses. Diese Spacer verweilen über ca. 6 Wochen im Körper, bis die Infektion abgeklungen ist. Erst bei deutlichen Rückgang der Entzündungserscheinungen kann das neue Implantat eingesetzt werden.

## Nicht-invasive Messungen zuverlässiger

Derzeit basiert die Entscheidung, ob der Infekt im Kniegelenk als „ausgeheilt oder abgeklungen“ angesehen werden kann, lediglich auf klinischer, vorwiegend symptomatischer Befundung; d.h., ob ein Rückgang der Schwellung, Überwärmung oder Schmerzen zu verzeichnen sind und ob sich der relativ unspezifische CRP-Wert für Entzündungen im Blut normalisiert. Beide

Kriterien zeigen in klinischen Studien eine geringe Sensitivität und Spezifität für Infektionen, da Schwellung/Überwärmung nur subjektiv bewertet werden und der CRP-Wert ein sehr verzögertes Verhalten aufweist, der auch vom Gesamtgesundheitszustand des Patienten verfälscht werden kann. Zusätzlich müssen regelmäßige Arthroskopien mit Probenentnahmen für eine Befundung durchgeführt werden, um vor dem Revisionseingriff Keimfreiheit sicherzustellen. Jeder Eingriff kann jedoch zusätzlich neue Keime einbringen und führt zu potentiell weiteren Komplikationen, Patientenbelastung und Mehrkosten.

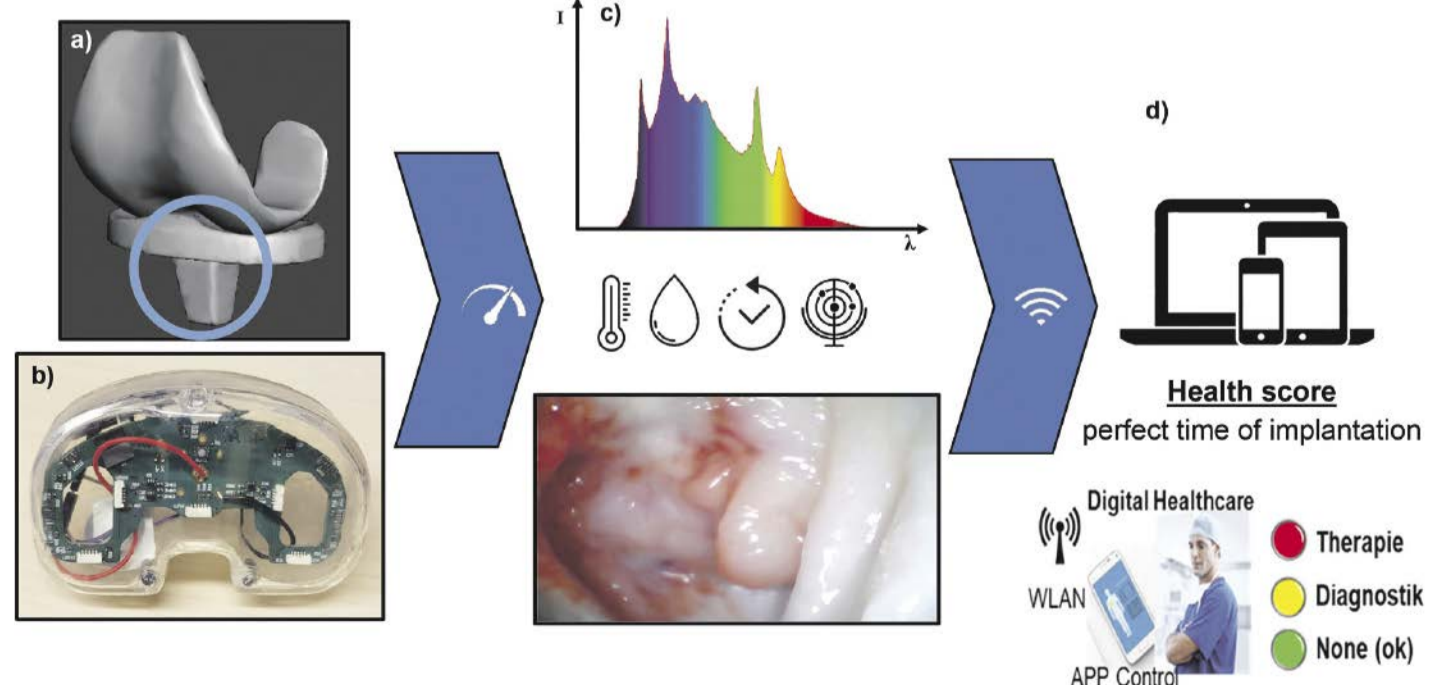
Daher arbeitet BoneSense an einem neuartigen Spacer-System, welches es ermöglicht, durch lokale, kontinuierliche nicht-invasive Messungen (z.B. Videobilder aus dem Inneren des Kniegelenkes und spektraler Information) den Infektstatus eines Gelenks verfolgen zu können, um die chirurgischen Entscheidungen zu unterstützen. Hiermit sollen zukünftig Risiken für die Patienten aufgrund von zusätzlichen Anästhesien, Embolien, Neuinfektionen und Traumata entfallen. Ein

verbessertes Behandlungs-/Therapieergebnis, Reduktion der Behandlungskosten und eine Verkürzung der stationären Behandlung könnte damit erreicht werden.

## Differentialdiagnostik und telemedizinisches Monitoring

Das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte (Go-Bio initial 10/2020 bis 09/2021) digitalisierte Spacer-System für eine kontinuierliche Differentialdiagnostik kann zudem auch ein telemedizinisches Monitoring unterstützen. Aufgrund des ausreichenden Volumens der PMMA-Spacer können weitere funktionale Elemente implementiert werden, ohne mit der In-vivo-Umgebung in Kontakt zu kommen. Upside Potentials der miniaturisierbaren Sensorik und des Optikdesigns erlauben dem Diagnosesystem neben dem Knie auch Hüft-, Schulter- und andere Gelenke, bis hin zu fachübergreifenden Anwendungen in der Viszeralchirurgie und Urologie.

| www.ei.tum.de/lbe/technology-transfer-projects/bonesens |



Konzept des digitalisierten Knie-Spacer-System, a) 3-D-Modell Darstellung. b) Die Sensorik wird z.B. in den tibialen Teil vergossen (ohne Farbstoff, transparent). Darstellung unseres 3-D-Drucks mit integrierter Platine einer Prototyp-Schaltung. c) Erfassung von multiparametrischen Sensordaten und endoskopischen, nicht-invasiven Arthroskopieaufnahmen über Bluetooth der Gelenkinnenhaut. d) Kabellose Datenübertragung an ein mobiles Auslesegerät für den behandelnden Arzt inkl. Softwareapplikation für den Anwender mit Melde- und Messfunktion

Foto: Dillitzer, Heinz Nixdorf Lehrstuhl für Biomedizinische Elektronik, TU München

# Erkennen antibiotikaresistenter Bakterien über die Atemluft

Volatile Stoffwechselprodukte mittels Ionenmobilitätsspektrometrie zu bestimmen, bietet die Perspektive für ein schnelles Point-of-care-Verfahren.

**Dr. Jessy Schönfelder, Fraunhofer-Zentrum für Mikroelektronische und Optische Systeme für die Biomedizin (MEOS), Erfurt, Dr. Dirk Kuhlmeier, Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie IZI, Leipzig,**



Dr. Jessy Schönfelder



Dr. Dirk Kuhlmeier

Laut der WHO steigt der Anteil von Bakterien mit einer Antibiotikaresistenz in allen Teilen der Welt auf ein gefährlich hohes Niveau. Neue Resistenzmechanismen entstehen und verbreiten sich weltweit. Eine wachsende Zahl von Infektionen, die z.B. Lungenerkrankungen, Tuberkulose, Sepsis, Gonorrhoe auslösen können, oder auch durch Lebensmittel verursachte Infektionen sind immer schwerer und manchmal gar nicht mehr zu behandeln, da die Wirksamkeit von Antibiotika abnimmt. Darüber hinaus führen Antibiotikaresistenzen zu längeren Krankenhausaufenthalten, höheren medizinischen Kosten und erhöhter Sterblichkeit. Viele Resistenzen entstehen durch die übermäßige oder unsachgemäße Verwendung von Antibiotika. Ein vorbeugender Einsatz von Antibiotika ist häufig nur in ausgewählten Fällen angezeigt, wogegen die Einhaltung von Hygienestandards oder Impfungen zur Infektionsprävention ausgezeichnet zur Vermeidung von Erkrankungen beitragen kann. Kommt es dennoch zu einer Infektion, ist der gezielte Einsatz von Antibiotika unter Beachtung der Einnahme-Empfehlungen

ein wichtiger Baustein, um die Entstehung neuer Resistenzen zu reduzieren. So sollte ein Antibiotikum grundsätzlich nur dann eingesetzt werden, wenn eine bakterielle Infektion vorliegt. Dabei sollte die vorliegende Bakterienart mitsamt ihren eventuellen Resistenzen bestimmen, welches Mittel angewendet wird. Dies erhöht nicht zuletzt auch die Chance für den Patienten, in kürzester Zeit wieder zu genesen.

## Ionenmobilitätsspektrometrie: Ansatz für schnelle Analyse

Die schnelle Identifizierung von Bakterien und ihrer Antibiotika-Sensitivität oder -Resistenz ist in der medizinischen Diagnostik daher von entscheidender Bedeutung. Aktuell angewandte Testverfahren können meist nicht am Point-of-Care (POC) durchgeführt werden, sondern erfordern eine aufwendige und zeitraubende Analyse im Labor. Die Ionenmobilitätsspektrometrie (IMS) in Verbindung mit Gaschromatografie ist ein vielversprechender alternativer Ansatz für eine schnelle Analyse und Differenzierung von Krankheitserregern.

Ein kompaktes Gerät könnte zukünftig die Vor-Ort-Analyse von Infizierten sehr viel schneller und kostengünstiger machen. Die IMS analysiert dazu flüchtige organische Verbindungen, 'volatile organic compounds' (VOC). Die Substanzen entstehen im Stoffwechsel aller Organismen, z.B. beim Menschen und auch bei Bakterien. Der Mensch scheidet VOC unter anderem über die Ausatemluft, den Urin oder die Haut aus. Bakterien geben VOC ebenfalls an ihre Umgebung ab, beispielsweise an ihren Wirtsorganismus oder das Kulturmedium. Durch die hohe Flüchtigkeit der Substanzen treten diese aus den flüssigen oder festen Phasen in die Gasphase (Headspace) über und werden für die Messung zugänglich. Die Beprobung der VOC-haltigen Gasphase erfolgt entweder direkt durch Ansaugung in das Gerät oder durch Aufkonzentrierung an Sorptionsmaterialien und anschließender Desorption im Gerät. Im IMS-Gerät werden die VOC zunächst ionisiert und anschließend in einem elektrischen Feld entsprechend ihrer Ionenbeweglichkeit aufgetrennt und detektiert.

In den beiden BMBF-geförderten Projekten „HyFly“ und „BreathAlert“ wird das IMS-Verfahren zur Identifizierung von Bakterien und ihrer Resistenzen zusammen mit der Firma Graupner medical solutions erforscht und weiterentwickelt.

## Bakterienarten zeigen unterschiedliche VOC

Eine Vielzahl verschiedener Bakterienarten in Kulturmedien sollten mittels IMS unterschieden werden – ein erster, wichtiger Schritt vor der eigentlichen Anwendung am Patienten. Nach 90 Minuten Inkubation wurden die VOC, die von den Bakterien in den Headspace der Kulturen abgegeben wurden, direkt in das IMS eingesaugt und analysiert. Fünf verschiedene Bakterienarten (*E. coli*, *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *K. pneumoniae*, *A. baumannii*) sowie drei antibiotikaresistente *E. coli*-Stämme, ein Methicillin-resistenter *S. aureus* (MRSA) und ein extended-spectrum beta-lactamase (ESBL) produzierender *K. pneumoniae* wurden in diese Studien einbezogen. Die Differenzierung der Bakterien gelingt über die von den VOC abgeleiteten Peaks in den IMS-Spektren mithilfe statistischer Analysemethoden.

Für alle getesteten Bakterienarten wurden signifikant unterschiedliche VOC identifiziert. Darüber hinaus konnten mithilfe einer anschließend durchgeführten mathematischen Diskriminanzanalyse

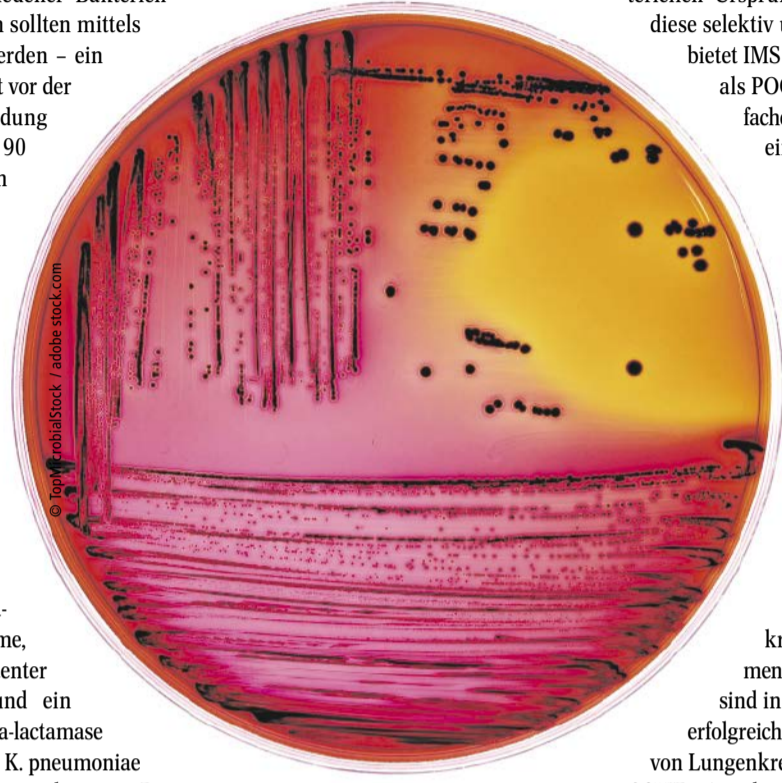
die antibiotikaresistenten Stämme voneinander und von den sensitiven Stämmen unterschieden werden. IMS eignet sich also für die schnelle Identifizierung von antibiotikaresistenten und -sensitiven Bakterien in Kulturen auf der Grundlage ihrer unterschiedlichen VOC. Im nächsten Schritt sollen weitere, klinisch relevante Bakterienstämme aus Partnerkliniken

den hohen Anforderungen in der medizinischen Diagnostik gerecht zu werden.

## Atemluftanalyse: innovative Lösung am Point-of-Care?

Einen Schritt weiter geht die direkte Analyse der Ausatemluft von infizierten Patienten. Diese enthält neben den patientenindividuellen VOC auch VOC bakteriellen Ursprungs. Sollte es gelingen, diese selektiv und sensitiv zu erfassen, bietet IMS das Potential, zukünftig als POC-Test anhand einer einfachen Probe der Ausatemluft eingesetzt zu werden, da eine IMS-Analyse nur fünf Minuten dauert. Als Alternative zu IMS werden noch weitere Technologien wie z.B. elektronische Nasen („eNose“) erprobt. Neben den bereits genannten Herausforderungen kommen bei Atemluftanalysen zusätzlich noch Einflüsse der Umgebung, der Ernährung, weiterer Erkrankungen oder Medikamente hinzu. Nichtsdestotrotz sind in der Fachliteratur bereits erfolgreiche Studien zur Erkennung von Lungenkrebs, Lebererkrankungen, COVID-19 und weiterer Erkrankungen anhand einer Atemluftanalyse beschrieben. Ergebnisse, die motivieren, die Forschungen im Bereich der Atemluftanalytik intensiv voranzutreiben, um der globalen Problematik von Antibiotikaresistenzen mit innovativen Lösungen für den Point-of-Care zu begegnen.

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



einbezogen werden.

Für den Einsatz in der medizinischen Diagnostik sind die charakteristischen VOC-Profile von einer Vielzahl von relevanten Bakterien zu erfassen sowie die Probennahme, Analysemethodik und Datenauswertung zu standardisieren, um

# Der Gesundheitssektor im Spiegel des Koalitionsvertrages

Wird sich ein ambitioniertes Fortschrittsprogramm durchsetzen oder der Status quo konserviert werden?

**RA Johannes Kalläne, Fachanwalt für Medizinrecht, RA Dr. Kilian Friedrich, medlegal Rechtsanwälte, Hamburg**



RA Johannes Kalläne



RA Dr. Kilian Friedrich

Seit nunmehr zwei Jahren dominieren die Pandemie und die mit ihr verbundenen Einschränkungen den Alltag der Menschen. Stärken und Schwächen der Gesundheitsversorgung wurden wie unter einem Brennglas offengelegt. Auch an der Schnittstelle zum Labor ist vieles noch offensichtlicher geworden. Obwohl das Thema allgegenwärtig ist, behandelt der 177 Seiten starke Koalitionsvertrag von SPD, Bündnis 90/Die Grünen und FDP die Koalitions-Vorhaben im Gesundheitswesen auf lediglich acht Seiten. Dort finden sich im Kapitel „Respekt, Chancen und soziale Sicherheit“ zum Teil sehr vage, aber teilweise auch konkrete Regelungen zu den Themen Aus- und Weiterbildung, öffentlicher Gesundheitsdienst, Digitalisierung, Gesundheitsförderung, Ambulante und stationäre Gesundheitsversorgung, Krankenhausplanung und -finanzierung, Patientenrechte, Arzneimittelversorgung sowie Abgabe von Cannabis. Anhand einiger Beispiele soll das Programm der „Ampel“ für das Gesundheitswesen beleuchtet werden:

## Digitalisierung als Triebfeder der Modernisierung

In der Sache hebt die Koalition – wenig überraschend – die Themen Innovation und Digitalisierung als zentrale Entwicklungsperspektiven und Chancen des Gesundheitswesens hervor. So sollen etwa regelhaft telemedizinische Leistungen inklusive Arznei-, Heil- und Hilfsmittelverordnungen sowie Videosprechstunden, Telekonsile, Telemonitoring und die telenotärztliche Versorgung ermöglicht

und vergütet werden. Wer im bestehenden GKV-System sein Leistungsspektrum in diese Richtung erweitern will, kann damit konkret rechnen. Eine wirkliche Digitalisierung des Gesundheitswesens ist noch nicht in Sicht. Dafür bedarf es – wie in allen anderen Lebens- und Wirtschaftsbereichen auch – vor allem einer grundlegenden Prozess- und Strukturveränderung, die neue digitale Möglichkeiten adäquat fördert. Im Gesundheitswesen ist insoweit mit Blick auf den gefestigten regulatorischen Rahmen und das tradierte Versorgungssystem eine echte, weitergehende Öffnung vonnöten, die der Koalitionsvertrag nicht konkret in Aussicht stellt, was angesichts fehlender Gesetzgebungskompetenzen auch nicht überraschend ist. Ein gutes Beispiel gibt hier das sog. „Fernbehandlungsverbot“, das weiterhin in den 17 Berufsordnungen der ärztlichen Selbstverwaltung geregelt wird und ausschließliche telemedizinische Angebote nicht zulässt. Hinzu kommt das im Berufsrecht der Ärzte enthaltene Fremdbesitzverbot sowie Arztvorbehalte, die neuartige digitale Konzepte außerhalb der tradierten Behandlungsstrukturen und der originär ärztlichen Leistung nicht wirklich ermöglichen. Die Zusammenführung der unterschiedlichen Interessen und vor allem auch verschiedener Geschwindigkeiten dürfte daneben eine der größten Herausforderungen der Koalition darstellen:

Wenn der Koalitionsvertrag beispielsweise vorsieht, dass die Einführung der elektronischen Patientenakte (ePA) und des E-Rezepts beschleunigt werden sollen, stellt das in der Theorie zweifellos eine echte Verbesserung der Versorgungsqualität dar, die vielen Patienten manches erleichtern würde. Die jüngste Kritik der Kassenzentralen Bundesvereinigung (KBV) an der fehleranfälligen Infrastruktur mit Blick auf die abermals verschobene Einführung des E-Rezepts belegt aber auch nachdrücklich, welche Risiken es mit sich bringt, wenn die berechtigten Sorgen und Nöte der Ärzteschaft ungehört bleiben und sensible Themen im „Hauruckverfahren“ entschieden werden. Auf dem Spielfeld der ePA sieht der Koalitionsvertrag im Übrigen einen Paradigmenwechsel vor: Die Nutzung soll nun nicht mehr wie bisher von der aktiven Zustimmung des Patienten (Opt-in) abhängen. Vielmehr entfällt sie nun dann, wenn sich der Patient explizit gegen sie ausgesprochen hat (Opt-out). Mit Blick auf die besonders sensible Kategorie der Gesundheitsdaten und den mit der Anpassung bewirkten Zwang zur Auseinandersetzung sollten die Folgen nicht unterschätzt werden: Wo Digitalisierung und Innovation zweifellos erhebliche Verbesserungen mit sich bringen und echte Missstände beheben können, verlangen sie nach einem verlässlichen und belastbaren Rechtsrahmen. Als Kehrseite

bergen diese Verbesserungen aber eben auch ein langfristiges Schadenspotential, wenn auftretende Defizite und Sicherheitslücken die in Teilen der Bevölkerung ausgeprägte Skepsis gegenüber an sich begrüßenswerten Technologien nachhaltig verstärken können.

## Sektorenübergreifende Versorgungsplanung

Die Koalition bekennt sich im Vertrag ferner zur Ambulantisierung, die unnötige Krankenhausaufenthalte mit einhergehenden Kosten vermeiden soll. In diesem Zusammenhang soll allem voran auch die sektorenübergreifende Zusammenarbeit verbessert werden. Unter anderem planen die Parteien hierzu die Einführung sog. Hybrid-DRG, die sowohl im stationären als auch im ambulanten Behandlungsszenario abrechnungsfähig sein sollen. Bei der angestrebten besseren Verzahnung von ambulanten und stationärem Sektor wird sich die Regierungskoalition auch insgesamt mit den Grenzen recht zulässiger und erwünschter Zusammenarbeit und strafbaren Unrechtsvereinbarungen i.S.d. §§ 299 a,b StGB auseinanderzusetzen haben. Schon heute existieren hier eine Vielzahl unterschiedlich schattierter Graubereiche, in denen das natürliche Gewinnstreben der Beteiligten rasch zur strafbaren Korruption im Gesundheitswesen wird. Es liegt auf der Hand, dass die Spannungen in diesem Konfliktfeld eher zunehmen werden.

## Änderungen im MVZ-Markt und in der Selbstverwaltung

Für den ambulanten Gesundheitsmarkt von hervorzuhebender Bedeutung ist auch die beabsichtigte Stärkung von kommunalen MVZ-Trägern. Derartige Unterfangen scheitern heute oftmals am gemeinderechtlichen Subsidiaritätsgebot, wonach ein Tätigwerden nur dort zulässig ist, wo der öffentliche Zweck nicht ebenso gut und wirtschaftlich durch einen privaten Dritten erfüllt wird oder erfüllt werden kann. In Fortführung der parteiübergreifend weitgehend konsentierten politischen Linie, dass Investitionen nicht-ärztlicher Geldgeber in den ambulanten Gesundheitssektor

grundsätzlich unerwünscht sind und nur über den Erwerb eines Gründungsvehikels, in der Regel eines Krankenhauses, möglich bleiben, lässt sich in dieser Entscheidung auch eine leichte Tendenz dazu erkennen, das Gesundheitswesen zunehmend wieder in staatliche Hände zu legen. Das ist für den ambulanten Sektor insofern überraschend, als das vom Bundesgesundheitsministerium im Auftrag gegebene MVZ-Gutachten aus dem Jahr 2020 noch zum Ergebnis gelangte, dass nachteilige Auswirkungen auf die Versorgungsqualität auch 17 Jahre nach partieller Liberalisierung des Marktes nicht erkennbar sind. Ein sicherlich interessanter Aspekt ist die Aussage der Koalitionäre, die Entscheidungen der Zulassungsausschüsse sollten künftig durch die zuständigen Landesbehörden bestätigt werden. Jenseits der darin offen zum Ausdruck kommenden Skepsis gegenüber der Selbstverwaltung bleibt offen, wie in Fällen von Konflikten zu verfahren ist und wie sich ihre Lösung auf die schon heute oftmals als zu langwierig empfundene Verfahrensdauer auswirkt.

Wie auch die Vorgängerkoalitionen steht auch die „Ampel“ vor der Herausforderung, unter Wahrung von Versorgungsqualität

und -sicherheit die unterschiedlichen Interessen aller beteiligten Akteure im Gesundheitswesen sorgsam auszubalancieren. Dabei beschränkt sich der Vertrag wie üblich oftmals auf die Beschreibung der Ziele, liefert aber nur selten konkret greifbare Ansätze zur Lösung der weitgehend ererbten Probleme. Jenseits der notwendigen Öffnungen für digitale Angebote stellt sich insbesondere auch die Richtungsfrage nach (Rück-)Verstaatlichung oder Privatisierung von Leistungen, die die Koalition auf den ersten Blick zugunsten eines Mehr an öffentlichen Aufgaben entschieden hat.

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

**40 Jahre**  
Management & Krankenhaus  
**WILEY**

Advertorial

## MTLA-Ausbildung Hybrid?!

Med. Technische Laborassistenten sind eine gesuchte Berufsgruppe. Die bislang ausschließlich an MTA-Schulen Ausgebildeten benötigen nach erfolgreichem Abschluss eine gewisse Eingewöhnungszeit, um die laborspezifischen Abläufe zu verinnerlichen.

Das Rheinische Bildungszentrum Köln bietet seit 2020 den hybriden Ausbildungsgang für MTLA an. Entsprechend verbringen die Auszubildenden die meiste Zeit bereits im Kooperationslabor, absolvieren täglichen Online-Unterricht und turnusmäßigen Präsenzunterricht. Der Vorteil: Die MTLA-Schüler lernen von Beginn an die Laborprozesse kennen, die Bindung

an das Kooperationslabor ist in den überwiegenden Fällen so groß, dass eine Fluktuation nach Ausbildung im Regelfall nicht stattfindet. Grund genug für DELAB, diese Ausbildung zu unterstützen: Wir suchen aktuell Kooperationslaboratorien – melden Sie sich bitte über [info@delab-net.de](mailto:info@delab-net.de); weitere Infos auf: <https://delab.de/delab/aktuelles/meldungen/DELAB-Downloads.php>

Bitte Vormerken:  
DELAB-Fachtagung,  
07./08.04.2022 in Mainz



# Spendenscheck für Deutschen Kinderhospiz Dienst Frankfurt

Die Spendenaktion der Bundespolizeidirektion Flughafen Frankfurt am Main für den neu gestarteten Deutschen Kinderhospiz Dienst in Frankfurt am Main war ein voller Erfolg.

Kerstin Kohlmetz, Präsidentin der Bundespolizeidirektion Flughafen Frankfurt am Main, überreichte am 21. Januar einen Spendenscheck über 6.000 € an Thorsten Haase, Projektleiter der Deutschen Kinderhospiz Dienste. Die Spendenaktion für die Kampagne „Wir lassen kein Kind allein – Kinderhospizarbeit in Deutschland sicherstellen“ lief in der Adventszeit an unterschiedlichen Standorten in den Gebäuden der Bundespolizei. Ziel der Deutschen Kinderhospiz Dienste ist es, langfristig eine bedarfsgerechte Versorgung der betroffenen Familien in ganz Deutschland zu gewährleisten. Dafür eröffnen sie Schritt für Schritt erste Standorte in den Städten, in denen nachweislich zahlreiche Familien mit Kindern und Jugendlichen leben, die eine lebensverkürzende Erkrankung haben und in vielerlei Hinsicht Unterstützung und Begleitung benötigen. Allein in Frankfurt am Main warten mehr als 250 Betroffene auf eine Begleitung.

Im Namen ihrer gesamten Direktion bedankte sich Kerstin Kohlmetz bei der Organisation für ihre wertvolle Arbeit in der Region und freute sich bei der symbolischen Spendenscheckübergabe über die Spendenbereitschaft ihrer Mitarbeiter: „Solidarität und Hilfsbereitschaft sind in unserer Behörde wichtige Stützpfeiler unserer Arbeit. Ich danke allen Kollegen, dass Sie den betroffenen Familien mit ihren großzügigen Spenden Kraft und Zuversicht im neuen Jahr schenken.“

„Wir freuen uns riesig über diese wirklich sehr großzügige Spende der Mitarbeiter der Bundespolizeidirektion



Kerstin Kohlmetz, Präsidentin der Bundespolizeidirektion Flughafen Frankfurt am Main, überreicht den Spendenscheck an Thorsten Haase, Projektleiter der Deutschen Kinderhospiz Dienste. Foto: Bundespolizei Flughafen Frankfurt

am Flughafen Frankfurt am Main. Wir wollen erreichen, dass die Kinder- und Jugendhospizarbeit in Deutschland zu einem grundlegenden Pfeiler in unserer Gesellschaft wird. Mit dem Erlös aus der aktuellen Spendenaktion können wir unsere Ziele für die Mainmetropole verstärkt angehen und ersten betroffenen Familien mit lebensverkürzend erkrankten Kindern begleitend zur Seite stehen. Der erste Ehrenamtskurs am Standort Frankfurt, in dem wir neun Frauen und Männer zu Kinderhospizbegleitern ausbilden, steht bereits kurz vor dem erfolgreichen Abschluss“, so Thorsten Haase, Projektleiter der Deutschen Kinderhospiz Dienste. Die Idee zur Unterstützung der Deutschen

Kinderhospiz Dienste entstand in der Stabsstelle Öffentlichkeitsarbeit der Bundespolizeidirektion Flughafen Frankfurt am Main. In der Adventszeit sollten die Mitarbeiter die Möglichkeit bekommen, für eine regionale Charity-Aktion zu spenden.

### Situation der Kinderhospizarbeit in Hessen und Frankfurt

Die Arbeit des ambulanten Kinder- und Jugendhospizdienstes in Frankfurt am Main wurde als sehr bedeutsam befunden und für die diesjährige Spendenaktion ausgewählt. Jeder Mitarbeitende der Bundespolizei konnte mittels eines selbst

gewählten Geldbetrages einen Stern an die in den Büroräumen aufgestellten Weihnachtsbäume hängen und sich gleichzeitig

über die Arbeit der Deutschen Kinderhospiz Dienste informieren. In Hessen begleiten aktuell zwölf Dienste rund 200

Betroffene. Laut den Deutschen Kinderhospiz Diensten gibt es aber in Hessen vermutlich rund 3.200 Familien, in denen ein Kind mit einer lebensverkürzenden Krankheit lebt. Allein Frankfurt ist von einer bedarfsgerechten Versorgung weit entfernt, mehr als 250 Kinder warten noch auf eine Begleitung. Bis dato gab es in der Mainmetropole nur einen Dienst, der Familien in ihrem herausfordernden Alltag unterstützt.

Ziel der Deutschen Kinderhospiz Dienste ist es, einen Paradigmenwechsel in Deutschland zu erreichen. Im ersten Schritt ist die Gründung von Diensten in den Städten geplant, in denen nachweislich zahlreiche Familien mit Kindern und Jugendlichen leben, die eine lebensverkürzende Erkrankung haben und in vielerlei Hinsicht Unterstützung und Begleitung benötigen. Und bis zum Jahr 2030 soll in allen Regionen Deutschlands eine bedarfsgerechte Versorgung von betroffenen Familien gewährleistet sein. Mehr als 500 Dienste wären nach heutigem Stand bundesweit hierfür dringend nötig. Neben Frankfurt sind in den vergangenen Wochen auch neue Dienste in Regensburg und Schwerin an den Start gegangen. Weitere Botschafter und Sponsoren werden für die Unterstützung dieser Ziele gesucht. Wer beim Projekt der Deutschen Kinderhospiz Dienste ehrenamtlich helfen möchte oder sich für eine Begleitung interessiert, kann sich per Telefon oder per E-Mail beim Deutschen Kinderhospiz Dienst melden.

<https://deutsche-kinderhospiz-dienste.de/>

## INDEX

Aidian	30	Febromed	9	Midge Medical	25
Alho Systembau	19, 21, 22	Forschungszentrum für Medizintechnik und Biotechnologie	1	Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales NRW	5
Alice Salomon Hochschule	26	Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen	12	Narcoscience	8
Ambulanter Kinder- und Jugendhospizdienst Frankfurt	32	Fraunhofer-Institut für Mikroelektronik und Mikrosysteme	28	Narcotrend	8
Aqua Free	15	Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme	8	Optimal Systems	12
Asklepios Harzlinik Goslar	32	Fraunhofer-Zentrum für Mikroelektronische und Optische Systeme für die Biomedizin	31	Ostbayerische Technische Hochschule Amberg-Weiden	24
Assa Abloy Sicherheitstechnik	19	Friedrich-Alexander-Universität Erlangen	14	Paul-Ehrlich-Institut	28
Aug. Winkhaus	23	Gematik	12	Pflegeplatzmanager	14
BUND Berlin	22	Gemeinsamer Bundesausschuss	14	RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung	15
Bundesamt für Strahlenschutz	10	Gerflor Mipolam	20	Schuelke & Mayr	17
Bundesinnungsverband des Gebäudereiniger-Handwerks	18	Harvard Medical School	16	St. Elisabeth-Krankenhaus	22
Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz	2	Hochschule für Wirtschaft und Recht Berlin	20	Stiftung Humor Hilft Heilen	5
Bundesverband Beschwerdemanagement für Gesundheitseinrichtungen	4	Kantonsspital Aarau	24	Sysmex Deutschland	27
Bundesverband Patientenfürsprecher in Krankenhäusern	4	Katholisches Klinikum St. Josef Hospital	20	T-Safe Deutschland	18
Bundesverband Technischer Brandschutz	19	Klinikum Darmstadt	6	Universität Augsburg	16
Buse Rechtsanwälte	7	Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München	9, 29, 30	Universität der Bundeswehr München	13
Canon Medical Systems	3	Klinikum Stuttgart	23	Universitätsklinikum Bonn	9, 13, 19, 21
Cepheid	25	Kraiss Consult Sicherheitsberatung und Planung	19	Universitätsklinikum Erlangen	12
Charité Universitätsmedizin Berlin	8, 14	Krankenhaus Barmherzige Brüder	11	Universitätsklinikum Freiburg	3
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel	16	Krankenhaus Buchholz	16	Universitätsklinikum Jena	3
Contechnet Deutschland	12	KRH Klinikum Agnes Karll Laatzen	6	Universitätsklinikum Schleswig-Holstein	16
Dankook University	16	Leipziger Messe	2, 5	Verband der Privatklinikenanstalten in Bayern	7
Delab	31	Ludwig-Maximilians-Universität	26	Vireq Software Solutions	26, 29
Deutsche Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie	11	Marburger Bund	6	Vivantes Klinik Neukölln	22
Deutsche Apotheker- und Ärztekammer	7, 21	Marie Curie Kinderklinik Bukarest	21	Vivantes Netzwerk für Gesundheit	20
Deutsche Stiftung Organtransplantation	3	Marienhaus Klinikum Mainz	6	VDI/VDE Innovation + Technik	2
Deutsches Zentrum für Diabetesforschung	10	Max-Planck-Institut für Molekulare Physiologie	10	Verband der Universitätsklinika Deutschlands	5
		Medlegal Kanzlei	31	Vodafone D2	13
		Messe Bremen	16	Wissenschaftliches Institut der AOK	5

## IMPRESSUM

**Herausgeber:** Wiley-VCH GmbH  
**Geschäftsführung:** Sabine Haag, Dr. Guido F. Herrmann  
**Director:** Roy Opie  
**Chefredakteurin/Produktmanagerin:** Ulrike Hoffrichter M.A. (Gesundheitsökonomie, Gesundheitspolitik)  
**Redaktion:** Dr. Jutta Jessen (Labor & Diagnostik, Medizintechnik)  
 Carmen Teutsch (Bauen, Einrichten & Versorgen, Hygiene, IT & Kommunikation, Pharma)  
**Redaktionsassistent:** Christiane Rothermel  
**Redaktion:** mk@wiley.com  
**Wiley GIT Leserservice:** 65341 Ellville  
**Anzeigenleitung:** Dipl.-Kfm. Manfred Bühler  
**Mediaberatung:** Medizin & Technik, Hygiene, Labor & Diagnostik, Pharma  
**Anzeigenvertretung:** Dr. Michael Leising  
**Herstellung:** Jörg Stenger (Herstellung), Kerstin Kunkel (Anzeigenverwaltung), Ruth Herrmann (Satz, Layout), Ramona Scheirich (Litho)  
**Sonderdruck:** Christiane Rothermel

**Fachbeirat:** Peter Bechtel, Bad Kreuzingen (Gesundheitspolitik + Management)  
 Prof. Dr. Peter Haas, Dortmund;  
 Prof. Dr. Roland Trill, Flensburg;  
 Prof. Dr. H. Lemke, Berlin (IT-Kommunikation)  
 Prof. Dr. M. Hansis, Karlsruhe (Medizin + Technik)  
 Prof. Dr. Ansgar Berlis, Augsburg (Medizin + Technik)  
 Dipl.-Ing. Gerd G. Fischer, Hamburg (Präventionsmanagement)  
**Publishing Director:** Steffen Ebert  
**Wiley-VCH GmbH:** Boschstraße 12, 69469 Weinheim  
 Tel.: 06201/606-0, Fax: 06201/606-790, mk@wiley.com  
 www.management-krankenhaus.de  
 www.gitverlag.com  
**Bankkonten:** J.P. Morgan AG, Frankfurt  
 Konto-Nr. 6161517443  
 BLZ: 501 108 00  
 BIC: CHAS DE 33  
 IBAN: DE555011080006161517443  
 Zuzelt gilt Anzeigenpreisliste Nr. 36 vom 01.01.2022  
 2022 erscheinen 10 Ausgaben „Management & Krankenhaus“  
 41. Jahrgang 2022  
 Druckauflage: 25.000  
 IVW Auflagenmeldung (4. Quartal 2021)  
**Abonnement 2022:** 10 Ausgaben 154,00 € zzgl. MwSt., incl. Versandkosten. Schüler und Studenten erhalten unter Vorlage einer gültigen Bescheinigung 50 % Rabatt. Abonnementbestellungen gelten bis auf Widerruf. Kündigungen & Wechsel vor Jahresende. Abonnementbestellungen können innerhalb einer Woche schriftlich widerrufen werden, Versandreklamationen sind nur innerhalb von 4 Wochen nach Erscheinen möglich.  
 Im Rahmen ihrer Mitgliedschaft erhalten die Mitglieder der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft, des VDGH, des Bundesverbandes Deutscher Pathologen e.V. sowie der DGKL

und der DGKH diese Zeitung als Abonnement. Der Bezug der Zeitung ist für die Mitglieder durch die Zahlung des Mitgliedsbeitrags abgegolten.  
**Originalarbeiten:** Die namentlich gekennzeichneten Beiträge stehen in der Verantwortung des Autors. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion und mit Quellenangaben gestattet. Für unangefordertes eingereichte Manuskripte und Abbildungen übernimmt der Verlag keine Haftung.  
 Dem Verlag ist das ausschließliche, räumlich, zeitlich und inhaltlich eingeschränkte Recht eingeräumt, das Werk/den redaktionellen Beitrag in unveränderter Form oder bearbeiteter Form für alle Zwecke beliebig oft selbst zu nutzen oder Unternehmen, zu denen gesellschaftsrechtliche Beziehungen bestehen, sowie Dritten zur Nutzung zu übertragen. Dieses Nutzungsrecht bezieht sich sowohl auf Print- als elektronische Medien unter Einschluss des Internets wie auch auf Datenbanken/Datenträger aller Art.  
 Alle etwaig in dieser Ausgabe genannten und/oder gezeigten Namen, Bezeichnungen oder Zeichen können Marken oder eingetragene Marken ihrer jeweiligen Eigentümer sein.  
**Druck:** DSW GmbH & Co. KG  
 Flomersheimer Straße 2-4, 67071 Ludwigshafen  
 Printed in Germany ISSN 0176-053 X  
**EU-Datenschutzgrundverordnung (EU-DSGVO)**  
 Der Schutz von Daten ist uns wichtig: Sie erhalten die Zeitung M&K Management & Krankenhaus auf der gesetzlichen Grundlage von Artikel 6 Absatz 1 lit. f DSGVO („berechtigtes Interesse“). Wenn Sie diesen Zeitschriftentitel künftig jedoch nicht mehr von uns erhalten möchten, genügt eine kurze formlose Nachricht an Fax: 06125/9238-244 oder wileygit@vse-service.de. Wir werden Ihre personenbezogenen Daten dann nicht mehr für diesen Zweck verarbeiten.  
 Wir verarbeiten Ihre Daten gemäß den Bestimmungen der DSGVO. Weitere Infos dazu finden Sie auch unter unseren Datenschutzhinweisen:  
<http://www.wiley-vch.de/de/ueber-wiley/impresum#datenschutz>  
**Hinweis:** Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird bei Personenbezeichnungen und personenbezogenen Substantiven die männliche Form verwendet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für alle Geschlechter. Die verkürzte Sprachform hat nur redaktionelle Gründe und beinhaltet keine Wertung.



## Jetzt spenden!

Es herrscht Krieg mitten in Europa. Millionen Kinder, Frauen und Männer bangen um ihr Leben und ihre Zukunft. Aktion Deutschland Hilft leistet den Menschen Nothilfe. Gemeinsam, schnell und koordiniert. Helfen Sie jetzt – mit Ihrer Spende.

Spendenkonto: DE62 3702 0500 0000 1020 30  
 Spenden unter: [www.Aktion-Deutschland-Hilft.de](http://www.Aktion-Deutschland-Hilft.de)

**Aktion Deutschland Hilft**  
 Bündnis deutscher Hilfsorganisationen