



Bitte beachten Sie  
unser Sonderheft kompakt  
**Radiologie**

# Management & Krankenhaus

Zeitung für Entscheider im Gesundheitswesen

Mai · 5/2022 · 41. Jahrgang

## Themen

### Gesundheitspolitik

#### Uniklinikum Würzburg: bei Gewebespenden führend 4

An keinem anderen Krankenhaus in Deutschland wurden im Jahr 2021 mehr Gewebe – z.B. Augenhornhäute, Herzklappen oder Blutgefäße – gespendet, als am Uniklinikum Würzburg.

#### Wissenschaftliche Fachtagung zu Long-Covid 5

70.000 Betroffene in Baden-Württemberg könnten ersten Schätzungen zufolge an Long-Covid erkrankt sein. Viele Menschen kämpfen mit den langfristigen Folgen.

### Medizin & Technik

#### Hochrisiko-Lungenembolien 8

Das Universitätsklinikum Regensburg setzt ein neues Verfahren ein, um Blutgerinnsel in der Lunge abzusaugen.

#### Eine besondere Klientel 13

Alte Menschen im Krankenhaus sind eine besondere Klientel. Ein neues Weißbuch setzt Standards für die orthopädisch-unfallchirurgische Versorgung.

### IT & Kommunikation

#### Künstliche Intelligenz 14

Ein standardisiertes Register für die Arbeit mit KI soll in der Biomedizin die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse verbessern.

### Hygiene

#### Antibiotikaforschung 18

Ein Forschungsprojekt untersucht die Identifizierung neuer Antibiotikaresistenz-Targets mittels Hochdurchsatz Deep Learning.

### Sonderthema

#### „Hilfe für die Ukraine“ 21

### Bauen, Einrichten & Versorgen

#### Innenarchitektur + Ausstattung 22

Ob Neubau oder Generalsanierung – harte und weiche Fakten müssen zusammenspielen bei der Krankenhausgestaltung.

### Labor & Diagnostik

#### Präzises COVID-„Epidemiometer“ 25

Epidemiologische Modelle unterstützen die Politik durch Vorhersage des künftigen Infektionsverlaufes.

### Impressum

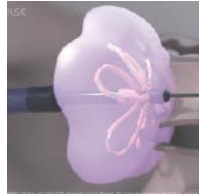
28

### Index

28

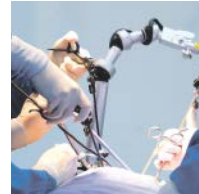
### Behandlung von Vorhofflimmern

Mit der Pulsed Field Ablation steht eine neuartige, nichtthermale Technologie zur schnellen und sicheren Katheterablation von Vorhofflimmern zur Verfügung. **Seite 7**



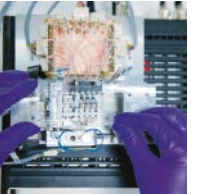
### Förderprojekte KI

Das BMWK fördert im Rahmen des KI-Innovationswettbewerbs mehrere Projekte, die an Systemen forschen, die nicht nur Pflegepersonal entlasten sollen. **Seite 14**



### Eine Region setzt auf POC

Die WIR!-Initiative setzt auf technologische Innovationen für die Point-of-Care Diagnostik auf Basis neuer Materialien und Herstellungsverfahren. **Seite 26**



## Ist die elektronische Patientenakte gut implementiert?

Deutschland schneidet im europäischen Vergleich zum Thema E-Health schlecht ab. Als Faktor für den Rückstand werden oft datenschutzrechtliche Diskussionen genannt.

Hans-Otto von Wietersheim, Bretten

Der alltägliche Diskurs über E-Health ist in Deutschland stark von datenschutzrechtlichen Fragestellungen beherrscht. Die eigentlichen Chancen, die sich aus der Digitalisierung für eine qualitativ hochwertige und breitgefächerte medizinische Versorgung ergeben können, bleiben dagegen oft im Hintergrund. Vor der Kulisse eines vollharmonisierten Datenschutzes ergibt sich die Frage, ob die unter der DSGVO prinzipiell mögliche Gesundheitsdatenverwaltung in Deutschland richtig und vollständig implementiert wird. Der Vergleich mit den „digitalen Vorbildstaaten“ Österreich, Estland und Spanien signalisiert die Notwendigkeit, das deutsche paternalistische Konzept der elektronischen Patientenakte (ePA) zu überdenken. Im internationalen Vergleich zum Thema E-Health schneidet Deutschland regelmäßig auffällig schlecht ab – auch gegenüber anderen europäischen Staaten. In der 2018 erstellten Studie der Bertelsmann Stiftung lag Deutschland abgeschlagen auf dem vorletzten 16. Platz.

### Stockende Einführung der ePA

Die digitale Transformation ist dabei eine der größten Herausforderungen unserer Zeit und verändert auch den medizinischen Versorgungsalltag. Aus Anlass der Einführung der ePA durch das Patientendaten-Schutz-Gesetz (PDSG) vom 14. Oktober 2020 gewinnt der Blick auf ein effektives elektronisches Patientenak-

tesystem an Bedeutung. Die ePA muss seit Januar dieses Jahres verpflichtend allen gesetzlich Krankenversicherten angeboten und spätestens ab 1. Januar 2025 von Leistungserbringern mit Daten befüllt werden. Doch sowohl das Anlegen als auch das Befüllen muss aktiv vom Versicherten gefordert werden – eine strikte Opt-in-Regelung, die ein großes Hindernis für die erfolgreiche Implementierung sein kann und die es in anderen europäischen Ländern so nicht gibt. Sind dann Informationen in der ePA hinterlegt, gilt es, diese zu sichern. Dazu muss unter anderem genau geregelt werden, wer auf welche Dokumente Zugriff hat und wie lange dieser gewährt wird. Und auch hier gibt es unterschiedliche Lösungen in verschiedenen europäischen Ländern. Die verschiedenen Wege der Länder bei der Anlage und beim Zugriffsmanagement der ePA haben eine Vorgabe gemeinsam: Sie müssen mit der Datenschutzgrundverordnung DSGVO konform gehen, die europaweit harmonisiert ist. Seit 2021 haben alle Menschen in Deutschland die Möglichkeit, eine elektronische Patientenakte zu erhalten. Bereitgestellt wird sie von ihrer gesetzlichen Krankenversicherung, befüllt auf Wunsch des Patienten von den behandelnden Ärzten. Schrittweise sollen die Möglichkeiten der

ePA ausgebaut werden, also ab 2022 zum Beispiel den Impfpass oder den Mutterpass integriert haben. Die Zugriffe auf die einzelnen Dokumente können vom Inhaber der Akte ab 2022 ebenfalls feingranular freigegeben werden.



### Verzögerungen sind absehbar

Aktuell ist erneut ein Streit entbrannt: Der Datenschutzbeauftragte der Bundesregierung hat gerade die bundesweiten Krankenkassen aufgefordert, die Möglichkeit, einzelne Dokumente freizuschalten, auch wirklich ab 2022 umzusetzen. Außerdem müssten auch Patienten ohne ein Smartphone oder Tablet die Chance dazu haben.

Doch die ePA

wird nur sehr schleppend angenommen. Daraus resultieren Probleme: Kommt nur etwa jeder 20. Patient mit einer ePA in die Praxis, können Ärzte keine Routine in der Handhabung entwickeln, was die Ablehnung befeuert. Und auch die gewünschten Effizienzen entstehen nur, wenn sie von vielen Menschen genutzt wird. Deshalb sagen viele Planer: „Wir müssen raus aus der Pilotphase“, nur dann kämen Skalierungseffekte zum Tragen. Aber es gibt noch eine Vielzahl ethischer und rechtlicher Risiken, vom Daten-

missbrauch bis zur Entmenschlichung der Arzt-Patienten-Beziehung.

### Warum Opt-in?

Ein gängiges Argument ist, dass der Datenschutz die Opt-in-Regelung zur Anlage der Akte vorgebe und damit der Etablierung im Weg stehe. Doch in vielen anderen europäischen Ländern, wie z.B. Spanien, Österreich und Estland, bekommen Versicherte die Akte automatisch und haben dann die Option, sich dagegen zu entscheiden, also mittels Opt-out die Akte in den virtuellen Papierkorb zu verschieben. In Österreich gibt es zudem den „situativen Opt-out“: Werden

die Verfassungsrechtstradition eine starke Rolle gespielt. Dies sei jedoch keine datenschutzrechtliche Entscheidung und es sei auch die Frage, ob dies rechtlich zwingend sei. Anders beim Opt-out: Bei der Entscheidung für ein Opt-out wird die informationelle Selbstbestimmung etwas zurückgestellt, aber man hat bei der Ausgestaltung die Möglichkeit, diese dennoch zu gewähren. Der Gesetzgeber könnte die Möglichkeiten regeln und ein Versprechen abgeben: Wenn zu einem späteren Zeitpunkt die Daten zu anderen Zwecken verwendet werden sollen, müssten aufgrund des informationellen Selbstbestimmungsrechts Schutzmechanismen greifen. Eine Lösung könnte ein gestuftes System sein: Opt-in sollte zum Tragen kommen, je sensibler und spezifischer die Daten seien. Notfalldaten würden unter eine Opt-out-Regelung fallen.

### Wer darf wann zugreifen?

Die deutsche ePA sieht seit 2022 die Möglichkeit vor, einzelne Dokumente gezielt freizugeben und zu entscheiden, wer Einsicht nehmen darf. Auch hier muss der Inhaber der Patientenakte aktiv werden. Aktuell wird darüber diskutiert, da zum einen diese Möglichkeit derzeit nicht besteht, zum anderen haben Menschen ohne ein Smartphone oder Tablet diese Möglichkeit nicht. Auch das bemängelt der Bundesdatenschutzbeauftragte und hat die Krankenkassen zur Restitution aufgefordert. Während in Deutschland der Nutzer die Dokumente für Leistungserbringer freigeben muss, sind sie in anderen Ländern für definierte Gruppen einsehbar und müssen, wenn dies nicht gewünscht ist, gelöscht oder verschattet werden. Die aktuelle Studie „Die elektronische Patientenakte und das europäische Datenschutzrecht“ zeigt die Möglichkeiten der rechtskonformen Ausgestaltung der ePA im europäischen Vergleich auf. Sie kommt zu dem Schluss, dass insbesondere das strikte Opt-in

Fortsetzung auf Seite 6 ▶

# WILEY

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



Danke an alle,  
die helfen!



## Nothilfe Ukraine: 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  
[www.Aktion-Deutschland-Hilft.de](http://www.Aktion-Deutschland-Hilft.de)



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



# „Unser Ziel ist eine Abstimmung mit Füßen“

Gemeinsam mit Prof. Dr. Martin Emmert von der Universität Bayreuth entwarf Prof. Dr. Oliver Schöffski von der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg die Methodik des Klinikchecks.



Prof. Dr. Oliver Schöffski vom Lehrstuhl für Gesundheitsmanagement des Fachbereichs Wirtschafts- und Sozialwissenschaften der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg  
Foto: Franka Struve

Franka Struve, Klinikum Forchheim – Fränkische Schweiz, Standort Forchheim

Prof. Dr. Martin Emmert, Uni Bayreuth, und Prof. Dr. Oliver Schöffski, Lehrstuhl für Gesundheitsmanagement des Fachbereichs Wirtschafts- und Sozialwissenschaften der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, und ihr Team unterziehen verschiedene Leistungsbereiche der Kliniken einer unabhängigen Bewertung. Die Ergebnisse des Klinikchecks sind derart nutzbringend, dass sie seit 2016 in der Nürnberger Zeitung, den Nürnberger Nachrichten und auf [www.nordbayern.de](http://www.nordbayern.de) veröffentlicht werden.

Diese Daten müssen deutsche Krankenhäuser verpflichtend dokumentieren und das Institut für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen (IQTIG) erhebt sie. Zudem gehen anonyme AOK-Routine-Daten in die Bewertung mit ein sowie Fallzahlen und Patientenbewertungen der Weißen Liste.

**Franka Struve:** Nach welchen Kriterien werden die Leistungsbereiche oder die Indikationen ausgewählt?

**Prof. Dr. Oliver Schöffski:** Wir haben die Zielsetzung, Patienten in Kliniken zu steuern, in denen sie für ihre Indikation bestmöglich versorgt werden. Daher ist

ein wichtiges Auswahlkriterium, dass eine Maßnahme im Krankenhaus planbar sein muss. Dazu zählen etwa eine Hüftendoprothese, eine Geburt oder die Behandlung eines Mammakarzinoms. Hier hat der Patient mehrere Wochen oder Monate Zeit zu überlegen: Welches ist das Krankenhaus, in das ich gehen möchte? Erstes Auswahlkriterium ist also die Planbarkeit.

Das zweite Kriterium ist die Wählbarkeit. Das bedeutet, dass es in der Region eine Auswahl geben muss. Wenn eine Maßnahme oder eine bestimmte OP nur in einer einzigen Klinik im Umkreis von 50 km durchführbar ist, lässt sich keine Auswahl treffen. Es muss also eine Konkurrenz zwischen Krankenhäusern geben.

**Hat sich die Auswahl der Indikationen im Lauf der Zeit geändert?**

**Schöffski:** Es gibt einen leichten Wandel, der allerdings nicht so sehr von uns abhängt, sondern von den Vorgaben der gesetzlichen Qualitätssicherung von

IQTIG – Institut für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen. Das Institut fragt nicht jährlich die gleichen Indikationen ab. Wo wir keine Daten vorliegen haben, können wir keine Auswertung vornehmen.

**Welche Schlussfolgerungen kann der medizinische Laie ziehen, wenn dem Krankenhaus eine unauffällige Qualität und das Erreichen des Zielkorridors bescheinigt wird?**

**Schöffski:** Die Häuser sind verpflichtet, jährlich bestimmte Qualitätsinformationen an das IQTIG zu melden. Dort werden sie gesammelt, aggregiert und es wird ein Bereich festgelegt, in dem etwas unauffällig ist. Wenn es bei einer bestimmten OP unauffällig ist, wenn zwischen 85 und 95% der Patienten keine Zweit-OP benötigen, und das Haus hat Daten in diesem Bereich, dann ist es unauffällig. Ist zu erkennen, dass bei nur 70% der Fälle eine Zweit-OP nicht nötig ist, ist das auffällig. Kurz gesagt: Je häufiger bei bestimmten Indikatoren ein Leistungserbringer unauffällig ist, desto besser.

**Die Fallzahlen spielen auch eine Rolle für die Reihung innerhalb einer Gruppe. Das Klinikum Forchheim-Fränkische Schweiz kann in der Geburtshilfe nie auf Platz eins stehen, weil es zahlenmäßig auf 800 Geburten pro Jahr begrenzt ist. Hat sich im Laufe Ihrer Untersuchungen die Idee verstetigt, dass eine höhere Fallzahl mit einer besseren Qualität einhergeht?**

**Schöffski:** Das Klinikum Forchheim-Fränkische Schweiz kann mit einer geringeren Fallzahl nur dann nicht auf Platz eins stehen, wenn es Kliniken mit mehr Fällen gibt, die bezüglich der Indikatoren genauso gut abschneiden. Bezüglich der Fallzahlen zeigt ein Blick in die Literatur: Je häufiger eine OP durchgeführt wird, desto höher ist die Qualität. Diese Aussage kann am oberen Ende irgendwann kippen,

wenn ‚Fließbandmedizin‘ praktiziert wird, aber im Großen und Ganzen ist dieser Zusammenhang für die meisten Indikationen nachgewiesen.

Übrigens ermutigen wir bei unseren Schlussfolgerungen nicht dazu, nur das Krankenhaus auf Platz eins aufzusuchen, sondern wir sagen, dass alle Häuser im grünen Bereich gleichwertig gut sind und Qualität nachweisbar ist. Ob man im grünen Bereich an erster, zweiter oder dritter Stelle ist, hängt lediglich von den Fallzahlen ab.

**Beim Klinikcheck handelt es sich nicht um einen Vergleich, sondern um eine Bewertung. Könnte es theoretisch sein, dass alle Krankenhäuser im grünen Bereich sind?**

**Schöffski:** Genau, es ist eine absolute Bewertung, keine relative Bewertung. Das bedeutet, dass es nicht immer Kliniken im roten oder gelben Bereich geben muss. Alle betrachteten Kliniken können im grünen Bereich liegen, wenn sie eine unauffällige Qualität nachweisen. Liegen alle Geburtshilfen im grünen Bereich, wird nach Patientenzufriedenheit, Empfehlungsrate und der Anzahl der durchgeführten Prozeduren differenziert.

**Verwenden Sie ausschließlich Qualitätsberichte, die beim G-BA (Gemeinsamer Bundesausschuss) eingereicht werden, oder auch Berichte, die Kliniken selbst veröffentlichen?**

**Schöffski:** Wir verwenden in erster Linie die G-BA Daten, die dem Institut für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen gemeldet werden. Die zweite wichtige Quelle sind AOK-Routinedaten, wenn sie für die entsprechende Indikation vorhanden sind.

**Softwareprogramme helfen den Kliniken Indikatoren, die einen Qualitätssicherungsbogen auslösen, Reue passieren**

zu lassen, bevor diese Daten das Haus verlassen. Inwieweit können Krankenhäuser ihre Qualitätsberichte mittels Qualitätssicherungsmonitoring optimieren?

**Schöffski:** Technische Optimierungen, die dafür sorgen, dass ein Haus im Ranking einen höheren Platz erreicht, sind nicht unser Ziel.

Vielmehr verfolgen wir zwei Ziele: Erstens wollen wir eine „Abstimmung mit Füßen“ erreichen, d.h., wir hoffen, dass Patienten sich Kliniken aussuchen, die in unserem Ranking tendenziell weit oben stehen. Andere Kliniken werden dann merken, dass weniger Patienten kommen, werden sich überlegen, woran das liegt und werden – hoffentlich – versuchen, ihre Qualität zu verbessern. Infolgedessen werden Qualitätssicherungsmaßnahmen eingeführt, damit das Krankenhaus künftig in Rankings besser abschneidet. Zweitens: Unser Ziel sind Qualitätsverbesserungen in Kliniken.

**Beratungsunternehmen legen bei Marketingmaßnahmen von Krankenhäusern Wert auf das Einweiser-Marketing. Hat der Klinikcheck auch diese Zielgruppe im Visier?**

**Schöffski:** Bei Befragungen haken wir z.B. bei allen Orthopäden in Nürnberg nach, inwieweit sie das Ranking überhaupt zur Kenntnis nehmen: Wissen sie von dem Klinikcheck? Wenn ja, bauen sie ihn in ihre Entscheidungsfindung ein? Wenn sie ihn einbauen, verwenden sie dann eher die positiven Informationen (empfehlen sie eine gut gerankte Klinik) oder die negativen (raten sie vom Besuch einer schlecht gerankten Klinik ab)?

In den letzten Jahren war der Bekanntheitsgrad des Klinikchecks bei niedergelassenen Ärzten nicht hoch (ca. 10%). Wir meinen, dass er künftig deutlich bekannter sein wird, da wir die Ergebnisse des Klinikchecks in mehr Zeitungen veröffentlichen.

**Wie hat sich das Klinikum Forchheim-Fränkische Schweiz entwickelt?**

**Schöffski:** Es hat sich sehr gut entwickelt. Die Behandlungsqualität des Klinikums Forchheim-Fränkische Schweiz wurde in 10 Leistungsbereichen bewertet: Kniegelenkersatz, Gallenblasenentfernung, Herzkatheter, Brustkrebsbehandlung, künstliches Hüftgelenk, Leistenhernie, gynäkologische Operationen, Herzschrittmacher, Behandlung einer Lungenentzündung und Geburtshilfe. In diesem Jahr führten wir zum sechsten Mal das Ranking durch und man sieht eine deutliche Tendenz nach oben. Dominierten in der Anfangszeit eher die schlechteren Platzierungen, ist man jetzt fast durchgängig in den Spitzengruppen vertreten. Generell lässt sich sagen: Das Klinikum ist besser geworden, woran auch immer das liegt, vielleicht ein wenig an den Anreizen, die unser Klinik-Check setzt.

[www.klinikum-fofs.de](http://www.klinikum-fofs.de)  
[www.gm.rw.fau.de/forschung/projekte/](http://www.gm.rw.fau.de/forschung/projekte/)

## Zur Person

**Prof. Dr. Oliver Schöffski** leitet den Lehrstuhl für Gesundheitsmanagement der FAU Erlangen-Nürnberg. Dort werden die ökonomischen Aspekte des Gesundheitswesens thematisiert. Ein Ziel ist die Verbesserung des gegenseitigen Verständnisses der verschiedenen Berufsgruppen. So wurde der Weiterbildungsstudiengang MHMM konzipiert, in dem die relevanten medizinischen Grundlagen für Wirtschaftswissenschaftler, Juristen und Techniker gelehrt werden. Das Gegenstück, der MHBA, bringt Ärzten die Grundlagen des Managements nahe. Der MHBA ist mittlerweile der größte Masterstudiengang in Deutschland.

## Fusionen – ein schmaler Grat zwischen Erfolg und Misserfolg

Was zeichnet den Erfolg von Fusionen aus? Wie geht man in Verhandlungen mit scheinbar unvereinbaren Hürden um? Entscheidende Frage, die sich die Lenkungsgruppe des Städtischen Krankenhauses Pirmasens stellte.

Erwin Merz und Christian Heinrich, Städtisches Krankenhaus Pirmasens, Markus de Rossi, Owamed, Baden-Baden



V.l.n.r.: Erwin Merz, Pflegedirektor, Städtisches Krankenhaus Pirmasens, Markus de Rossi, Geschäftsführer der Unternehmensberatung Owamed, Baden-Baden, Christian Heinrich, Organisation und Qualitätsmanagement, Städtisches Krankenhaus Pirmasens

Die retrospektive Analyse und Bewertung gescheiterter Klinikfusionen oder Übernahmen stellt sich oftmals als vielschichtig dar. Wie kein anderer Markt ist insbes. der Klinikmarkt von so vielen Stakeholdern beeinflusst, sodass es ausgesprochen schwer ist, die diversen Interessen auszubalancieren und sie am Ende zu guten und nachhaltigen Ergebnissen zu führen.

### Ein guter Anfang ist essenziell – Vertrauen als Schlüssel

Es mag banal klingen, aber schon das Aufsetzen der Verhandlung kann den Misserfolg besiegeln oder den Grundstein zum Erfolg darstellen. In vielen Fusionsgesprächen verhandeln die Geschäftsführer der jeweiligen Kliniken direkt miteinander. Dies ist häufig ein erster Fallstrick. Es ist empfehlenswert, die Verantwortung zu delegieren und auf mehrere Schultern zu verteilen, denn eine Übernahme kann heutzutage bei den multiplen Herausforderungen des Klinikalltags nicht mehr parallel in Eigenregie gemanagt werden. Insofern ist es ratsam, ein spezialisiertes Verhandlungsteam (Lenkungsgruppe) aufzusetzen, das mit internen und externen

Experten besetzt sein sollte. Idealerweise ist das Team mit weitreichenden Kompetenzen ausgestattet: Es verantwortet den Due-Diligence-Prozess, steuert interne und externe Ressourcen und führt die Verhandlungen. Dafür sollte eine eigene Projektorganisation entworfen und entwickelt werden, die je nach konkretem Fall individualisiert betrachtet werden muss. Auch das erste Auftreten und Zusammenreffen der gegenseitigen Verhandlungspartner muss gut vorbereitet sein. Es muss geklärt sein, wer welche Rolle hat, wie die gegenseitigen Erwartungshaltungen sind und wie die Entscheidungs- und Verhandlungsräume ausgestaltet sind. Auch empfiehlt es sich, eine erste Kennenlern-Runde in einem kleinen Kreis zu arrangieren, um ein Gefühl und Gespür für den Verhandlungspartner zu bekommen. Am Ende ist auch das Klinikgeschäft ein People Business. Organisation – eine klare Vorgehensweise, Kommunikation und Struktur hilft. In einer frühen Phase der Due-Diligence

ist es auch ratsam die Protagonisten der zweiten Ebene der jeweiligen Häuser mit einzubinden. Denn externe Einflüsse, die z.B. durch Berichterstattungen oder Stimmen aus der Politik erfolgen, beeinflussen die Mitarbeiter und Patienten auf beiden Seiten und können zusätzlich zur eigenen persönlichen Verunsicherung beitragen. Dies kann zu Kaskadeneffekten innerhalb der Organisationen führen, welche im weiteren Prozess die Zusammenarbeit unnötig erschweren können. Dies bedeutet letztlich, zusätzliche Ressourcen einsetzen zu müssen, um den Prüfprozess wieder in die richtigen Bahnen zu lenken oder ihn vor dem frühzeitigen Scheitern zu retten. Es empfiehlt sich, in dieser frühen Phase eine gemeinsame Abstimmung der Kommunikation nach außen und nach innen festzulegen. Die Mitnahme der Mitarbeiter wird dadurch erleichtert, dass z.B. auf Abteilungsleiter-Ebene ein erster gemeinsamer Austausch stattfindet, um die Daten aus der Due-Diligence-Prüfung in persönlichen Gesprächen

zu validieren und auszuwerten. Dieses Vorgehen schafft den persönlichen Kontakt, eine direkte Kommunikationsebene und führt im besten Fall zu einer ersten Vertrauensbasis. Im schlechten Fall kommen Probleme schnell zum Vorschein, die es zu lösen gilt. Die Kunst ist auch, Verantwortung zuzulassen. Die Bewertung und Vorstellung der Ergebnisse erfolgt gebündelt in der Lenkungsgruppe, die mittels einer Ampelfunktion bewertet, ob die Themen weiter eskaliert werden müssen, ein grünes Häkchen bekommen oder nochmals nachgeschärft werden müssen. Das Vorgehen hat einen weiteren großen Vorteil. Die Mitarbeiter der verschiedenen Häuser wachsen zusammen und es werden Hürden abgebaut, die die spätere Zusammenarbeit vereinfachen und bei der Definition der späteren neuen Rollen auch erste wichtige Erkenntnisse liefern. Es ist von Beginn an wichtig, alle Stakeholder zu identifizieren und einzubinden. Dies kostet am Anfang des Due-Diligence-Prozesses

sicherlich viel Zeit und Mühe, aber es lohnt sich. Nur auf diese Weise kann man eine gewisse Grundgeschwindigkeit entwickeln, die oft berechtigten Mahner und Kritiker einbinden sowie die Zeit finden, sich mit den sachlich berechtigten Kritikpunkten auseinanderzusetzen. Denn am Ende der ersten Phase des Prozesses sollte in einem ersten Plausibilitäts-Check eine Abwägung der Chancen und Risiken stehen, ob und inwiefern es sinnvoll ist, in den vertieften Übernahme-Prozess einzusteigen. Parallel ist es ratsam, die größten Stolpersteine und No-go-Areas für beide Seiten herauszuarbeiten – wenn sie denn nicht offensichtlich sind –, um sich in den Verhandlungsphasen darauf konzentrieren zu können. Hierbei zählt sich im besten Fall das gegenseitig geschaffene Vertrauen in der Anfangsphase aus, um ggf. zusammen auch „Solutions-away from the table“ zu finden. Es empfiehlt sich, gemeinschaftlich eine Deadline für die finale Entscheidung eines Zusammenschlusses zu setzen. Das erhöht den inneren und äußeren Druck, schwört zusammen und konzentriert die Kräfte auf das Wesentliche. Es ist unbedingt davon abzurufen, mit einem offenen zeitlichen Ende zu verhandeln. Der Spannungsbogen muss erhalten bleiben, damit das gemeinsame Ziel nicht aus dem Fokus gerät.

### Deal Closing – die wirkliche Arbeit beginnt

Ende gut, alles gut? Könnte man meinen, aber weit gefehlt. Nach dem Vertragsschluss

beginnt eigentlich die richtige Arbeit. Die Zeit zwischen Vertragsschluss und der offiziellen Übernahme sollte bestmöglich genutzt werden. Es muss ein Change-Management-Prozess in Gang gebracht werden, die Mitarbeiter kommen meistens aus unterschiedlichen Kulturkreisen, die zusammengeführt werden müssen. Die identifizierten Synergiepotentiale müssen gehoben werden, unterschiedliche Digitalisierungsgrade angeglichen, das medizinische Leistungsspektrum angepasst und neue Organisationsstrukturen entworfen, kommuniziert und umgesetzt werden.

Schnell wird festgestellt, dass nicht nur das zu übernehmende Haus neu gestärkt werden muss, sondern auch der Übernehmer sich Gedanken machen muss, welche Änderungen und Neuerungen die Übernahme für das eigene Haus bedeutet. Wie muss die neue gemeinschaftliche Positionierung aussehen, welche Strukturveränderungen müssen eingeleitet werden und wie begeistert ich die momentan ohnehin schon mit dem Corona-Alltag belasteten Mitarbeiter für die neuen Ziele.

Es scheint eine Mammutaufgabe zu sein, aber in der Veränderung liegt auch eine große Chance, die neue Möglichkeiten erschafft, die im Vorfeld einer Fusion undenkbar sind. Neben einer langfristigen Sicherung von Standorten entsteht auch eine neue Perspektive für Mitarbeiter und vor allem für die Patienten in der Region, die von den verbesserten Angeboten profitieren.

<https://owamed-gruppe.de/>

## M&K Newsletter

# Jetzt registrieren!

[www.management-krankenhaus.de/user/register](http://www.management-krankenhaus.de/user/register)



# Zeitsparende und agile Umsetzung des KHZG

Ein Leitfaden zeigt, wie sich ein standardisiertes Informationssicherheits-Managementsystem als Grundvoraussetzung von Förderansprüchen in Krankenhäusern und Kliniken zeitnah realisieren lässt.

Um die Digitalisierung in Kliniken voranzutreiben, stellt der Bund im Rahmen des Krankenhauszukunftsgesetzes (KHZG) 3 Mrd. € zur Verfügung. Krankenhäuser und Kliniken können damit in ein digitales Aufnahmemanagement, in Telemedizin-Technik oder die Modernisierung der Notaufnahme investieren. Allerdings ist die Förderung an die Bedingung gekoppelt, ein standardisiertes Informationssicherheits-Managementsystem (ISMS) für alle Daten sämtlicher kritischer Systeme und Prozesse der stationären Versorgung zu implementieren. Bei der Einführung eines solchen Systems wird der für Krankenhäuser und Kliniken geltende Sicherheitsstandard (B3S) zugrunde gelegt, was viele Kliniken vor große Aufgaben stellt. Mit einem agilen Projektmanagement lässt sich ein solches Vorhaben zeitsparend realisieren.

## Aufnahme bis Entlassung: Vielfältige sensible Daten

Bei dem Informationssicherheits-Managementsystem geht es darum, Prozesse und Systeme sowie ihre produzierten Daten im Blick zu behalten. So sieht der B3S für den Aufbau eines ISMS zunächst eine Gliederung von Kernprozessen in folgenden Bereichen vor: Vorbereitung und Aufnahme, Diagnostik, Therapie, Unterbringung und Pflege sowie Entlassung. Den Kernprozessen liegen jeweils Stützprozesse



zugrunde, die es daher ebenso abzubilden gilt. In der Aufnahme fallen beispielsweise Daten mitgebrachter Befunde oder die Anamnese-Dokumentation an. In der Diagnostik werden Informationen aus Systemen verschiedener Fachabteilungen wie Laborwerte oder sensible Daten bildgebender Verfahren, etwa einem MRT, erfasst. Therapie und Pflege bilden Dokumentationen zu medikamentösen Therapien oder Steuerungsdaten von Therapiegeräten ab. Und bei der Entlassung entstehen Informationen für Anschlussverordnungen und Entlassungsbrief.

## Zeitnah umgesetzt mit agilem Projektmanagement

Mit der agilen Projektmanagement-Methode Scrum lässt sich ein B3S-normiertes, förderungskonformes ISMS in weniger als einem Jahr implementieren. Über Scrum erhalten die Mitarbeiter des

Krankenhauses, regelmäßig Einblick und Mitspracherecht beim Projektfortschritt. So kann umgehend selbst im bereits laufenden Projekt flexibel auf sich ändernde Rahmenbedingungen eingegangen und ursprüngliche Priorisierungen einzelner Punkte dynamisch angepasst werden. Die einzelnen Teilbereiche der B3S-Umsetzungsempfehlung werden hierbei in Arbeitsströmen, sogenannten „Streams“ abgebildet. Ziel der teils zeitlich parallel laufenden und logisch zusammenhängenden Arbeitsströme ist es, das jeweils vom B3S vorgegebene Ergebnis zu erarbeiten.

## ISMS: Geltungsbereich, Ziele, Managementstruktur

Konkret bedeutet das für den ersten Stream die Erarbeitung einer Leitlinie für die Informationssicherheitspolitik im Krankenhaus sowie die Ermittlung relevanter Compliance-Anforderungen. Der

zweite Stream befasst sich dann mit der Managementstruktur. Dazu zählen die Entwicklung und Implementierung B3S-konformer Standards der Sicherheitsorganisation, deren Verantwortlichkeiten, das Vorgehen bei der Informationssicherheits-Risikobeurteilung und der Meldung sowie Behandlung von Sicherheitsvorfällen. Für einen sicheren IT-Betrieb werden Vorbeuge- und Korrekturmaßnahmen bewertet.

## Bestandsaufnahme, Risikoeinschätzung, Konzeption

Als Nächstes gilt es in Stream Nummer drei, verbindliche Verfahrensvorschriften zu erstellen. Sie umfassen die Klassifizierung und Verwaltung von Informationen, Steuerung von Lieferantenbeziehungen, Handhabung von Informationssicherheitsvorfällen und die Lenkung dokumentierter Informationen. Hier fließen die Arbeitsergebnisse aus Stream zwei mit ein. Ziele

des vierten Streams sind es dann, Bedrohungen und Schwachstellen aufzudecken, die Eigentümer jeweiliger Risiken zu identifizieren, aktuell umgesetzte Maßnahmen zur Informationssicherheit (GAP-Analyse, Reifegradanalyse) sowie mögliche Auswirkungen und Eintrittswahrscheinlichkeiten von Sicherheitsrisiken zu bewerten. Außerdem wird definiert, was in den Bereich nicht akzeptabler Risiken fällt, welche Risikobehandlung und Maßnahmen infrage kommen und das Restrisiko abgeschätzt.

## Den detaillierten Plan zur Risikobehandlung umsetzen

Nach den zuvor definierten Richtlinien, Prozessen und Verfahren erfasst der fünfte Stream die komplette Umsetzung aller Maßnahmen zur Risikobehandlung bestimmter Bereiche:

- Organisation der Informationssicherheit und Verantwortlichkeiten;
- Personelle Sicherheit;
- Management von Informationswerten (Strukturanalyse);
- Zugangskontrolle;
- Kryptografie;
- Physische- und Umgebungssicherheit;
- Betriebssicherheit;
- Kommunikationssicherheit;
- Systembeschaffung, Entwicklung und Wartung;
- Beziehungen zu Lieferanten;
- Umgang mit Informationssicherheitsvorfällen;
- Sicherstellung von Geschäftsbetrieb kritischer Dienstleistungen.

## Das Bewusstsein schärfen

Sensibilisierung der Führungskräfte und Mitarbeiter sowie Schulung bilden den Schwerpunkt von Stream sechs. Es werden der Schulungsbedarf ermittelt und ein Zeitplan für Maßnahmen definiert. Schulungskonzept und die Inhalte selbst

werden erarbeitet sowie erste Trainings durchgeführt.

## Die Effektivität des ISMS bewerten

Fokus dieses siebten Streams bilden die Erarbeitung des Monitorings sowie der Regeln für interne Audits zur Bewertung der Effektivität des ISMS durch die Klinikleitung. Aussagekräftige KPIs, Richtlinien, Zeitpläne, Dokumentenvorlagen sowie die Dokumentation für Monitoring und Audits an sich werden erstellt. Außerdem gilt es, korrektive und präventive Maßnahmen zu definieren. Zuvor heißt es noch, die Auditoren auszuwählen und zu trainieren.

## Software-Tools für strukturiertes Arbeiten bestimmen

Mithilfe eines Software-Systems dokumentiert der optionale achte Stream die Sammlung strukturierter Anforderungen an die Realisierung des Informationssicherheits-Managementsystems. Darüber hinaus werden in diesem Arbeitsschritt eine Bieterbewertungsmatrix und ein Leistungsverzeichnis für die Ausschreibung der benötigten Software-Tools erstellt.

Agiles Projekt-Management schafft die Voraussetzung, in Kliniken und Krankenhäusern ein Informationssicherheits-Managementsystem in weniger als einem Jahr einzuführen. Dieses Vorgehen ermöglicht es, die an die Fördergelder geknüpften Bedingungen des Krankenhauszukunftsgesetzes zu erfüllen.

Markus Obser,  
geschäftsführender Gesellschafter  
Handz.on GmbH, München  
www.on.de

## Restrukturierung und Sanierung: Gesund bleiben oder es wieder werden

Die wirtschaftliche Situation vieler Krankenhäuser ist angespannt. Es gibt jedoch eine Vielzahl an Instrumenten und Verfahren zur Restrukturierung oder Sanierung.

In der Wirtschaft ist es wie in der Medizin: Man muss wissen, wie eine Behandlung funktioniert und welche Wirkung sie hat, um für den Patienten die Therapie der ersten Wahl zu finden. Vor dem Hintergrund, dass die wirtschaftlichen und strukturellen Probleme vieler Krankenhäuser schon vor der COVID-Pandemie virulent waren, jetzt eine Lösung aber immer dringender wird, ist es für die Verantwortlichen wichtig, die einzelnen Instrumente und Verfahren zur Restrukturierung oder Sanierung eines Krankenhauses und ihre Besonderheiten zu kennen. Dazu gehört etwa, ob diese innerhalb oder außerhalb der Insolvenz ablaufen. So können sie sich im Fall der Fälle für die richtige Vorgehensweise entscheiden.

Kein Krankenhaus ist immun dagegen, zu einem (wirtschaftlich) kranken Haus zu werden. Allerdings ist auch kein (wirtschaftlich) krankes Haus per se verloren:

### Fünf Krisenphasen

Unternehmenskrisen verlaufen häufig in fünf typischen Phasen. Das ist auch bei Krankenhäusern nicht anders. Erste Anzeichen einer Strategie- und/oder Stakeholderkrise können fehlende medizinische Zielkonzepte, öffentlicher Streit in der lokalen Presse oder Kündigungen von führenden Medizinern sein. Werden keine Gegenmaßnahmen eingeleitet, folgt oft die Ergebniskrise: Kosten steigen trotz sinkender Patientenzahlen. Medizinische und pflegerische Prozesse werden langsamer, die Verweildauern liegen über der Katalogverweildauer des Instituts für das Entgeltssystem im Krankenhaus (INEK). Die Folge ist, dass Jahresfehlbeträge entstehen. Bleiben die Verluste dauerhaft bestehen, kommt es zur Bilanz- und Liquiditätskrise: Das Eigenkapital schwindet, der finanzielle Spielraum verengt sich zusehends und der Träger hält Investitionen zurück. Forderungen können nicht mehr bedient werden und dem Krankenhaus droht die Zahlungsunfähigkeit oder diese tritt direkt ein. Das Krankenhaus ist in einem solchen Fall insolvenzreif.

### Mehrere Optionen

Natürlich ist es am besten, wenn ein Krankenhaus erst gar nicht in eine Krise gerät. Geschieht dies dennoch, sollten Träger, Management und Belegschaft an einem Strang ziehen und frühzeitig Gegenmaßnahmen im Rahmen einer internen Restrukturierung ergreifen. Ist die wirtschaftliche Schieflage gravierend, gibt es ab dem Stadium der Ergebniskrise (siehe Kasten „Fünf Krisenphasen und die Abbildung der Krisenphasen und die Instrumente der Restrukturierung und Sanierung“) immer noch mehrere Optionen, das Krankenhaus wieder ins Gleichgewicht zu bringen. Die Eigenverwaltung, die Sanierung in eigener Regie und das Schutzschirmverfahren, eine Sonderform der Eigenverwaltung (in der Abbildung „Insolvenzrecht“), bieten Möglichkeiten, ein Krankenhaus wieder auf eine gesunde Basis zu stellen. Die Geschäftsführung behält dabei das Heft des

Handelns in der Hand. Sowohl Regel- als auch Eigenverwaltungsverfahren lassen sich mit einem Insolvenzplan abschließen, einer Art gerichtlichem Vergleich mit den Gläubigern. Beim Schutzschirmverfahren ist der Insolvenzplan sogar als Sanierungsinstrument der ersten Wahl vorgesehen.

Ein nicht zu unterschätzender Vorteil: Durch den Insolvenzplan kann der Rechtsträger des Krankenhauses, das Krankenhausunternehmen, erhalten werden. Dies ist insofern von besonderer Bedeutung, da am Rechtsträger in der Regel die Zulassung der Klinik sowie der Bestand im Krankenhausplan hängt.

Fakt ist: Ein Krankenhaus hat mit einem Eigenverwaltungs- oder Schutzschirmverfahren in Kombination mit einem Insolvenzplan eine realistische Chance, in einem halben bis einem Jahr nach dem Insolvenzantrag mit saniertem Geschäftsbetrieb und erhaltener Krankenhauszulassung wieder auf einer wirtschaftlich gesunden Basis zu stehen.

Seit dem 1. Januar gibt es darüber hinaus die Möglichkeit einer StaRUG-Restrukturierung. Mit diesem neuen Verfahren können sich Krankenhäuser einfacher als bislang finanzwirtschaftlich restrukturieren – und zwar bevor sie zahlungsunfähig werden und ohne Insolvenzverfahren.

Welche Behandlung für die Restrukturierung oder Sanierung einer Klinik letztlich die beste Wahl ist, ist immer eine individuelle Entscheidung. Grundsätzlich gilt jedoch, dass sowohl bei einer Restrukturierung oder Sanierung Weitsicht eine zentrale Rolle spielt. Indem sie die unterschiedlichen Optionen kennen und im Fall der Fälle tätig werden, sorgen Verantwortliche dafür, dass ihr Haus wirtschaftlich gesund bleibt oder es wieder wird.

Dr. Stephan Puke,  
Partner und Geschäftsführer  
Bodo Mall, Partner und Geschäftsführer  
Puke Dresen Mall, Hamburg  
www.pukedresenmall.de

Tobias Hartwig MBA  
Partner  
Schultze & Braun, Hannover und Braunschweig  
www.schultze-braun.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



## Aus den Kliniken

### UNIVERSITÄTSKLINIKUM MÜNSTER: BOTSCHAFTER DANKT FÜR EINSATZ IN DER PANDEMIE

Der Einsatz des Universitätsklinikums Münster in der Corona-Pandemie wurde in den benachbarten europäischen Ländern immer wieder gewürdigt. Der deutsche Botschafter in den Niederlanden, Dr. Cyrill Nunn, bedankte sich dafür, dass das UKM bei der Verteilung von Intensivpatienten mit COVID-19 aus den Niederlanden die koordinatorische Führung übernommen hatte. Gleichzeitig kam es zu einem Austausch zur künftigen Zusammenarbeit zwischen Deutschland und den Niederlanden auf den verschiedenen Gesundheitssektoren.

Als in den Hochzeiten der Pandemie angesichts der hohen Fallzahlen die Krankenhäuser in den Niederlanden und Belgien zu überlasten drohten, hatte das Land NRW eine Übernahme von Intensivpatienten angeboten. Unterstützt wurde die Verteilung der europäischen COVID-19-Patienten auf die NRW-Krankenhäuser durch ein Webportal, das das Internationale Patientenmanagement des UKM unter Leitung von Dr. V. Hofbauer eigens für diese Aufgabe entwickelt hatte. Nicht nur die Crossborder-Übernahme von Patienten in der Pandemie war jetzt Thema. Es wurde u. a. eine Vision zur Zukunft der deutsch-niederländischen Zusammenarbeit anhand des Projekts 360° am UKM entworfen. „Grenzübergreifende Verbesserung und Kooperationen im Bereich wissenschaftlicher Projekte sowie grenzübergreifende Versorgung, Innovation und Weiterbildung bedeuten für die Grenzregion ein Wachstum, von dem beide Länder gleichermaßen profitieren“, betonte Univ.-Prof. Dr. Alex W. Friedrich, Ärztlicher Direktor und UKM-Vorstandsvorsitzender. | [www.ukm.de](http://www.ukm.de) |

### UNIVERSITÄTSMEDIZIN MANNHEIM: „BURN-TEAM“ ERNEUT AUSGEZEICHNET

Brandverletzungen bei Kindern erfordern oft intensive und langjährige medizinische Betreuung. In der Universitätsmedizin Mannheim (UMM) übernimmt das ein spezialisiertes Team von Fachleuten aus verschiedenen Bereichen. Das „Burn-Team“ der Kinderchirurgischen Klinik wurde jetzt zum zweiten Mal in Folge mit dem Gütesiegel „Sicherheit und Qualität für brandverletzte Kinder“ ausgezeichnet. Damit bescheinigt der Arbeitskreis „Das Schwerbrandverletzte Kind“, dass die UMM bei der ambulanten und stationären Behandlung thermischer Verletzungen die strengen Standards der Deutschen Gesellschaft für Verbrennungsmedizin erfüllt. Erstmals erhielt das UMM 2020 das Gütesiegel und trägt es aktuell als einziges Krankenhaus in der Rhein-Neckar-Region. „Die erneute Zertifizierung belegt, dass unser Zentrum für schwerbrandverletzte Kinder und Jugendliche zeitgemäß und auf höchstem Niveau arbeitet“, sagt Prof. Dr. Michael Boettcher, Direktor der Klinik für Kinderchirurgie.

Neben Kindern mit Brandverletzungen versorgt das „Burn-Team“ im UMM-Kinderzentrum auch Patienten, die an anderen komplexen Wunden leiden. | [www.umm.de](http://www.umm.de) |

### UNIVERSITÄTSKLINIKUM BONN: ERWEITERUNGSBAU DES LEHRGEBÄUDES EINGEWIEHT

Auf dem Venusberg-Campus des UKB wurde im März der Erweiterungsbau des Lehrgebäudes eingeweiht. Dieser ist über eine Brückenverbindung mit dem Bestandsgebäude verbunden und wurde trotz der angespannten Lage am Bauplatz innerhalb eines Jahres fertiggestellt und zur Nutzung freigegeben. Das modernisierte Curriculum für Medizinstudierende erfordert mehr Praktikums- bzw. Arbeitsräume sowie Möglichkeiten für Einzelprüfungen und Lehre in Kleingruppen. Alle Räume können synergetisch genutzt werden, die mobilen Trennwände erlauben die erforderliche Flexibilität. Das installierte starke Datennetzwerk ermöglicht, mittels des LearningSpace-Systems Übungsaufgaben aufzuzeichnen und anschließend zu besprechen. Im UG befinden sich Gruppen-Arbeitsräume, ein Stillarbeitsraum sowie Versammlungsräume unterschiedlicher Größen. Der Erweiterungsbau wurde für die geplanten 6,8 Mio. € inklusive Ersteinrichtung und Wiederherstellung der Außenanlagen beauftragt und realisiert aus dem Maßnahmen- und Investitions-Programm zur Verbesserung der Qualität der Lehre in der Medizin. | [www.ukbonn.de](http://www.ukbonn.de) |

## Uniklinikum Würzburg: bei Gewebespenden führend

An keinem anderen Krankenhaus in Deutschland wurden im Jahr 2021 mehr Gewebe – z. B. Augenhornhäute, Herzklappen oder Blutgefäße – gespendet, wie am Uniklinikum Würzburg.

Laut der Statistik der Deutschen Gesellschaft für Gewebetransplantation (DGFG) war das Uniklinikum Würzburg (UKW) im Jahr 2021 der deutschlandweite Spitzenreiter bei den Gewebespenden: Hier stellten 110 Menschen nach ihrem Tod Gewebe wie Augenhornhäute, Herzklappen oder Blutgefäße für andere Patienten zur Verfügung.

### Hohe Zustimmungquote

Das UKW arbeitet seit mehr als zehn Jahren mit der DGFG in der altruistischen Gewebespende zusammen. Seit Juni 2019 ist Marina Kretzschmar als Koordinatorin für die DGFG in der Gewebespende am UKW tätig. Sie prüft anhand der Verstorbenenmeldungen, ob jemand für eine Spende infrage kommt. Ist das der Fall, kontaktiert sie die Angehörigen. Stimmen diese nach dem Aufklärungsgespräch zu, führt Marina Kretzschmar die Gewebeentnahme durch. Die Zustimmungquote nach den Aufklärungsgesprächen lag am UKW mit 48 deutlich über dem Bundesdurchschnitt von 42%.



Ein Großteil der am Uniklinikum Würzburg gespendeten Gewebe sind Augenhornhäute. Vor der dortigen Lions Hornhautbank Würzburg erhielten seit dem Jahr 2013 über 1.000 Patienten in ganz Deutschland ein Hornhauttransplantat. Foto: DGFG

„Unser hohes Aufkommen an Gewebespenden freut uns in erster Linie für die vielen Menschen, denen wir mit der Weitergabe dieser ‚Geschenke der Menschlichkeit‘ helfen konnten“, kommentiert Prof. Dr. Jens Maschmann. Der Ärztliche Direktor des UKW fährt fort: „Dabei sind wir natürlich auch etwas stolz, dass die Abläufe rund um die Spende bei uns so gut funktionieren.“ Das liegt nach seinen Worten zu großen Teilen an der hervorragenden Zusammenarbeit der

Klinikumsbeschäftigten mit der DGFG-Koordinatorin. „Zum einen sind unsere Mitarbeiter für das Thema Gewebespende bestens sensibilisiert. Zum anderen haben wir in Frau Kretzschmar eine Partnerin, die in der Lage ist, mit den Angehörigen von Verstorbenen gleichsam empathische wie objektiv informierende Gespräche zu führen“, so Maschmann.

Dass am UKW gerade auch in den Corona-Monaten die Gewebespende-Aktivitäten hochgehalten werden konnten,

ist nach Einschätzung des Ärztlichen Direktors nicht zuletzt auf das erfolgreiche Pandemie-Management des unterfränkischen Klinikums der Maximalversorgung zurückzuführen. „Dieses ermöglichte es uns, in großer Zahl auch nicht-infizierte Patientinnen und Patienten zu versorgen, unter denen sich dann naturgemäß weiterhin fanden“, erläutert der Professor.

| <https://gewebenetzwerk.de> |

## Unverzichtbar in der Daseinsvorsorge

Sicherung einer wohnortnahen Versorgung, Vernetzung im Gesamtsystem der gesundheitlichen und pflegerischen Versorgung der Bevölkerung, Vielfältigkeit des Angebotes und Innovationsbereitschaft, hohe Ausbildungsanstrengungen: Auf dem ersten Katholischen Krankenhaustag in NRW am 10. November vergangenen Jahres in Essen haben die katholischen Krankenhäuser auf ihren „unverzichtbaren Beitrag zur Daseinsvorsorge“ der Bevölkerung hingewiesen.

Es sei notwendig, dass die Krankenhäuser und ihre Spitzenverbände sich in der aktuellen Situation der Krankenhausplanung in NRW sowie der Koalitionsverhandlungen in Berlin mit ihren Auswirkungen auf die Krankenhauspolitik zu Wort melden, sagte Heinz-Josef Kessmann, Sprecher der Caritasdirektoren NRW. „Wir können nicht nur Hochleistungsmedizin, sondern wir stehen und stehen auch weiterhin für eine gute und verlässliche wohnortnahe Versorgung“, betonte er. Dass man sich



Oliver Gondolatsch Foto: www.caritasnet.de

darauf verlassen könne, „das haben wir in den letzten 20 Monaten der Pandemie deutlich gemacht“, sagte Kessmann.

245 Führungskräfte katholischer Kliniken waren auf Einladung der Caritas

in NRW zum ersten katholischen Krankenhaustag nach Essen gekommen, um über die aktuelle Krankenhausplanung zu diskutieren. Die schwarz-gelbe Landesregierung will mit dem neuen Krankenhausplan die Kliniklandschaft neu gestalten. Ziel sei, dass nicht mehr alle Krankenhäuser alle Leistungen anbieten, sagte Ulrich Langenber vom NRW-Gesundheitsministerium. Die Entscheidung über Fusionen liege letztendlich bei den Trägern, aber „es wird nicht ohne trägerübergreifende Kooperationen gehen“, betonte er. Ab 2022 soll in Regionen ausgehandelt werden, welche Krankenhäuser künftig welche Leistungen erbringen. Zu erwarten sind dabei auch Standortschließungen in Regionen mit einer hohen Krankenhausedichte.

„Der Krankenhausplan erhöht den Druck zu mehr Transparenz“, sagte die Paderborner Diözesan-Caritasdirektorin Esther van Beber. Gleichzeitig warnte sie davor, Zwangsallianzen von Kliniken als Allheilmittel zu sehen. „Kooperationen können auch schiefgehen“, sagte sie und

verwies auf mögliche kartellrechtliche Einwände. Zudem dürfe bei allem Fokus auf die Konzentrationsintention in Ballungsräumen die besondere Lage der ländlichen Regionen nicht aus dem Blick geraten. Hier gelte es vielmehr, einer Unterversorgung entgegenzuwirken. Bei trägerübergreifenden Fusionen wird zudem die Frage des katholischen Markenkerns eine wichtige Rolle spielen.

Krankenhäuser seien Orte von Kirche, sagte Antonius Hamers, Leiter des Katholischen Büros der NRW-Bistümer. „Wir sehen unseren christlichen Auftrag besonders in der Anwaltschaftlichkeit für vulnerable Patientengruppen, beispielsweise Menschen mit Handicap, Demente und sozial Benachteiligte“, betonte er. Es sei von großer gesellschaftlicher Bedeutung, dass die Kirche als freigemeinnütziger Träger in diesem wichtigen gesundheitlichen Feld engagiert bleibe.

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

## Als faire Arbeitgeber spitze – Benchmark gesetzt

Das Barmherzige Brüder Krankenhaus München wird vom F.A.Z.-Institut für Management-, Markt- und Medieninformationen zur fairsten gemeinnützigen Klinik Deutschlands gekürt.

Im Münchner Krankenhaus der Barmherzigen Brüder war die Freude über die Auszeichnung zum fairsten gemeinnützigen Krankenhaus Deutschlands groß. Die Klinik erreichte 100 von 100 möglichen Punkten bei der Auswertung einer umfangreichen Internet-Datenanalyse des F.A.Z.-Instituts für Management-, Markt- und Medieninformationen. Somit setzen die Münchner die Benchmark (Vergleichsmaßstab) für alle gemeinnützigen Kliniken in Deutschland. Geschäftsführerin Dr. Nadine Schmid-Pogarell sagt dazu: „Wir sehen die Auszeichnung als Beweis, dass sich eine wertorientierte Führung nicht nur für Patienten, sondern auch in der Zusammenarbeit mit begehrten Fachkräften lohnt.“ Das zeigt sich ebenfalls bei den Krankenhäusern der Barmherzigen Brüder in Regensburg und Schwandorf, die bei dieser neuen Studie die Plätze 16 und 26 belegen. Lediglich 50 Kliniken der gemeinnützigen Krankenhäuser Deutschlands schafften überhaupt den Sprung über die 60 Punkte-Hürde. Es gibt Fairplay im Sport und fair



Die Freude über die Auszeichnung zu Deutschlands fairstem gemeinnützigem Krankenhaus ist groß: Geschäftsführerin Dr. Nadine Schmid-Pogarell (2. v. r.) zusammen mit Pflegedirektorin Siglinde Haunfelder (2. v. l.), dem Ärztlichen Direktor Prof. Dr. Christian Rust (links) und Priv.-Doz. Dr. Johann Spatz, stv. Ärztlicher Direktor (rechts).

gehandelte Lebensmittel. Während hier die Regeln klar sind, ist die Frage nach einem fairen Preis schon auch mal Ansichtssache. Neu ist, dass der Begriff der Fairness auch in das Verhältnis zwischen Unternehmen und Mitarbeitenden eingezogen ist. Wo früher der Arbeitsmarkt oft nach dem Angebot-und-Nachfrage-Gesetz geregelt

wurde, spricht man heute vermehrt über Werte. Werte wie Fairness. Aus Sicht von Mitarbeitenden geht es sicherlich vorrangig um die Fairness des Unternehmens als Arbeitgeber. Arbeitnehmer legen heute zunehmend Wert auf Unternehmen, die ihren Mitarbeitenden besonders gute und faire Arbeitsbedingungen bieten. Das gilt

auch, oder speziell, für Krankenhäuser, vor allem hinsichtlich der besonders umworbenen Pflegekräfte. Doch wie lassen sich faire Arbeitsbedingungen erkennen? Wie bewerten? Und wie vergleichen?

Das F.A.Z.-Institut für Management-, Markt- und Medieninformationen ist dieser Frage nachgegangen und hat dafür

zu rund 17.000 Unternehmen quer durch alle Branchen Aussagen in den Bereichen Produkt und Service, Preis-Leistung, Kundenzufriedenheit, Arbeitgeber-Fairness und Nachhaltigkeit analysiert. So wird das Thema breit und umfassend bewertet. Die Datenerhebung erfolgte mittels Social Listening. Circa 438 Mio. öffentlich zugängliche Online-Quellen im Netz wurden mithilfe einer speziell entwickelten Software dafür ausgewertet, z. B. 53 Mio. Webseiten, 6 Mio. Foren, 4 Mio. Nachrichtenseiten, 154 Mio. Blogs sowie Pressemitteilungen und Social-Media-Kanäle. Bei der Ermittlung der fairsten Vertreter jeder Branche wurden u. a. positive und negative Nennungen zu Themen wie Wertschätzung, Gleichberechtigung, Förderung und Fortbildung, aber auch zu sozialer und ökologischer Verantwortung gegeneinander aufgewogen. Zur besseren Vergleichbarkeit wurden die Kliniken in Deutschland schließlich noch in drei Kategorien unterteilt: gemeinnützig, öffentlich sowie universitär.

### „Starkes Signal für Mitarbeitende“

Das Institut betont, dass die Auszeichnung ein Gütezeichen für hohe Standards im Unternehmen sein soll. Gegenüber Mitarbeitenden und Bewerbern könne so aufgezeigt werden, welche Arbeitgeber besonders gute und faire Arbeitsbedingungen bieten. Aus ganz Bayern konnte sich neben den Krankenhäusern der Barmherzigen Brüder lediglich eine weitere Klinik unter den Top 50 platzieren. „Das ist

schon fast ein Alleinstellungsmerkmal und ein starkes Signal für bestehende sowie künftige Mitarbeitende“, freut sich Dr. Schmid-Pogarell und fügt hinzu: „Fairness ist anständiges Verhalten gegenüber anderen. Wir verbinden damit auch eine gerechte und ehrliche Haltung, ganz besonders unseren Mitarbeitenden gegenüber.“ Selbstbewusst zählt die Geschäftsführerin des Krankenhauses Barmherzige Brüder München auch einige Punkte von vielen auf, wegen derer ihr Haus in der Fairplay-Liga der gemeinnützigen Kliniken den ersten Platz erringen konnte: „Wir bezahlen unseren Mitarbeitenden attraktive und öffentlich nachvollziehbare Tarifgehälter nach AVR-Caritas, kennen nahezu jedes existierende Arbeitszeitmodell und setzen dabei auf Flexibilität und Familienfreundlichkeit und wir bieten über den Krankenhausverbund vielfältige Rotations- und Weiterbildungsmöglichkeiten an. Hinzu kommt unser Kinderbetreuungsangebot in der hauseigenen KiTa, zusätzliche freie Tage an Weihnachten, Silvester sowie privaten kirchlichen Festen und nicht zuletzt beliebte Feierlichkeiten für die ganze Dienstgemeinschaft. Außerdem tragen unsere jährlichen Geburtstagsgeschenke (Tee, Kaffee), die jeder Mitarbeitende erhält, das Fair-Trade-Siegel. Wir versuchen, Fairness jeden Tag zu leben.“

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



# Wissenschaftliche Fachtagung zu Long-Covid

70.000 Betroffene in Baden-Württemberg könnten ersten Schätzungen zufolge an Long-Covid erkrankt sein. Viele Menschen kämpfen mit den langfristigen Folgen.

Etwa 10% der an Corona erkrankten Erwachsenen und 2-4% der erkrankten Kinder könnte das betreffen. Wie ist der aktuelle Forschungsstand zu Long-Covid? Und wie muss sich das Gesundheitssystem vorbereiten, um diese Patienten gut zu versorgen?

Das hat Gesundheitsminister Manne Lucha im Januar auf einem wissenschaftlichen Fachtag zusammen mit der Landesärztekammer Baden-Württemberg, mit Betroffenen, Experten und dem Landesgesundheitsamt (Abteilung 7 des Ministeriums) diskutiert.

„Wir müssen diese Krankheit noch besser verstehen, um sie richtig behandeln zu können. Dazu haben wir uns heute mit Experten aus der Wissenschaft, der ambulanten Versorgung, dem Rehabereich und den Betroffenen ausgetauscht. Denn Betroffene

leidet unter Erschöpfungssymptomen, Einschränkungen des Erinnerungsvermögens und haben oft vielfältige Herz- und Lungenprobleme. Diese vielfältigen und oft nicht eindeutigen Symptome machen die Behandlung enorm herausfordernd. Vertreter vieler verschiedener medizinischer Disziplinen und Sektoren müssen deshalb dabei zusammenarbeiten. Das haben wir auf dem Fachtag vorbereitet“, sagte Gesundheitsminister Manne Lucha.

Landesärztekammer-Präsident Dr. Wolfgang Müller ergänzte: „Wir Ärzte sind aufgefordert, uns aktiv zu informieren, uns fortzubilden und so viel wie möglich über Long-Covid zu lernen. Unsere heutige Veranstaltung war hierfür außerordentlich wichtig. Viele Akteure aus vielen verschiedenen Bereichen kamen zu Wort und teilten ihr Wissen. Wir brauchen diese enge fachliche Verzahnung; dies schafft Mehrwert, von dem wir alle – vor allem aber unsere Patienten – profitieren. Die Ärztekammer wird auch weiter in diesem Bereich aktiv bleiben: Sie informiert über Long-Covid, warnt, klärt auf, sensibilisiert für die Lage Betroffener und beteiligt sich an der Weiterentwicklung von ärztlichen Handlungsempfehlungen für geeignete Therapien.“

Die Teilnehmenden bekräftigten bei der wissenschaftlichen Fachtagung, wie wichtig es ist, gut auf Long-Covid vorbereitet



zu sein. Es brauche eine Versorgung, die möglichst durchlässig vom niedergelassenen Bereich über Ambulanzen, Tageskliniken bis hin zum stationären Bereich einen interdisziplinären Behandlungspfad bietet mit dem Ziel Patienten möglichst rasch ihr aktives, normales Leben zu ermöglichen.

Die ersten Schritte zur Versorgung der langfristigen Folgen einer Corona-Erkrankung hat Baden-Württemberg bereits gemacht. Das Land fördert bereits Studien, die die medizinischen Grundlagen weiter beleuchten, zum Beispiel die „EPILOC-Studie“. Und beim Förderprojekt „CoFit II“ unterstützt das Land ein Telemedizin-Netz, das die COVID- und

Post-COVID-Behandlung in den Kliniken weiter in die Fläche bringt.

## EPILOC-Studie

Die EPILOC-Studie ist ein vom Land gefördertes, gemeinsames Projekt der baden-württembergischen Universitätskliniken. Sie untersucht die mögliche verzögerte Heilung und bleibende Beschwerden nach einer akuten SARS-CoV-2-Infektion (Long-COVID). Im Rahmen dieser Studie werden in den Landkreisen Tübingen, Reutlingen, Zollernalbkreis sowie in den Regionen Heidelberg, Ulm und Freiburg Fragebögen an ehemalige Covid-19-Erkrankte verschickt.

In der ersten Studien-Phase wurden von Gesundheitsämtern im Einzugsbereich der Universitätskliniken die Fragebögen an ehemals Covid-19-Erkrankte verschickt. Bei den angeschriebenen Personen handelt es sich um Erwachsene im Alter von 18 bis 65 Jahren, die in der Zeit Oktober 2020 bis Ende März 2021 eine akute SARS-CoV-2-Infektion hatten. Diese wurden ausgewertet und ausgewählte Betroffene zu einer ambulanten Untersuchung in das jeweilige Universitätsklinikum eingeladen. Die diagnostischen Tests werden auch ehemaligen SARS-CoV-2-Patienten und -Patientinnen ohne solche Beschwerden angeboten. Welche Faktoren bei den Long-COVID-Patienten für die Beschwerden verantwortlich sind, wird dann über den Vergleich der Ergebnisse der beiden Gruppen erforscht.

## CoFit II

In Baden-Württemberg wird über ein Telemedizin-Netz die Expertise für die COVID- und Post-COVID-Behandlung in Kliniken in die Fläche gebracht. Das Land unterstützt die Einrichtung des telemedizinischen Intensiv- und Post-COVID-Netzwerks mit insgesamt 1,5 Mio €. Die Projektförderung der Anträge des Uniklinikums Freiburg und der RKK-Kliniken Ludwigsburg-Bietigheim hat die



Manne Lucha Foto: Ministerium für Soziales, Gesundheit und Integration

Landesregierung im November 2021 genehmigt. Ziel des Förderprojekts CoFit II ist es, hochspezialisierte Ärzte und Patienten auch in der Fläche zusammenzubringen.

Die Erforschung von Corona-Folgeerkrankungen fördert das Land an den vier Unikliniken in Freiburg, Heidelberg, Tübingen und Ulm. Gerade kleinere Kliniken profitieren von dem Aufbau dieses Netzwerks. Das Projekt kann auch als Vorstufe für ein umfassendes telemedizinisches Versorgungsnetz dienen.

| www.aerztekammer-bw.de |

# Ambulante und stationäre Versorgung: Verteilungskämpfe

Ist die Gegenwart des Gesundheitswesens von Bastionen, Demarkationslinien und Institutionengrenzen gekennzeichnet, so gehört wohlmöglich die Zukunft vernetzten Hybridversorgungsmodellen an der Nahtstelle von stationärer und ambulanter Versorgung.



Prof. Dr. Christoph Rasche

Prof. Dr. Christoph Rasche, Universität Potsdam

Auf der einen Seite sollen der ambulante und der stationäre eine sich wechselseitig verstärkende Ökosymbiose bilden, während auf der anderen Seite teilweise eine verschärfte Behandlungskonkurrenz zu beobachten ist. Ein Credo der Gesundheitspolitik besteht im Ambulantisierungsgrundsatz, wonach medizinische Leistungen noch im Ausnahmefall stationär erbracht werden sollen. Meist werden mit Krankenhäusern lange Liegezeiten assoziiert, obwohl diese vakante Kassensitze erwerben und ambulante Leistungen „2 Go“ anbieten.

Einhergehend mit der Konzentration im stationären Sektor darf auch für den ambulanten Sektor eine Marktkonzentration erwartet werden. Oder anders formuliert: Die eigentümergeführte Land- und Hausarztpraxis alter Provenienz wird vermutlich horizontal und vertikal stärker integrierten Ambulanzzentren weichen, die im ersten, zweiten und dritten Gesundheitsmarkt Akzente setzen.

## One-Face-2-Patient-Ansatz erfüllt die Anforderungen

Medizinische Versorgungszentren (MVZ) verfolgen eine One-Stop-Healthcare-Vision, in deren Rahmen Patienten Gesundheitsdienstleistungen räumlich konzentriert „unter einem Dach“ erhalten. Dieser One-Face-2-Patient-Ansatz erfüllt die Convenience-Anforderungen anspruchsvoller Patienten. Alle direkt und indirekt befassten Akteure rund um den „Markt für Krankheit und Gesundheit“ erfüllen in letzter Konsequenz eine poliklinische Versorgungsfunktion bis hin zu komplexeren Interventionen und Diagnosen.

Nicht zuletzt aufgrund der Technologiediffusion verfügen die kleinen Fachgebiete

der Medizin wie Augenheilkunde oder Kiefer-, Mund- und Gesichtschirurgie in ihrer ambulanten Variante über eine Infrastruktur, die unter Umständen an die Niveaustufe einer Universitätsklinik heranreicht. Längerfristig wird der Ambulanzstatus um einen Kurzliegerstatus mit Liegezeiten von bis zu drei Tagen arrondiert werden müssen, um der Kompetenzveredelung in der ambulanten Versorgung Rechnung zu tragen.

Mega-MVZen, ambulante Kopfbzentren oder private Hochleistungsaugenkliniken bewegen sich in diesem Dienstleistungsfeld, wobei sie als agile Schnellboote in vielen Spezialsegmenten Vorteile gegenüber der stationären Großbootmedizin haben können. Unter umgekehrtem Vorzeichen verlängern viele stationäre Anbieter ihre Wertschöpfungskette in Richtung ambulanter Leistungen.

## Gestaltungsfelder der Hybridversorgung

Unter der Hybridversorgung sollen alle Leistungen subsumiert werden, die sich potentiell ambulant oder stationär erbringen lassen und deshalb eine Grauzone bilden. Während auf der einen Seite Kliniken ambulante Kompetenzen aufbauen, indem sie Kassensitze erwerben, MVZen gründen oder plastisch-ästhetische Ambulanzkliniken planen, bewegen sich die ambulanten Anbieter auf das Leistungsspektrum der stationären Versorgung zu.

Schlüssellochoperationen, minimal-invasive Eingriffe und eine verfügbare Hochleistungsdiagnostik lassen ambulante Zentren der Hochleistungsversorgung entstehen, für die früher stationäre Einrichtungen standen. In einer weiten Lesart umfasst die Hybridversorgung auch alle patientenzentrierten Komplementärleistungen, die nicht rein medizinischer Natur sind, aber vom Gesundheitskunden nachgefragt werden. Einhergehend mit der Idee

des Gesundheitscampus empfiehlt sich auf regionaler Ebene die Etablierung einer wettbewerbsneutralen Gesundheitsagentur mit Plattformcharakter, die Interessen bündelt, Synergiepotentiale erkennt und Konflikte schlichtet.

Diese könnte gemeinsame Modellvorhaben der integrierten Versorgung anschieben und Bastionengrenzen zwischen ambulanter und stationärer Versorgung überbrücken helfen. Von besonderer Relevanz sind in diesem Kontext ambulante Flächenversorgungsmodelle für ländliche Räume unter Einbeziehung aller telemedizinischen Optionen. Patienten, niedergelassene Mediziner, Polikliniken, stationäre Einrichtungen und Komplementärpartner wie KVen oder Kostenträger nutzen eine gemeinsame Plattform nicht nur für den Informations- und Datenaustausch, sondern auch zur Erbringung und Abrechnung telemedizinischer Leistungen.

Diese unterstützen eine Many-2-Many-Kommunikation im geschützten Raum. Die holzschnittartige Lagerbildung zwischen ambulanter und stationärer Versorgung, zwischen Medizin und Pflege oder Kostenträgern und Leistungserbringern führt zu exorbitanten Transaktionskosten und Wertverlusten. Der Fresenius-Konzern verfolgt eben die Vision einer integralen Gesundheitsarchitektur, die alle zentralen Leistungsfelder einer zunehmend vernetzten Gesundheitswirtschaft einschließt. Health-Maintenance-Organisationen und Managed-Care-Modelle inkorporieren die Logik einer One-Provider-Logik.

## Zehn Trendlinien der Hybridversorgung

Ambulant vor stationär: Die Verlagerung stationärer Leistungen in den ambulanten Sektor wird zunehmen, sofern dieser hierfür qualifiziert ist!

Abbau der Bastionengrenzen: Die Grenzen zwischen ambulanter und stationärer Versorgung werden verschwimmen, einhergehend mit neuen Leistungsvergütungsmodellen!

Konvergenz der Versorgungssektoren: Ambulante und stationäre Versorgung bewegen sich aufeinander zu und begründen eine große Schnittmenge der Kooperation!

Renaissance der Polikliniken: Polikliniken im digitalen Zeitalter sind nicht „old school“, sondern „new school“, weil sie ambulante Hochleistungsversorgung im konzertierten „2-Go-Convenience-Format“ anbieten!

Abgestufte Drehscheibenversorgung: Stationäre und ambulante Drehscheiben mit Speichenfunktion sorgen für eine kompetenzadäquate Versorgung im Sinne der Fallschwere und Diagnose.

Vormarsch der Telemedizin: Die pandemischen Errungenschaften der digitalen

Innovation lassen die Telemedizin zu einer arrondierenden Problemlösung mit Ersatzcharakter im Einzelfall reifen!

Big is beautiful: Die Konzentrations-tendenzen werden sowohl den ambulanten und stationären Sektor erfassen, um von Skalen-, Fixkostendegressions- und Synergieeffekten zu profitieren: Shared Services, Shared Equipment, Shared Competencies!

Hybride Beschäftigungsverhältnisse: Professionals im Gesundheitswesen sind verstärkt sowohl im ambulanten wie im stationären Sektor tätig und helfen durch diese Personalunion, Systemgrenzen zu überwinden.

One-Stop-Healthcare: Zu erwarten ist eine zentrale Patientensteuerung durch eine Koordinierungsstelle, die für den Fall einer Managed-Care-Lösung als Leitstelle der

ambulanten und stationären Versorgung bis hin zur Abrechnung dient.

Virtuelle Maximalversorgung: Eine Drehscheibenversorgung samt abgehender bzw. zuführender Speichen unterstützt die Maximalversorgungs-idee für die Fläche, weil Patienten in entlegenen Gebieten potentiell stets die Optionen haben, von einer qualifizierteren Kompetenzstufe zu profitieren.

**WILEY**

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

## Bauen, Einrichten & Versorgen

in **M&K 7/8 2022** plus Sonderverteilung  
an Architekten, Innenarchitekten und Objekteinrichter

M&K kompakt: 25.000 Exemplare als Sonderheft / Vollbeilage

Ihre Mediaberatung  
**Manfred Böhler** +49 6201 606 705 mboehler@wiley.com  
**Mehtap Yildiz** +49 6201 606 225 myildiz@wiley.com  
**Dr. Michael Leising** +49 3603 893565 leising@leising-marketing.de

Termine  
**Erscheinungstag:** 03.08.2022  
**Anzeigenschluss:** 01.07.2022  
**Redaktionsschluss:** 10.06.2022

[www.management-krankenhaus.de](http://www.management-krankenhaus.de)



# Versorgungsforschung bei Vivantes und Charité

Die städtischen Krankenversorger Vivantes Netzwerk für Gesundheit und Charité – Universitätsmedizin Berlin möchten auf dem Gebiet der Versorgungsforschung enger zusammenarbeiten.

Astrid Steuber, Vivantes Netzwerk für Gesundheit, Berlin

Einer Rahmenvereinbarung folgt eine gemeinsame Absichtserklärung, die den Grundstein für die künftig engere Kooperation beider Unternehmen in der Erforschung versorgungsrelevanter Fragen und Entwicklung innovativer Konzepte legt.

Die Kooperation im Bereich der Versorgungsforschung ist ein weiterer Baustein in der Zusammenarbeit zwischen Vivantes und Charité. Beide Partnerinstitutionen folgen den Empfehlungen der Zukunftskommission „Gesundheitsstadt Berlin 2030“. Zugutekommen sollen neues Wissen und Best Practice-Vorgehen Patienten in Berlin wie auch bundesweit.

Prof. Dr. Martin E. Kreis, Vorstand Krankenversorgung der Charité: „Durch die verstärkte Zusammenarbeit von Cha-

rité und Vivantes im Bereich Versorgungsforschung sind zahlreiche neue Impulse zu erwarten, die u. a. zum Transfer neuester wissenschaftlicher Erkenntnisse in die medizinische Routineversorgung und zur Qualitätsentwicklung in beiden Häusern beitragen können.“

## Neue Versorgungsformen entwickeln

Vivantes und Charité haben sich in ihren Strategieprozessen bis 2030 ehrgeizige Ziele gesetzt. Ein Schwerpunkt liegt in der Förderung von Prävention. Die Zusammenarbeit in der Versorgungsforschung wird dieses Ziel ebenfalls widerspiegeln.

Dr. Johannes Danckert, Vorsitzender der Vivantes Geschäftsführung (komm.) und Geschäftsführer Klinikmanagement: „Wir wollen den Berlinern die beste verfügbare Qualität bieten. Das beginnt bei der Prävention und führt über personalisierte, ambulante und stationäre Akut- und Nachversorgung bis zur Begleitung am Lebensende. Wir wollen den Menschen ein möglichst langes gesundes Leben ermöglichen. Neue Versorgungsformen und ihre Evaluation sind hierfür eine wichtige Grundlage und bringen uns auf dem Weg zur Gesundheitsstadt 2030 einen entscheidenden Schritt voran.“

Die Vernetzung der Kooperationspartner im Bereich Versorgungsforschung soll gemeinsame Forschungsprojekte

voranbringen sowie der Evaluierung von Gesundheitsversorgungsmaßnahmen und Patientenversorgung dienen.

Prof. Dr. Axel Radlach Pries, Dekan der Charité: „In kurzer Zeit wurden große Fortschritte beim Aufbau konkreter gemeinsamer Projekte erzielt, was auch die nun abgeschlossene Rahmenvereinbarung widerspiegelt. Daraus ergeben sich einmalige Möglichkeiten, die Versorgungsforschung zu intensivieren und diese um neue Forschungsfragen und -themen zu erweitern, die sehr schnell Patienten zugutekommen werden.“

Die an der Charité bereits fächerübergreifend arbeitende Plattform – Charité Versorgungsforschung bietet im Zuge der Zusammenarbeit künftig dem erweiterten Kreis von Experten die Möglichkeit zum Austausch bei Ringvorlesungen, Methodenschulungen, Winter Schools oder Tagungen und unterstützt die Vernetzung innovativer Forschungsideen aus beiden Einrichtungen zu Erfolg versprechenden Projektanträgen.

## Neues Niveau der Versorgungsforschung

Prof. Dr. Helmut Schühlen, Direktor Klinische Forschung und Akademische Lehre bei Vivantes: „Vivantes versorgt mehr als eine halbe Million Patienten pro Jahr, wodurch die potentielle Datenbasis für gemeinsame Projekte der Versorgungs-



Prof. Dr. Martin E. Kreis, Vorstand Krankenversorgung der Charité  
Foto: Wiebke Peitz, Charité

forschung auf ein ganz anderes Niveau gehoben wird. Mit all den Strukturen des Vivantes Netzwerkes bieten wir nicht nur komplexe Versorgungsketten von der Notfallambulanz bis zur Rehabilitation, sondern auch zukunftsweisende Versorgungskonzepte an. Wir freuen uns sehr, dass wir auf der Basis von diesem Rahmenvertrag bestehende wissenschaftliche Kooperationen ausweiten und vertiefen können.“

Die Kooperationspartner sind sich einig, dass die Ergebnisse der Versorgungsforschung künftige Grundlage einer quali-



Dr. Johannes Danckert, Vorsitzender der Vivantes Geschäftsführung  
Foto: Vivantes

tätsgestützten Patientenversorgung sein sollen.

## Klinische Forschung bei Vivantes

Vivantes besitzt mit seinen neun Krankenhäusern von der Grund- und Regelversorgung bis zur Maximalversorgung ein besonderes Potential. Viele Ärzte bei Vivantes leisten neben einer hervorragenden medizinischen Patientenversorgung innovative Spitzenmedizin und sind in

medizinischer Wissenschaft, universitärer Lehre, klinischer Forschung sowie in wissenschaftlichen Fachgesellschaften tätig. Das Direktorat Klinische Forschung und Akademische Lehre ist dem Ressort Medizin zugeordnet. Es dient als Schnittstelle zwischen den wissenschaftlich arbeitenden Ärzten sowie anderen Mitarbeitenden im Unternehmen einerseits sowie externen Partnern („Site Management Organization“) andererseits.

## Plattform – Charité Versorgungsforschung

Die Plattform – Charité Versorgungsforschung wurde 2019 auf Initiative der BMBF-geförderten Forschungsnetzwerke EMANet – Berliner Netzwerk für Versorgungsforschung in der Akut- und Notfallmedizin und NAVICARE – Patientenorientierte Versorgungsforschung gegründet. Ziel der Plattform – Charité Versorgungsforschung ist es, die wissenschaftlichen Aktivitäten der Forschung auf diesem Gebiet zusammenzuführen, die Akteure innerhalb und außerhalb der Charité stärker zu vernetzen, Ressourcen gemeinsam zu nutzen, die Sichtbarkeit der Forschungsergebnisse weiter zu erhöhen und den wissenschaftlichen Nachwuchs im Bereich Versorgungsforschung noch besser zu fördern.

| www.charite.de |  
| www.vivantes.de |

## Krebszentrum ist jetzt Teil des Euracan Netzwerks

Seit Januar ist es offiziell: Das CCC München, das gemeinsame Krebszentrum der beiden Münchner Unikliniken, ist Teil des Europaweiten Netzwerkes (European Reference Network – ERN) für seltene Tumore bei Erwachsenen. Bei den ERNs handelt es sich um 24 europäische Referenznetzwerke, die sich mit Diagnostik und Behandlung seltener, komplexer Erkrankungen befassen. Im Fokus des ERN Eurocan (Rare Adult Cancer) stehen seltene soli-

de Tumorerkrankungen. Eurocan deckt insgesamt 10 Krankheitsdomänen ab. Im Rahmen der Bewerbung wird die Qualifikation eines Zentrums für jede Domäne individuell geprüft. Erfreulicherweise wurde das CCC München durch die internationalen Gutachter in jeder Domäne positiv bewertet, so dass es nun in allen Bereichen durch Experten seiner beiden Standorte am Klinikum rechts der Isar der TU München und am LMU Klinikum

München vertreten ist. Durch die Mitarbeit im ERN unterstützen die beiden Universitätskliniken das Netzwerk in der Umsetzung seiner Ziele. Verwirklicht wird dies durch die Entwicklung von klinischen Leitlinien und durch die Ausarbeitung gemeinsamer Fort- und Weiterbildungskonzepte. Es dient auch als Plattform für den Austausch und erleichtert die internationale Vernetzung und Zusammenarbeit.

| www.ccc-muenchen.de |

## Neue Versorgungsform für Familien in belastenden Lebenslagen wirkt

Schwangere und Familien mit psychosozialen Belastungen systematisch und verlässlich erkennen, ihren Bedarf klären und das passende Unterstützungsangebot finden – zu diesem Zweck rief die Treuhandstiftung SeeYou des Katholischen Kinderkrankenhauses Wilhelmstift in Hamburg 2007 das Programm Babylose an Geburtskliniken ins Leben. Vor zehn Jahren wurde dieser Lotsendienst für Familien auf Frauenarztpraxen und später auch auf Kinder- und Jugendarztpraxen ausgeweitet. Nun zeigen die Ergebnisse des Innovationsfondsprojekts Kid-Protpekt: Werden die Vorsorgeuntersuchungen in den Arztpraxen ergänzt und Lotsendienste integriert, verbessert sich die Versorgung bereits ab der Schwangerschaft signifikant und somit die Entwicklungschancen eines jeden Kindes.

Nach drei Jahren Projektlaufzeit wurde Kid-Protpekt erfolgreich abgeschlossen: Über 9.000 Schwangere und Familien wurden mit dem Projekt erreicht. 24 Praxen aus Hamburg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein nahmen an der randomisiert-kontrollierten Studie teil. „Im Fokus der Kid-Protpekt-Studie stand die Frage, ob die neue Versorgungsform der aktuellen Regelversorgung überlegen und dabei sowohl umsetzbar als auch über-



Foto: Stiftung SeeYou

tragbar ist“, erläutert Priv.-Doz. Dr. Silke Pawils, Leiterin der Forschungsgruppe Prävention im Kindes- und Jugendalter am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf und dieser projektbegleitenden Evaluation.

Die wissenschaftliche Begleitung belegt eindrucksvoll, dass belastete Familien von der neuen Unterstützung profitieren, indem sie zuverlässiger an Hilfen weitergeleitet werden als in der Regelversorgung. Den speziell qualifizierten Praxen gelingt es besser, Eltern bei Bedarf Orientierung über Unterstützungsangebote zu geben. Der Anteil der Familien, die mindestens eine Information zu Hilfsangeboten erhalten, ist mehr als drei Mal so hoch wie in der Regelversorgung. Die Praxen kommen damit ihrem gesetzlichen Auftrag zur Be-

darfsorientierten Information über regionale Angebote für Eltern und Kind signifikant besser nach.

Zugleich wird deutlich, dass für rund ein Drittel der Familien eine reine Information nicht ausreicht und es einer aktiven Vermittlung oder sogar Begleitung in Hilfen bedarf. Diese intensive Form der Überleitung ist derzeit

noch nicht Teil der Mutterschafts- bzw. Kinder-Richtlinie des G-BA und kann, wie die Evaluation zeigt, von den Praxen allein nicht geleistet werden. Die Einbindung einer Fachkraft, die in passende Angebote lotst, kann hier entlasten.

„Die Ergebnisse von Kid-Protpekt zeigen, dass es sinnvoll ist, eine systematisch durchgeführte psychosoziale Anamnese in den Praxen – d. h. im SGB V – zu verankern und parallel dazu einen kommunalen Lotsendienst – ausgehend von der Jugendhilfe – vorzuhalten, der komplexe Fälle zur weiter gehenden Begleitung übernimmt“, resümiert Dr. Sönke Siefert, Kinderarzt und Geschäftsführer der Stiftung SeeYou.

| www.seeyou-hamburg.de |



# Nothilfe Ukraine

## 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

Fortsetzung von Seite 1 ▶

## Ist die elektronische Patientenakte gut implementiert?

bei Anlage und Zugriff für Nutzer und Leistungserbringer überdacht und stattdessen mit einem gestuften Opt-out geregelt werden sollte. Prof. Dr. Christoph Krönke hat in seiner Studie im Auftrag der Stiftung Münch die Möglichkeiten zur datenschutzkonformen Ausgestaltung der elektronischen Patientenakte (ePA) im europäischen Rechtsvergleich untersucht. Grundlage und Gegenstand des Vergleichs bilden die Regelungen über die elektronischen Patientenakten in Österreich, Estland und Spanien, die den jüngst ins Werk gesetzten deutschen Regeln über eine ePA gegenübergestellt werden. Dass der deutsche Gesetzgeber es in zentralen Punkten versäumt hat, ein wirksames Patientenaktensystem zu schaffen, das die Spielräume der DSGVO voll ausschöpft. In den untersuchten Ländern erhalten die Versicherten alle automatisch eine Akte, die befüllt wird. Durch Opt-out, das unterschiedlich gestaltet ist, können die Patienten der Anlage und dem Befüllen der Akte sowie dem Zugriff widersprechen oder Dokumente für verschiedene Gruppen löschen oder zumindest verschatten

lassen, sodass sie zwar vorhanden, aber nicht lesbar sind. Einzig Deutschland hat sich für ein striktes Opt-in entschieden. Der Rechtsvergleich zeigt, dass es datenschutzrechtskonforme Alternativlösungen für das deutsche Modell gibt. „Patientensouveränität und die Wirksamkeit einer ePA dürfen keineswegs gegeneinander ausgespielt werden“, fordert Krönke. Gerade wenn die Akte nicht befüllt wird, könne der Nutzer im Bedarfsfall nicht auf relevante Inhalte zugreifen – und damit keine informierte, selbstbestimmte Entscheidung über den weiteren Umgang mit der eigenen Gesundheit treffen. Für die Anlage und die Befüllung der Akte und die Freigabe der einzelnen Dokumente muss der Versicherte aktiv werden. Die deutsche ePA sieht also eine strikte Opt-in-Regelung vor. Basis für diese Entscheidung ist die informationelle Selbstbestimmung und die Patientensouveränität, die höchste Priorität haben sollen.

## Nutzen der ePA ist konfus

Die für die Regelung der ePA geltende Datenschutzgrundverordnung DSGVO

ist europaweit gültig. Für die Patienten wird die ePA erst dann attraktiv, wenn sie den Nutzen spüren. Das Deutsche Psychotherapeuten Netzwerk (DPNW) befragte von Dezember 2020 bis März 2021 zum zweiten Mal zur Akzeptanz der ePA: Etwa 90% der Befragten haben Angst vor Datenmissbrauch, 86% lehnen die zentrale Speicherung in der Gesundheitscloud ab („ein roter Teppich für Hacker, ein rotes Tuch für Mediziner und Patienten“), 84% lehnen eine Nutzung ihrer Daten zu Forschungszwecken ab – sie wollen vorher gefragt werden. 85% der Befragten finden die bisherige Speicherung der Krankendaten in den Arztpraxen als ausreichend. Es gibt mindestens eine verschwendete Chance: Die Einführung des eRezepts als größter „Massen-Use-Case“ hätte die Nutzung der ePA sowohl bei Patienten als auch bei Ärzten als zentral steuerndes Element etablieren und damit voranbringen können. Doch das eRezept läuft nicht über die ePA, sondern über eine gesonderte App der Gematik.



## Interventionelle Behandlung von Vorhofflimmern

Mit der Pulsed Field Ablation steht eine neuartige, nichtthermale Technologie zur schnellen und sicheren Katheterablation von Vorhofflimmern zur Verfügung.

**Dr. Christian Eickholt, Dr. Melanie Gunawardene und Prof. Dr. Stephan Willems, Klinik für Kardiologie und internistische Intensivmedizin, Asklepios Klinik St. Georg, Hamburg**

Vorhofflimmern ist die häufigste anhaltende Herzrhythmusstörung und tritt mit zunehmender Prävalenz auf. Für das Jahr 2030 rechnet man mit 14–17 Mio. betroffenen Patienten in der Europäischen Union, mit einer Rate von 120.000–215.000 neu diagnostizierten Fällen pro Jahr. Neben einer individuell unterschiedlich stark ausgeprägten Symptomlast sind vor allem Schlaganfälle und die Entstehung einer Herzinsuffizienz gefürchtete Folgeerscheinungen des Vorhofflimmerns.

### Interventionelle Vorhofflimmerbehandlung

Während der Entstehung von Schlaganfällen mit der Einnahme von gerinnungshemmenden Medikamenten, bei Patienten mit entsprechendem Risikoprofil, wirksam vorgebeugt werden kann, erweist sich der medikamentöse Erhalt des Sinusrhythmus durch die Gabe von

antiarrhythmischen Medikamenten oft als nicht langfristig erfolgreich oder geht mit relevanten Nebenwirkungen einher. Unbehandelt kommt es in der Regel zu immer häufigeren und länger andauernden Episoden und damit langfristig zu anhaltendem Vorhofflimmern. Hier hat sich die frühe katheterinterventionelle Pulmonalvenenisolation als wirksamere Methode zur langfristigen Stabilisierung des Herzrhythmus und damit auch effektiven Symptomkontrolle erwiesen, dies spiegelt sich auch in den aktuellen Leitlinien der Fachgesellschaften wider. Aktuelle Studien (z.B. EAST-AFNET) deuten zudem auf einen positiven prognostischen Effekt durch die Pulmonalvenenisolation im Hinblick auf kardiovaskuläre Ereignisse (kardiovaskulärer Tod, Schlaganfall, Hospitalisierung bei Herzinsuffizienz, Akutes Koronarsyndrom) hin. Vor diesem Hintergrund ist mit einer zunehmenden Ausweitung der Indikationsstellungen und damit auch einer weiterhin steigenden Anzahl von Ablationsprozeduren zu rechnen.

### Bisherige Verfahren zur Pulmonalvenenisolation

In der klinischen Praxis haben sich vor allem zwei Verfahren zur katheterinterventionellen Pulmonalvenenisolation durchgesetzt, die auf der Anwendung von Radiofrequenzstrom oder Kälte, also thermischer Energie, zur gezielten Gewebsdestruktion (Verödung) beruhen. Während diese Verfahren gut etabliert sind und mit einer sehr geringen Rate an Komplikationen einhergehen, birgt die Anwendung thermischer Energie immer das Risiko einer Schädigung umliegender Gewebsstrukturen. Hierzu zählen Schä-

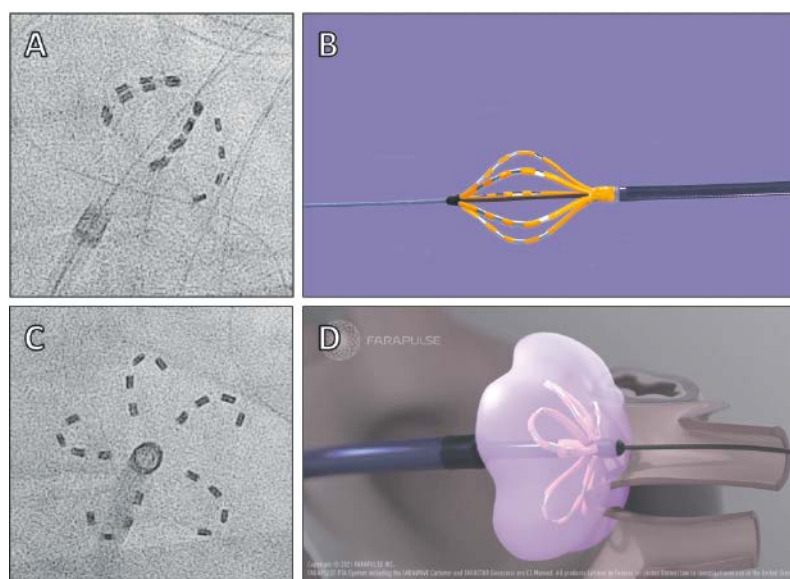


Abb. A + C Fluoroskopische Darstellung der ‚Basket- und Flower‘ Form des Pulsed-Field-Ablationskatheters. Abb. B + D Pulsed-Field-Ablationskatheter. Foto: Farapulse Inc.

den an Nerven, die entlang des Herzens verlaufen (N. phrenicus, N. vagus) oder auch der direkt hinter den Vorhöfen verlaufenden Speiseröhre. Tritt Letzteres ein, kann es zur Ausbildung einer oesophagoatrialen Fistel kommen. Diese stellt eine extrem seltene Komplikation dar (Inzidenz ca. 0,05%), geht jedoch mit einer hohen Letalität einher.

Bei der Anwendung dieser Verfahren muss daher die Ablationsenergie unter Berücksichtigung der Effektivität und der Sicherheit der Behandlung sorgfältig dosiert werden. Dies kann jedoch bedeuten, dass in besonders sensiblen Bereichen nur mit reduzierter Energie behandelt werden kann und dort ggf. kein dauerhafter Ablationserfolg erreicht wird. Ein weiterer Grund für das Nichterreichen dauerhaf-

ter Ablationsläsionen ist die Abhängigkeit der Energieübertragung von verschiedenen Einflussfaktoren, insbesondere vom Kontakt der Ablationsdevices mit dem Gewebe. Daher ist, trotz stetiger Optimierung dieser Verfahren, immer noch eine relevante Rate von Pulmonalvenen-Rekonnexionen zu verzeichnen, die häufig eine erneute Ablationsbehandlung notwendig machen.

### Neue Aspekte der Pulsed Field Ablation

Die Pulsed Field Ablation ist eine erst seit Kurzem verfügbare Technologie zur Pulmonalvenenisolation bei Vorhofflimmern. Im Gegensatz zu den o.g., etablierten Verfahren handelt es sich hierbei um eine

nichtthermale Energieform. Ihre Wirkung beruht auf dem Aufbau eines sehr schnell gepulsten elektrischen Feldes, welches durch die Destabilisierung der Zellmembran der Kardiomyozyten zur Entstehung mikroskopisch kleiner Poren führt, was letztlich den Zelltod herbeiführt. Man spricht hier daher auch von Elektroporation. Dabei haben verschiedene Gewebetypen unterschiedliche Schwellenwerte für das Eintreten dieses Effekts, sodass das Herzmuskelgewebe durch die Anwendung geeigneter Ablationsparameter gezielt adressiert werden kann, während eine Schädigung anderer Gewebearten, wie sie bei der Radiofrequenz- oder Kälteablation auftreten kann, ausbleibt. Somit kann eine effektive Ablation unter Schonung angrenzender Organe und Strukturen erreicht werden. Die bislang veröffentlichten Daten zur Vorhofflimmerablation mittels Pulsed Field Ablation sind noch limitiert, erscheinen jedoch vielversprechend: Neben einer hohen Effektivität mit Nachweis hoher Isolationsraten der Pulmonalvenen (84–100% nach 3 Monaten) zeigt sich auch eine niedrige Komplikationsrate, bislang ohne Auftreten ösophagealer Läsionen. Dies ging mit einer Vorhofflimmerfreiheit von 84,5% im Ein-Jahres-Follow-up einher. Aktuell ist in Deutschland ein System zur Pulsed Field Ablation (Farapulse Inc, California USA), bestehend aus einem speziellen Ablationskatheter, einer steuerbaren Schleuse und einem Generator zum Aufbau des elektrischen Feldes, zugelassen. Der Ablationskatheter (Abb. A) besteht aus 5 Strängen (Splines) mit jeweils 4 Elektroden und wird nach Durchführung einer transeptalen Punktion über eine steuerbare Schleuse im linken Vorhof platziert. Er kann in zwei Konfigurationen (Basket-

Form und Flower-Form) im Bereich der Pulmonalvenenostien positioniert werden. Jede Pulmonalvene wird einzeln angesteuert und mittels Abgabe von mehreren Energie-Impulsen (ca. 8 Applikationen pro Vene) behandelt. Dabei wird zwischen den Katheterkonfigurationen variiert, um eine optimale Abdeckung des Zielbereichs zu erreichen.

### Patienten mit persistierendem Vorhofflimmern

Bei Patienten mit besonders hartnäckigem und lang anhaltendem (persistierendem) Vorhofflimmern gibt es bisher, abgesehen von der reinen Pulmonalvenenisolation, wenige effektive Ansätze zum langfristigen Erhalt des Sinusrhythmus mittels Katheterablation. Hier ergeben sich durch die Einführung der Pulsed Field Ablation neue Therapieansätze, da nun auch Areale behandelt werden können, an denen dies zuvor, aufgrund der Sorge um potentielle Kollateralschäden, nicht oder nur eingeschränkt möglich war. Auch ist es nun möglich, große Areale effektiv und in überschaubarer Zeit zu adressieren, während dies bei der klassischen ‚Punkt-für-Punkt‘-Ablation mittels Radiofrequenzstrom nur inhomogen und unter hohem zeitlichen Aufwand möglich war. Somit stellt die Pulsed Field Ablation eine vielversprechend neue Technologie dar, die in Zukunft wahrscheinlich eine relevante Rolle bei der effektiven und insbesondere der effizienten interventionellen Therapie der immer weiter steigenden Anzahl von Patienten mit Vorhofflimmern spielen wird.

| www.asklepios.com/sanktgeorg |

# OLYMPUS

# INFOCUS



## INFOCUS Serviceverträge

Optimales Gerätemanagement für hohe Verfügbarkeit und Budgetsicherheit

- Zuverlässige Prozesse und störungsfreie Abläufe
- Budgetsicherheit und Kostentransparenz
- Individuelle Kundenlösungen im Mittelpunkt

Weitere Informationen finden Sie unter:

➔ [www.olympus.de/infocus](http://www.olympus.de/infocus)



**OLYMPUS DEUTSCHLAND GMBH**

Wendenstraße 20, 20097 Hamburg, Deutschland | Tel.: 0800 200 444-274 | E-Mail: [customer.service@olympus.de](mailto:customer.service@olympus.de) | [www.olympus.de](http://www.olympus.de)



# Myokarditis nach COVID oder COVID-Impfung

Die Herzstiftung begrüßt die Handlungsanweisungen der Amerikanischen Kardiologenvereinigung (ACC) zur COVID- bzw. impfbedingten Myokarditis.

Michael Wichert, Deutsche Herzstiftung, Deutsche Stiftung für Herzforschung

Nach welchen Kriterien ist sie zu definieren und diagnostisch abzusichern? Wann ist nach COVID wieder Sport möglich? Während sich weiterhin täglich über 180.000 Menschen mit SARS-CoV-2 in Deutschland neu infizieren, mehren sich auch Berichte über die Folgen am Herzen. Die Auswirkungen auf das Herz führen häufig zu Symptomen wie Brustschmerzen, Luftnot oder Herzstolpern. Bei manchen Patienten können auch Veränderungen am Herzen festgestellt werden, ohne dass Symptome auftreten. Im Vordergrund der Auswirkungen auf das Herz steht die Herzmuskelerkrankung (Myokarditis). „Häufig sind die Veränderungen am Herzen nur mithilfe einer bildgebenden Herz-Untersuchung feststellbar. Wichtig für die Diagnosesicherung und Behandlung der Herzmuskelerkrankung sind daher konkrete Kriterien. Sie helfen auch, eine Myokarditis von einer anderweitigen Herzbeteiligung zu unterscheiden“, betont Herzspezialist Prof. Dr. Thomas Voigtländer, Vorstandsvorsitzender der Deutschen Herzstiftung.

Doch wie lassen sich die Myokarditis und andere Schäden am Herzmuskel (Myokard) sicher feststellen? Was ist dann zu tun? Und wann darf Sportlern die Rückkehr zu ihrem Training wieder erlaubt werden? Um die mit diesen Fragen verbundenen Unsicherheiten zu reduzieren, haben Experten der US-amerikanischen Kardiologenvereinigung („American College of Cardiology“, ACC) ein wissenschaftliches Konsensuspapier erarbeitet, das Ärzten eine einheitliche Orientierung bei derartigen Fragen bietet.

## Symptome für eine Herzuntersuchung?

Ein Kernpunkt des ACC-Papiers ist, dass von einem routinemäßigen Check auf Herzschäden abgeraten wird. Nur bei mäßigem bis starkem Verdacht auf eine Herzbeteiligung sollte eine nähere Untersuchung erfolgen – etwa bei Symptomen wie

- Brustschmerz;
  - Luftnot;
  - Herzrasen/Herzstolpern;
  - kurze Bewusstlosigkeit (Synkope).
- Die Untersuchung erfolgt u.a. mit einem



Prof. Dr. Thomas Voigtländer, Vorstandsvorsitzender der Deutschen Herzstiftung, Kardiologe und Intensivmediziner, Ärztlicher Direktor des Agaplesion Bethanien-Krankenhauses Frankfurt

Elektrokardiogramm (EKG), einer Messung des Troponin- und BNP-Spiegels im Blut und einer Echokardiografie. Bei Auffälligkeiten sollte ein Kardiologe hinzugezogen werden, der je nach Befund weitere bildgebende Verfahren wie eine kardiale Magnetresonanztomografie (kMRT) einsetzt.

## Nach welchen Kriterien eine Myokarditis vorliegt

Eine definitive Myokarditis haben die US-Kardiologen der ACC beim Vorliegen dieser drei Punkte definiert:

- Kardiale Symptome wie Brustschmerzen, Atemnot (Dyspnoe), starker Herzschlag/Herzklopfen (Palpitationen), kurze Bewusstlosigkeit (Synkope);
- ein erhöhtes Troponin (cTnT);
- abnorme Befunde im EKG, Auffälligkeiten im Echokardiogramm wie eine Einschränkung der Funktion der linken Hauptkammer oder auch umschriebene Wandbewegungsstörungen, Auffälligkeiten im Kardio-MRT und/oder auffällige Gewebeproben des Herzmuskels (sehr selten durchgeführt).

Eine mögliche Myokarditis liegt vor, wenn alle oben genannten Befunde dafür sprechen, aber kein MRT zur Diagnosesicherung durchgeführt wurde.

## Auch Herzbeteiligung nicht unterschätzen

Liegen bei betroffenen Personen Symptome und pathologische Befunde vor, die nicht dem Vollbild der ACC-Definition einer Myokarditis entsprechen, sprechen die US-Kardiologen von einer Herzbeteiligung. Von einer Myokardschädigung ist laut ACC-Experten auszugehen, wenn Troponin-Werte deutlich erhöht sind (Referenzwert liegt über der 99. Perzentile). Auch in

der kardialen MRT können Hinweise für eine Myokardschädigung nachgewiesen werden, ohne dass sie dem Vollbild einer Myokarditis entsprechen. Dabei können diese Befunde mit und ohne Beschwerden auftreten und sich mit oder ohne erhöhtes Troponin äußern. „Eine Herzbeteiligung stellt zwar noch keine Herzmuskelerkrankung dar. Sie ist aber aufgrund ihrer oftmals diffuseren Symptomatik tückisch, weil sie nicht immer eindeutig dem Herzen zuzuordnen ist, obwohl Schäden am Herzmuskel vorliegen. Eine Herzmuskelschädigung in Zusammenhang mit einer akuten COVID-19-Erkrankung ist oft mit einer schlechteren Prognose verbunden“, warnt Prof. Voigtländer.

## Wie verhalten sich Sportler bei einer COVID-19-Erkrankung?

Generell wichtig: Bei Nachweis einer Herzbeteiligung oder einer Myokarditis sollten starke körperliche Anstrengungen für drei bis sechs Monate vermieden werden. „Durch diese Ruhepause lässt sich am ehesten eine Schädigung des Herzmuskels vermeiden“, bestätigt der Kardiologe Prof. Voigtländer, der Ärztlicher Direktor am Agaplesion-Bethanien-Krankenhaus in Frankfurt am Main ist.

Sportler mit COVID und einer Myokarditis-Diagnose sollten laut ACC-Empfehlung drei bis sechs Monate pausieren und erst wieder mit dem Training starten, wenn keine Herz-Lungen-Beschwerden mehr vorhanden sind, die Leistungsfähigkeit des Herzens sich wieder normalisiert hat ebenso wie die Labor-Hinweise auf einen Myokardschaden. Außerdem dürfen

im Belastungstest bzw. im EKG bei der kardiologischen Untersuchung keine Rhythmusstörungen auftreten.

Die Deutsche Herzstiftung empfiehlt in solchen Fällen eine Sportpause von sechs Monaten: „Intensive sportliche Aktivitäten sollten nach einer sicher anzunehmenden Myokarditis etwa sechs Monate vermieden werden und erst nach einer kardiologischen Kontrolluntersuchung mit unauffälligen Befunden wieder aufgenommen werden“, so Voigtländer.

## Leistungssportler mit asymptomatischer Infektion

Speziell bei Leistungssportlern haben die ACC-Experten ihre Empfehlungen weiter differenziert. So wird eine Sportpause von drei Tagen als ausreichend erachtet bei nachgewiesener SARS-CoV-2-Infektion ohne Symptome.

Bei mildem Infekt ohne Herz-Lungen-Beschwerden sollten die Sportler warten, bis diese wieder verschwunden sind. Hier seien auch keine weiteren kardiologischen Untersuchungen nötig, da nach aktueller Datenlage eine Myokarditis (oder eine bedeutsame Myokardbeteiligung) bei einer milden COVID-Erkrankung ohne Beschwerden an Herz und Atmung unwahrscheinlich sei. Leiden Sportler hingegen an Symptomen an Herz und Lunge, sollten sie so lange kein intensives Training absolvieren, bis die Symptome vollständig abgeklungen sind und eine Untersuchung beim Herzspezialisten vorgenommen wurde.

Die Behandlung hängt davon ab, ob kardiale Symptome und weitere

COVID-Symptome etwa einer Lungenentzündung vorhanden sind.

## Myokarditis-Therapie nach COVID-19-Erkrankung

Die ACC-Experten raten zu folgenden Maßnahmen:

- Patienten ohne Symptome, bei denen aber – meist zufällig – eine Myokardbeteiligung festgestellt wurde, sollten informiert werden, auf möglicherweise noch auftretende Warnsignale wie Brustschmerzen und Kurzatmigkeit zu achten.
- Bei Patienten ausschließlich mit Brustschmerzen, aber ohne Zeichen einer Herzschwäche (eingeschränkte Funktion der linken Herzkammer) oder Rhythmusstörungen sollte eine engmaschige ambulante Kontrolle erfolgen, ob sich die Beschwerden verschlechtern. Nach drei bis sechs Monaten sollte eine Nachkontrolle erfolgen. Bei Patienten mit einer definitiven Myokarditis wird zur Klinikaufnahme geraten (idealerweise in Herzsuffizienz-Zentrum/Heart Failure Unit). Je nach Symptomatik könnten dort u.a. Sauerstoff, Kortikosteroide oder nichtsteroidale Entzündungshemmer (NSAID) gegeben werden.

## Myokarditis nach COVID-Impfung

Bei impfassozierten Myokarditis-Fällen, die in der Regel milde verlaufen, raten die ACC-Spezialisten zu einem ähnlichen Vorgehen wie bei einer Myokarditis nach SARS-CoV-2-Infektion. So sollten z.B.

bei Auftreten von Brustschmerzen kurze Zeit nach einer mRNA-Impfung weitere Untersuchungen erfolgen mit EKG, Troponin-Messung und Echokardiogramm. Bei Verdacht auf eine Myokarditis sei ein MRT ratsam. Bei Patienten mit rascher Beschwerdebesserung, normalen/sinkenden Troponin-Werten und einer normalen Herzleistung sei eine Behandlung meist nicht nötig. Bei anhaltenden Beschwerden könne wie bei der SARS-CoV-2-Myokarditis die Behandlung etwa mit Kortikosteroiden oder NSAID erwogen werden. Auch hier sollten Betroffene mit anstrengendem Sport 3–6 Monate warten. Insgesamt betonen die US-Kardiologen, dass der Nutzen der COVID-Impfung aber das Risiko deutlich überwiegt.

„Diese Einschätzung können wir insbesondere bei den über 50-Jährigen auch nach unseren Erfahrungen in Deutschland nur unterstreichen“, so Voigtländer. Eher vorsichtig äußern sich die Experten zu weiteren Impfungen nach einer impfassozierten Myokarditis. „Auch hier teilen wir die Sicht der ACC-Experten, dass eine individuelle Einschätzung des behandelnden Arztes erfolgen muss“, betont der Frankfurter Kardiologe und Intensivmediziner. Entscheidungskriterien sind Voigtländer zufolge das Risiko für schwere COVID-19-Verläufe (ältere und immunsupprimierte Patienten) und der bestehende Antikörperspiegel.

| www.herzstiftung.de |



# Therapieoption bei Hochrisiko-Lungenembolien

Das Universitätsklinikum Regensburg (UKR) setzt ein neues Verfahren ein, um Blutgerinnsel in der Lunge abzusaugen.

Katja Rußwurm, Universitätsklinikum Regensburg

Die erste Patientin außerhalb der USA, bei der der neue Katheter Mitte 2021 zum Einsatz kam, lebt heute nur noch aufgrund des Engagements und der Fähigkeiten ihrer Ärzte. „Der Katheter war unsere letzte Option, um unsere Patientin zu retten“, so Prof. Dr. Samuel Sossalla, Leiter des Herzkatheterlabors der Klinik und Poliklinik für Innere Medizin II des UKR. Die heute 56-Jährige befand sich nach einem schweren Unfall eigentlich schon wieder in der Regenerationsphase, als sie während ihrer Physiotherapie kollabierte. Die Computertomografie ergab eine massive Lungenembolie, woraufhin eine blutverdünnende Lysetherapie eingeleitet wurde. Zwischenzeitlich musste

die Patientin sogar reanimiert werden. Die Lysetherapie zeigte allerdings keinen Erfolg, sodass die Patientin an die Herz-Lungen-Maschine (ECMO) angeschlossen werden musste. „Als sich Stunden nach Beginn der Lysetherapie immer noch keine Besserung zeigte, mussten wir handeln. Wir kannten das Katheterverfahren durch unsere amerikanischen Kollegen und entschieden uns dafür, dieses nun erstmals einzusetzen“, so Prof. Sossalla.

## Katheter müssen sorgfältig manövriert werden

Der Katheter, der je nach Bedarf fast einen Zentimeter Durchmesser haben kann, wird dabei über eine große Vene in der Leiste durch das rechte Herz in die Lungenarterie geschoben. Beim Blutgerinnsel angekommen, wird der Katheter positioniert und die Verklumpung kann durch starken Unterdruck abgesaugt oder durch den Einsatz von Bergungsnetzen eingefangen werden.

Um das Katheterverfahren anwenden zu können, braucht es ein modernes Herzkatheterlabor, welches über die technischen Voraussetzungen für große Zugänge (z.B. 26-French-Schleuse) in die Leistenvenen verfügt. Seitens der Bildgebung ist zur Diagnostik ein CT erforderlich, der Eingriff



Katja Rußwurm

selbst kann dann im Herzkatheterlabor erfolgen. Ärzte, die die Katheter einsetzen möchten, sollten große Erfahrung im Bereich der Interventionellen Kardiologie und mit großlumigen Zugängen wie beispielsweise bei der TAVI haben. Zusätzlich sind detaillierte Kenntnisse des rechten Herzens erforderlich, da der Katheter hier zielgerichtet durchgesteuert werden muss, um in die Pulmonalarterie zu gelangen. Hierbei müssen die großen Katheter



Prof. Dr. Samuel Sossalla, Leiter des Herzkatheterlabors der Klinik und Poliklinik für Innere Medizin II des UKR

überaus sorgfältig manövriert werden, um auf dem Weg in die Lungen und dort vor Ort nichts zu verletzen. Zudem muss das Handling mit dem Device im Vorfeld geübt und der Arzt eingewiesen sein. So verfügen die Regensburger Ärzte über weitreichende Vorerfahrung im Umgang mit solch großen Kathetern durch ihre Expertise im Bereich der interventionellen Klappentherapie. Außerdem wurde

der Umgang mit dem Kathetersystem im Vorfeld in Trockenübungen sowie in Videotrainings mit den amerikanischen Kollegen, die das System bereits angewendet haben, gelernt.

## Option bei schweren Lungenembolien

Inzwischen konnte das Universitätsklinikum Regensburg nun schon einigen Patienten mittels des Katheters das Leben retten. Infrage kommt das Verfahren bei Patienten, die eine sehr ausgeprägte Lungenembolie haben, sich allerdings nicht für die Lysetherapie eignen, beispielsweise aufgrund einer hohen Blutungsneigung, weil sie frisch operiert sind oder eine ECMO-Therapie anhängig ist. „Wir hoffen, dass dieses Verfahren künftig eine neue therapeutische Option bei schweren Lungenembolien darstellen kann“, zeigt sich Prof. Sossalla optimistisch. Am Universitätsklinikum Regensburg werden schwerstkranken und schwerstverletzte Patienten behandelt. Einige der Lungenembolie-Patienten benötigen eine ECMO-Therapie (extrakorporale Membranoxygenierung), wobei die Funktion der Lunge und des Herzens vorübergehend von einer Maschine übernommen wird. Patienten,

die diese hochkomplexe Versorgung benötigen, neigen zu Komplikationen, wenn die Lungenembolie mit starken Gerinnselauf-lösungen behandelt werden muss. „Gerade bei diesen Patienten ist die Katheterlösung eine wertvolle Alternative, da das Blutungsrisiko eine Lysetherapie schwierig macht“, führt Prof. Sossalla weiter aus.

Die erste Patientin, die am UKR mit dem Katheter behandelt werden konnte, konnte zwei Wochen nach dem Eingriff mit einer normalen Herz- und Lungenfunktion nach Hause entlassen werden. „Die bisherigen Behandlungsergebnisse stimmen uns optimistisch. Weitere Untersuchungen müssen nun zeigen, ob auch weitere Patienten von dieser Therapieoption im Vergleich zur Lyse prognostisch profitieren. Doch bereits jetzt stellt das Verfahren am Universitätsklinikum Regensburg einen relevanten Grundpfeiler in der Behandlung von Patienten mit Hochrisikolungenembolien dar und wird sicherlich noch viele Patienten retten können“, blickt Prof. Sossalla in die Zukunft.

| www.ukr.de |





# INFOCUS Serviceverträge

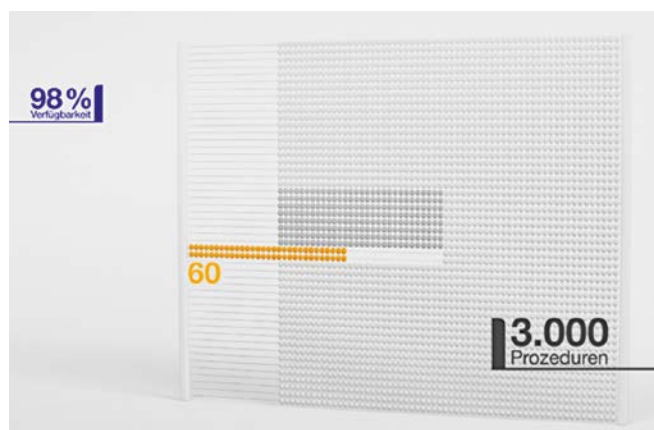
## Optimales Management Ihres Geräteparks für hohe Geräteverfügbarkeit

**Die neuen INFOCUS Serviceverträge unterstützen Kunden von Olympus, die Herausforderungen des Klinikalltags durch optimale Nutzung des Geräteparks und der verfügbaren Budgets besser zu bewältigen.**

**Basierend auf den beiden Säulen Geräteverfügbarkeit („Uptime“) und Budgetsicherheit bietet Olympus neue Serviceverträge mit garantierter Geräteverfügbarkeit an. Je nach Gerätegruppe und Kundensituation, kann individuell aus verschiedenen „Uptime“-Varianten und verschiedenen Budgetoptionen gewählt werden – bis hin zu Verträgen, die eine Geräteverfügbarkeit von 98 % garantieren.**



Anzahl nicht durchführbarer Prozeduren bei einer Uptime von 90 %



Anzahl nicht durchführbarer Prozeduren bei einer Uptime von 98 %

### Welche Möglichkeiten bietet INFOCUS für Sie als Kunde?

Die nachfolgend aufgeführten Vertragsmodelle basieren auf Einzelmodulen, die sich maßgeschneidert den Bedürfnissen Ihrer Abteilung anpassen lassen.

#### Uptime Prime

Diese Variante garantiert mit 98 % die höchste Geräteverfügbarkeit. Dies stellt Olympus durch ein optimales Zusammenspiel aller im Vertrag beinhalteten Serviceaktivitäten, wie zum Beispiel präventive Maßnahmen, Reparaturen oder auch Beratungen zur Schadensvermeidung sicher. Anhand detaillierter Kundenreports werden „Ausreißer“ erkannt, und es kann durch gezielte Maßnahmen gegengesteuert werden. Beim Budget können Sie sich wie gewohnt darauf verlassen, nicht von ungeplanten Kosten überrascht zu werden, da Reparaturen vollständig abgedeckt werden.

#### Uptime

Mit 96 % garantierter Geräteverfügbarkeit bietet die Vertragsart Uptime die zweithöchste Geräteverfügbarkeit. Auch hier sind sämtliche Reparaturen beinhaltet.

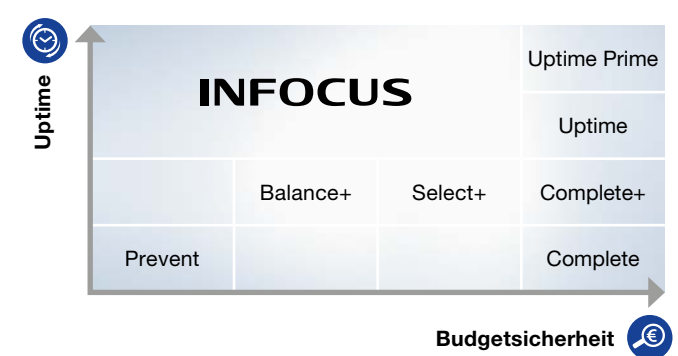
#### Complete + und Complete

Die beiden Vertragsarten Complete + und Complete sind die richtige Wahl für Sie, wenn Ihr Fokus in erster Linie auf Budgetsicherheit und Kostentransparenz liegt. Reparaturen sind auch hier vollständig abgedeckt.

Bei Complete + Verträgen profitieren Sie außerdem von einer beabsichtigten Uptime von 96 %. Die Geräteverfügbarkeit bei der Complete Variante wird innerhalb der regulären Olympus Reparaturdurchlaufzeiten wiederhergestellt.

#### Select + und Balance +

Bei den Vertragsarten Select + und Balance + kann das Budget individuell definiert werden: Für Select + bedeutet dies, dass die Anzahl größerer Reparaturen begrenzt werden kann. Für Balance + gibt es ein definiertes Preislimit pro Gerät und Reparatur. Dies führt zu einer wirtschaftlich rentablen Nutzung der Geräte, bis diese ersetzt werden müssen. Auch Select + und Balance + enthalten eine beabsichtigte Uptime von 96 %.



### Die INFOCUS Hauptnutzen

Profitieren Sie ab sofort von mehr Sicherheit für Ihre Prozesse, Leistungserbringung, Budgets, Patienten und Anwender.

**Fazit:** Sie können sich durch INFOCUS noch sicherer sein, dass Olympus Ihren vorhandenen Gerätepark optimal managen wird.

**OLYMPUS DEUTSCHLAND GMBH**  
 Wendenstraße 20, 20097 Hamburg, Deutschland  
 Tel.: 0800 200 444-274  
 E-Mail: customer.service@olympus.de  
 www.olympus.de



[www.olympus.de/infocus](http://www.olympus.de/infocus)



# Reduktion von Entzündungsmarkern

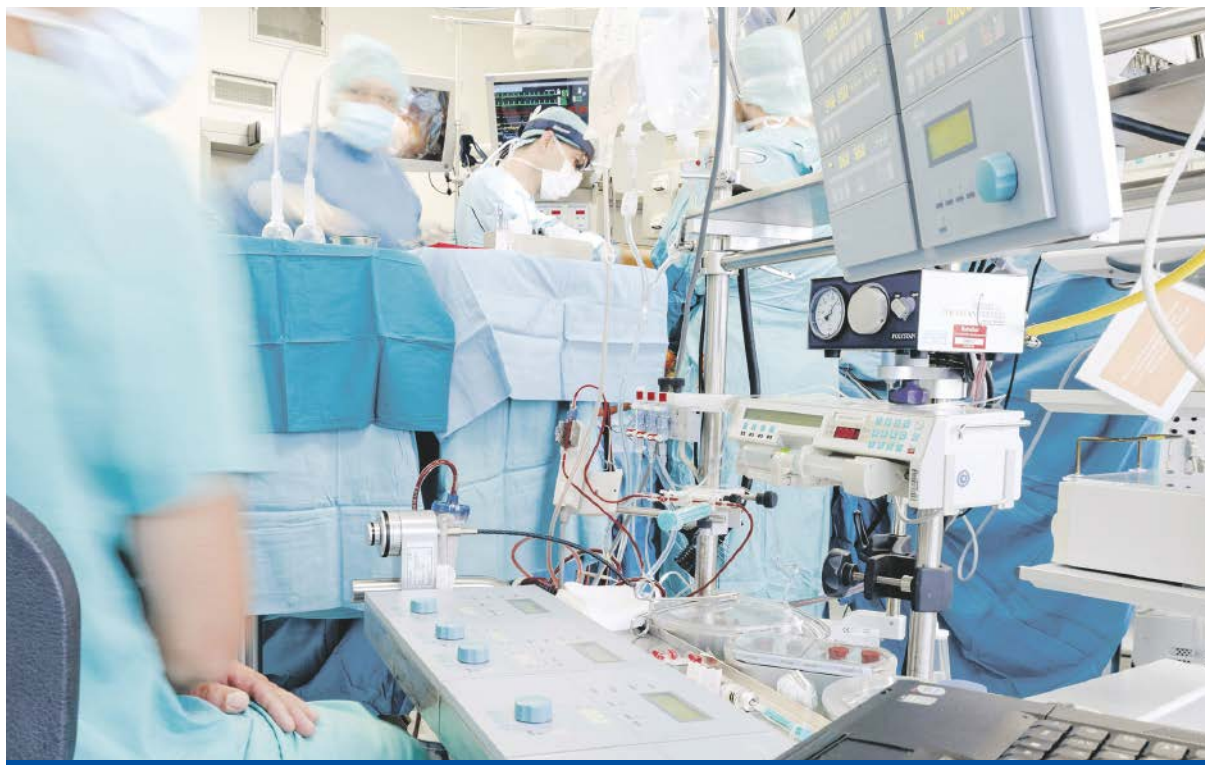
Die Hämoabsorption bringt keinen Vorteil bei der chirurgischen Behandlung von Herzklappenentzündungen.

Dr. Uta von der Gönna,  
Universitätsklinikum Jena

Ein Forschungsteam des Universitätsklinikums Jena untersuchte in einer kontrollierten multizentrischen Studie, ob die Reduktion von Entzündungsmarkern im Blut bei der chirurgischen Behandlung von bakteriellen Infektionen im Herzzinneren einen Vorteil bringt.

Die vorgestellten Ergebnisse zeigen, dass das Verfahren keinen Einfluss auf den klinischen Erfolg der Behandlung hat, obwohl die Konzentration der Zytokine deutlich gesenkt werden kann. Die Entzündung der Herzklappen ist eine lebensbedrohliche Erkrankung. Eine solche Endokarditis kann entstehen, wenn Bakterien von einem entzündeten Zahn oder einem infizierten Venenzugang, in selteneren Fällen auch Pilze, mit dem Blut ins Herz gelangen und dort Entzündungen verursachen.

In mehr als der Hälfte der Fälle bleibt nur die operative Entfernung der Entzündungsbereiche und die Rekonstruktion oder der Ersatz der infizierten Herzklappen. Wegen der hohen Ausschüttung von Entzündungsbotenstoffen erfasst die Infektion den gesamten Körper, sodass diese Herzoperation mit einem besonders großen Risiko verbunden ist.



Die REMOVE-Studie des Universitätsklinikums Jena zeigte, dass die Reduktion von Entzündungsmarkern im Blut bei der chirurgischen Behandlung von Herzklappenentzündungen nicht zur Verringerung der Organschädigung führt.

Foto: Anna Schroll, Universitätsklinikum Jena

Das intensivmedizinische Verfahren der Hämoabsorption bietet die Möglichkeit, durch einen Filterprozess außerhalb des Körpers ähnlich der Dialyse bestimmte Stoffe wie z. B. Entzündungsmarker aus dem Blut zu entfernen. Diese Methode wird bei generalisierten Entzündungen genutzt, um die Zytokinkonzentration im Blut zu verringern. Ziel dabei ist es, die Immunreaktion des Körpers besser zu beherrschen, die Gewebe und Organe schädigt. Zum Einsatz kommt die

Hämoabsorption auf den Intensivstationen bei der Behandlung von Sepsis, schweren COVID-19-Erkrankungen und auch bei Endokarditis.

„Allerdings ist der klinische Nutzen dieses plausibel klingenden Ansatzes nur unzureichend durch Studien geprüft“, betont der Intensivmediziner Prof. Dr. Michael Bauer, Sprecher des CSCC, das als Integriertes Forschungs- und Behandlungszentrum für Sepsis und Sepsisfolgen am Universitätsklinikum Jena

vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert wurde.

Im Rahmen des Zentrums startete ein interdisziplinäres Studienteam vor acht Jahren die REMOVE-Studie, um den Nutzen der Hämoabsorption bei Endokarditis-Operationen zu testen. „Wir wollten unterschiedlicher Therapieverfahren differenziert bewerten zu können. „Trotz des weltweit zunehmenden Einsatzes von TAVI fehlen weiterhin Langzeitergebnisse aus größeren „Real-World-Studien“, obwohl diese, neben den

Eingriffs verringern kann“, erklärt Studienleiter Dr. Mahmoud Diab von der Jenaer Klinik für Herz- und Thoraxchirurgie. Da bei diesen Operationen die Herz-Lungen-Maschinen eingesetzt werden muss, stellt die extrakorporale Blutfiltration dabei kein zusätzliches invasives Verfahren dar.

## Multicenter-Studie

Das Besondere an der REMOVE-Studie: Als multizentrische kontrollierte und randomisierte Studie erfüllt sie die höchsten Qualitätskriterien und erstmals bewertete sie nicht die Filterwirkung, sondern das klinische Ergebnis. Das Projektteam schloss an 14 herzchirurgischen Zentren in Deutschland insgesamt 282 Patienten ein, die wegen einer Endokarditis operiert werden mussten. Diese wurden nach dem Zufallsprinzip in zwei Gruppen geteilt – bei der einen kam während des Eingriffs der Adsorptionsfilter zu Einsatz, bei der Kontrollgruppe nicht. In Zeitreihenmessungen wurde in beiden Studiengruppen bei jeweils 25 Patienten die Zytokinkonzentration im Blut erfasst. Das Hauptaugenmerk des Studienteams richtete sich jedoch darauf, ob und welchem Maße die generalisierte Entzündung nach der Operation die Funktion der Organe beeinträchtigte. Neben einer auf der abgestuften Funktionsbewertung von sechs Organsystemen beruhenden Einschätzung betrachtete die Studie auch die Sterblichkeit innerhalb eines Monats und wie lange Beatmung, medikamentöse Blutdruckunterstützung und Nierenersatztherapie notwendig waren.

Das REMOVE-Team konnte die Ergebnisse jetzt im Fachjournal Circulation veröffentlichen: Die Studie ergab für keine der

betrachteten klinischen Zielgrößen einen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Patientengruppen. Die Hämoabsorption brachte weder bezüglich der Schwere des Organversagens noch bezüglich der Sterblichkeit oder der notwendigen Unterstützungsverfahren einen Vorteil. Etwa ein Fünftel der Studienpatienten in beiden Gruppen verstarb innerhalb eines Monats. Häufige Komplikationen wie ein Schock oder akutes Nierenversagen traten in beiden Gruppen in gleichem Maße auf. Erstautor Mahmoud Diab: „Obwohl die Messungen eine deutliche Reduktion der Zytokinkonzentration in der Hämoabsorptions-Gruppe belegen, ergab sich daraus nicht die erhoffte Verbesserung für die Patienten. Unsere Studie zeigt, dass die Hämoabsorption bei Endokarditisoperationen keine positive Auswirkung für die Funktion der Organe und damit für das Behandlungsergebnis hat.“

„Multizentrische Vergleichsstudien mit einem so umfassenden Protokoll stellen einen gewaltigen Koordinationsaufwand dar und sind in der Herzchirurgie noch recht selten“, betont Prof. Dr. Torsten Doent, Direktor der Klinik für Herz- und Thoraxchirurgie am Jenaer Uniklinikum und Letztautor der Studie. „Aber nur die Prüfung in solchen Studien ermöglicht es uns, den Patienten nachweislich helfende Therapien zur Verfügung zu stellen. Wir freuen uns, dass wir mit REMOVE einen Beitrag zur evidenzbasierten Herzchirurgie leisten konnten.“

| www.uniklinikum-jena.de |

# „5-Jahres-Ergebnisse“ aus dem Deutschen Aortenklappenregister

Das Deutsche Aortenklappenregister GARY (German Aortic Valve Registry) veröffentlichte aktuelle 5-Jahres-Ergebnisse von 18.010 Patienten nach kathetergestützter Aortenklappenimplantation (TAVI) und herzchirurgischem Aortenklappenersatz (sAVR).

Regina Iglauer-Sander,  
Deutsche Gesellschaft für Thorax-,  
Herz- und Gefäßchirurgie, Berlin

Behandlungsbedürftige Aortenklappentosen gehören in den westlichen Industrieländern zu den häufigsten Herzklappenerkrankungen. Das bereits im Jahr

2010 etablierte, bundesweite Deutsche Aortenklappenregister (GARY) dient als prospektives, nicht randomisiertes, multizentrisches Register der herzmedizinischen Versorgungsforschung zu operativen und interventionellen Aortenklappeneingriffen und liefert dadurch einen Beitrag zur Qualitätssicherung wie auch zur Patientensicherheit.

In den ersten beiden Jahren des Registers wurden in den Jahren 2011 und 2012 an 92 Standorten in Deutschland insgesamt 18.010 Patienten eingeschlossen, von denen 8.942 mittels einer TAVI und 9.068 durch den herzchirurgischen Aortenklappenersatz behandelt wurden. Für die 5-Jahres-Auswertung wurden Patienten mit wiederholten Eingriffen oder eindeutiger Indikation für eine der beiden Behandlungsoptionen (z. B. Multimorbidität) ausgeschlossen (n = 4.785 für TAVI und n = 2 für sAVR). Entsprechend dieser Auswahlkriterien verblieben insgesamt 13.225 Patienten (4.157 TAVI und 9.066 sAVR) in der Auswertungskohorte. Der wichtigste Endpunkt der Auswertung war die 5-Jahres-Gesamtersterblichkeit. Zusätzlich wurde

anhand einer Propensity-Score-Analyse ein sog. Matching durchgeführt, um einen Vergleich der Langzeitergebnisse nach TAVI mit sAVR zu ermöglichen.

„Im Fokus der 5-Jahres-Auswertung sollte das Outcome bei den 18.010 Patienten nach der Transkatheter-Aortenklappenimplantation (TAVI) oder chirurgischem Aortenklappenersatz (sAVR) untersucht werden. Hierzu wurde als wichtigster Endpunkt die 5-Jahres-Gesamtersterblichkeit definiert“, erklärt Prof. Dr. Friedhelm Beyersdorf, Vorsitzender des Exekutivausschusses und federführender wissenschaftlicher Autor der Auswertung. „Im Ergebnis hat sich für die Gesamtkohorte gezeigt, dass die TAVI-Patienten ein deutlich höheres Lebensalter – im Durchschnitt 80+ Jahre (68,5 Jahre der Patienten sAVR) – hatten, ebenso ein höheres Risikoprofil (STS-Score) und eine höhere 5-Jahres-Sterblichkeit als die Patienten, welche einen konventionellen Aortenklappenersatz erhielten. Keine signifikanten Unterschiede ließen sich zu den Endpunkten In-Hospital-Schlaganfall, Herzinfarkt oder vorübergehende bzw. chronische Dialyse-notwendigkeit finden. Für die Subkohorte nach Propensity-Score-Matching zeigte sich, dass die Patienten nach TAVI, mit AK-Prothesen der frühen Generationen, eine signifikant höhere 5-Jahres-Sterblichkeit als diejenigen nach sAVR aufwiesen. Die In-Hospital-Sterblichkeit TAVI versus sAVR lag bei 4,1% gegenüber 3,7% (P = 0,669). Während des 5-Jahres-Follow-up hingegen wurden 763 Todesfälle (41,9%) unter den mit TAVI behandelten Patienten verzeichnet, verglichen mit 552 (30,3%) Todesfällen nach sAVR.“

## Unterschied der Patientenkohorten

Ergänzend zeigte sich auch ein signifikanter Unterschied der beiden Patientenkohorten hinsichtlich der Notwendigkeit einer Herzschrittmacher-Implantation, welcher mit einem erhöhten Sterberisiko verbunden war (Hazard Ratio 1,35, 95% Konfidenzintervall 1,18–1,54; P < 0,0001). Unabhängig von der implantierten Prothese, war die Anzahl der Herzschrittmacher-Implantationen bei insgesamt 448 Patienten mit 24,6% nach einer TAVI deutlich höher als bei dem herzchirurgischen Aortenklappenersatz mit 201 Patienten resp. 11,0%. „Eine wesentliche Botschaft dieser Auswertung ist, dass es in jedem

Falle einer Langzeitbeobachtung bedarf, um zukünftig die richtigen Schlüsse für die Behandlung der Patienten zu ziehen sowie etwaige Vor-, aber auch Nachteile unterschiedlicher Therapieverfahren differenziert bewerten zu können.

„Trotz des weltweit zunehmenden Einsatzes von TAVI fehlen weiterhin Langzeitergebnisse aus größeren „Real-World-Studien“, obwohl diese, neben den

randomisierten klinischen Studien, auch einen wesentlichen Beitrag zur wissenschaftlichen Evidenz leisten und die notwendige Grundlage für die Entscheidungsfindung im multiprofessionellen Herz-Team bilden“, betont Prof. Beyersdorf. „Als Deutsche Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie sprechen wir uns ausdrücklich für mehr multizentrische, herstellerunabhängige

und langfristig angelegte Studien für evidenzbasierte Langzeitergebnisse aus. Die aktuellen Ergebnisse aus GARY liefern dazu schon heute einen wesentlichen Beitrag. Des Weiteren ist und bleibt für die evidenzbasierte Behandlung herzkranker Patienten das multiprofessionelle, interdisziplinäre Herz-Team von entscheidender Bedeutung.“

| www.aortenklappenregister.de |

## Die dynamische Ultrastruktur des Herzens

Was unterhalb der Zellebene passiert, wenn sich das Herz zusammenzieht und wieder entspannt, war lange unerforschbar.

Rimma Gerenstein, Albert-Ludwigs-  
Universität Freiburg im Breisgau

Dank neuer, ultrahochauflösender Techniken der Elektronenmikroskopie können Wissenschaftler heute dem Herzen beinahe auf einer molekularen Ebene beim Schlagen zusehen. Forscher der Medizinischen Fakultät der Universität Freiburg haben die wichtigsten Entwicklungen der Herz-Elektronenmikroskopie und deren Bedeutung für die Forschung in der aktuellen Ausgabe von Nature Reviews Cardiology zusammengefasst. Die Bilder im Nanometerbereich liefern Erkenntnisse für die Entwicklung neuer Therapien, etwa bei Herzinfarkt oder Herzrhythmusstörungen.

## Einblicke mit hochauflösenden Mikroskopie-Techniken

„Mit den von uns und anderen Forschungsgruppen weltweit entwickelten hochauflösenden Mikroskopie-Techniken erhalten wir faszinierenden Einblicke in die dynamische Ultrastruktur des Herzens“, sagt die Leiterin der Studie Dr. Eva Rog-Zielinska. Sie leitet die Abteilung für 4-D-Bildgebung am Institut für Experimentelle Kardiovaskuläre Medizin (IEKM) des Universitäts-Herzzentrums am Universitätsklinikum Freiburg. „Wir können

damit den dreidimensionalen Aufbau von Herzzellen in bisher ungeahnter Präzision analysieren. Unsere Bildpunkte bestehen aus Würfeln – Voxel – mit einer Kantenlänge im Nanometerbereich. Zum Vergleich: Ein Nanometer ist die Strecke, die ein Fingernagel in einer Sekunde wächst“, verdeutlicht Rog-Zielinska.

## Dem Herz in Superzeitlupe beim Schlagen zusehen

Eine große Herausforderung besteht nun darin, ultrahochauflösende Abbildungen mit der Bewegung des Herzens zu verknüpfen. „Dank der großen Fortschritte in der Bildgebung der letzten Jahre verstehen wir jetzt viel besser, wie sich Muskel- und Bindegewebszellen im schlagenden Herzen verhalten“, so Co-Autor Prof. Dr. Peter Kohl, Direktor des IEKM, der auch Sprecher des Sonderforschungsbereichs 1425 zur Narbenbildung am Herzen ist. Für die präzisen molekularen Einblicke spielt die Elektronenmikroskopie selbst, aber auch neu entwickelte Methoden der

Vor- und Nachbereitung entsprechender Proben eine zentrale Rolle. „Besonders spannend ist, dass wir Muskelzellen wie einzelne Bilder in einem Film aufnehmen können – dank Millisekunden-genaue Hochdruckgefrierung. So sehen wir dem Herz und all seine molekularen Strukturen quasi in Superzeitlupe beim Schlagen zu“, so Kohl.

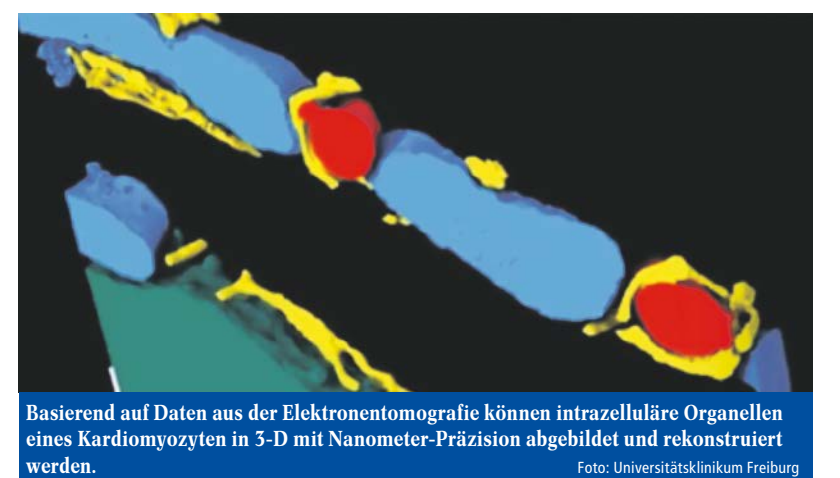
## Experimente, Simulationen und KI greifen ineinander

Die mikroskopischen Aufnahmen werden am IEKM mithilfe von Programmen auf Basis künstlicher Intelligenz ausgewertet und mit Computersimulationen ergänzt, um die Herzfunktion und krankhafte Veränderungen möglichst real darzustellen. „Diese neu gewonnenen Einblicke ermöglichen uns ein völlig neues Verständnis der Herzaktivität und, darauf aufbauend, die Entwicklung neuer therapeutischer Ideen. Wir sehen einer sehr spannenden Zeit der Herzforschung entgegen“, sagt Kohl.

| www.uni-freiburg.de |



© StpPro / Adobe Stock.com



Basierend auf Daten aus der Elektronentomografie können intrazelluläre Organellen eines Kardiomyozyten in 3-D mit Nanometer-Präzision abgebildet und rekonstruiert werden.

Foto: Universitätsklinikum Freiburg



# Verdienste um radiologische Weiterbildung

Für die Verdienste um die radiologische Weiterbildung wurde von der Deutschen Röntgengesellschaft der Eugenie- und Felix-Wachsmann-Preis verliehen.

Isabel Merchan Casado,  
Deutsche Röntgengesellschaft, Berlin

Den Eugenie- und Felix-Wachsmann-Preis erhalten in diesem Jahr neun Personen. Pandemiebedingt entfiel die Preisverleihung im vergangenen Jahr, sodass die Verleihung 2021/2022 zusammengelegt wurde. Folgende Preisträger wurden ausgezeichnet:

Priv.-Doz. Dr. Katharina Fischbach, Oberärztin an der Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin der Otto-von-Guericke Universität in Magdeburg. Kooptiertes Vorstandsmitglied der Deutschen Röntgengesellschaft und Mitglied der AG Herz- und Gefäßdiagnostik der DRG.

Prof. Dr. Rosemarie Forstner, Leitende und 1. Oberärztin am Universitätsinstitut für Radiologie, Uniklinikum Salzburg und kooptiertes Vorstandsmitglied der Deutschen Röntgengesellschaft sowie der Österreichischen Gesellschaft für interventionelle Radiologie ÖGIR.

Prof. Dr. Bernhard Gebauer, Stellvertretender Direktor (Campus CVK) an der Charité



© SierPro / adobe.stock.com

Universitätsmedizin Berlin und Arbeitsbereichsleiter Interventionsradiologie, Klinik für Radiologie der Charité-Universitätsmedizin Berlin. Vorstandsvorsitzender der AG Onkologische Bildgebung der Deutschen Röntgengesellschaft.

Prof. Dr. Lars Grenacher, Vorsitzender der Geschäftsführung und Ärztlicher Direktor der Conradi Radiologie in München.

Zuvor Stellvertretender Ärztlicher Direktor und Leitender Oberarzt der Abteilung Diagnostische und Interventionelle Radiologie am Universitätsklinikum Heidelberg (2009–2015). Vorstandsvorsitzender der AG Gastro- und Abdominaldiagnostik in der DRG.

Prof. Dr. Okka Hamer, Leiterin der Kardiopulmonalen Bildgebung (W2-Professur

am Universitätsklinikum Regensburg im Institut für Röntgendiagnostik. Zugleich ist Professorin Hamer Chefärztin der Abteilung für Radiologie in der Lungenfachklinik Donaustauf.

Priv.-Doz. Dr. Thorsten Persigehl, Leitender Oberarzt, Sektionsleiter MRT am Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie der Universitätsklinik Köln und

Stellvertretender Vorstandsvorsitzender der AG Onkologische Bildgebung in der Deutschen Röntgengesellschaft.

Priv.-Doz. Dr. Sebastian Reinartz, Oberarzt am Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie am Universitätsklinikum Düsseldorf sowie kooptiertes Vorstandsmitglied der AG Herz- und Gefäßdiagnostik in der DRG.

Prof. Dr. Kristina Ringe, Oberärztin und Leiterin des Bereichs Computertomografie, Ansprechpartnerin des Teams Abdominale Radiologie am Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie der Medizinischen Hochschule Hannover. Professorin Ringe ist auch Vorstandsmitglied der AG Gastro- und Abdominaldiagnostik in der DRG.

Prof. Dr. Andreas Schreyer, Institutsdirektor und Chefarzt Institut für diagnostische und interventionelle Radiologie am Universitätsklinikum Brandenburg an der Havel. Professor Schreyer ist auch Gründungsmitglied der Kommission Nachhaltigkeit@DRG und Vorstandsmitglied der AG Gastro- und Abdominaldiagnostik in der DRG.

Der Eugenie- und Felix-Wachsmann-Preis der zur Deutschen Röntgengesellschaft gehörenden Akademie für Fort- und Weiterbildung in der Radiologie wird seit 2001 verliehen. Mit ihm werden jährlich fünf oder sechs Referenten für ihren Einsatz in der radiologischen Weiterbildung ausgezeichnet, die über mehrere Jahre erfolgreich am Programm der Akademie mitgearbeitet haben. Mit dem Wachsmann-Preis ehrt die Deutsche Röntgengesellschaft das Andenken des Stifters Prof. Dr. Felix Wachsmann.

| www.drg.de |

## Genauigkeit bei der Prostatakrebs-Diagnose

Mithilfe eines neuartigen Radiopharmakon ist eine drastische Steigerung der Genauigkeit bei der Prostatakrebs-Diagnose möglich.

Friederike Meyer zu Tittingdorf,  
Universität des Saarlandes

Zigtausende Männer in Deutschland erkranken jedes Jahr an Prostatakrebs. Die Überlebenschance ist gut, wenn er früh erkannt wird. Dennoch können in manchen Fällen auch nach Jahren noch Metastasen auftauchen, selbst wenn die Prostata längst entnommen wurde. Wissenschaftlern um den Professor für Nuklearmedizin, Samer Ezziddin, ist es nun gelungen, mithilfe einer neuartigen Substanz die Bildgebung für diese Patienten erheblich zu verbessern. Damit steigt auch die Überlebenschance. Das Prostatakarzinom ist die häufigste Krebsart bei Männern in Deutschland. Pro Jahr werden rund 62.000 Neuerkrankungen diagnostiziert (siehe Fußnote). Wie bei vielen bösartigen Tumoren ist auch der Prostatakrebs gut zu behandeln, wenn er früh entdeckt wird. Rund 90% der Patienten überleben dank einer Bestrahlung oder der Entnahme der Prostata. Doch auch nach einer Entnahme der Prostata können noch Metastasen entstehen. „Das passiert etwa dann, wenn bei der Operation winzige Teile des Tumorgewebes im Gewebe verbleiben. Diese können dann noch viele Monate später dazu führen, dass sie metastasieren, obwohl der ursprüngliche Tumor längst nicht mehr vorhanden ist“, erklärt Samer Ezziddin, Professor für Nuklearmedizin an der Universität des Saarlandes und Direktor der Klinik für Nuklearmedizin am Universitätsklinikum des Saarlandes.

### Lokalisation von Metastasen

Seit einigen Jahren haben Mediziner eine zuverlässige Methode, diese Metastasen und Lokalrezidive – in derselben Region wiederkehrende Tumore – aufzuspüren: mithilfe einer sogenannten PSMA-PET/CT-Aufnahme im Positronen-Emissions-Computertomografen. Ausgangspunkt ist der Nachweis des Prostataspezifischen Antigens (PSA) im Blut der Patienten, nachdem die Prostata bereits entnommen ist. Denn der Nachweis dieses prostataspezifischen Moleküls, das auch vom Prostata-Tumor



Samer Ezziddin,  
Professor für Nuklearmedizin  
Foto: Thorsten Mohr, Universität des Saarlandes

produziert wird, kann ja eigentlich nur dann gelingen, wenn bei dem betroffenen Mann eine Prostata oder Prostata-Tumor vorhanden ist. Wurde sie bereits entnommen und im Blut ist dennoch PSA messbar, kann dies darauf hindeuten, dass der bereits vor längerer Zeit entnommene Primärtumor Metastasen oder lokale Absiedlungen gebildet hat.

Wo genau sich diese Metastasen aber befinden könnten, die für das PSA verantwortlich sind, ist unklar. Denn, so eine Besonderheit des Prostatakarzinoms, die Metastasen bilden auch andernorts, etwa in den Knochen, Lymphknoten oder der Leber, die spezifischen Tumormarker aus. Bei der PSMA PET-CT werden nun das (ähnlich benannte) PSMA (= Prostata-spezifisches Membran-Antigen), sichtbar gemacht und damit die Metastasen aufgespürt. „Aber auch andere, ungefährliche Strukturen im Körper können PSMA-bildend sein“, erklärt Samer Ezziddin. So kann es nach einem Knochenbruch dazu kommen, dass es durch die verstärkte Bildung von Blutgefäßen rund um das betroffene Gewebe zur Bildung von PSMA kommt. Ebenso können beispielsweise kleine und völlig ungefährliche Blutschwämmchen PSMA exprimieren. Hier kommt dann die moderne Bildgebung ins Spiel: „Seit etwa 2014, 2015 herum können wir mithilfe eines PSMA-PET/CTs nun gut sehen, wo sich Metastasen oder auch ein Lokalrezidiv gebildet haben“, erklärt Nuklearmediziner Samer Ezziddin. „Dafür wird ein Radiopharmakon in die Venen injiziert. Dabei handelt es sich um eine schwach radioaktive Substanz, die an den PSMA-Molekülen andocken kann. Deren Verteilung sehen wir nach einer gewissen Zeit im PET-CT, sodass wir erkennen

können, wo ein Tumor beziehungsweise seine Metastasen sitzen.“

Seit dieser Zeit sind kurzlebige Radiopharmaka wie Gallium-68(68Ga)-markierte PSMA-Liganden die Mittel der Wahl. Rund eine Stunde nach der Injektion, der Halbwertszeit des Isotops, sieht man dann recht genau, wo sich das strahlende Radiopharmakon im Körper ansammelt, wo also ein Tumor sitzen könnte. Auf dem PET-CT-Bild ist bösartiges Tumorgewebe aber zuerst einmal nicht von harmlosen Strukturen wie Blutschwämmchen und anderen zu unterscheiden. „In 50 Prozent der Fälle sehen wir gar keine Auffälligkeiten im herkömmlichen PSMA-PET/CT“, führt der Nuklearmediziner weiter aus. Ezziddin und sein Team haben daher nun ein Radiopharmakon getestet, das eine deutlich längere Halbwertszeit hat, da sie das Isotop Zirkonium 89 (89Zr) enthält. Dieses ist sogar nach mehreren Tagen noch nicht vollständig zerfallen. „Die Ergebnisse waren überwältigend“, sagt Samer Ezziddin.

„Wir haben 20 Patienten damit untersucht, deren konventionelle PSMA PET/CTs alle negativ waren. Dort haben wir also keine Metastasen oder anderes Tumorgewebe sehen können. Mit dem Zirkonium-89-markierten Radiopharmakon haben wir in unserer kleinen Stichprobe tatsächlich bei all diesen Patienten Tumore und Metastasen im Anfangsstadium erkennen können.“

### Frühere Behandlung möglich

Diese Patienten konnten nun in einem sehr viel früheren Stadium mit einer Strahlentherapie behandelt werden. Dadurch, dass die Mediziner nun genau wussten, wo die Krebszellen sitzen, konnten sie diese Regionen auch sehr viel genauer mit einer sehr viel höheren Dosis bestrahlen, da sie nun nicht aus Unkenntnis „wie mit der Gießkanne“ auch umliegendes Gewebe mit bestrahlen müssten, das sie aber möglichst schonen sollten. Wäre der Befund nach der herkömmlichen Methode negativ gewesen,

wären Rezidive und Metastasen mitunter erst sehr viel später diagnostiziert worden. „Damit hätte sich natürlich auch die Überlebenschance der Patienten verschlechtert“, sagt Samer Ezziddin über die Folgen.

### Unklare Stellen klären

„Durch die lange Halbwertszeit können wir aber nicht nur die bisher negativen Patienten untersuchen. Auch bei schwach positiven Patienten können wir dadurch die unklaren Stellen klären, wo sich also beispielsweise Blutschwämmchen befinden oder auch gutartige Geschwülste für PSMA-Bildung sorgen“, sagt Samer Ezziddin. „Diese sind nach einigen Tagen, im Gegensatz zu dem bösartigen Tumorgewebe, nicht mehr auf den PET/CT-Aufnahmen zu sehen.“ Der Grund liegt in einer etwas abweichenden Struktur der PSMA-Moleküle. Das Radiopharmakon bindet dann nicht mehr an diesen Stellen, sodass

| www.uni-saarland.de |

**VALORY** POWERED BY MUSICA

Spitzenleistung. Schlicht und einfach.

Maximieren Sie Ihre Produktivität mit einem effizienten, modularen Röntgenraum – powered by **MUSICA!**

Kontaktieren Sie uns für weitere Informationen!  
medimg.agfa.com/main/valory/

**AGFA** Agfa

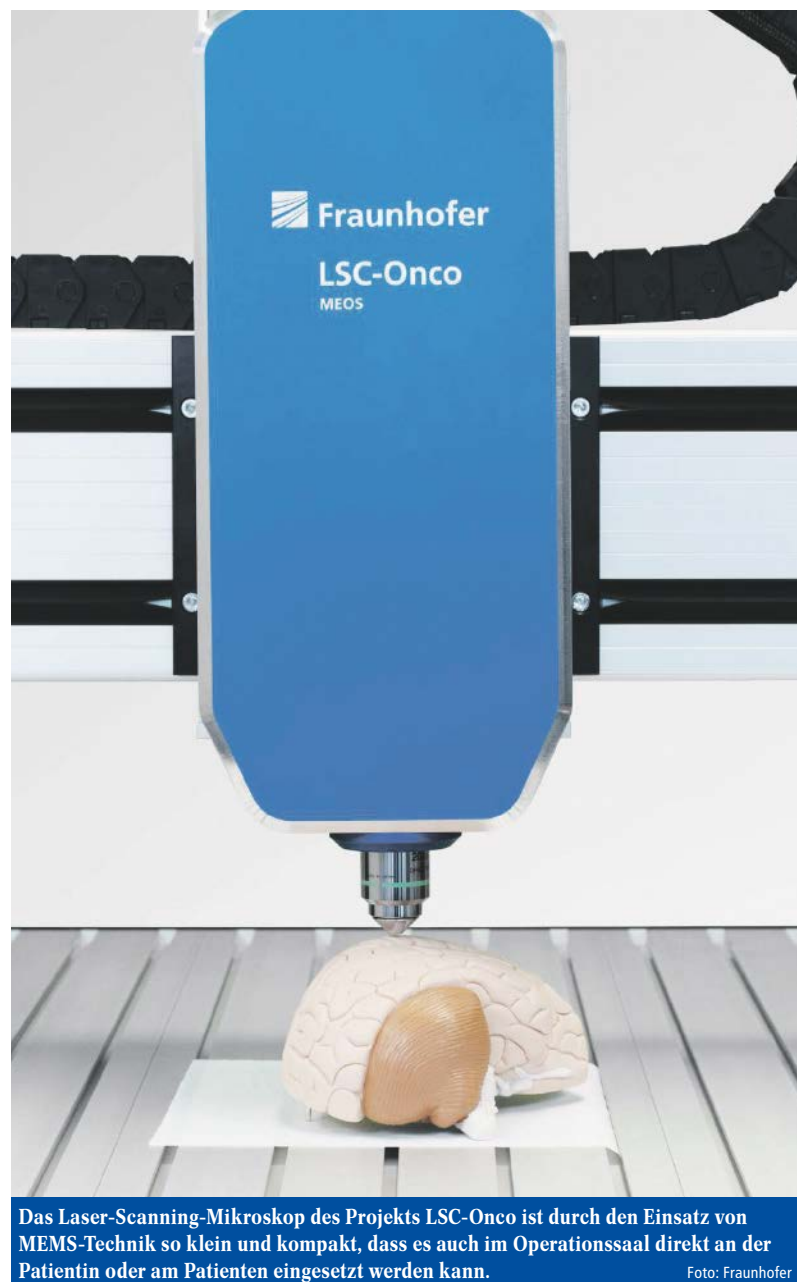


# Tumorerkennung, schnell und präzise

Ein neuartiges Laser-Scanning-Mikroskop verbessert die Erkennung von Tumorzellen.

Britta Widmann,  
Fraunhofer-Gesellschaft, München

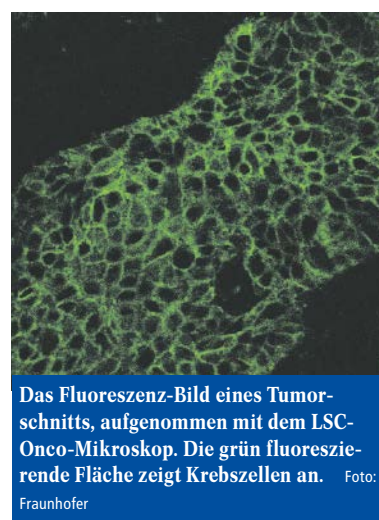
Fraunhofer-Forschende haben eine Technik entwickelt, mit der sich noch im Operationssaal wesentlich schneller als bisher bestimmen lässt, ob ein Tumor vollständig entfernt wurde. Eine Kombination aus Laser-Scanning-Mikroskop und fluoreszierenden Tumormarkern erkennt unmittelbar nach der Operation die noch verbliebenen Krebszellen. Die Entfernung eines Tumors im Operationssaal ist eine heikle Angelegenheit. Das vom Krebs befallene Gewebe muss mit möglichst wenigen Schnitten vollständig und präzise entfernt werden. Danach stellt sich für die Chirurgin oder den Chirurgen immer die Frage: Wurden wirklich alle von Krebs befallenen Zellen komplett entfernt? Ohne das umliegende Gewebe zu beschädigen? Gerade bei einem Gehirntumor ist es wichtig, so wenig gesunde Nervenzellen wie möglich zu entfernen. Für diese Herausforderungen haben Fraunhofer-Forschende im Projekt LSC-Onco (Laser Scanning Oncology) eine schnelle und zuverlässige Lösung gefunden. Dabei kommt eine Kombination aus Laser-Scanning-Mikroskop und fluoreszierenden Tumormarkern zum Einsatz. Noch im Operationssaal kann der Arzt mithilfe des Mikroskops das Gewebe untersuchen, aus dem der Tumor gerade herausgeschnitten wurde. „Ein vorher aufgetragener Fluoreszenz-Marker macht alle Krebszellen sichtbar, die nach dem Schnitt eventuell noch zurückgeblieben



Das Laser-Scanning-Mikroskop des Projekts LSC-Onco ist durch den Einsatz von MEMS-Technik so klein und kompakt, dass es auch im Operationssaal direkt an der Patientin oder am Patienten eingesetzt werden kann. Foto: Fraunhofer

sind. Diese lassen sich dann restlos und präzise entfernen“, erklärt Dr. Michael Scholles, Leiter des Fraunhofer-Zentrums

für Mikroelektronische und Optische Systeme für die Biomedizin MEOS. An dem Zentrum in Erfurt wurde die Technologie



Das Fluoreszenz-Bild eines Tumorschnitts, aufgenommen mit dem LSC-Onco-Mikroskop. Die grün fluoreszierende Fläche zeigt Krebszellen an. Foto: Fraunhofer

entwickelt. Das Fraunhofer MEOS arbeitet an Schlüsseltechnologien in den Bereichen Biowissenschaften, Mikroelektronik, Optik und Photonik. Beteiligt waren Forschende des Fraunhofer-Instituts für Photonische Mikrosysteme IPMS in Dresden und des Fraunhofer-Instituts für Zelltherapie und Immunologie IZI in Leipzig.

## Mikroskop im Operationssaal

Die Experten des Fraunhofer IPMS haben dabei das bewährte Konzept des Laser-Scanning-Mikroskops für das Projekt LSC-Onco weiterentwickelt und nutzen dafür einen in MEMS-Technik (Mikro-Elektronisch-Mechanische Systeme) gefertigten Mikroskanner-Spiegel. Im Mikroskop schwingt er mehrere Tausend Mal pro Sekunde und lenkt so blaues Laserlicht mit einer Wellenlänge von 488 Nanometern Punkt für Punkt über das gesamte Bildfeld. Gleichzeitig führt der Spiegel das vom Gewebe abgestrahlte Fluoreszenz-Licht auf einen hochempfindlichen Fotodetektor, aus dessen Signal ein zweidimensionales Bild konstruiert wird. Es können auch Bilder in unterschiedlichen Ebenen aufgenommen

werden. So werden auch Tumorzellen sichtbar, die unter der Oberfläche sitzen. „Damit ist erstmals ein leistungsfähiges und zugleich portables LSC-Mikroskop realisierbar, das im Operationssaal direkt neben dem Patienten platziert werden kann“, sagt Scholles.

## Fluoreszierende Tumormarker

Damit die Krebszellen vom Mikroskop erkannt werden können, müssen sie zuerst markiert werden. Mitarbeitende des Fraunhofer IZI haben mit ihrer biomedizinischen Expertise eine fluoreszierende Tumormarker-Flüssigkeit entwickelt, die vereinfacht ausgedrückt, die Krebszellen im Mikroskop zum Leuchten bringt. Das Team des Fraunhofer IZI hat die Marker für Gehirn- und Haut-Tumore entwickelt; derzeit wird untersucht, ob auch andere Tumorarten darauf reagieren. Die nötigen Gewebeprobe für die Entwicklung der Tumormarker wurden vom Helios Klinikum Erfurt mit Einverständnis der Patienten zur Verfügung gestellt.

Im OP wird nach der Entfernung des Tumors zunächst das Gewebe mit dem Tumormarker benetzt. Dann kommt das LSC-Mikroskop direkt über der Wunde zum Einsatz. Trifft sein blauer Laserstrahl auf gesunde Zellen, wird das reflektierte Licht von dichroitischen Filtern nicht durchgelassen. Die Filter sind in der Lage, bestimmte Wellenlängen zu blockieren. Das Bild auf dem Mikroskop-Display bleibt daher bei den gesunden Zellen schwarz. Trifft der blaue Laser dagegen auf Krebszellen, beginnt der Tumormarker grün zu fluoreszieren. Dieses Licht passiert die dichroitischen Filter und erscheint auf dem Display als grüner Punkt oder Bereich. Auflösung und Präzision des Systems sind so hoch, dass selbst einzelne Krebszellen erfasst werden und im Display erscheinen. „Die Untersuchung des Operationsfeldes

mit dem LSC-Mikroskop dauert nur Sekunden“, sagt Scholles. Mithilfe der Darstellung auf dem Display kann die Ärztin oder der Arzt die noch verbliebenen Krebszellen, die typischerweise am Wundrand residieren, restlos und sauber entfernen, ohne gesundes Gewebe zu verletzen.

## Bessere Heilungschancen

LSC-Onco stellt einen enormen Fortschritt gegenüber der derzeit gängigen Praxis bei Krebsoperationen dar. Bisher schneiden Chirurgen nach der Tumorentfernung in der Regel Gewebeprobe von den Wundrändern und schicken diese ins Krankenhauslabor. Nach einer Wartezeit von mehreren Minuten kommt die Diagnose, ob es sich um Krebszellen handelt oder nicht. Gegebenenfalls muss dann nachgeschnitten werden. Diese Methode ist aber sehr zeitaufwendig und damit für den Menschen auf dem Operationstisch eine zusätzliche Belastung. „Mit LSC-Onco lassen sich all diese Schritte in einem Zug während der Operation ausführen, und zwar deutlich exakter. Das umliegende Gewebe wird dabei geschont, weil man im Mikroskop-Display genau sieht, wo das gesunde Gewebe anfängt. Und niemand muss mehr auf ein Laborergebnis warten“, sagt Fraunhofer-MEOS-Leiter Scholles. Die Operation ist daher schneller beendet und der Patient kann wieder aus der Narkose geholt werden. Durch die saubere Entfernung aller Krebszellen verbessert die Technik auch die Chancen für eine vollständige und dauerhafte Heilung. „Von Ärzten haben wir bereits überaus positives Feedback bekommen. Der Bedarf für diese Technik ist sehr groß“, freut sich Scholles. Das Projektteam will nun den nächsten Schritt gehen und LSC-Onco in die medizinische Praxis bringen.

| www.fraunhofer.de |

# Sicherheit in der Krebschirurgie

Bei der Farbstoffentwicklung für die fluoreszenzgeführte Krebschirurgie ist ein Durchbruch gelungen.

Dr. Anna Kraft, Nationales Centrum für Tumorerkrankungen Dresden (NCT/UCC)

Fluoreszenzbildgebung mit kurzwelligem Infrarotlicht hat das Potential, die Präzision und Sicherheit in der Krebschirurgie deutlich zu erhöhen. Bislang gibt es hierfür jedoch nur sehr wenige klinisch einsetzbare Farbstoffe. Ein internationales Forscherteam unter Leitung von Wissenschaftlern am National Cancer Institute (Bethesda, Maryland, USA) und am Helmholtz Zentrum München hat nun zwei neue Fluoreszenzfarbstoffe für den Kurzwelleninfrarot-Bereich und ein zugehöriges Bildgebungssystem entwickelt. Damit eröffnet sich erstmals die Möglichkeit, während einer Operation bestimmte Strukturen, wie den Tumor, das umliegende gesunde Gewebe sowie ableitenden Lymphgefäße, gleichzeitig in einem flüssigen Videobild sichtbar zu machen. Tumoroperationen sind Millimeterarbeit. Ziel ist es, den Tumor und mögliche Metastasen vollständig zu entfernen. Zugleich gilt es, gesundes Gewebe sowie umliegende Risikostrukturen wie Nerven und Gefäße so weit wie möglich zu schonen. Die Fluoreszenzbildgebung mit kurzwelligem Infrarotlicht (auch „SWIR“ von englisch short-wave-infrared) mit Wellenlängen größer 1.000 Nanometern soll Chirurgen künftig bei dieser schwierigen Aufgabe unterstützen. Mittels der Fluoreszenzbildgebung mit kurzwelligem Infrarotlicht lassen sich deutlich schärfere Bilder und Einblicke in tiefere Gewebeschichten erzielen als mit der herkömmlichen Fluoreszenzbildgebung, die mit Infrarotlicht im Wellenlängenbereich von 700 bis 900 Nanometern funktioniert. Zudem bietet die innovative Methode das Potential, zeitgleich ausgewählte Gewebe, Gefäße und Körperflüssigkeiten gezielt zum



Die innovative Fluoreszenzbildgebung macht Tumor (blau), Lymphgefäße (grün) und Blutgefäße (magenta) sichtbar. Foto: Dr. Mara Saccomano, Helmholtz Munich

für geeignete Kameras durch die rasante Entwicklung in der Industrie deutlich gesunken sind, sind geeignete Farbstoffe das entscheidende Nadelöhr für die medizinische Anwendung.

## Farbstoffe für die Mehrfarben-Fluoreszenzmikroskopie

„Die nun erzielten Fortschritte bei der Farbstoff- und Technologieentwicklung schaffen erstmals die nötigen Voraussetzungen, um verschiedene Strukturen wie den Tumor, ableitende Lymphgefäße und Wächterlymphknoten in einem sehr dynamischen Prozess wie der fluoreszenzgeführten Chirurgie sichtbar zu machen“, sagt Prof. Oliver Bruns, der im Februar in einer gemeinsamen Berufung der Technischen Universität Dresden und des Deutschen Krebsforschungszentrums (DKFZ) zum Professor für Funktionelle Bildgebung in der Operativen Onkologie am Nationalen Centrum für Tumorerkrankungen Dresden (NCT/UCC) ernannt wurde und zudem Gruppenleiter am Helmholtz Zentrum München ist.

Die in seiner Zeit am Helmholtz Zentrum München erzielten Forschungsergebnisse zur Fluoreszenzbildgebung sind eine wichtige Grundlage für die künftige Forschung in Dresden.

Bei der Farbstoffentwicklung setzten die Forschenden auf Cyanin-Farbstoffe, die zu den gängigsten Farbstoffen für die Mehrfarben-Fluoreszenzmikroskopie gehören. Nur wenige von ihnen sind allerdings für die Bildgebung in lebenden Organismen und im SWIR-Bereich geeignet. Fluoreszenzfarbstoffe werden in der Regel intravenös verabreicht und lassen sich teilweise mit Antikörpern verknüpfen, die sie spezifisch an Tumore binden lassen. Durch die gezielte computergestützte Weiterentwicklung einer klinisch zugelassenen Molekül-Klasse gelang es, zwei neue Farbstoffe (FNIR-872, FNIR-1072) zu entwickeln, die nach der optischen Anregung einen Großteil des Lichts im SWIR-Bereich emittieren. „Weitere wesentliche Eigenschaften der neu entwickelten Farbstoffe sind, dass sie ungiftig sind, sich gut in Wasser lösen und sich mit Biomolekülen koppeln lassen, die die Farbstoffe zu den gewünschten

Zielstrukturen im Organismus transportieren“, erklärt Dr. Martin Schnermann vom National Cancer Institute. Parallel zu den Farbstoffen entwickelten die Forschenden ein Bildgebungssystem mit drei Lasern und einer LED-Quelle. Damit ist es möglich, einen bereits zugelassenen, für die SWIR-Bildgebung geeigneten Farbstoff (Indocyaningrün, ICG) sowie die beiden neu entwickelten Farbstoffe gleichzeitig mit den jeweils geeigneten Wellenlängen anzuregen. Die verschiedenen Bildinformationen lassen sich in einer gemeinsamen

Ansicht bündeln und mit einer Rate von acht Bildern pro Sekunde in ein flüssiges Videobild überführen. Dieses eröffnet die Möglichkeit, Chirurgen und Chirurgen während einer Operation einen kontinuierlichen Einblick in alle wichtigen Ziel- und Risikostrukturen zu geben. Mit der bisherigen Fluoreszenzbildgebung lassen sich hingegen jeweils nur einzelne Strukturen in geringerer Qualität hervorheben. Das neu entwickelte Bildgebungssystem hat darüber hinaus den Vorteil, dass es nicht empfindlich für sichtbares Licht ist und

Operationen bei normaler Raumbeleuchtung ermöglicht. In vorläufigen Experimenten wurden die neuen Farbstoffe und das Bildgebungssystem bereits erfolgreich getestet. Künftig sollen die Eigenschaften der Farbstoffe weiter optimiert werden, damit sie sich beispielsweise leichter herstellen und noch besser mit verschiedenen Biomolekülen koppeln lassen. „Unser Ziel ist es, dass die neuen Farbstoffe und das Bildgebungssystem in wenigen Jahren klinisch verfügbar sind“, sagt Prof. Bruns.

| www.nct-dresden.de |

## Metastasierter Prostatakrebs

Die Radioligandtherapie verlängert die Überlebenszeit und verbessert die Lebensqualität.

Kerstin Ullrich, Berufsverband Deutscher Nuklearmediziner, Essen

Metastasierter Prostatakrebs ist nach wie vor unheilbar. Zwei neue Studien zeigen jedoch, dass die Radioligandtherapie (RLT) die Erkrankung auch dann noch erfolgreich zurückdrängen kann, wenn Patienten im fortgeschrittenen Stadium auf andere Behandlungen wie Medikamente, Hormon- oder Chemotherapie nicht mehr ansprechen. „Die RLT verlängert das Leben aktuellen Erkenntnissen zufolge um mehrere Monate“, sagt Dr. Norbert Czech vom Berufsverband Deutscher Nuklearmediziner (BDN). „Die Patienten spüren weniger Schmerzen und haben wieder Appetit.“ Ob eine RLT anschlagen wird, lässt sich am besten über eine PSMA-PET/CT ermitteln. Ist dies gegeben, können gesetzlich Versicherte die nebenwirkungsarme Therapie als Heilversuch in Anspruch nehmen. Experten erwarten, dass die RLT bald regulär zugelassen wird.

Die RLT ist eine nuklearmedizinische Behandlung, die in Deutschland entwickelt

wurde und seit 2011 Anwendung findet. Sie ist zur Therapie aller Tumore und Metastasen geeignet, die das prostata-spezifische Membran-Antigen (PSMA) auf der Oberfläche der Krebszellen aufweisen. „Ob das der Fall ist, kann eine PSMA-PET/CT-Untersuchung ermitteln“, erläutert Czech. Eine PSMA-PET/CT kommt infrage, wenn sich das Prostatakarzinom trotz Operation, Bestrahlung, Hormontherapie und moderner Medikamente weiterentwickelt, was sich am ansteigenden PSA-Wert ablesen lässt.

## Punktgenaue Bestrahlung

Ob ein Patient eine Radionuklidtherapie erhält, entscheidet ein interdisziplinäres Tumorboard. Geben die Mediziner Experten grünes Licht, werden dem Patienten Proteine, die mit dem Betastrahler Lutetium-177 markiert sind, injiziert. Das PSMA auf den Tumorzellen zieht die Eiweißmoleküle wie ein Magnet an und die Strahlung des Lutetium-177 schädigt die bösartigen Zellen. „Es handelt sich im Prinzip um eine punktgenaue Bestrahlung von innen, die sich direkt gegen die Krebszellen richtet, das gesunde Gewebe nicht schädigt und kaum Nebenwirkungen hat“, erläutert Czech. In der Regel erhalten die Patienten vier RLT-Zyklen im Abstand von etwa acht Wochen. Studien bestätigen die Erfahrungen bisheriger Untersuchungen und Anwendungen, wonach eine RLT mit

Lutetium-177 die Metastasen bei austerapierten Prostatakrebspatienten für weitere Monate zurückdrängen und das Überleben verlängern kann. So kommt die randomisierte, prospektive Phase-3-Studie VISION mit 851 Patienten zu dem Ergebnis, dass sich das durchschnittliche Gesamtüberleben durch eine Lutetium-177-Therapie um vier Monate verlängert: Während das mediane Gesamtüberleben bei Patienten, die mit Lutetium-177-Therapie plus Standardtherapie behandelt wurden, 15,3 Monate betrug, belief sich diese Zeitspanne auf nur 11,3 Monate bei Patienten, die einzig die Standardtherapie erhielten. Die Autoren plädieren dafür, die RLT mit Lutetium-177 in die klinische Routine zu übernehmen.

Ob und wie gut eine RLT anschlagen wird, sagt eine PSMA-PET/CT acht bis zehn Wochen nach dem zweiten RLT-Zyklus mit großer Zuverlässigkeit voraus. Dies zeigt eine weitere Studie. „Zentrale Ergebnisse unserer Untersuchung lauten: 75 % der Patienten sprechen auf eine RLT an und gewinnen damit zusätzliche Lebenszeit, die bis zu 12 Monate betragen kann“, erläutert Studienautor Norbert Czech. „Und: Diese Patienten können wir mithilfe der PSMA-PET/CT präzise herausfiltern.“ Für die weitere Therapieplanung sei eine solche Information wichtig.

| www.berufsverband-nuklearmedizin.de |



# Orthopädie/Unfallchirurgie trifft Geriatrie

Alte Menschen im Krankenhaus sind eine besondere Klientel. In der Alterstraumatologie/Orthogeriatric sind spezielle Herausforderungen zu bewältigen.

Elke Klug, Berlin

Anfang des Jahres ist ein neues Weißbuch erschienen, das neue Standards für die orthopädisch-unfallchirurgische Versorgung setzt. Im jüngsten WHO-Bericht zum Thema Unfälle älterer Menschen wird darauf hingewiesen, dass eine deutliche Zunahme der Verletzungen bei Senioren erwartet wird.

Auch das Statistische Bundesamt berichtet über eine Zunahme vor allem sturzbedingter Alterstraumata mit erheblichen Auswirkungen auf die Lebensqualität der Patienten. Vor allem Stürze, bei denen ältere Menschen mit dem Gesäß oder Rücken aufprallen, werden beobachtet. Becken- und Wirbelkörperfrakturen sowie Schädelhirntraumata zeigen eine drastische Zunahme. Das sei einerseits Demografie-bedingt erklärbar – bis 2035 wird die Zahl der Menschen ab 67 Jahre um 22% steigen –, deutet aber auch darauf hin, dass die Primär- und Sekundärprävention in Deutschland unzureichend ist. Dies betrifft die Osteoporosetherapie genauso wie die Umsetzung der Sturzprävention, beschreibt Prof. Dr. Clemens Becker, Mitherausgeber des Weißbuches, die aktuelle Lage. Gleichzeitig erhalten heutzutage viele hochbetagte Menschen ein künstliches Gelenk, um länger mobil und selbstbestimmt zu leben.

Ob und wie es gelingt, die Senioren adäquat zu versorgen, wie viel Lebensqualität im Alter erreichbar und finanzierbar ist, „entscheidet letztendlich die soziale Gesellschaft“, konstatierte DGOU-Vizepräsident Prof. Dr. Dieter C. Wirtz angesichts vieler mit der Betreuung und Behandlung geriatrischer Patienten verbundenen speziellen Probleme. Dabei geht es um Strukturen und Prozesse im Medizinbetrieb und nicht zuletzt darum, dass die Behandlung eines älteren Menschen mit besonderen Bedarfen verbunden ist und deutlich höhere Kosten verursacht, wenn alle dafür notwendigen Erfordernisse berücksichtigt werden sollen. Für diese zusätzlichen Aufwände bei den Behandlungskosten müssen entsprechende Vergütungen „eingepreist“ werden. Deshalb brauchen Entscheidungssträger in Medizin und Politik Fakten, Bedarfsanalysen und Vorschläge zu Problemlösungen, um die Versorgung der stetig alternden Gesellschaft sicherzustellen.

Das neu erschienene Weißbuch zur Behandlung des Bewegungsapparates



bei älteren Menschen zeigt Wege zu einer optimalen medizinischen Behandlung, definiert die dafür nötigen Standards bei der Versorgung von Altersbrüchen und erstmals auch für planbare Eingriffe wie das Einsetzen von künstlichen Hüftgelenken. Der Leitfaden wurde von der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie (DGOU) und der Deutschen Gesellschaft für Geriatrie (DGG) erarbeitet.

Wie die Referenten feststellten, seien neue Ansätze dringend notwendig in Anbetracht der vielfältigen Herausforderungen – körperliche Besonderheiten, Multimorbidität, Frailty, Demenzerkrankungen der Senioren, hohe Anfälligkeit der für Infektionen, Verletzungen und Komplikationen sowie die Notwendigkeit interdisziplinärer Zusammenarbeit. Viele Krankenhäuser und niedergelassenen Ärztinnen und Ärzte sind noch nicht optimal vorbereitet. Belastbare Strukturen sind häufig nicht vorhanden. Auch die Vor- und Nachbehandlung müsse strukturell verbessert werden, da sie derzeit noch erhebliche Defizite und Lücken aufweist.

## Neue Qualität interdisziplinärer Zusammenarbeit

„Wir müssen raus aus den Silos der Spezialitäten. Eine altersgerechte Behandlung erfordert Kooperationsmodelle beziehungsweise sogenannte geriatrische

Co-Management-Modelle. Diese wurden für ältere Menschen bereits bei der Versorgung von Knochenbrüchen eingeführt, insbesondere bei der Versorgung von Patienten mit Oberschenkelhalsbrüchen“, erläuterte Prof. Becker. Damit lässt sich laut Studienergebnissen die Sterblichkeit älterer Patienten um mehr als 20% senken. Auch im rehabilitativen Bereich gebe es bei einer angemessenen geriatrischen Rehabilitation sehr alter Menschen noch Nachholbedarf. Insgesamt müssen die gesetzlichen Vorgaben in den Ländern konsequenter umgesetzt werden, mahnte Becker.

Um das Ziel zu erreichen, die flächendeckende Versorgung und eine weitere Steigerung der Versorgungsqualität bei einer wachsenden Zahl an Patienten und weniger Krankenhäusern zu erhalten, sind, so führte Prof. Dr. Ulrich Liener, stellvertretender Leiter der Sektion Alterstraumatologie der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) aus, Maßnahmen notwendig wie

- die Nutzung der Netzwerkstrukturen der flächendeckenden mehr als 50 Traumazentren der DGU,
- der weitere Ausbau der rund 130 AlterstraumataZentren als Schwerpunktzentren, ähnlich wie Stroke Units,
- die Senkung der Anzahl von osteoporotischen Folgefrakturen durch flächendeckende Sekundärprävention mit

medikamentösen und nichtmedikamentösen Maßnahmen (DMPs) sowie die

- die Sicherung der Versorgung (mit medizinisch sinnvollem erhöhten Aufwand) durch Anpassung der Vergütung.
- „Grundsätzlich ist die ganzheitliche Behandlung von Erkrankungen am Bewegungsapparat bei älteren Menschen nur durch die eng verzahnte Zusammenarbeit verschiedener Fachdisziplinen möglich. Experten aus der Orthopädie und Unfallchirurgie, Altersmediziner, aus der Anästhesie sowie Fachleute aus der Physiotherapie, der Pflege und Sozialdiensten müssen den alten Menschen ganzheitlich behandeln“, so Prof. Liener. In mehreren großen wissenschaftlichen Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass die Behandlung durch ein interprofessionelles Team im Vergleich zu einer konventionellen Versorgung neben der Verringerung der Sterblichkeit zu einer deutlichen Verbesserung der Ergebnisse in Bezug auf die Rückkehr in das alte soziale Umfeld wie auch zur Verringerung der Komplikationen führt. Das ist auf Grundlage eines Beschlusses des Gemeinsamen Bundesausschusses (G-BA) von 2021 für die Unfallchirurgie bereits gesetzlich verankert. Ziel ist, bis 2025 überall interdisziplinäre und interprofessionelle Einheiten unter der Leitung von Orthopäden und Unfallchirurgen sowie Altersmediziner zu schaffen. Dabei entstehende Mehrkosten für eine bessere

Therapie seien sehr gut angelegt, weil damit Pflegebedarf und Heimeinweisungen vermieden werden.

Nun müssen entsprechende Regelungen auch für planbare Eingriffe wie den Einsatz von künstlichen Gelenken folgen. Neben der verzahnten Behandlung unterschiedlicher Fachdisziplinen gilt es dabei, den zeitlichen Planungsvorlauf aktiv zur Vorbereitung des Patienten/der Patientin zu nutzen, um ihn/sie in einen bestmöglichen körperlichen Zustand zu versetzen.

## Multimorbidität, Medikamentencocktails und Delir ...

Wodurch kann die geriatrische Expertise das unfallchirurgisch/orthopädische Management verbessern? Unabhängig von der jeweiligen Erkrankung, ob nach Verletzung oder bei geplanten Eingriffen, sei es bei der Versorgung alter Menschen im Krankenhaus vor allem wichtig, deren Vulnerabilität (in der Geriatrie: Frailty, im Sinne von Fragilität), die funktionellen Limitationen frühzeitig zu erkennen und bei der Therapie zu berücksichtigen. Hier kommt der Geriater ins Spiel. So müsse z.B., wie Prof. Dr. Rainer Wirth, Präsident der Deutschen Gesellschaft für Geriatrie (DGG), erklärte, darauf geachtet werden, entsprechende Risiken (Delir, Muskelverlust durch Krankheit oder Malnutrition, Immobilität, Arzneimittelneben- und

-wechselwirkungen) frühzeitig erfasst und in ein individuelles Gesamt-Behandlungskonzept einbezogen werden. Dazu gehört neben früher Mobilisation, Training und Risikomanagement eines Delirs beispielsweise auch ein entsprechendes Ernährungsmanagement.

Besondere Aufmerksamkeit, so wurde in der Diskussion bislang noch ungelöste Probleme deutlich, muss den zahlreichen hochaltrigen Patienten, die neben anderen Begleiterkrankungen gleichzeitig eine Demenz haben, gewidmet werden. Hierfür gibt es bereits Modelle, in denen z.B. Rooming-in-Konzepte, bei denen Angehörige mit in das Krankenzimmer ziehen, umgesetzt werden.

Orthogeriatrische Patienten sind definiert durch eine orthopädische Hauptdiagnose (wie Arthrose des Hüft- oder Kniegelenkes), aufgrund derer sie behandelt werden, erklärte Prof. Wirtz. Sie sind entweder mindestens 80 Jahre alt oder 70 Jahre und älter mit gleichzeitigem Vorliegen von mindestens zwei geriatrischen Erkrankungen wie Demenz, Mangelernährung, Inkontinenz, chronische Schmerzen, Gebrechlichkeit, Dehydratation etc.

Für dieses Patientenkollektiv braucht es eine besondere Versorgungsstruktur, geriatrische Kompetenz mit einem umfangreichen Assessment und einem individuell abgestimmten Fallmanagement, insbesondere in der Phase vor der Operation, beschrieb Wirtz den speziellen Bedarf dieser Klientel, der deutlich mehr Beachtung finden müsse. Das neue Weißbuch soll neben der Information der Öffentlichkeit vor allem dazu dienen, politischen Entscheidungsträgern, den Krankenkassen und Medien die Fakten an die Hand zu geben, die Versorgung unserer alternden Gesellschaft (Babyboomer) sicherzustellen. An der Erarbeitung waren 77 Experten ehrenamtlich beteiligt. Die Strukturkonzepte im Sinne einer integrierten interdisziplinären interprofessionellen Versorgung liegen vor. Nun gilt es, sie umzusetzen, so das Resümee der Referenten.

Quelle: Online-Pressegespräch, 16.02.2022; Weißbuch Alterstraumatologie und Orthogeriatric erschienen: Mediziner stellen neue Versorgungsansätze für die Behandlung von Knochenbrüchen und den Einsatz künstlicher Gelenke bei älteren Menschen vor

**40 Jahre**  
Management & Krankenhaus  
WILEY

## 100. Knie-OP mit MAKO-Roboter

Seit Juni 2021 sind 100 Kniegelenke in der Paracelsus Klinik Henstedt-Ulzburg mit Unterstützung des MAKO-Roboters operiert worden.

Die Paracelsus Klinik Henstedt-Ulzburg hat im Juni 2021 als erstes Krankenhaus in Schleswig-Holstein die roboterunterstützte Operationstechnologie MAKO eingeführt und hat dadurch bei der chirurgischen Innovation und der Patientenversorgung in der Region eine Vorreiterrolle eingenommen. Nun hat ein OP-Team unter der Leitung von Dr. Jürgen Ropers, Chefarzt Unfallchirurgie und Orthopädie, Wirbelsäulenchirurgie, die 100. Knieoperation mit dem robotergestützten Chirurgiesystem absolviert. Die Spezialisten für Endoprothetik der Klinik sind überzeugt von den Vorteilen der roboterassistierten Chirurgie: „Wir planen die OP auf Grundlage eines CTs. Dann füttern wir den MAKO-Roboter mit diesen patientenindividuellen Daten, die OP-Planung wird dadurch gegenüber



Chefarzt Ropers während einer OP mit dem MAKO

Foto: Maren Maak, Paracelsus Kliniken

bisherigen Eingriffen noch einmal verbessert. Während des Eingriffs ermöglicht dann unser Roboter-Assistent eine außergewöhnliche Präzision beim Sägen der Knochen. Die Sägeschnitte orientieren sich dabei streng an der Bandspannung und an dem Ziel, am Ende ein gerades Bein wiederherzustellen“, erläutert Jürgen Ropers.

## Der Operateur bleibt Chef im Ring

Der MAKO-Roboter hilft dem Arzt also bei der Operation, dennoch bleibt der Chirurg weiterhin der wichtigste Akteur im OP. Der Operateur steuert die elektronische Säge. Die Sägeschnitte selbst werden vom Roboter vorgegeben. Bei einer Abweichung von der Planung stoppt der Sägevorgang automatisch. Präzision und Patientensicherheit stehen im Vordergrund dieser neuen Operationstechnik. Die Vorteile für die Patienten sind spürbar: Sie profitieren von einer größeren Patientensicherheit, das künstliche Gelenk ist beweglicher, Schmerzen nach der Operation verringern sich und die Patienten sind im wahrsten Sinne des Wortes „schneller wieder auf den Beinen“ und können damit auch schneller

eine anschließende Rehabilitation antreten. „Die mit dem MAKO-Roboter operierten Patienten erreichen deutlich schneller die 90 Prozent Beweglichkeit im Knie und sind schneller mobil, sie können früher auf dem Flur laufen oder Treppen gehen als Patienten, die herkömmlich operiert wurden. Studien zufolge können Patienten, die mit einem MAKO operiert wurden, schneller wieder ihre Alltagsaktivitäten aufnehmen“, so Dr. Jürgen Ropers, Chefarzt der Abteilung für Orthopädie, Unfallchirurgie und Wirbelsäulenchirurgie.

## Verstärkte Nachfrage nach OP mit Roboter

„Ich war wirklich erstaunt, wie schnell die verstärkte Nachfrage nach genau dieser Operationsmethode mit dem MAKO zu spüren war. Wir haben Anfragen von weit außerhalb unseres Einzugsbereichs erhalten, das hat uns wieder einmal gezeigt, dass sich Patienten ausgesprochen gut informieren. Die sind dann auch bereit, für eine Operation ein paar Kilometer weiter zu fahren, wenn sie hoffen können, dadurch ein besseres Ergebnis zu bekommen“, sagt Dr. Jürgen Ropers.

| www.paracelsus-kliniken.de |



## Mehr Ressourcen im Medizinalltag dank KI

Künstliche Intelligenz (KI) kann Pflegepersonal, Medizinproduktehersteller und Pharmaunternehmen entlasten. Das BMWK fördert im Rahmen des KI-Innovationswettbewerbs mehrere Projekte, die daran forschen.

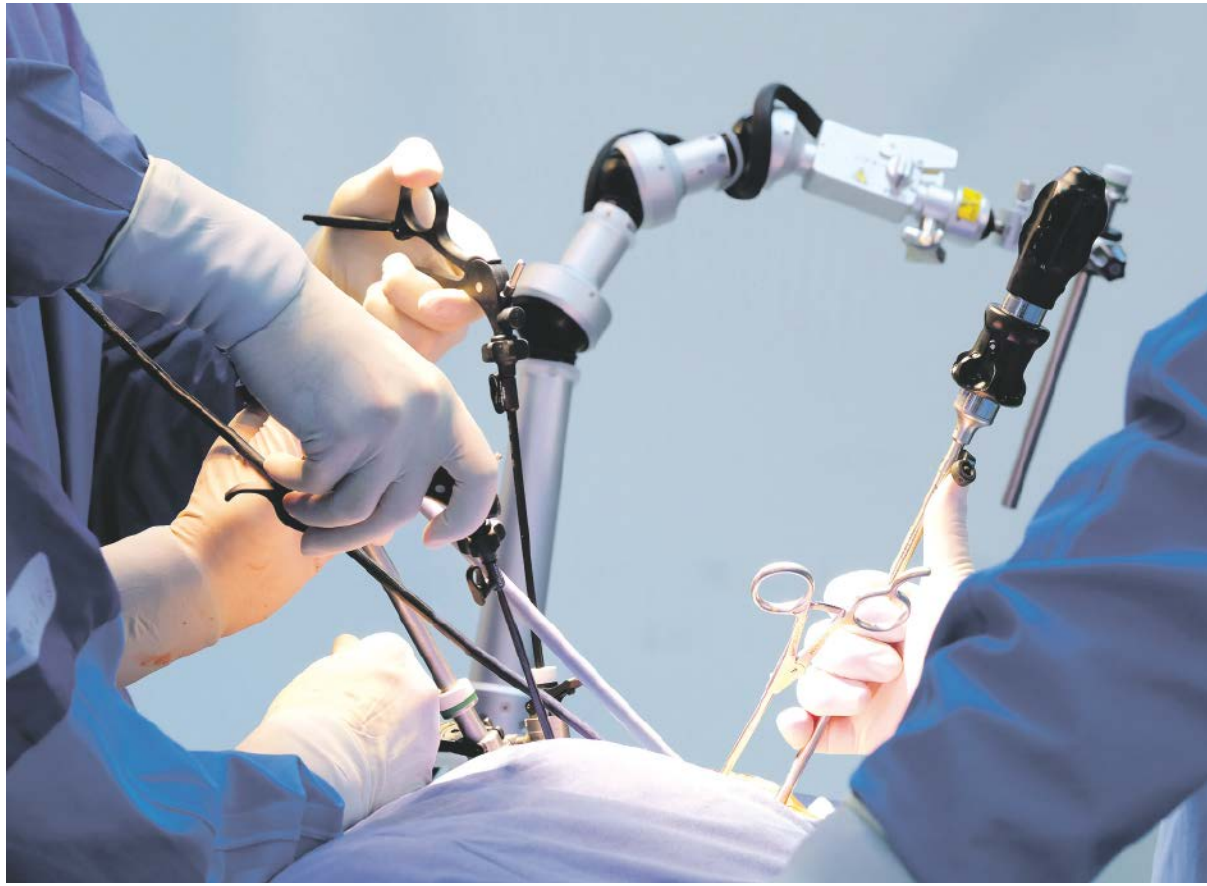
**Dr. Steffen Wischmann, Leiter der Begleitforschung zum Innovationswettbewerb „Künstliche Intelligenz als Treiber für volkswirtschaftlich relevante Ökosysteme“, BMWK und Gruppenleiter „Künstliche Intelligenz und Zukunftstechnologien“ im Bereich Gesellschaft und Innovation, VDI/VDE Innovation und Technik, Berlin**



Dr. Steffen Wischmann

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) im Rahmen des KI-Innovationswettbewerbs gefördert. Dessen Ziel ist es, die Anwendung von KI in allen relevanten Wirtschaftsbereichen voranzutreiben und sich dabei besonders an den Erfordernissen der zahlreichen mittelständischen Unternehmen in Deutschland zu orientieren.

Das Förderprojekt Aiqnet macht etwa durch KI-Technologie medizinische Daten, die bislang nach einmaliger Nutzung in den Archiven von Krankenhäusern, Arztpraxen und Gesundheitsämtern verschwunden sind, für zahlreiche weitere Zwecke nutzbar. Hierzu werden Dokumente wie z. B. Anamnesen oder Patientenfragebögen durch KI-gestützte Textanalyse-Tools ausgelesen und dem dezentralen digitalen Aiqnet-Ökosystem zur Verfügung gestellt. Dort können sie durch zahlreiche weitere KI-Anwendungen, die von Drittanbietern zur Verfügung gestellt werden, ausgewertet werden. Insbesondere Pharmaunternehmen und die Hersteller



von Medizinprodukten können enorm von dem Aiqnet-Ökosystem profitieren, denn

seit dem Inkrafttreten der EU-Medizinprodukteverordnung im letzten Jahr gelten in vielen Fällen strengere Richtlinien für die Zulassung von medizinischen Produkten. Die Daten können entscheidend dazu beitragen, die neuen gesetzlichen Bestimmungen einzuhalten, ohne dass die Hersteller langwierige und kostenintensive Studien anstoßen müssen, was sich letztendlich auch auf die Kosten für den

Endverbraucher auswirkt. Die Einhaltung der regulatorischen Rahmenbedingungen

nimmt hier einen großen Stellenwert ein und wird aktiv geprüft.

Auch das Pflegepersonal selbst wird durch die KI-Technologie von Aiqnet entlastet. Das zeitintensive händische Abtippen der Dokumente wird durch schnelle automatisierte Scans ersetzt, sodass mehr Zeit für wichtigere Aktivitäten wie die Pflege der Patientinnen und Patienten zur Verfügung steht. Die TSM GmbH aus Göppingen, ein Partner des Aiqnet-Konsortiums, arbeitet zudem an weiteren Möglichkeiten, das Krankenhauspersonal zu unterstützen: Mithilfe des sogenannten Universal Medical Gateway (UMG)

sollen die Daten verschiedener medizinischer Geräte interoperabel zur Verfügung gestellt werden. Das UMG dient also als Schnittstelle zwischen den Geräten sowie Plattformen wie dem Aiqnet-Ökosystem. Die Erhebung verschiedenster Daten würde auf diese Weise nicht nur automatisiert werden, was Klinikpersonal noch weiter entlastet, die erhobenen Daten sind auch in aller Regel genauer als die manuelle Erfassung durch das Personal. Die Technologie wird aktuell im Simulations- und Trainingszentrum (BeST) der Charité Berlin erprobt. Hier steht eine Intensive Care Unit (ICU) für Fort- und Weiterbildung, Forschung und Entwicklung bereit.

Derzeit entstehen im Rahmen des KI-Innovationswettbewerbs auch Technologien, die das Personal in der Pathologie unterstützen: Im Förderprojekt Empaia wird eine digitale Plattform entwickelt, auf der standardisierte, zertifizierte und erklärbare KI-Lösungen für die bildbasierte medizinische Diagnostik bereitgestellt werden. Anwender sollen auf der Plattform Funktionen finden, um Daten und KI in diagnostische Prozesse einbinden zu können. Die bereitgestellten KI-Lösungen werden von Drittanbietern wie Medizinprodukteherstellern oder Hochschulen bereitgestellt und können direkt über die Plattform erworben werden. Die KI-Methoden werden stetig weiterentwickelt, in Empaia-Referenzzentren erprobt und in Zusammenarbeit mit verschiedenen Partnern validiert und zertifiziert. Etwaige von KI getätigte Diagnoseergebnisse werden demnach auch immer wieder von Menschenhand überprüft – nur eines von vielen Beispielen, wie menschliche und künstliche Intelligenz in Zukunft Hand in Hand gehen, um die medizinische Versorgung von Patienten erheblich zu verbessern.

<http://ki-innovationen.de>

## AIME – Ein Standard für KI in der Biomedizin

Ein internationales Forschungsteam hat ein standardisiertes Register für die Arbeit mit künstlicher Intelligenz (KI) in der Biomedizin vorgeschlagen, um die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse zu verbessern.



Damit soll Vertrauen in die Benutzung von KI-Algorithmen in der biomedizinischen Forschung und zukünftig auch im Klinikalltag geschaffen werden. In den letzten Jahrzehnten konnten aufgrund neuer Technologien verschiedenste Systeme entwickelt werden, die z. B. in der Krebsforschung riesige Mengen von biomedizinischen Daten erzeugen können. Parallel dazu entwickelten sich völlig neue Möglichkeiten, diese Daten mit Methoden der KI zu untersuchen und auszuwerten. Beispielsweise können KI-Algorithmen auf Intensivstationen anhand großer Datenmengen von mehreren Überwachungssystemen frühzeitig ein Kreislaufversagen vorhersagen, indem sie viele komplexe Informationen aus verschiedenen Quellen gleichzeitig verarbeiten, was die menschlichen Fähigkeiten weit übertrifft.

Dieses große Potential von KI-Systemen führt zu einer unüberschaubaren Anzahl von biomedizinischen KI-Anwendungen, die sich aber nicht immer an bewährte Verfahren halten oder über deren Funktionsweise, verwendete Algorithmen oder die Datenherkunft in wissenschaftlichen Publikationen nur unvollständige Angaben gemacht werden. Dadurch werden die Beurteilung und umfassende Vergleiche von KI-Modellen erschwert. Die Entscheidungen der KI sind nicht immer nachvollziehbar und es entstehen Ergebnisse, die nicht vollständig reproduzierbar sind. Diese Situation ist natürlich gerade in der klinischen Forschung unhaltbar,

da hier das Vertrauen in KI-Modelle und transparente Präsentation von Forschungsergebnissen von entscheidender Bedeutung sind, um die Akzeptanz von KI-Algorithmen zu steigern und verbesserte KI-Methoden für die biomedizinische Grundlagenforschung zu entwickeln. Ein internationales Forschungsteam unter der gemeinsamen Leitung der Arbeitsgruppe „Computational Systems Biology“ der Universität Hamburg und dem „Biomedical Network Science Lab“ der FAU Erlangen-Nürnberg hat zur Lösung dieses Problems das von der Wissenschaftscommunity betriebene Register AIME (Registry for Artificial Intelligence in biomedical Research) vorgeschlagen, das Nutzern neuer biomedizinischer KI ermöglicht, leicht zugängliche, durchsuchbare und zitierfähige Berichte zu erstellen, die von der wissenschaftlichen Gemeinschaft untersucht und geprüft werden können.

### Übersichtlich und zeitsparend

Das frei zugängliche Register ist unter <https://aime-registry.org> abrufbar und besteht aus einem anwenderfreundlichen Webdienst, der durch den AIME-Standard führt und es Nutzern von biomedizinischer KI ermöglicht, vollständige und standardisierte Berichte zu den verwendeten KI-Modellen zu erstellen, indem alle relevanten Informationen zu der Anwendung abgefragt werden. Im Anschluss an

die Eingabe wird eine eindeutige AIME-Kennung erstellt, die dafür sorgt, dass der Eintrag langfristig auffindbar bleibt und in Publikationen angegeben werden kann. Dadurch können Autoren in Artikeln für Fachzeitschriften auf die aufwendige Beschreibung aller Facetten der verwendeten KI verzichten und einfach auf den Eintrag im AIME-Register verweisen.

Da das Register als eine von der Wissenschaftscommunity betriebene Web-Plattform konzipiert ist, kann jeder Nutzer zu bestehenden Einträgen Fragen stellen, Kommentare abgeben oder Verbesserungen vorschlagen. Dieses Feedback aus der wissenschaftlichen Gemeinschaft wird auch in der jährlichen Aktualisierung des AIME-Standards aufgenommen und interessierte Forschende können dem AIME-Lenkungsausschuss beitreten, um sich stärker in die weitere Standardisierung der biomedizinischen KI einzubringen.

„Das AIME-Register bietet neben der einfachen Registrierung von KI-Methoden in zitierfähiger Form auch die Möglichkeit, nach vorhandenen KI-Systemen zu suchen, die für das jeweilige Anwendungsgebiet relevant sind. Dadurch müssen Forschende nicht jedes Mal das Rad neu erfinden und können sich sicher sein, dass die benutzte KI-Methode evaluiert ist und sich an die AIME-Standards hält“, berichtet Prof. Jan Baumbach vom Zentrum für Bioinformatik der Universität Hamburg.

[www.uni-hamburg.de](http://www.uni-hamburg.de)

## Roboter für Schlaganfall-Reha

Das Austrian Institute for Health Technology Assessment (AIHTA) analysierte klinischen Nutzen neuer Methoden zur Ergänzung von Standardtherapien.

Einige Roboter können bei der Rehabilitation von Schlaganfall-Patienten als Ergänzung einer Standardtherapie einen klinischen Zusatznutzen schaffen. Für eine andere Methode, die funktionelle elektrische Stimulation einzelner Muskeln oder Muskelgruppen, kann ein solcher Zusatznutzen nicht nachgewiesen werden. Das sind die Ergebnisse einer auf wissenschaftlicher Evidenz basierenden Studie, die das Austrian Institute for Health Technology Assessment (AIHTA) gemeinsam mit einer deutschen Leitliniengruppe durchgeführt und nun veröffentlicht hat. Nach kritischer Analyse von über 53 Studien empfiehlt das AIHTA daher nun in jedem Fall eine gesundheitsökonomische Evaluation vor dem Einsatz dieser Therapieergänzungen.

### Klinischer Zusatznutzen geprüft

Jährlich verändert sich allein in Österreich das Leben für 25.000 Personen unvorhersehbar: Sie erleiden einen Schlaganfall und zahlreiche von ihnen haben anschließend Lähmungen der unteren oder oberen Extremitäten. Zeitnahe Rehabilitationsmaßnahmen helfen ihnen aber oftmals, umfassende Beweglichkeit zurückzuerlangen, wobei Gehen und Alltagsaktivitäten primäre Rehabilitationsziele sind. Doch gute Rehabilitationsprogramme sind ressourcenintensiv und große Hoffnung wird daher, u. a., in deren Ergänzung durch Roboter oder durch die funktionelle Elektrostimulation der Muskeln gesetzt. Inwieweit diese Maßnahmen aber

einen wirklichen klinischen Zusatznutzen erzielen, hat nun das AIHTA gemeinsam mit einer Arbeitsgruppe (ReMoS/ Rehabilitation der Mobilität nach Schlaganfall – AG) der Arbeitsgemeinschaft der deutschen Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften untersucht.

Basis der umfassenden Analyse waren dabei insgesamt über 55 randomisierte klinische Studien und ein Cochrane Review. Diese Studien untersuchten den konkreten Einsatz von roboterassistierter Rehabilitation (RAR) sowie funktioneller Elektrostimulation (FES) in verschiedenen Therapiesituationen. „Die Bandbreite der zur Verfügung stehenden Geräte ist sowohl für die RAR als auch die FES ausgesprochen groß“, kommentiert Priv. Doz. Dr. Claudia Wild, Direktorin des AIHTA. „Entsprechend groß sind auch die Erwartungen, die aber – das zeigt unsere Studie – leider nur teilweise erfüllt werden. So konnten wir zwar für manche Interventionen der RAR in Kombination mit einer Standardtherapie einen Zusatznutzen im Vergleich zur Standardtherapie ohne RAR feststellen, für die FES aber nicht.“

Tatsächlich können manche Arten der RAR den Therapieverlauf, insbesondere beim Einsatz der RAR bei der Armrehabilitation von Schlaganfallpatienten im subakuten Stadium, begünstigen. Der Nachweis eines Zusatznutzens der RAR als Unterstützung zum Gangtraining ist jedoch schwächer. Ursächlich für diese Verbesserungen sind, so vermutet man, ein intensiveres und häufigeres Training der Patienten, das dabei ohne zusätzlichen Aufwand für Physiotherapeuten erreicht wird. „Der Einsatz der RAR kann also durchaus sinnvoll sein“, resümiert Dr. Wild. „Er kann die Therapieergebnisse verbessern und womöglich sogar dazu beitragen, Physiotherapeuten zeitlich und körperlich zu entlasten. Doch empfehlen wir, den Einsatz gesundheitsökonomisch zu evaluieren, weil der Zusatznutzen nicht für alle Roboter nachgewiesen werden konnte und eine gewisse Heterogenität der Produkte zu verzeichnen ist. Bei dieser

Analyse sollte zusätzlich der Schweregrad des Schlaganfalls sowie die therapeutischen Rahmenbedingungen mit in die Evaluierung einfließen.“

### Gemischtes Bild über den klinischen Nutzen

Die FES hingegen enttäuschte die Erwartungen an einen zusätzlichen Nutzen. Diese Erwartungen betreffen vor allem eine Stärkung der von Lähmungen betroffenen Muskeln mittels externer elektrischer Stimulation sowie eine verbesserte Durchblutung bzw. einen besseren Blutfluss. Für die Untersuchung des Nutzens der FES wurden vom AIHTA und den deutschen Kollegen insgesamt 26 klinische Studien ausgewertet. Dabei zeigte sich, dass die Begleitung einer Standardtherapie mit Elektrostimulation kaum zusätzlichen Nutzen ergab. Es gibt jedoch Evidenz, die nahelegt, dass eine Subintervention der FES (FES mit Oberflächenelektroden beim Gehen) einer herkömmlichen Fußgelenksorthese nicht unterlegen ist. Eine gesundheitsökonomische Evaluierung könnte auch in diesem Fall sinnvoll sein. Zusätzlich laufen sechs weitere randomisierte Kontrollstudien, die einen klinischen Zusatznutzen der FES untersuchen. Für Dr. Wild eine willkommene Ergänzung der Datengrundlage, die vielleicht auch neue Erkenntnisse liefern mag.

Insgesamt zeigt die nun online verfügbare Studie ein gemischtes Bild über den klinischen Nutzen fortschrittlicher Zusatztherapien bei der standardmäßigen Rehabilitation von Schlaganfalls-Patienten. Manche Interventionen der RAR bieten einen Zusatznutzen, die FES eher nicht. Eine kritische Evaluierung ist daher vor dem Einsatz in der Standardtherapie in jedem Fall anzuraten.

<https://aihta.at/page/homepage/de>



# Mobile Healthcare auf den Punkt gebracht

Kommunikation in Echtzeit, einfacher Zugriff auf Patientendaten und ein starkes Plus an Sicherheit und Effizienz.

Die mobilen Lösungen von Mediaform waren einer der Topmagneten auf der DMEA 2022 in Berlin. Neben bedarfsgerechten MDE-Geräten, Scannern und Druckern rückte dabei insbesondere eine Neuentwicklung in den Fokus: MediScan. Die modular aufgebaute App unterstützt medizinisches Personal bei der Einhaltung eines sicheren Medikationsprozesses und trägt maßgeblich zur Steigerung der Patientensicherheit bei.

Der Medikationsprozess zur Verabreichung von flüssigen Wirkstoffen in Spritzen ist ein essenzieller Teil der täglichen Arbeit auf einer Klinik- und Intensivstation. Mit der MediScan App von Mediaform wird dieser Prozess nun deutlich einfacher und vor allem sicherer. Denn für die ein-

zelnen Teilbereiche des Medikationsprozesses stehen Pflegekräften und Ärzten nun in der App aufeinander aufbauende Module unterstützend zur Verfügung.

Die Registrierung des jeweiligen Patienten erfolgt dabei im Modul „Auftrags-erfassung“ mittels einer eindeutigen Fallnummer – und optional für noch mehr Sicherheit auch mit weiteren Patientendaten. Anschließend werden die benötigten oder verordneten Wirkstoffe durch einfache Auswahl in der App zugeordnet und in einem Auftrag vereint. Denn für maximale Bedienkomfort bietet die MediScan App bereits als Standard alle Wirkstoffe und Konzentrationen gemäß der DIVI-Empfehlung 2012 zur Auswahl an.

Der entsprechende Patientenauftrag wird danach über das Modul „Prüfen und Drucken“ für die weitere Bearbeitung vorbereitet, wobei der Abgleich der im Auftrag erfassten Wirkstoffe mit den realen Wirkstoffen per Barcode-Scan auf der Flasche oder Verpackung oder auch mittels visueller Prüfung durch das Fachpersonal erfolgen kann. Ist der Abgleich erfolgreich, kann das entsprechende Medikationsseti-



App zur Medikations- und Patientensicherheit

kett gedruckt und eindeutig zugeordnet werden. Zur Sicherung der Vergabe steht zusätzlich das Modul „Vergabe Check“ zur Verfügung. Hierbei wird über den Scan des Patientenarmbandes der jeweilige Patient identifiziert. Erfolgreich abgeglichene Spritzen werden bestätigt und können dem Patienten verabreicht werden.

Die App basiert auf der leistungsstarken Plattform KIT (Komponenten-Informationstechnologie) von Mediaform, die in

einer Welt der schnellen und individuellen Produktauslieferung ein unverzichtbarer Baustein ist. Die Module dieser innovativen IT-Struktur reichen von der Administration eines Softwareproduktes über Datenerfassung und Datenspeicherung bis hin zur Generierung von komplexen Dokumenten auf Basis der hinterlegten Daten. Dabei besteht die Möglichkeit, die Daten über Importe zu erweitern oder über Exporte für andere Zwecke zu

verwenden. Zudem bietet die Software-Architektur die schnelle Anbindung und den Austausch mit anderen Softwares über REST-Schnittstellen. Zur einfachen Administration von KIT sowie weiteren Produkten wie etwa der MediScan App wurden die Oberflächen von ROCKIT gestaltet. Der Vorteil: Das technische Backend ist leicht zu bedienen. Selbst individuelle Produkte lassen sich ohne Entwicklerhilfe konfigurieren.

## Mobile Datenerfassung

Für die Datenerfassung, den direkten Zugang zu Befunden, Tests und Patientenakten wie auch zur Entscheidungsfindung benötigt medizinisches Personal zudem zuverlässige Handheld-Technologie. Das erstklassige Angebot des Anbieters umfasst daher verschiedene Handhelds und Tablets renommierter Hersteller, die von der Kommissionierung bis hin zur Patientenidentifikation den Datenfluss optimieren und sicherer gestalten.

Zum sicheren Auslesen von komplexen 1-D/2-D-Barcodes stehen bereits vorkon-

figurierte, bedienerfreundlichen Barcode-Scanner in unterschiedlichen Ausführungen zur Auswahl. Die ergonomischen TTP- und Eco-Modelle im Hygienedesign tragen ebenfalls zu einem optimierten Identifikationsprozess bei. Wie die robusten MDE-Geräte von Mediaform sind sie auf die besonderen Anforderungen in Klinik und Labor ausgelegt und erfüllen höchste Qualitätsstandards.

Abgerundet wird das mHealth-Angebot durch kompakte Healthcare- und Arm-banddrucker, die dank ihrer geringen Abmessungen in nahezu allen Arbeitsumgebungen Platz finden. Alle Systeme lassen sich nahtlos und sicher miteinander vernetzen – und tragen maßgeblich zu effizienter Zusammenarbeit, signifikanter Fehlerreduzierung und hoher Transparenz bei. So kann medizinisches Personal sich auf das Wesentliche konzentrieren: den Patienten.

Mediaform Informationssysteme GmbH, Reinbek  
Tel.: 040/7273600  
info@mediaform.de  
www.mediaform.de

# Technologien für die Zukunft der Medizin

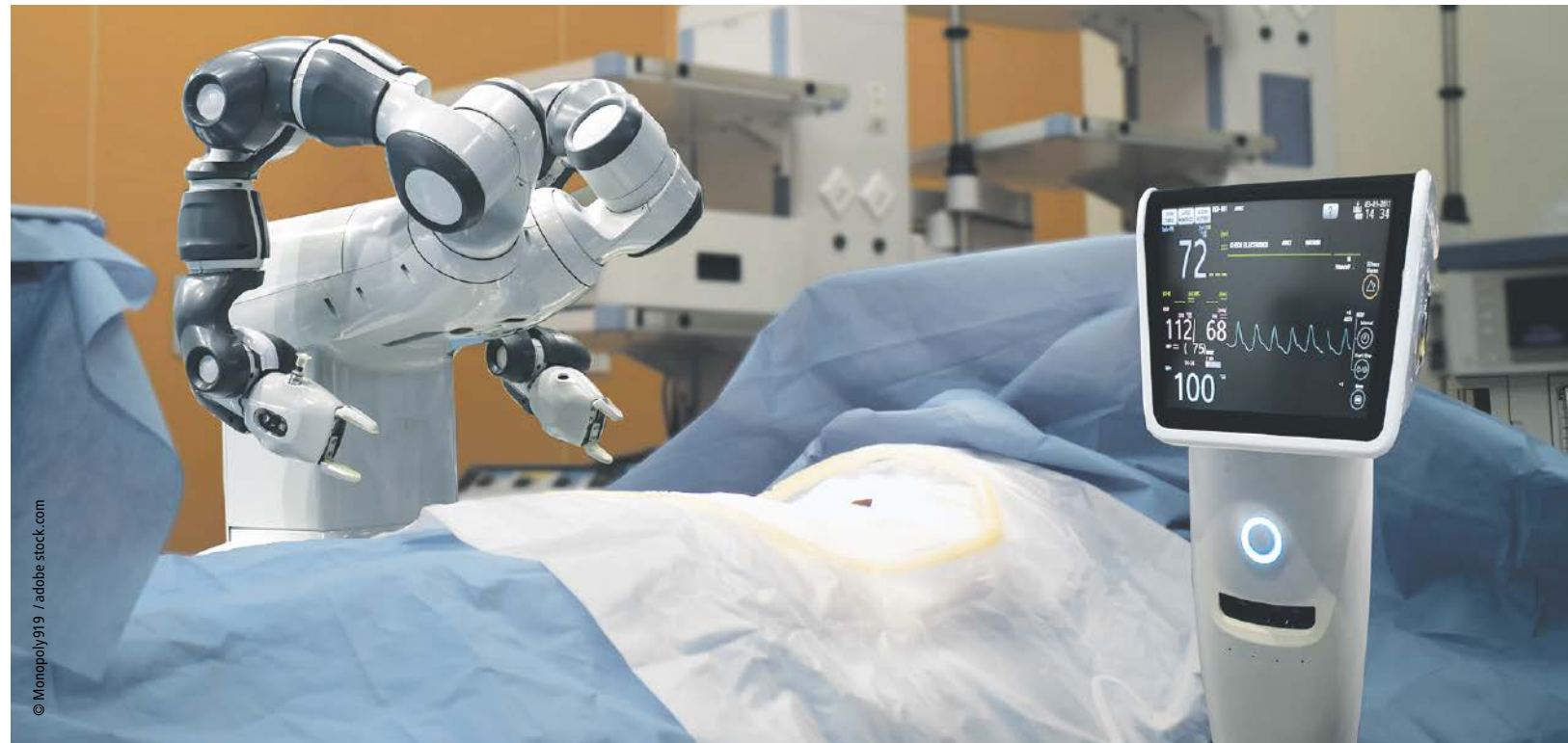
Innovative Technologien zur Steigerung des Patienten-nutzens gehören stets auf die Agenda. Viele hoffen geduldig auf die Segnungen der Digitalisierung.

Hans-Otto von Wietersheim, Bretten

Digitalisierung betrifft alle Bereiche unseres alltäglichen Lebens und überschreitet in bislang unbekannter und unvorhersehbarer Weise die Grenzen einzelner Disziplinen und etablierter Spezialgebiete. Die Krux: Schwächen des deutschen Gesundheitswesens belasten Patienten, Leistungserbringer und Kostenträger gleichermaßen. Die Selbstverwaltung des Gesundheitswesens hat bei der Erarbeitung von Lösungen zur Steigerung des Patientennutzens bisher enttäuscht. Deshalb hoffen heute viele Entwickler und Nutzer auf die Realisierung neuer Technologien und der Digitalisierung, die festgefahrene Strukturen aufbrechen und uns alle mit kostengünstigen und patientenzentrierten Lösungen für ein modernes Krankenhaus überraschen wollen. Durch die Virtualisierung des Speichersystems und die Trennung von Hardware und Software war die IT-Abteilung bisher in der Lage, die Leistung der Infrastruktur zu erhöhen: Patienten profitieren von schnelleren Befunden, die Belegschaft kann mobil, schneller und kosteneffizienter arbeiten und das IT-Team Innovationen vorantreiben. Im Zuge der digitalen Transformation werden sich auch die IT-Abteilungen selbst einem radikalen Wandel unterwerfen müssen.

## Reifegrad der digitalen Medizin

Schon vor Jahrzehnten gab es viele Versuche und Ansätze, Patienten digital zu behandeln oder zu betreuen. In den vergangenen Jahren hat die technologische Entwicklung einen enormen Sprung gemacht. Fallbeispiel Chirurgische Universitätsklinik Heidelberg: Der Bau dieser chirurgischen Klinik sei in Bezug auf die Technik eines der komplexesten Bauvorhaben überhaupt: „Allein im OP haben wir Lüftungs-, Elektro-, IT und Medizintechnik sowie Anschlüsse für medizinische Gase auf minimalem Raum kondensiert. Zusätzlich müssen noch die Ansprüche und Entwicklungen der kommenden Jahre antizipiert und eingepplant werden – das ist eine immense Herausforderung“, so Dr. Hannes Kenngott, Chirurg und Baubeauftraggeber von ärztlicher Seite. Nicole Ruprecht, Leiterin Medizintechnik am Zentrum für Informations- und Medizintechnik (ZIM), ergänzt: „Schon die Verkabelungen hinter den Wänden oder die robotergestützten Angiografie-systeme kündigen den Quantensprung



in der OP-Technik an. Für uns Medizintechniker ist es extrem spannend, diese innovative Technik zukünftig im Service begleiten zu dürfen.“ In den 16 Operationssälen wurde ein cyberphysisches medizintechnisches Konzept umgesetzt: Medizintechnische Geräte sind vernetzt, auf mehreren großformatigen, hochauflösenden Bildschirmen werden Informationen und Bilder aus unterschiedlichen Quellen, z.B. radiologische Aufnahmen aus Voruntersuchungen, Daten zum Patienten aus dem KIS oder 3-D-Modelle des Operationsbereiches, zusammengeführt und direkt im Blickfeld des Operateurs und behandelnden Teams angezeigt. So sind sämtliche aktuell relevanten Daten für das Team einsehbar, ohne dass das sterile OP-Feld verlassen werden muss. Die hochauflösende Darstellung unterstützt zudem das in sechs Sälen integrierte Endoskopiekonzept: Bei minimalinvasiven Eingriffen per Bauch- oder Gelenkspiegelung oder direkt durch die Harnröhre liefert ein 3-D-Kamerasystem während des Eingriffs exzellente Bildraten, die im Großformat auf die Bildschirme übertragen werden. Über die „touchfähigen“ Monitore lassen sich zudem diverse Funktionen, medizintechnische Geräte und die Raumbedingungen zentral steuern. Die Operateure können sich innerhalb der Klinik audiovisuell zwischen den Sälen oder mit Kollegen außerhalb des OPs austauschen. Dies ermöglicht bei Bedarf die schnelle Einbindung von weiteren Spezialisten für wichtige Entscheidungen und leistet durch Übertragung in den Hörsaal wertvolle Dienste in der Lehre.

## Plattform künstliche Intelligenz

Geht es ums Greifen, sind Menschen den Maschinen noch überlegen. Homo sapiens kann mühelos die unterschiedlichsten Objekte in die Hand nehmen, ohne sie

zu zerquetschen oder fallen zu lassen. Doch die Betonung liegt auf „noch“: Es fehlt nicht mehr viel, bis Roboter z.B. in den Lagerhallen die Regale ein- und ausräumen. Und die Menschen, die das bisher tun? Die übernehmen dann vielleicht abwechslungsreichere Tätigkeiten – müssen aber eventuell auch um ihre Jobs zittern. Schon heute gibt es Maschinen, die bestimmte wichtige Aufgaben selbstständig erledigen, ohne dass Programmierer komplett verstehen, wie sie das gelernt haben. Daher stellt sich für uns die Frage, ob das für die Menschheit irgendwann unkontrollierbar und gefährlich werden könnte“, sagt Manuel Cebrian, Leiter der Forschungsgruppe „Digitale Mobilisierung“ am Forschungsbereich Mensch und Maschine am Max-Planck-Institut für Bildungsforschung. Ein internationales Team von Computerwissenschaftlern zeigt anhand theoretischer Berechnungen, dass es grundsätzlich unmöglich ist, eine superintelligente KI zu kontrollieren. Dazu kommt, dass wir möglicherweise nicht einmal erkennen könnten, ob eine Maschine superintelligent ist. Denn, ob eine Maschine eine dem Menschen überlegene Intelligenz besitzt, lässt sich nach aktuellen Erkenntnissen ebenfalls nicht berechnen. Die Studie „Superintelligence cannot be contained: Lessons from Computability Theory“ wurde im Journal of Artificial Intelligence Research veröffentlicht. Zu den weiteren Autoren der Studie gehören Andres Abeliku von der University of Southern California, Manuel Alfonseca von der Autonomen Universität Madrid, Antonio Fernández Anta vom IMDEA Networks Institute und Lorenzo Coviello.

## Medizinische und IoT-Hardware

Eine wichtige Rolle in Sachen Cyber-Sicherheit spielt die sichere Anbindung einer steigenden Zahl von neuen IoT-Sensoren

(Internet of Things) und medizinischen Geräten an das Krankenhausnetzwerk. Für diesen Anstieg sorgt u.a. der Verkauf von Armbändern zur Patientenüberwachung, Tracking-Lösungen für Apparate in Notfallwagen, Beatmungs- und tragbare Röntgengeräte sowie Monitore zur Messung von Vitalparametern und individuellen Wearables. All diese Systeme müssen sicher in die IT-Infrastruktur eingebunden werden, da sie wertvolle Informationen übermitteln. Ob zur besseren Behandlung von Kranken oder zur Beschränkung des Kontakts zu Patienten und potentiell infizierten – auf Basis von Daten arbeiten Kliniken schneller, effizienter und sicherer. Jedes an das Netz angeschlossene Gerät stellt allerdings auch einen Einstiegspunkt für Cyberkriminelle dar. Speziell IoT-Hardware ist extrem verwundbar, wie

das Beispiel Ripple20 zeigt: Von den im Sommer 2020 bekanntgewordenen Sicherheitslücken sind Hunderte Millionen von Geräten quer durch alle Branchen betroffen. Aufgezeigt wurden Sicherheitslücken in einer weitverbreiteten Low-Level-TCP/IP-Softwarebibliothek von Treck, durch die sich viele Geräte einfach angreifen lassen. Die Notwendigkeit, diese Lücken zu schließen und Patches aufzuspielen, liegt auf der Hand. Aber die Hersteller brauchen auch Zeit, um die Patches zu programmieren und in ihre Systeme einzuspielen. Um Geräte schützen zu können, müssen sie für den IT-Administrator des Krankenhauses zunächst einmal sichtbar sein. Niemand kann Hardware schützen, von der er gar nichts weiß. Mithilfe von Deep-Packet-Inspection (DPI)-Technologien lassen sich alle vernetzten medizi-

nischen Geräte ausfindig machen. Die detaillierten Informationen zu Standort, Status und Sicherheitseinstellungen der vorhandenen Hardware bilden die Grundlage für eine starke Abwehr. Zudem lässt sich die Wartung durch das kontinuierliche Einspielen von Patches und Updates verbessern. Dieses Vorgehen sollte für die Krankenhaus-IT Routine sein. Tatsächlich herrscht hier jedoch noch viel Nachholbedarf. Die aktuelle Pandemie hat diese Problematik weiter verschärft, weil neue Geräte schnell installiert werden mussten und jetzt mangels Dokumentation nicht überwacht werden. Dadurch haben Administratoren Schwierigkeiten, sich ein Bild von der eingesetzten Hardware und ihren spezifischen Verwundbarkeiten zu machen. Die Deutsche Krankenhausgesellschaft (DKG) rät dringend von der Nutzung privater mobiler Endgeräte („Bring Your Own Device“ = BYOD) in Krankenhäusern ab. In der Praxis bedeutet das im schlimmsten Fall: Das Krankenhauspersonal bringt ohne Wissen der IT-Abteilung eigene BYOD-Geräte mit und nutzt auf diesen Geräten Messenger-Dienste, die nicht mit der Datenschutz-Grundverordnung in Einklang zu bringen sind (Stichwort: WhatsApp), um über oder mit Patienten zu kommunizieren. Im schlimmsten Fall werden also Screenshots von Patientenakten, Fotos von Patienten und dergleichen in einem stationeigenen WhatsApp-Chat munter herumgereicht. Eine sichere Nutzung von Messenger-Diensten ist demnach auf mitgebrachten Privatgeräten nicht möglich. Hierfür kommen nur Dienstgeräte in Betracht, die entsprechend den geltenden Datenschutzbestimmungen sauber in das Krankenhausnetzwerk integriert sind und mittels eines Mobile-Device-Management-Systems administriert werden.

## Remote Patient Monitoring Studie des Zi abgeschlossen

Die Studie ergibt das Remote Patient Monitoring bietet keine zeitliche Entlastung für die Praxen, aber Potential in der Betreuung von Infektpatienten.

Das Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung (Zi) hat seine vor genau einem Jahr gestartete wissenschaftliche Studie zum Remote Patient Monitoring (RPM) von Infektpatienten in der ambulanten Versorgung abgeschlossen. Digitale Monitoringsysteme bieten Arztpraxen und Patienten die Möglichkeit, laufend Daten zum Krankheitsverlauf zu dokumentieren und einzusehen. Ziel der Studie war es, die Eignung bestehender digitaler Monitoringsysteme im Versorgungsalltag und deren Effekt auf die ambulante Behandlung von Infektpatienten zu evaluieren. In einer Fall-Kontroll-Studie wurde die digital unterstützte Behandlung mit der herkömmlichen Versorgung verglichen;

ein Vergleich wurde auch zwischen zwei digitalen Monitoringsystemen gezogen. Sowohl die teilnehmenden Ärzte als auch deren Infektpatienten wurden zu ihren Eindrücken befragt. Die Ergebnisse der Studie sind nun als Preprint veröffentlicht. Die Patienten bewerteten die digitale Betreuung durchweg positiv, allerdings haben viele Patienten auch wegen technischer Hürden nicht teilgenommen. Für die teilnehmenden Praxen konnte keine zeitliche Entlastung festgestellt werden. So stellt die Handhabung und insbesondere die Integration der RPM-Tools in die Praxisabläufe und in die Praxissoftware noch eine Herausforderung dar. Zudem führt eine höhere Informationsdichte zu einer höheren Anzahl an Kontakten zwischen Patienten und Ärzten. Insgesamt wurde die digitale Unterstützung von teilnehmenden Ärzten dennoch überwiegend

positiv bewertet. „Mit der Studie wollten wir einen Beitrag zur Förderung digitaler Unterstützungssysteme leisten. Pandemiebedingt stand die Reduktion von Ansteckungsrisiken für Patienten sowie für Mitarbeitende in den Praxen im Vordergrund. Zwar konnten keine Anhaltspunkte dafür gefunden werden, dass die Betreuung der Infektpatienten durch digitales Monitoring effizienter wird. Die teilnehmenden Ärzte haben gleichwohl Potential gesehen, die Betreuung wo nötig zu intensivieren. Dies kann z.B. in einer Grippewelle oder langfristig im Bereich der chronischen Erkrankungen von Bedeutung sein“, sagte der Zi-Vorstandsvorsitzende Dr. Dominik von Stillfried.

[www.zi.de]



# Prävention von Herzerkrankungen mit eHealth und KI

Wissenschaftler der Universität Witten/Herdecke entwickeln intelligente Lösungen, um Patienten im Alltag zu unterstützen.

Patienten mit koronarer Herzkrankheit (KHK, eine Erkrankung, die die Herzkranzgefäße betrifft) kennen die Situation – nach dem Herzinfarkt folgt die Rehabilitation. Doch wie geht es dann weiter? Während des Aufenthalts in der Rehaklinik gibt es einen strukturierten Therapieplan, intensive ärztliche Betreuung, Schulungen zur Lebensstiländerung und Ernährungsumstellung, ein individuell angepasstes Sportprogramm und Hinweise zur Kontrolle von Risikofaktoren und Begleiterkrankungen. Für drei bis vier Wochen ist die Betreuung perfekt, schnell fühlen sich die Betroffenen wieder belastbar und fit für den Alltag. Im Anschluss stellt sich bei vielen Patienten

aber Ernüchterung ein. Das Reha-Team ist meist nicht in die Nachsorge eingebunden, die Motivation für mehr Bewegung und Sport schwindet und die Angst vor einem weiteren Infarkt nimmt wieder zu. Um Patienten in ihrem Alltag zu unterstützen, möchten Wissenschaftler des Lehrstuhls für Rehabilitationswissenschaften an der Universität Witten/Herdecke nun eine Plattform entwickeln, die intelligente und zukunftsfähige Lösungen bietet.

„Schaut man in die anderen Länder Europas, wird klar, dass eine flächendeckende, leitliniengerechte medizinische Rehabilitation von KHK-Patienten nicht überall gut implementiert ist und Nachsorgeprogramme in noch geringerem Maße ausgebaut sind“, sagt Dr. Boris Schmitz, der das Projekt gemeinsam mit Prof. Dr. Frank Mooren federführend betreut. Da es sich bei der KHK um eine lebenslange chronische Erkrankung handelt, wäre zudem eine Unterstützung der Patienten beim Selbstmanagement zur Krankheitsbewältigung und Prävention des Fortschreitens der KHK notwendig.

Dr. Schmitz: „Grundsätzlich ließen sich diese Hürden in der Versorgung bereits heute durch technologische Innovationen im eHealth-Bereich, also mittels digitaler Technologien im Gesundheitswesen, überwinden.“

## Interdisziplinäres Team aus verschiedenen Fachrichtungen

Aus diesem Grund haben sich die Forscher einer zukunftsfähigen Lösung des Problems verschrieben. Gemeinsam mit einem interdisziplinären Team aus verschiedenen Fachrichtungen einschließlich der Medizin, den Sport- und Gesundheitswissenschaften, der Psychologie sowie der Informationstechnologie und in Zusammenarbeit mit einem Verbund aus Industriepartnern der Medizintechnik wurde das Projekt „TIMELY“ entwickelt. „Die Überlegung war, die heute zur Verfügung stehende Technologie nutzbar zu machen, um Patienten nach der Rehabilitation optimal unterstützen zu können. Dabei wollen wir sie zunächst in die

Lage versetzen, ihre Erkrankung täglich selbst zu managen“, erläutert Prof. Mooren. „Die Herausforderung ist es, eine Plattform zu schaffen, mit der sowohl Patienten als auch Therapeuten jederzeit Zugriff auf aktuelle Gesundheitsdaten haben. Da sich die Patienten nicht mehr in der Rehaeinrichtung, sondern zu Hause befinden, brauchen wir technische Lösungen, um kontinuierlich Informationen über sie zu erhalten. Das geht heute mithilfe modernster Geräte zur Überwachung von Vitalparametern.“

Dazu setzen die Forscher u.a. ein gerade erst entwickeltes „EKG-Pflaster“ ein. Es ist nur 5 mal 5 Zentimeter groß und kann ganztägig auch beim Sport und für mehrere Wochen verwendet werden. Die Übertragung der Daten erfolgt automatisch und kabellos direkt über das Mobilfunknetz auf den gesicherten Server. Gleichzeitig werden auch andere Geräte wie Blutdruckmesser und Blutzuckegerät, aber auch Fitnessarmbänder, drahtlos verbunden. „Die Datenbank muss dafür integrativ sein und die verschiedenen

Informationen verstehen können. Auf der Nutzeroberfläche der Anwendung werden die Daten aufgearbeitet und auch bewertet. Auch Verbesserungen in der Fitness und erreichte Ziele können dargestellt werden“, so Prof. Mooren.

Die TIMELY-Plattform soll jedoch noch viel mehr leisten. Die Kommunikation mit dem System soll u.a. auch durch adaptive Chat-Bots erfolgen. „Sie kennen solche Systeme teils schon von Webseiten, wo diese als virtuelle Assistenten fungieren. Wir wollen die Systeme nutzen, um eine Kommunikation mit der Plattform aufzubauen. Die Systeme lernen zu erkennen, welche Fragen man hat, wie man sich fühlt und wie man kommuniziert. Die Psychologen versuchen so, eine intuitive und interaktive Verwendung zu ermöglichen“, erklärt Prof. Mooren. Darüber hinaus nutzt das Projekt künstliche Intelligenz (KI), um kontinuierlich das individuelle Risiko für das Fortschreiten der Erkrankung und die Möglichkeit schwerwiegender Ereignisse wie einem weiteren Herzinfarkt zu berechnen. „Falls das System eine Veränderung

im Risiko bemerkt, können wir gezielte Interventionsmaßnahmen einleiten.“

## Neuer Umgang mit chronischen Erkrankungen möglich

Die Vision ist, dass das System Veränderungen frühzeitig erkennt und individuell angepasst gesteuert. Das geht anfangs noch über die Stärkung von gesundem Verhalten wie mehr Bewegung und gesunder Ernährung“, erläutert Dr. Schmitz. „Falls die Vitalwerte stark abweichen, bekommen die Therapeuten zudem eine Benachrichtigung. Das TIMELY-Projekt hat das Potential, einen völlig neuen Umgang mit chronischen Erkrankungen zu ermöglichen.“

Das Projekt wird von der Europäischen Union mit rund 5,7 Mio. € über einen Zeitraum von dreieinhalb Jahren gefördert und wird im Verbund mit zwölf weiteren nationalen und internationalen Partnerinstitutionen durchgeführt.

| www.uni-wh.de |

# Im Kern geht es um mehr Informationssicherheit

Es tut sich etwas bei der IT-Sicherheit in Krankenhäusern und Kliniken.

Arno Laxy, München

Lange Zeit klagten Krankenhausbetreiber über zu wenig Mittel, um Sicherheitsmaßnahmen zu verstärken, einzuführen oder umzusetzen. Hier hat das Krankenhauszukunftsgesetz einen Kontrapunkt gesetzt.

Die Fördermittel sind ausgeschöpft und die Umsetzung kann beginnen. Gleichzeitig ist das IT-Sicherheitsgesetz 2.0 am 1. Januar 2022 in Kraft getreten. Was bedeutet das konkret für die Krankenhäuser?

Das Evangelische Krankenhaus Bad Dürkheim erhält für den Ausbau seiner digitalen Infrastruktur gut 1,14 Mio. € aus dem Krankenhauszukunftsfonds. Die 215-Betten Klinik finanziert mit den Fördermitteln digitale Projekte, u.a. solche, die Prozesse vereinfachen und sicherer machen sollen. Ein Teilbereich sind Digitalisierungsmaßnahmen der Pflege- und Behandlungsdokumentation. Um die im Zuge dessen komplexer werdende Systemlandschaft zu schützen, investiert die Krankenhausbetreiber aus der Pfalz besonders in Maßnahmen, die die Informationssicherheit erhöhen. Das Diakonissen-Stiftungs-Krankenhaus Speyer wiederum meldet eine Investitionssumme von 3,4 Mio. € aus dem Krankenhauszukunftsfonds. Die Klinik finanziert mit den Fördermitteln eine Reihe digitaler Projekte, die die Versorgungsqualität weiter verbessern sowie Prozesse vereinfachen und sicherer machen. Mit den Fördermitteln soll der „digitale Reifegrad maßgeblich“ erhöht werden, wie der Geschäftsführer Wolfgang Walter erklärte. Das ist aus dem Gesagten sinnvoll, weil der digitale Reifegrad mit dem KHZG vom Gesetzgeber als verbindliche Messgröße eingeführt worden ist, um den Fortschritt der geförderten Projekte standardisiert zu bewerten. Die Umsetzung muss in den folgenden drei Jahren durchgängig dokumentiert werden.

## Endlich Geld für Infrastruktur und IT-Sicherheit

Tatsächlich haben die Krankenhäuser und die Bundesländer in einem regelrechten Schlusspakt ab November 2021 in großem Umfang Förderanträge für den Krankenhauszukunftsfonds gestellt. Die Abgabefrist war der 31. Dezember 2021. Laut Bundesamt für soziale Sicherung (BAS), bei dem die Anträge eingereicht werden mussten, seien es 6.076 Anträge gewesen, ein Großteil davon erst in den letzten Wochen. Die IT-Sicherheit muss bei jedem Antrag mindestens 15% des Gesamtfördervolumens ausmachen. Nur dann gibt es Förderung aus dem Krankenhauszukunftsfonds. Auch wenn die IT-Sicherheit als Querschnittsaufgabe bei jedem Digitalisierungsprojekt gesehen



werden kann und somit jede mit Förderung bedachte Maßnahme auch diesen Aspekt berücksichtigen muss, gibt es einen eigenen Fördertatbestand: die Informationssicherheit. In der Rangliste der Förderanträge liegt sie mit 776 Anträgen auf Platz vier hinter der Digitalen Dokumentation (1.535 Anträge), Patientenportalen (1.130) und dem Medikationsmanagement (937).

Die Beispiele von Krankenhäusern aus Rheinland-Pfalz, die kurz nach Antragschluss schon die Bewilligung von Mitteln melden, kommen nicht von ungefähr. Denn das Bundesland liegt bundesweit an der Spitze bei der Umsetzung des Verfahrens. Es hat 271 Anträge eingereicht, von denen – wie das zuständige Ministerium für Wissenschaft und Gesundheit am 7. Februar meldete – bereits 136 mit einem Investitionsvolumen von 124 Mio. € bewilligt wurden. Wahrscheinlich waren hier besonders viele Krankenhäuser frühzeitig willens, Anträge zu stellen, weil Rheinland-Pfalz die nicht vom Bund gedeckte Förderung – 30% der Gesamtsumme – als eines von wenigen Bundesländern ganz übernommen hat. Dazu bemerkt der Gesundheitsminister Clemens Hoch auf Anfrage von M&K: „Die bewilligten Digitalisierungsmittel aus dem Krankenhauszukunftsfonds sind ein wichtiger Beitrag zur zukunftsweisenden Stärkung des Krankenhausstandorts – konkret vor Ort und somit natürlich für die Patientinnen und Patienten im ganzen Land. Nicht erst die Pandemie hat uns allen deutlich gemacht, wie wertvoll unsere Krankenhäuser im Land sind. Wir schreiben die Krankenhausversorgung auf hohem Niveau fort, damit die Menschen im Land bedarfsgerecht, schnell und umfassend versorgt werden können.“

Das Krankenhauszukunftsgesetz kann in der Bedeutung für die IT-Sicherheit nicht unterschätzt werden. Die Unternehmensberatung Price Waterhouse Coopers (PwC Deutschland) sieht darin eine große Chance, da die Fördermittel

aus dem Krankenhauszukunftsfonds allen Krankenhäusern offenstünden und ihnen vier Jahre Zeit ließen, um sich um die Realisierung von Digitalisierungsprojekten rund um den Versorgungsprozess zu kümmern. Wer diese Chance nicht wahrnehme, müsse ab 2025 mit empfindlichen Pönalen rechnen. Jörg Asma, der zuständige Partner und Experte für Cyber Security, bemerkt dazu: „IT-Sicherheit ist nur dann gewährleistet, wenn ein Krankenhaus ein stimmiges Gesamtkonzept hat. Das gilt ebenso für die Digitalisierung aller Prozesse: Wer einen schlechten Prozess digitalisiert, hat am Ende einen schlechten digitalen Prozess. Umso wichtiger ist es, dass die IT-Strategie die Gesamtausrichtung einer Klinik unterstützt und sich an der strengen Regularien im Gesundheitswesen orientiert.“

## Informationssicherheit ist Dreh- und Angelpunkt

Und spätestens hier wird klar, warum so viele Krankenhäuser in die Informationssicherheit investieren. Denn sie ist der Dreh- und Angelpunkt eines ganzheitlichen Sicherheitskonzepts für Krankenhäuser. Das IT-Sicherheitsgesetz 2.0, korrekt formuliert § 75c SGB V „IT-Sicherheit in Krankenhäusern“, verpflichtet seit Jahresanfang alle Krankenhäuser, und nicht mehr nur die zur Kritischen Infrastruktur (KRITIS) gehörenden, dazu nach dem Stand der Technik angemessene organisatorische und technische Vorkehrungen der IT-Sicherheit zu treffen.

So sollen Störungen der Verfügbarkeit, Integrität und Vertraulichkeit vermieden werden. Berücksichtigt werden dabei die Patientensicherheit und Behandlungseffektivität sowie weitere Sicherheitsziele der informationstechnischen Systeme, Komponenten oder Prozesse, die eine zentrale Bedeutung dafür haben, dass das Krankenhaus ordnungsgemäß funktioniert und die verarbeiteten Patienteninformationen

sicher sind. Grundlage dafür ist der von der Deutschen Krankenhausgesellschaft (DKG) entwickelte Branchenspezifische Sicherheitsstandard für die informationstechnische Sicherheit der Gesundheitsversorgung im Krankenhaus (B3S Krankenhaus). Das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) hat den B3S unterstützt und seine Eignung im Sinne

des BSI-Gesetzes bestätigt. Der Standard definiert 168 konkrete Maßnahmen an die Sicherheit von IT im Krankenhaus. Unterteilt in Muss-, Soll- und Kann-Anforderungen orientieren sie sich an den vier Schutzziele eines Informationssicherheitsmanagementsystems (ISMS) nach der ISO-Norm 27001 und ergänzen sie um zwei Ziele, speziell für Krankenhäuser. Neben

Verfügbarkeit, Integrität, Authentizität und Vertraulichkeit sind das die Patientensicherheit und die Behandlungseffektivität.

Die Muss-, Soll- und Kann-Anforderungen sollen den Krankenhäusern dabei helfen, nicht nur zu wissen, was im Hinblick auf IT-Sicherheit getan werden muss, sondern auch welche Maßnahmen wie priorisiert werden sollten. Orientierungspunkte sind die Kritikalität der beteiligten Prozesse und Systeme für die Patientenversorgung. Informationssicherheit wird hier als kontinuierlicher Prozess auf allen Ebenen im Krankenhaus verstanden, bei dem unterschiedlichste Aspekte von IT-Sicherheit bearbeitet und nachverfolgt werden.

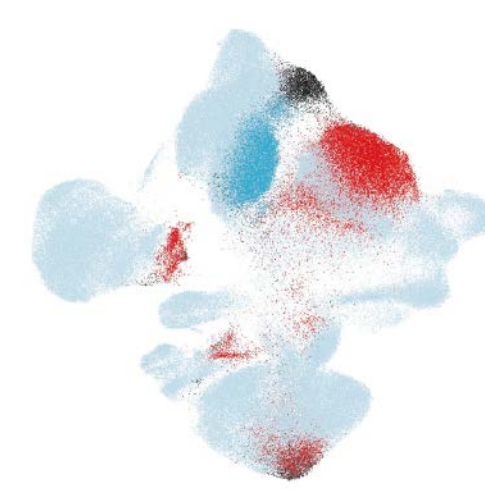
Anders gesagt: Die gezielte Förderung durch das Krankenhauszukunftsgesetz verschafft vielen Krankenhäusern den finanziellen Spielraum für Investitionen in Digitalisierung und IT-Sicherheit. Das IT-Sicherheitsgesetz 2.0 mit den B3S-Bestimmungen gibt den Häusern den zentralen Leitfaden an die Hand, um Maßnahmen zu implementieren, die sie vor Angriffen auf die IT- und Cybersicherheit zu schützen. In einer immer komplexer werdenden IT-Landschaft im Krankenhaus kommt es auf den ganzheitlichen Blick auf alle betroffenen Bereiche an. Das Informationssicherheitsmanagement ist der Schlüssel dazu.

# KI hilft bei der Erkennung einzelner kranker Zellen

Forschende haben einen neuen Algorithmus für die klinische Anwendung entwickelt. Er basiert auf künstlicher Intelligenz (KI) und vergleicht die Zellen kranker Personen mit einem Referenzatlas gesunder Zellen. In der Praxis können Ärzte damit kranke Zellen genau identifizieren. Dies ist ein großer Vorteil für die personalisierte Medizin.

Der Human Cell Atlas ist der weltweit größte, kontinuierlich wachsende Einzelzell-Referenzatlas. Er enthält Referenzen von Millionen von Zellen aus verschiedenen Geweben, Organen und Entwicklungsstadien. Diese Referenzen helfen, die Einflüsse von Alterung, Umwelt und Krankheit auf eine Zelle zu verstehen – und letztlich Patienten besser zu behandeln. Die Nutzung von Referenzatlas ist jedoch mit Herausforderungen verbunden. Einzelzellatlas können Messfehler enthalten (Batch-Effekt), die weltweite Verfügbarkeit von Rechenressourcen ist begrenzt und die Weitergabe von Rohdaten ist oft rechtlich eingeschränkt.

Forschende des Helmholtz Zentrums München und der Technischen Universität München (TUM) entwickelten einen neuen Algorithmus namens „scArches“, kurz für „Single-Cell Architecture Surgery“. „Statt Rohdaten zwischen Kliniken oder Forschungseinrichtungen zu teilen, vergleicht der Algorithmus mittels



Kartierung neuer Zellkohorten von gesunden Personen und COVID-19-Erkrankten auf einem Referenzatlas für gesunde Zellen (Hellblau: Gesunde Referenzzellen. Blau: Neue Zellen von gesunden Personen. Schwarz: Neue Zellen von COVID-19-Erkrankten mit moderatem Verlauf. Rot: Neue Zellen von schwer an COVID-19 Erkrankten)  
Foto: Helmholtz Zentrum München / Mohammad Lotfollahi

Transfer-Learning neue Datensätze aus der Einzelzellgenomik mit bestehenden Referenzen. Wir nennen diesen Prozess Kartierung. So wahrt der Algorithmus die Privatsphäre und Anonymität der Patienten. Dies macht auch das Kommentieren und Interpretieren neuer Datensätze sehr einfach und demokratisiert die Nutzung

von Referenzatlas enorm“, beschreibt Mohammad Lotfollahi die Vorteile des Algorithmus.

## Beispiel COVID-19

Mithilfe von scArches forschte die Gruppe bereits an COVID-19. Sie verglich die Zellen aus Lungenproben von COVID-19-Erkrankten mit gesunden Referenzzellen. Der Algorithmus war in der Lage, kranke Zellen von gesunden zu unterscheiden, und ermöglichte es den Forschenden, sowohl bei leichten als auch schweren COVID-19-Fällen die betroffenen Zellen genau zu identifizieren. Biologische Variationen zwischen den Patienten hatten keinen Einfluss auf die Qualität der Kartierung.

Fabian Theis: „In Zukunft wollen wir Zellreferenzen genauso einfach nutzen, wie wir es heute mit Genomreferenzen tun. Mit anderen Worten: Wenn man einen Kuchen backt, möchte man nicht erst ein Rezept erfinden, stattdessen schlägt man einfach in einem Kochbuch nach. Mit scArches formalisieren und vereinfachen wir diesen Nachschlageprozess.“

| www.helmholtz-muenchen.de |



# KI in der COVID-19-Forschung

Das BIH in der Charité setzt bei COVID-19-Forschung, Datenverarbeitung und künstlicher Intelligenz (KI) auf Dell Technologies.

Die Experten des Digital Health Center des Berlin Institute of Health in der Charité (BIH) stehen bei der Erforschung von COVID-19 an vorderster Front. Mithilfe der Genom-Sequenzierung wollen sie Hochrisikopatienten identifizieren und gezielte Behandlungstherapien entwickeln. Für die Analyse und Verarbeitung der enormen Datenmengen setzen die Wissenschaftler des BIH auf eine HPC-Lösung von Dell Technologies. Die COVID-19-Forschung ist dabei nur eines von drei Projekten, bei denen das Unternehmen mit dem BIH und der Charité – Universitätsmedizin Berlin zusammenarbeitet.

Wissenschaftler rund um den Globus arbeiten daran, den SARS-CoV-2-Virus besser zu verstehen: Welche Zelltypen greift es an? Lässt sich das Virus sogar „verwirren“, damit es Zellen nicht mehr erfolgreich infizieren kann? Wie kann die Mutationsdetektion effizienter gestaltet werden? Und wie kann verhindert werden, dass SARS-CoV-2-Mutanten die Immunreaktion unterlaufen?

## HPC-Cluster für Sequenzierung

Eine zentrale Rolle bei der Beantwortung solcher Fragen nimmt die



Die Wissenschaftler des BIH in der Charité arbeiten daran, den SARS-CoV-2-Virus besser zu verstehen. Foto: BIH/Patricia Ebel

Einzelzell-RNA-Sequenzierung ein, um z. B. herauszufinden, welche Zellen der Lunge und der Bronchien Ziel einer COVID-19-Infektion sind.

Die Sequenzierung der RNA einer einzelnen Zelle dauert ungefähr einen Tag. Die nachfolgende Datenanalyse ist äußerst rechenintensiv und sehr komplex. An der Charité ist die mit Komponenten von Dell Technologies ausgestattete, hochauflösende IT-Infrastruktur zwar sehr leistungsfähig, mit den aktuellen wissenschaftlichen KI-Berechnungen und Datenanalysen allerdings schon jetzt gut ausgelastet. Um den vermehrten Anforderungen gerecht zu werden und schnelle wissenschaftliche

Ergebnisse in COVID-19-Datenanalysen zu erzeugen, hat das Digital Health Center des BIH in der Charité seinen HPC-Cluster mit acht EMC PowerEdge R740xd Rack-Servern des Herstellers erweitert. Diese sind jeweils mit zwei Intel Xeon Gold 6252 CPUs (24 Kerne, 2,1 GHz) ausgestattet und wurden vom Systemintegrator System Vertrieb Alexander (SVA) aus Wiesbaden implementiert. Linear zur Anzahl der Knoten und dank optimierter Abläufe skalierte auch die Anzahl der in einem bestimmten Zeitraum analysierbaren Zellen erheblich – die BIH-Experten können jetzt deutlich schneller erforschen, wie Wirtszellen auf eine Infektion reagieren, und so Erkenntnisse

dazu liefern, wie das Virus aufgehalten oder zumindest eingebremst werden kann.

„Je besser die Forscher die Wechselwirkungen zwischen dem Virus und dem menschlichen Körper durchschauen, desto besser sind sie in der Lage, den Krankheitsverlauf von COVID-19-Patienten zu verstehen und neue Strategien und Therapien zur Bekämpfung des SARS-CoV-2-Virus zu entwickeln. Die Lösungen des Anbieters sind den Experten dabei eine große Hilfe, um einerseits die enormen Datenmengen, die bei der Genom-Sequenzierung anfallen, zu verarbeiten und andererseits die Forschungsergebnisse über die entsprechenden Plattformen bereitzustellen“, erklärt Jürgen Eils, Head of Health Data Groups im Digital Health Center des BIH und dem Universitätsklinikum Heidelberg.

## Appliance für die Übersetzung von Daten in genetischen Code

Im Rahmen des Medizininformatik-Konsortiums HiGHmed (Heidelberg-Göttingen-Hannover Medical Informatics) arbeiten das Berlin Institute of Health in der Charité, Dell Technologies und SVA System Vertrieb Alexander darüber hinaus an der Entwicklung einer sofort einsatzbereiten Appliance. HiGHmed bündelt und integriert Kompetenzen von neun Universitätskliniken und medizinischen Fakultäten sowie Partnern aus Wissenschaft und Industrie mit dem Ziel, innovative Informationsinfrastrukturen zu entwickeln und so einen schnelleren Transfer von Ergebnissen aus der Forschung in die

klinische Praxis zu ermöglichen. Im Rahmen des HiGHmed-Projekts Omics Data Integration Center (omicsDIC), in dem verschiedene Daten aus den Bereichen Genomic, Transcriptomic und anderen Omics (Oberbegriff für Molekularbiologie)-Verfahren lokal geladen, integriert und ausgewertet werden, wird es künftig eine Appliance-Lösung geben. Diese „übersetzt“ die Rohdaten der Sequenzierung in einen für den Wissenschaftler nutzbaren genetischen Code.



Das Digital Health Center des BIH hat seinen HPC-Cluster mit acht Dell EMC PowerEdge R740xd Rack-Servern erweitert. Foto: Dell Technologies

## Künstliche Intelligenz für die digitale Pathologie

Zudem kooperiert Unternehmen mit dem bundesweiten EMPAIA-Konsortium bei der Nutzung künstlicher Intelligenz für die histopathologische Diagnostik. EMPAIA wird vom Institut für Pathologie an der Charité Universitätsmedizin koordiniert und verfolgt das Ziel, Ärzten den Einsatz von validierten und zertifizierten KI-Lösungen routinemäßig zu ermöglichen. „Dazu mussten die bisher rein analogen Prozesse und Verfahren nicht nur digitalisiert, sondern auch um KI-Technologien erweitert werden. Digitale Bilder eignen

sich besonders gut für die Analyse mit neuronalen Netzen“, so EMPAIA-Projekt-Koordinator Peter Hufnagl. Eine große Herausforderung stellen auch die Speicherung der Daten im Petabyte-Bereich und der Datenaustausch zwischen den einzelnen Partnern dar. Das Unternehmen begleitet das Projekt in den Punkten KI, Storage und Datenintegration.

„Daten sind längst der Rohstoff für die Medizin der Zukunft. Gleichzeitig stellt diese Big Data einen riesigen Wissens- und

Erfahrungsspeicher dar. Um ihn nutzen zu können, müssen Daten über die Grenzen von Institutionen hinweg harmonisiert, in computerlesbare Informationen verwandelt und über sichere Infrastrukturen miteinander vernetzt werden“, betont Marten Neubauer, Field Director Healthcare bei Dell Technologies Deutschland. „Dank der engen Zusammenarbeit mit Partnern konnten wir den Experten des Berlin Institute of Health und der Charité – Universitätsmedizin Berlin für die verschiedensten Projekte Rechen- und Speichersysteme, die besonders leistungsfähig und gleichzeitig kosteneffizient sind, bereitstellen.“

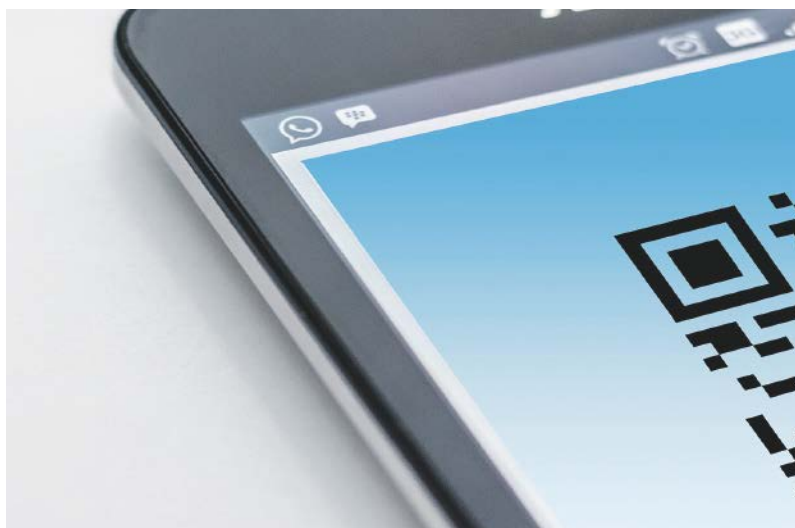
| www.delltechnologies.com |

# Mehr Zeit dank E-Rezept

Effizientere Abläufe, weniger Papierkram und weniger volle Wartezimmer: Zwei Drittel (67,6 %) der Deutschen versprechen sich durch die Einführung des E-Rezepts eine allgemein verbesserte telemedizinische Versorgung.

Knapp sieben von zehn (67,9 %) hegen dabei die Hoffnung, dass Mediziner und Patienten dank E-Rezept mehr Zeit für die Behandlung bleibt. Das geht aus der repräsentativen Umfrage „Datapuls 2021“ des Praxis-WLAN- und Kommunikationsdienstleisters Socialwave hervor, der in Zusammenarbeit mit dem Hamburger Marktforschungsinstitut Consumerfieldwork 1.005 Menschen über 18 Jahre zur Digitalisierung des Gesundheitswesens befragt hat. „Patienten wollen durch digitale Prozesse nicht weniger Zeit mit ihrem Arzt verbringen, sondern mehr Zeit für die eigentliche Behandlung gewinnen“, erklärt Felix Schönfelder, Geschäftsführer des Münchener Unternehmens Socialwave. Dem Experten zufolge schafft das digitale Rezept die Voraussetzung für andere telemedizinische Angebote. Er rechnet mit einem Schub für die gesamte Telemedizin durch die flächendeckende Einführung im vierten Quartal.

Erst durch das E-Rezept macht es etwa für Patienten Sinn, per Videosprechstunde einen Arzt aufzusuchen. Mehr als sieben



von zehn Deutschen (71,9 %) ziehen laut Datapuls 2021 einen virtuellen Arztbesuch in Betracht, wenn das Rezept und die Krankschreibung ebenfalls digital bezogen werden können. Nur jeder Fünfte (19,1 %) würde hingegen aktuell ohne diesen Zusatznutzen im Krankheitsfall ärztliches Fachpersonal per Videoschalt konsultieren. „Das E-Rezept schafft gewissermaßen die Grundlage für eine durchgängige telemedizinische Behandlung. Es ist geradezu paradox, für einen rein formalen Akt wie eine Rezeptausstellung, eine physische Präsenz zu verlangen, wenn die Sprechstunde vorher digital abgehalten wurde“, konstatiert Schönfelder.

## Deutsche wünschen sich weniger volle Wartezimmer

Nahezu acht von zehn Versicherten (77,6 %) verknüpfen mit dem E-Rezept die

Hoffnung, auf weniger volle Wartezimmer zu stoßen. Die Erwartung ist berechtigt: Knapp acht von zehn (78,9 %) sehen einen wesentlichen Vorteil darin, dass durch die Digitalisierung des Rezeptsystems weniger Praxisbesuche notwendig werden. Auch Folgeerzette sollen künftig auf Anfrage elektronisch ausgestellt und dann als E-Rezept in der App bereitgestellt werden – ohne dass ein physischer Praxisbesuch notwendig wäre. „Wenn nur ein Bruchteil der mehr als 40 Mio. Papierrezepte, die jährlich in Deutschland ausgestellt werden, keinen Arztbesuch mehr nach sich ziehen, bedeutet das eine enorme Entlastung für Praxen und Wartezimmer“, so Schönfelder.

Die Pandemie und die dadurch einhergehende Angst vor einer Ansteckung haben den aus rechtlicher Sicht notwendigen Gang in die Praxis noch einmal grotesker wirken lassen.

Das E-Rezept wird derzeit in der Fokusregion Berlin-Brandenburg mit

ausgewählten Arztpraxen, Apotheken sowie Patientinnen und Patienten im Probebetrieb getestet.

Seit Oktober 2021 können Ärzte bundesweit auf freiwilliger Basis das E-Rezept ausstellen, seit Januar 2022 ist es für alle zur Pflicht geworden. Auch die Krankmeldung auf Papier soll ab Oktober durch eine digitale Bescheinigung Schritt für Schritt ersetzt werden.

## Datapuls: Patientenbefragung zur Digitalisierung

Datapuls 2021 ist eine bundesweite, repräsentative Studie zur Digitalisierung des Gesundheitswesens. Die Studie versteht sich als langfristiges Barometer für die Patientenperspektive. Ihr Erkenntnisinteresse liegt bei der Erforschung der Bedürfnisse und Bedenken der Versicherungsnehmer mit Blick auf die großen Telemedizin-Projekte in Deutschland wie die elektronische Patientenakte (ePA), das E-Rezept oder die digitale Sprechstunde sowie andere gesundheitsbezogene Alltagsanwendungen. Herausgeber der quantitativen Erhebung ist die Socialwave GmbH, Lösungsanbieter für Praxis-WLAN und digitale Arzt-Patienten-Kommunikation.

Socialwave GmbH, München  
Tel: 089/21546472  
info@social-wave.com  
https://datapuls.social-wave.de/  
https://social-wave.de/

# Elektronisches Herzinfarktregister

RHESA, das regionale Herzinfarktregister Sachsen-Anhalt unter Leitung der Universitätsmedizin Halle, existiert seit 2013. Seit anderthalb Jahren wurde nun die nächste Stufe vorbereitet.

RHESA wird zu eRHESA, zum elektronischen Herzinfarktregister. Ab sofort werden nun die ersten Patienten, die mit Herzinfarkt im Krankenhaus behandelt werden und dazu einwilligen, für das Register rekrutiert. „Die Krankenhäuser bitten die Patienten, die wegen einem Herzinfarkt behandelt werden, um ihre Einwilligung zur wissenschaftlichen Nutzung der Daten, die standardmäßig im Behandlungsprozess erhoben und im Klinikinformationssystem gespeichert werden, sowie zu weiteren Befragungen nach der Entlassung. Wir möchten damit dieses bisher brachliegende Potential für Ursachenforschung zur Häufigkeit von Infarkten und perspektivisch für die Verbesserung der Herzgesundheit und der Versorgungssicherheit der Menschen in Sachsen-Anhalt einsetzen“, sagt Dr. Sara Lückmann, Koordinatorin des Projekts. Sachsen-Anhalt sei nach wie vor eines der Bundesländer, in dem mehr Menschen an Herz-Kreislauf-Erkrankungen leiden und an Herzinfarkten versterben als in anderen. Die klinischen Daten aus den Krankenhäusern werden geschützt übermittelt und, wie erwähnt, nur nach vorheriger Einwilligung.

## Eine erste Auswertung von Fragebögen ist geplant

Einige Wochen nach dem Krankenhausaufenthalt erhalten die Patienten einen Fragebogen, mit dem u. a. Vorerkrankungen sowie das subjektive Empfinden der Herzinfarktsituation ermittelt werden sollen, beispielsweise Schmerzen oder auch die Versorgungssituation vor, während und nach dem Infarkt. Dazu gehören auch, wer gegebenenfalls zum Zeitpunkt des Herzinfarktes anwesend war und wie der oder die Betroffene in ein Krankenhaus gekommen ist. Weitere Fragebögen folgen zu späteren Zeitpunkten. Eine erste Auswertung ist für 2022 geplant.

In den Aufbau von eRHESA fließen dabei auch Erkenntnisse aus RHESA ein, das

mehr auf das Rettungswesen ausgerichtet war und die Modellregionen Halle und Altmark beinhaltet. Hier waren zwischen Mitte 2013 und Ende 2019 bereits 5.200 Fälle registriert worden. Die Erkenntnisse fließen in eine bessere Organisation der Transportwege und Optimierung der Behandlungszeiten ein.

## Versorgung und Behandlung verbessern

Nun geht es den Wissenschaftlern der Universitätsmedizin Halle mit eRHESA mehr um die Versorgung vor einem Infarkt, indem beispielsweise Vorformen wie Angina pectoris, aber auch Katheter-Untersuchungen oder Herzfunktions-Pumpleistungen erfasst werden – und zwar im gesamten Landesgebiet Sachsen-Anhalt. „Mit der elektronischen Variante ist es für die Mediziner im Krankenhaus keine zusätzliche Arbeit, denn das sind bereits vorhandene Prozesse und Daten, die wir nutzen. Wir hoffen darauf, ein flächendeckendes Bild für Sachsen-Anhalt zu erhalten“, so Prof. Dr. Rafael Mikolajczyk, an dessen Institut für Medizinische Epidemiologie, Biometrie und Informatik das Register angesiedelt ist. Ebenfalls eingebunden ist das Mitteldeutsche Herzzentrum der Universitätsmedizin Halle, dessen Partner nach und nach eingebunden werden sollen. „Durch die bessere Kenntnis der Ursachen und Abläufe bei einem akuten Herzinfarkt werden wir in der Lage sein, die Versorgung und Behandlung unserer Patienten weiter verbessern zu können“, so Prof. Dr. Daniel Sedding, Sprecher des Mitteldeutschen Herzzentrums.

Die ersten Kliniken, die an der Umsetzung von eRHESA beteiligt sind, sind das Universitätsklinikum Halle, das Carl-von-Basedow-Klinikum Saalekreis und das Altmark-Klinikum in Salzwedel. Final sollen alle Krankenhäuser in Sachsen-Anhalt mit einem Herzkatheter-Messplatz am elektronischen Herzinfarktregister mitwirken. Das Vorhaben eRHESA, das unter Leitung der Universitätsmedizin Halle (Saale) umgesetzt wird, wird vom Ministerium für Soziales, Arbeit, Gesundheit und Gleichstellung des Landes Sachsen-Anhalt mit rund 640.000 € bis Ende 2022 gefördert.

| www.medizin.uni-halle.de |

## Mit der Digitalisierung des Rezeptsystems verbinden Patienten ...



Zwei Drittel der Deutschen versprechen sich durch das E-Rezept eine allgemein verbesserte telemedizinische Versorgung.

Foto: Socialwave



## KI zur Ermittlung neuer Targets für die Antibiotikaforschung

DEEP-iAMR – Das vom BMBF geförderte Forschungsprojekt untersucht die Identifizierung neuer Antibiotikaresistenz-Targets mittels Hochdurchsatz Deep Learning.

Antibiotikaresistente Keime gehören zu den größten Gefahren für die menschliche und auch tierische Gesundheit. Der weltweite Anstieg nur noch schwer therapierbarer Infektionen hat bereits ein dramatisches Niveau erreicht. So berichtet eine erst kürzlich im Lancet erschienene Studie von über 4,9 Mio. Todesfällen im Zusammenhang mit multiresistenten Keimen im Jahr 2019 – 1,2 Mio. davon als direkte Ursache. Die Entdeckung neuer Antibiotikaresistenzen sowie die Überwachung der Verbreitung bekannter Resistenzgene ist aus diesem Grund dringend notwendig. Die Entwicklung neuer Antibiotika steht daher weltweit auf der Tagesordnung führender Entscheidungsträger, um auch zukünftig noch wirksame Medikamente bereitstellen zu können.

### Globaler Gefahr mit KI entgegenwirken

In diesem Zusammenhang ist die Sequenzierung von Bakteriengenomen sowohl für die Überwachung als auch für die Forschung auf dem Gebiet der genomischen Resistenzmechanismen von entscheidender Bedeutung. Dank der äußerst dynamischen Entwicklungen der DNA-Sequenzieretechnologien, der damit einhergehenden Kostenreduktion und ihrer allgemeinen Verfügbarkeit stehen heute riesige Datenmengen zur Verfügung, welche auch zukünftig weiterwachsen werden. Diese Daten stellen einen unverzichtbaren Schatz für die moderne Forschung an antibiotikaresistenten Bakterien dar, der



Prof. Dr. Alexander Goesmann  
Foto: JLU, Rolf K. Wegst

jedoch nur mit bioinformatischen Methoden geborgen werden kann. Darüber hinaus stellen ständige Mutationen bekannter Resistenzen sowie die Entstehung und Entdeckung immer neuer Varianten und Mechanismen Forschende vor große Herausforderungen.

### BMBF-gefördertes Projekt Deep-iAMR

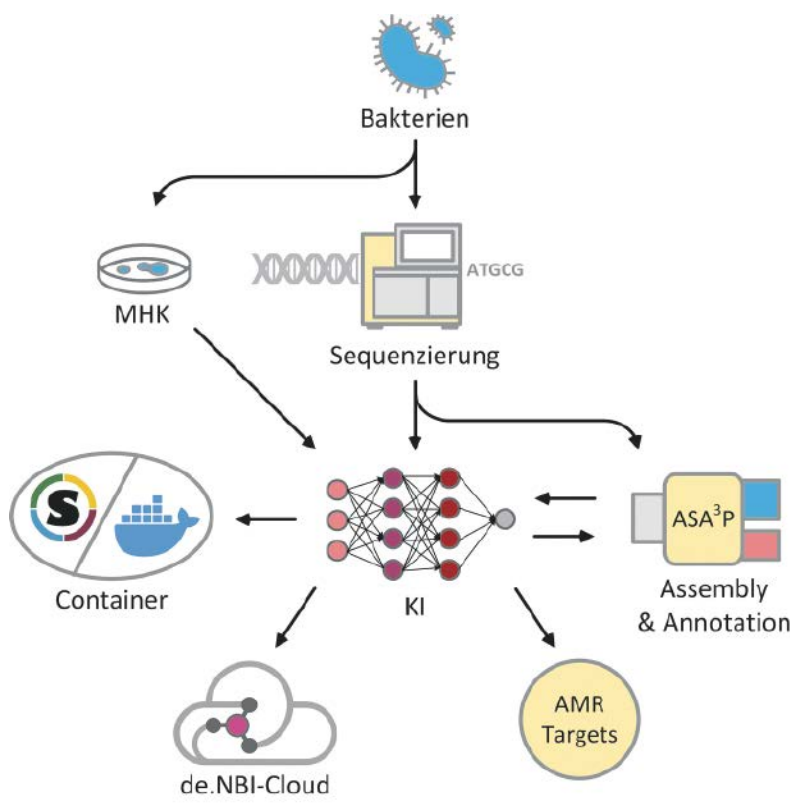
Ein vielversprechender Ansatz, um in diesen komplexen und riesigen genomischen Datensätzen Korrelationen zwischen Genomen auf der einen Seite und phänotypischen Resistenzen auf der anderen Seite zu erkennen, sind Methoden der künstlichen Intelligenz. Einmal erfolgreich trainiert, erlauben z.B. neuronale Netze die zuverlässige Erkennung bekannter als auch neuartiger Resistenzen – so die Hoffnung der Forschenden. Einen solchen Ansatz verfolgt die Arbeitsgruppe des Lehrstuhls für Bioinformatik und Systembiologie der Justus-Liebig-Universität in Gießen zusammen mit Forscherteams aus Gießen und Marburg in dem BMBF-geförderten Projekt Deep-iAMR (Förderkennzeichen: 031L0209A, siehe Abb.). Antibiotikaresistente Bakterien, welche im Universitätsklinikum Gießen unter der Leitung von Prof.



Dr. Karina Brinkroff



Oliver Schwengers



Workflow des Deep-iAMR-Projekts

Foto: A. Goesmann, 2020

Dr. Trinad Chakraborty isoliert wurden, werden im Labor zunächst phänotypisch charakterisiert und anschließend sequen-

ziert. Die so gewonnenen Rohdaten werden anschließend systematisch mithilfe von Cloud-Computing und Hochleistungs-

rechnern bioinformatisch prozessiert und analysiert. Diese hoch standardisierten Daten dienen dann dem Training von Deep-Learning-Modellen, durchgeführt von Prof. Dr. Dominik Heider und seiner Arbeitsgruppe an der Philipps-Universität Marburg.

### KI zur Erkennung von Resistenzen

Methoden der künstlichen Intelligenz sind auf dem Vormarsch und werden in der Medizin und Bioinformatik bereits im großen Stil eingesetzt. Unter vielen neuartigen Methoden und Ansätzen haben sich hierbei insbesondere Convolutional Neural Networks (CNNs) durchgesetzt, welche bereits erfolgreich in der Bilderkennung eingesetzt werden. Damit CNNs die Genomdaten jedoch lesen können, müssen diese zunächst in 2-D-Bilder umgewandelt werden. Hierzu werden auf Basis der Genomdaten mit dem sogenannten Chaos-Game-Representation-Verfahren zweidimensionale Fraktale gebildet, welche als Eingabe zur weiteren Verarbeitung mittels CNNs dienen. Erlern ein solches neuronales Netzwerk erfolgreich einen Zusammenhang zwischen genomischen Informationen und einer Resistenz, so können über dieses Verfahren Rückschlüsse auf die genomischen Regionen gezogen werden, welche maßgeblich Einfluss auf die Resistenzbildung haben. Dieser Ansatz könnte somit spannende neue Targets zur Erforschung neuer Antibiotika liefern.

### Standardisierte Prozessierung der Rohdaten

Bevor jedoch CNNs und andere Deep-Learning-Verfahren eingesetzt werden können, müssen die sequenzierten Rohdaten zunächst umfassend prozessiert und analysiert werden. Da keine der aktuell verfügbaren Sequenzieretechnologien vollständige Bakteriengenome an einem Stück ablesen kann, werden diese in Millionen kleiner Fragmente zerlegt, welche dann separat und parallel sequenziert werden. Anschließend werden die Roh-

daten zunächst strengen Qualitätsfiltern unterzogen, bevor sie zu qualitativ hochwertigen Bakteriengenomen assembliert werden. Dabei kommen oft Kombinationen aus unterschiedlichen Sequenzierverfahren und spezifischen bioinformatischen Analysen zum Einsatz. Um potentielle Kontaminationen der genomischen Daten mit fremden Sequenzen auszuschließen oder Verwechslungen mit den Genomen anderer Organismen zu vermeiden, werden die erhaltenen Genomdaten anschließend taxonomisch eindeutig klassifiziert.

Ein weiterer Schritt der Analyse ist die Annotation der so assemblierten Genome, um den unterschiedlichen Regionen im Genom später eine biologische Funktion zuordnen zu können und Rückschlüsse auf neue Resistenzmechanismen zu ermöglichen. Dazu wurde am Lehrstuhl für Bioinformatik und Systembiologie eine hoch performante und umfassende Annotations-Software namens Bakta entwickelt (<https://bakta.computational.bio>). Diese erlaubt die Erkennung und funktionale Annotation einer Vielzahl unterschiedlicher genomischer Regionen unter Einbeziehung und Verlinkung öffentlicher Datenbanken. Die vielen Schritte dieser detaillierten Prozessierung und die detaillierten Analysen aller Genomdaten sind allerdings auch äußerst rechenintensiv. Im Rahmen des Deutschen Netzwerks für Bioinformatik-Infrastruktur (de.NBI, <https://www.denbi.de>) stehen den Forschenden zur Beschleunigung dieser Analysen in Gießen jedoch modernste IT-Systeme mit mehr als 16.000 Rechenkernen und umfangreichen Speicherkapazitäten zur Verfügung, sodass alle oben dargestellten Analysen innerhalb kürzester Zeit durchgeführt werden können.

Prof. Dr. Alexander Goesmann, Dr. Karina Brinkroff, und Oliver Schwengers, Lehrstuhl für Bioinformatik und Systembiologie, Justus-Liebig-Universität Gießen [www.computational.bio](http://www.computational.bio) [www.gesundheitsforschung-bmbf.de](http://www.gesundheitsforschung-bmbf.de)

## Neue Gruppe von antibakteriellen Molekülen entdeckt

Internationale Forschungsgruppe identifiziert ein vielversprechendes Gerüst für antimikrobielle Mittel.

Forscher des Karolinska Instituts, der Universität Umeå und der Universität Bonn haben eine Gruppe von Molekülen identifiziert, die eine antibakterielle Wirkung gegen viele Antibiotika-resistente Bakterien haben. Da die Eigenschaften dieser kleinen Moleküle leicht chemisch verändert werden können, besteht die Hoffnung, neue, wirksame Antibiotika mit geringen Nebenwirkungen zu entwickeln. Die Ergebnisse sind nun im Journal PNAS veröffentlicht.

Die zunehmende Antibiotikaresistenz ist weltweit alarmierend. Erschwerend kommt hinzu, dass in den letzten 50 Jahren nur wenige neue Typen von Antibiotika entwickelt worden sind. Es besteht daher ein großer Bedarf an neuen antibiotischen Wirkstoffen.

Die Vielzahl der Antibiotika, die in der klinischen Praxis eingesetzt werden, hemmen die Fähigkeit der Bakterien, eine schützende Zellwand zu bilden, wodurch sich die Zellen auflösen (Zellyse). Neben



Prof. Dr. Tanja Schneider vom Institut für Pharmazeutische Mikrobiologie der Universität Bonn  
Foto: Johann F. Saba/UK Bonn

dem wohlbekannten Penicillin, das bestimmte Enzyme beim Aufbau der Zellwand stört, wirken neuere Antibiotika wie Daptomycin oder das kürzlich entdeckte Teixobactin anders. Sie binden einen speziellen Baustein (Lipid II), der von Bakterien zum Aufbau der Zellwand benötigt wird. Lipid II-bindende Antibiotika sind in der Regel sehr groß und komplexe Naturstoffe, die sich mit chemischen Methoden nicht leicht verbessern lassen. Zudem sind sie aufgrund ihrer Größe meist gegenüber Problemkeimen, die über eine weitere Hülle, die Äußere Membran verfügen, nicht wirksam.

„Lipid II ist ein sehr attraktives Ziel für neue Antibiotika. Wir haben die ersten kleinen antibakteriellen Verbindungen identifiziert, die durch Bindung an dieses Lipidmolekül wirken, und in unserer Studie haben wir keine resisten-

ten Bakterienmutanten gefunden, was sehr vielversprechend ist“, sagt Birgitta Henriques Normark, Professorin in der Abteilung für Mikrobiologie, Tumor- und Zellbiologie am Karolinska Institut. In der Studie haben Forscher des Karolinska Instituts und der Universität Umeå in Schweden eine große Anzahl chemischer Verbindungen auf ihre Fähigkeit getestet, Pneumokokken zu lysieren. Diese Bakterien sind die häufigste Ursache für Lungenentzündungen. Die ersten Tests wurden in Zusammenarbeit mit dem Chemical Biology Consortium Sweden (CBCS) durchgeführt, einer nationalen Forschungsinfrastruktur im SciLifeLab. Die Forscher untersuchten die aktiven Verbindungen aus diesem Screening genauer. In Zusammenarbeit mit der Universität Bonn fanden sie heraus, dass eine Gruppe von Molekülen namens THCz die Bildung der Bakterien-Zellwand durch Bindung an Lipid II hemmt. Die Moleküle könnten auch die Bildung einer schützenden Kapsel verhindern, die die Pneumokokken umgibt und die sie benötigen, um dem Immunsystem zu entgehen und Krankheiten zu verursachen.

### Chemisch leicht zu modifizierende Moleküle

„Der Vorteil von kleinen Molekülen wie diesen ist, dass sie chemisch leichter zu modifizieren sind. Wir hoffen, dass wir THCz so verändern können, dass die antibakterielle Wirkung zunimmt und die negativen Auswirkungen auf menschliche Zellen abnehmen“, sagt Fredrik Almqvist, Professor am Fachbereich Chemie der Universität Umeå.

In Laborexperimenten haben THCz eine antibakterielle Wirkung gegen viele

antibiotikaresistente Bakterien, wie z.B. Methicillin-resistente Staphylokokken (MRSA), Vancomycin-resistente Enterokokken (VRE) und Penicillin-resistente Pneumokokken (PNSP). Eine antibakterielle Wirkung wurde auch gegen Gonokokken, die Gonorrhoe verursachen, und Mykobakterien festgestellt, Bakterien, die beim Menschen schwere Krankheiten wie Tuberkulose verursachen können. Die Forschenden konnten keine Bakterien identifizieren, die in einer Laborumgebung eine Resistenz gegen THCz entwickelten.

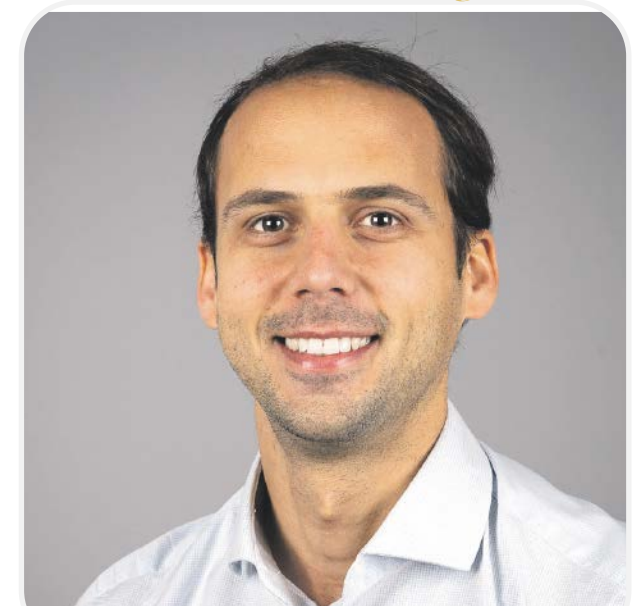
„Wir werden nun auch versuchen, das THCz-Molekül so zu verändern, dass es die Äußere Membran einiger besonders hartnäckiger, multiresistenter Bakterien durchdringen kann“, sagt Tanja Schneider, Professorin am Institut für Pharmazeutische Mikrobiologie der Universität Bonn.

### Beteiligte Institutionen und Förderung:

Die Forschung wurde in enger Zusammenarbeit mit der Karolinska Universitätsklinik und dem Universitätsklinikum Bonn durchgeführt. Die Studie wurde von der Schwedischen Stiftung für strategische Forschung, dem Schwedischen Forschungsrat, der Knut und Alice Wallenberg Stiftung, der Region Stockholm, der Göran Gustafsson Stiftung, der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG; TRR261) und dem Deutschen Zentrum für Infektionsforschung (DZIF) finanziert. Es liegen keine Interessenkonflikte vor.

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

40 Jahre



### Die Management & Krankenhaus

gehört definitiv zu unserer Stammlektüre. Vor allem das Themenfeld rund um die Hygiene im Gesundheitswesen ist für uns von großem Interesse und wird umfangreich beleuchtet. Wir sagen herzlichen Glückwunsch M&K!

Markus Theißen, Marketing Strategist BU Medical, Ophardt Hygiene-Technik GmbH + Co. KG

40 Jahre  
Management & Krankenhaus  
WILEY



# Neue Optionen für eine nachhaltige Antibiotikatherapie

Ein CAU-Forschungsteam untersucht, wie sich die Wirksamkeit verfügbarer Antibiotika durch die sequenzielle Gabe nah verwandter Wirkstoffe erhalten lässt.

Die öffentliche Gesundheit gerät weltweit durch die Antibiotikakrise immer mehr unter Druck: Die schnelle Zunahme der Resistenzen von bakteriellen Krankheitserregern könnte in naher Zukunft dazu führen, dass eigentlich harmlose Bakterieninfektionen nur noch schwer oder gar nicht mehr behandelbar sein werden. Die Evolution von Antibiotikaresistenzen beruht auf der Fähigkeit von Krankheitserregern, sich schnell anzupassen und damit die Wirkungsweise von Medikamenten zu umgehen. Grundsätzlich nimmt man in der Evolutionstheorie an, dass diese Anpassung schwieriger ist, wenn sich die Umweltbedingungen schnell verändern. Eine sequenzielle Antibiotikatherapie, bei der in kurzer Zeit zwischen verschiedenen Antibiotika gewechselt wird, könnte daher zur Verringerung der Resistenzausbreitung führen. Dieser Therapieansatz wird in der medizinischen Behandlung so gut wie gar nicht berücksichtigt und auch in der Grundlagenforschung kaum untersucht – trotz der möglichen langfristigen Vorteile.

Forschende an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU) nutzen evolutionstheoretische und experimentelle Methoden, um die zugrunde liegenden Mechanismen der Evolution von Antibiotikaresistenzen zu untersuchen. Die Forschenden um Professor Hinrich Schulenburg aus der Arbeitsgruppe Evolutionsökologie und Genetik haben im Rahmen des DFG-Graduiertenkollegs Translationale Evolutionsforschung (GRK TransEvo) an der CAU untersucht, wie sich entgegen der üblichen Praxis die schnelle sequenzielle Gabe von Antibiotika auf die Resistenzbildung des Krankheitserregers *Pseudomonas aeruginosa* auswirkt. Hierbei haben sie eine unerwartete Entdeckung gemacht: Überraschenderweise hat die sequenzielle Gabe von Antibiotika mit derselben Wirkweise die Krankheitserreger besonders wirksam abgetötet und zugleich die Bildung von Antibiotikaresistenzen gehemmt. Ihre neuen Ergebnisse veröffentlichten die Kieler Forschenden gemeinsam mit internationalen Kolleginnen und Kollegen kürzlich in der Fachzeitschrift *eLife* als Teil einer Sonderausgabe zur Evolutionsmedizin.

## Sequenzielle Antibiotikagabe neu gedacht

Das Kieler Forschungsteam untersuchte die Wirkung verschiedener Abfolgen von Antibiotika auf das Bakterium *Pseudomonas aeruginosa*, das beim Menschen Lungenentzündungen und andere Infektionen verursachen kann. Die Wissenschaftler wollten testen, ob eine sequenzielle Antibiotikabehandlung die evolutionäre Anpassung des Krankheitserregers verlangsamen und die Bildung von Resistenzen einschränken kann. Dazu wendeten sie drei verschiedene Sequenzen von Antibiotika an und maßen deren Wirksamkeit bei der Abtötung der Bakterien. Zwei dieser Sequenzen bestanden ausschließlich aus Antibiotika, die zur Klasse der Beta-laktame gehören. Diese Penicillin-ähnlichen Wirkstoffe bekämpfen Infektionen, indem sie die Zellwandbildung bei der Vermehrung der Bakterien stören. Eine dritte Behandlungssequenz bestand aus nicht verwandten Antibiotika anderer Wirkstoff-Klassen, deren antibakterielle Wirkung auf jeweils unterschiedlichen Mechanismen beruht.

„Überraschenderweise tötete die sequenzielle Behandlung mit beiden Gruppen von Beta-laktam-Antibiotika die Bakterienpopulationen besser ab als einige der nicht verwandten Antibiotika“, betont Aditi Batra, Doktorandin in der Arbeitsgruppe Evolutionsökologie und Genetik und am Max-Planck-Institut für Evolutionsbiologie in Plön. „Außerdem haben wir festgestellt, dass ein schneller Wechsel zwischen den einzelnen Antibio-



Doktorandin Aditi Batra untersuchte, wie sich die schnelle sequenzielle Gabe von Antibiotika mit derselben Wirkungsweise auf die Resistenzentwicklung des Krankheitserregers *Pseudomonas aeruginosa* auswirkt. Foto: Dr. Sabrina Köhler, Uni Kiel

tika zu einer viel besseren Auslöschung der Bakterienpopulationen führt als eine langsamere Abfolge der Wirkstoffe“, so Erstautorin Batra, Mitglied im Kieler GRK TransEvo. Dies deutet darauf hin, dass ein schneller Wechsel zwischen den Antibiotika die Fähigkeit der Bakterien, sich an die Medikamente anzupassen, einschränkt.

## Kollaterale Sensitivität macht Bakterien anfällig

Angesichts des unerwarteten Ergebnisses suchte das Forschungsteam nach den Ursachen dieser evolutionären Entwicklung. Dazu betrachteten sie die Wachstums- und Resistenzbildungsraten der *Pseudomonas-aeruginosa*-Populationen, die mit der wirksamsten Betalaktam-Sequenz behandelt wurden. Diese bestand aus der Abfolge der Wirkstoffe Carbenicillin, Doripenem und Cefsulodin. „Bei einem schnellen Wechsel dieser Sequenz alle zwölf Stunden war das Bakterienwachstum besonders während des Wechsels zu Doripenem stark gehemmt“, erklärt Batra. „Dies könnte darauf hinweisen, dass Resistenzen gegen dieses Medikament schlechter evolvieren“, so Batra weiter.

Die Kieler Forschenden fanden zudem heraus, dass die Wirksamkeit der schnellen Wechsel auch durch die kollaterale Sensitivität verstärkt wird. Diese tritt auf, wenn die Evolution der Resistenz gegen ein bestimmtes Antibiotikum dazu führt, dass die Keime gegen ein anderes Antibiotikum empfindlicher werden. Dieser Effekt trat wiederum besonders häufig auf, wenn das Antibiotikum Doripenem verwendet wurde. „Die Bakterien werden zwar gegen ein Antibiotikum resistent, behalten aber zumindest das ursprüngliche Maß an Anfälligkeit gegenüber einem zweiten Medikament oder werden sogar empfindlicher“, erklärt Batra. Frühere Forschungsarbeiten aus der CAU-Arbeitsgruppe Evolutionsökologie und Genetik hatten bereits gezeigt, dass das Prinzip der kollateralen Sensitivität eine bedeutende Rolle für die Wirksamkeit von sequenziellen Antibiotika-Behandlungen spielt und zugleich die Resistenzentwicklung hemmen kann.

## Schlüssel zu neuen Therapiemöglichkeiten

Die neuen Forschungsergebnisse widerlegen damit die bisherige Annahme, dass eine sequenzielle Behandlung mit ähnlichen Antibiotika grundsätzlich die Resistenzentwicklung beschleunigt. Im Experiment konnten die Wissenschaftler zeigen, dass dies nicht der Fall ist, wenn die Resistenzentwicklung gegen eines der Antibiotika gehemmt ist und zudem die Wirkstoffe eine kollaterale Empfindlichkeit gegeneinander aufweisen. „Beta-laktam-Antibiotika werden eigentlich wegen der vermuteten Gefahr der Kreuzresistenz im Behandlungsalltag nicht kombiniert“, betont der Evolutionsbiologe Schulenburg, Sprecher des GRK TransEvo und des Kiel Evolution Center (KEC) an der CAU. „Im Rahmen einer schnellen sequenziellen Gabe dieser Antibiotika scheint eine Kreuzresistenz aber nicht aufzutreten, sondern stattdessen erhöht die kollaterale Sensi-

vität sogar die Behandlungseffizienz“, so Schulenburg weiter, der auch im Exzellenzcluster PMI u. a. zur individualisierten Antibiotikatherapie bei chronischen Lungeninfektionen forsch.

Prinzipiell zeigt die nun veröffentlichte Forschungsarbeit aus dem Graduiertenkolleg TransEvo, dass eine individuelle Beurteilung der Resistenzraten einen wichtigen Indikator für die Kombination von Wirkstoffen in sequenziellen Behandlungen darstellt. Darin liegt die Chance, künftig die Wirksamkeit bereits vorhandener Antibiotika durch ihre Anwendung in bisher noch ungenutzten Kombinationen zu verbessern. „Dies zeigt, dass auch die derzeit verfügbaren Antibiotika trotz

steigender Resistenzraten weiterhin das Potential für hochwirksame Behandlungsmöglichkeiten bieten. Um es zu erschließen, müssen wir jedoch die bisherigen Richtlinien für ihre Anwendung überprüfen und gegebenenfalls revidieren. Evolutionäre Prinzipien sollten die Grundlage neuartiger Antibiotikatherapien sein und aktuelle Erkenntnisse über die Resistenzentwicklung berücksichtigt werden“, fasst Schulenburg zusammen.

| [www.evocogen-kiel.de](http://www.evocogen-kiel.de) |  
| <http://transevo.de> |  
| [www.kec.uni-kiel.de](http://www.kec.uni-kiel.de) |

## M&K Newsletter



# Jetzt registrieren!



[www.management-krankenhaus.de/user/register](http://www.management-krankenhaus.de/user/register)

## Gemeinsam für mehr Sicherheit – desinfizieren Sie Ihre Hände!

Jeder Einzelne spielt eine wichtige Rolle, wenn es darum geht, die Händehygiene-Compliance zu verbessern. Frischen Sie Ihre Kenntnisse mit dem Tork Händehygiene-Training auf und etablieren Sie Rahmenbedingungen in Ihrer Gesundheitseinrichtung.



## Begehen Sie mit Tork den World Hand Hygiene Day

Studien zeigen, dass Händehygiene bis zu 50 % der bei der medizinischen Versorgung erworbenen Infektionen verhindert.\* 8 von 10 Fachkräften im Gesundheitswesen würden gerne ihre Händehygiene-Compliance verbessern.\*\* Das Tork Händehygiene-Training, das kostenlos als Desktop- und VR-Version erhältlich ist, macht Fachkräfte zu Vorbildern bei der Händehygiene. So kann die Einhaltung verbessert und ein sichereres Patientenumfeld geschaffen werden.

Absolvieren Sie das preisgekrönte Training auf: [www.tork.de/WorldHandHygieneDay](http://www.tork.de/WorldHandHygieneDay)

\* Weltgesundheitsorganisation, World Hand Hygiene Day 2021 2021 – Fakten und Zahlen, <https://www.who.int/campaigns/world-hand-hygiene-day/2021/key-facts-and-figures>

\*\* Befragung von 1.017 medizinischen Fachangestellten in fünf Märkten: USA, Vereinigtes Königreich, Schweden, Deutschland und Polen. Die Befragung wurde zwischen dem 23. November und 7. Dezember 2018 von United Minds im Auftrag von Tork und in Zusammenarbeit mit dem Panelanbieter CINT durchgeführt.

Tork, eine Marke von Essity

**TORK**  
Think ahead.



# Sorge um keimbelastetes Trinkwasser

Bakterien aus den Versorgungsnetzen oder aus Armaturen können schwere Infektionen verursachen. Wasserfilter werden im Krankenhaus effektiv eingesetzt.

Hans-Otto von Wietersheim, Bretten

Untersuchungen zeigen, dass kontaminiertes Wasser bis zu 50 % der Pseudomonas-aeruginosa-bedingten nosokomialen Infektionen auf Intensivstationen verursacht. Die Trinkwasserinstallationen sind somit als ein relevantes, aber bisher unterschätztes Infektionsreservoir für Pseudomonas aeruginosa anzusehen. Biofilm in Trinkwasserinstallationen ist in vielen Fällen der Grund für erhöhtes Bakterienwachstum. Biofilme kommen in gewissem Umfang natürlicherweise in Armaturen und Leitungssystemen vor. Sie bestehen aus miteinander verbundenen Mikroorganismen, haften an wasserberührten Oberflächen und sind gekennzeichnet durch die Bildung einer schleimartigen Schutzmatrix. Studien haben wiederholt dargelegt, dass Oberflächen unabhängig vom eingesetzten Material (Kupfer, PVC-C, Edelstahl, Polypropylen) nach wenigen Wochen oder Monaten Biofilme aufzeigen. Wo Neonaten oder andere kranke und immungeschwächte Menschen versorgt werden, hat höchste Wasserqualität absolute Priorität. Doch im Krankenhaus bleibt die Sicherung der Wasserqualität eine Herausforderung für Planer, Installateure und Techniklieferanten. Kompliziert sind die Prozesse in einem Gebäudekomplex, bei denen Wasseraufbereitung eine kritische Rolle spielt. Dabei geht es um Trinkwasserhygiene, aber auch um Heiz-, Kühlwasser- und Klimakreisläufe, um Wasseraufbereitung für Therapiebecken sowie Dampferzeugung für Sterilisatoren und Reinstwasser im Labor.

## Vorbeugen hat Vorrang

Trotz breiter Einführung und Implementierung von Händehygiene-Strategien ist zu beklagen, dass für gramnegative Erreger wie Enterobacteriaceen, Pseudomonaden, Acinetobacter spp. und andere nicht-fermentierende Bakterien kein deutlicher Rückgang der Inzidenz für nosokomiale Infektionen erkennbar ist. Die Inzidenz von drei- bis vierfach resistenten Enterobacteriaceen dagegen steigt. Die Inzidenz nosokomialer Pseudomonaden-Infektionen ist seit Jahrzehnten auf einem stabil hohen Niveau geblieben. Pseudomonas aeruginosa ist in Deutschland neben Legionellen der brisanteste wasserassoziierte nosokomiale Infektionserreger. Dazu haben auch außerhalb medizinischer Einrichtungen erworbene, ambulant erworbene P.aeruginosa-Infektionen epidemiologische Bedeutung. Grenzwerte von chemischen



Substanzen sind nur selten überschritten worden. Von 349 überprüften chemischen Stoffen wie Pestizide und Arzneimittel seien vier Pestizide negativ aufgefallen, darunter Glyphosat. Bei diesen Stoffen hätte 1 % der Proben über dem Limit gelegen. Eine Gesundheitsgefahr folge daraus nicht, so das Umweltbundesamt. Große Herausforderungen kommen jedoch auf das gesamte Gesundheitswesen zu, denn die Belastung unseres Trinkwassers durch Umwelteinflüsse steigt stetig. Auch Arzneimittelrückstände, Pestizide, Pflanzenschutzmittel, Hormone, Östrogene und Weichmacher stehen auf der Liste der Gesundheitsgefährdungen. Jährlich werden ungefähr 30.000 Tonnen 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. Riskant sind nach wie vor antibiotikaresistente Bakterien, die sich entwickeln. Beatmungsassoziierte Pneumonien, Katheter-assoziierte Septikämien und Harnwegskatheter-assoziierte Harnwegsinfektionen stellen die häufigsten nosokomialen Infektionen dar.

## Sichere Trinkwasserfiltration

Wasserentnahmestellen können nicht nachhaltig desinfiziert werden wie beispielsweise eine Fläche. Daher kommt hier dem Kontaminationsreservoir eine prominente Bedeutung zu. Sichere Sterilfilter sollten folgende Kriterien erfüllen:

- Bakterienrückhalt gemäß ASTM F838-15A > 7 log pro cm<sup>2</sup> (Brev. dim.).

- Bakteriostatische Eigenschaften des Filtergehäuses über die gesamte Einsatzdauer.
- Laminare Wasserströmung am Auslass, um ein Rückspritzen zu vermeiden.
- Der Wasserstrahl sollte nicht direkt in den Siphon treffen.
- Bakteriostatisches Additiv im Kunststoff des Gehäuses zur Vermeidung der Biofilmbildung.
- Kleine und kompakte Bauweise, um eine Behinderung der Nutzung zu vermeiden.

Das durch die Filtration von Bakterien oder Schwermetallen befreite Fluid nennt man Permeat. „Permeat“ ist ein Fachbegriff aus der Membrantechnik. Die bei der Filtration von der Membran zurückgehaltenen Stoffe bezeichnet der Fachmann als Retentat. Unter Permeation (lateinisch: „permeare“ – durchdringen, durchlaufen, durchwandern) versteht man den Vorgang, bei dem ein Stoff einen Festkörper durchdringt oder durchwandert. Die Triebkraft ist ein Konzentrations- oder Druckgradient. Der grundlegende Aufbau und das Funktionsprinzip der Wasserfilter haben in den vergangenen Jahrzehnten nur geringfügige Änderungen erfahren: Wasser wird durch Filterkerzen aus Keramik oder durch ein Glasfaser-Filtergewebe gefiltert, deren Poren mit 0,2 µ kleiner als krankheitsregende Protozoen und Bakterien sind. Wasserfilter können in einem Krankenhaus vielseitig eingesetzt werden. Beispielsweise können sie Leitungswasser als Wundspüllösung sterilisieren. Die Verwendung von Leitungswasser als Wundspüllösung wurde zwar in der Vergangenheit kontrovers diskutiert, nunmehr

besteht aber Konsens, dass sterilisiertes Leitungswasser als reichlich zur Verfügung stehende und gut zu temperierende Wundspüllösung eingesetzt werden kann.

## Risiken minimieren

In Hochrisikobereichen können Wasserfilter Patienten schützen. Hochrisikobereiche sind Intensivstationen, Stationen für hämatologisch/onkologische Patienten, sonst sehr abwehrgeschwächte Patienten, wie Patienten unter Chemotherapie in der leukopenischen Phase und Verbrennungspatienten. Unter bestimmten Bedingun-

gen ist auch ein Einsatz im OP denkbar. Aufgrund der hohen Qualität des deutschen Trinkwassers finden sich hierzulande meist nur apathogene Mikroorganismen im Trinkwasser. In medizinischen Einrichtungen sollte an der Übergabestelle (hinter dem Wasserzähler) eine Untersuchung auf das Vorkommen von P.aeruginosa durchgeführt werden. Sofern an diesen Entnahmestellen P.aeruginosa in 100 ml nachgewiesen wird, müssen nach Risikoanalyse durch den Krankenhaushygieniker besondere Hochrisikobereiche wie Intensivstationen, hämato-onkologische Stationen, neonatologische Statio-

nen und Verbrennungsstationen durch Installation endständiger Filter geschützt werden. Durch Einbau endständiger Filter an Wasserarmaturen und Duschköpfen konnte in klinischen Studien die Rate von Infektionen gesenkt und deren Sicherheit belegt werden. Dies gelingt mit der Sterilfiltration. Filter mit 0,2 µm großen Poren sorgen dafür, dass kein Bakterium oder Pilz in das aus dem Filter auslaufende Wasser gelangt. Es werden meist Poren mit einem Durchmesser von 0,45 bis 0,22 Mikrometer eingesetzt. Da es jedoch Bakterien gibt, deren Durchmesser kleiner ist, wird keine vollständige Keimfreiheit (und somit keine Sterilisation) erreicht. Ferner können Mykoplasmen Probleme bereiten, da sie als zellwandlose Bakterien in ihrer Form sehr flexibel sind und sich durch die kleinen Poren hindurchzwängen können. Aufgrund dieser Eigenschaft sind sie besonders als Kontamination in der Zellkultur gefürchtet. Auch Spirochäten können aufgrund ihres lang gezogenen, dünnen Zellkörpers durch die Poren der Filter treten. Der Nachweis von Viren ist etwas schwieriger, allerdings kann man davon ausgehen, dass Viren im deutschen Leitungswasser grundsätzlich keine Rolle spielen. Somit kann gesagt werden, dass auch Leitungswasser sterilisiert und dann entsprechend wie eine Sterilflüssigkeit für einige Anwendungen eingesetzt werden kann. Bei der Filtermontage ist darauf zu achten, dass Druckminderer nach Herstellerangaben eingebaut werden. Das gilt jedoch nicht für endständige Filter mit aktivierter Kohle zur Entfernung chemischer Schadstoffe, durch die die Konzentration von P.aeruginosa und anderer Mikroorganismen sogar erhöht wird. Spezielle Tiefenfilter werden bei Reinräumen (für die Forschung an Mikroorganismen erhöhter Risikogruppen) verwendet. Diese werden als HEPA-Filter (high efficiency particulate air filter) bezeichnet. Sie entfernen mit 99,97- bis 99,99-prozentiger Effektivität Partikel, die größer als 0,3 Mikrometer sind. ■



40 Jahre

**40 Jahre M&K** – 40 Jahre Expertise auf dem Krankenhaus-Markt. Dazu herzlichen Glückwunsch! Durch die gut recherchierte Berichterstattung und das wertvolle Insider-Wissen der Redaktion können wir Trends und Anforderungen identifizieren, die unsere Zielgruppe bewegen. Vielen Dank dafür – wir sind sicher, dass Ihnen die interessanten Themen auch in den nächsten Jahren nicht ausgehen.

**Martina Hoock, Market Segment Manager Healthcare, nora systems GmbH**

## Sicheres Wasser durch innovative Wasserfiltration



Entdecken Sie unsere Medizinische Wasserfilter Reihe  
t-safe.com

**Tsafe**



# Medizinische Nothilfe für krebskranke Kinder

Angesichts des großen Elends im Kriegsgebiet der Ukraine stellt die Else Kröner-Fresenius-Stiftung (EKFS) ein Förderbudget von zunächst 1 Mio. € für Projekte in der Ukraine oder in Deutschland zur Verfügung.

Bianka Jerke, Else Kröner-Fresenius-Stiftung, Bad Homburg vor der Höhe

Entsprechend dem Stiftungszweck wird das Geld ausschließlich für medizinische Projekte eingesetzt werden. Die EKFS sieht vor, die Mittel auf Antrag zu vergeben, wobei ein vereinfachtes Antragsverfahren angewendet wird. Die für medizinische Hilfe vorgesehenen Mittel stehen allen gemeinnützigen Organisationen zur Verfügung, die selbst Kontakte und Strukturen in der Ukraine oder in der Flüchtlingshilfe in Deutschland haben. Dabei möchte die EKFS besonders ihre bisherigen Projektpartner motivieren, sich um die Fördermittel zu bewerben. „Bei der so



Die Behandlung schwer krebskranker Kinder am Universitätsklinikum Essen ist eine der Maßnahmen, die die Stiftung Universitätsmedizin Essen im Rahmen ihrer medizinischen Nothilfe für die Ukraine unterstützt. Foto: Stiftung Universitätsmedizin Essen

dramatischen Situation und humanitären Katastrophe wollen wir die Risiken von Reibungsverlusten, wie sie bei erstmaligen Antragstellungen an die Stiftung bestehen, möglichst vermeiden“, sagt Dr. Judith Heusinger, die für dieses Verfahren in der EKFS zuständig ist. Bei weiter zunehmender humanitärer Problematik und vielen optimal passenden Projekte hat die EKFS angekündigt, das Förderbudget weiter zu erhöhen. Zwei Förderungen sind bereits auf den Weg gebracht. Diese stellen wir im Folgenden vor:

## Mobile Röntgengeräte für die Ukraine

Mit Unterstützung der Else Kröner-Fresenius-Stiftung stellt das Medikamentenhilfswerk action medeor fünf tragbare Röntgengeräte für vier ukrainische Krankenhäuser zur Verfügung. Seit Kriegsausbruch müssen die Kliniken in Kiew, Mykolajiw, Ternopil und Lviv deutlich mehr Patienten behandeln – Röntgenbilder gehören dabei zu den grundlegenden Diagnosewerkzeugen. In den umkämpften Gebieten rund um Kiew und Mykolajiw werden die Geräte vor allem gebraucht, um Verletzte zu behandeln. In den westukrainischen Städten Ternopil und Lviv werden sie benötigt, weil sich die Patientenzahlen durch die vielen Geflüchteten mehr als verdoppelt haben. Das Notfallkrankenhaus in Ternopil

wird bereits seit den ersten Kriegstagen von action medeor mit Medikamenten und medizinischem Verbrauchsmaterial beliefert. Zwei Hilfstransporte verlassen jede Woche das Medikamentenlager im niederrheinischen Tönisvorst in Richtung Ukraine. In Ternopil wurde inzwischen ein Verteilzentrum für medizinische Hilfsgüter errichtet, von dort aus werden auch die anderen Krankenhäuser in den weiter entfernten Landesteilen erreicht. Die Transportrouten sind etabliert, auch wenn die Sicherheitslage täglich neu bewertet werden muss. Die fünf mobilen Röntgengeräte haben einen Gesamtwert von rund 225.000 € und werden mit einem der nächsten Hilfstransporte auf den Weg in die Ukraine gehen. Weitere Informationen unter: [www.medeor.de](http://www.medeor.de)

## Behandlung krebskranker Kinder

Die Stiftung Universitätsmedizin Essen leistet in zweierlei Weise medizinische Nothilfe für die Ukraine. Seit Ausbruch der Kämpfe finanziert sie Hilfstransporte mit medizinischen Gütern. Mitarbeitende einer interdisziplinären Projektgruppe stellen diese an der Universitätsmedizin Essen zusammen. Dank engem Austausch mit ukrainischen Ärzten orientieren sich die Hilfslieferungen am akuten Bedarf. Benötigt werden unter anderem Medikamente, Verbands- und OP-Materialien

sowie medizinische Geräte. Über schnelle Logistikketten gelangen die Hilfsgüter zielgerichtet in die Ukraine, wo sie das lokale Gesundheitsamt an Krankenhäuser und ambulante Einrichtungen weiterverteilt. Trotz Hilfslieferungen können ukrainische Krankenhäuser durch den Krieg vielerorts die Therapie schwer krebskranker Kinder nicht mehr gewährleisten. Die jungen Patientinnen und Patienten werden daher u.a. nach Deutschland verlegt. Die Universitätsmedizin Essen führt ihre Behandlung mit der hohen fachlichen Expertise der Kinderonkologie und weiterer Fachbereiche fort und kümmert sich um die Unterbringung der Angehörigen. Das Projekt wird von der EKFS in Höhe von 150.000 € gefördert. Thorsten Kaatz, Vorstand der Stiftung Universitätsmedizin und kaufmännischer Direktor des Universitätsklinikums Essen, resümiert: „Durch Spendenunterstützung können wir in diesen beiden Bereichen gemeinsam viel erreichen.“

[www.universitaetsmedizin.de](http://www.universitaetsmedizin.de)  
[www.ekfs.de](http://www.ekfs.de)

# Solidarität für die Ukraine – Herzmedizinische Soforthilfe

Die Herzstiftung und Fachgesellschaften für Kardiologie, Herzchirurgie und Kinderkardiologie erklären sich solidarisch mit den Bürgern der Ukraine und engagieren sich mit medizinischen Hilfslieferungen und herzmedizinischer Versorgung.

Michael Wichert, Deutsche Herzstiftung, Frankfurt am Main

Die militärischen Aggressionen der Russischen Föderation gegen die Ukraine halten bereits seit sechs Wochen an. Ihre Sorgen und das Entsetzen über das zunehmende Leid in der Bevölkerung äußern in einem offenen Brief der Präsident der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung (DGK) und der Vorsitzende der Deutschen Herzstiftung und kündigen Hilfe an. „Gemeinsam stehen wir in engem Kontakt mit unseren Kollegen in der Ukraine und wollen weitere medizinische Unterstützung organisieren“, betonen Prof. Dr. Stephan Baldus, DGK-Präsident, und Prof. Dr. Thomas Voigtlän-



der, Vorstandsvorsitzender der Herzstiftung. Beide erklären in dem offenen Brief im DGK-Publikationsorgan „Cardio News“ ausdrücklich „unsere Solidarität mit allen

Bürgern der Ukraine und insbesondere mit unseren Kollegen im Kriegsgebiet“. In den betroffenen Gebieten stellt sich die medizinische Versorgung laut Aussage



▲ Bereit zum Transport in die Ukraine: Fertig gepackte Paletten mit Medizingeräten wie Defibrillatoren, Beatmungsbeutel und Infusionspumpen Foto: DGK

der tätiger Ärzte teils desaströs dar. In einem Aktionsbündnis für die Soforthilfe in der Ukraine engagieren sich daher die DGK und die Deutsche Herzstiftung bei der Unterstützung Not leidender Menschen in der Ukraine. Zudem werde die Forderung der Bundesregierung und der Europäischen Union zur sofortigen Einstellung aller Feindseligkeiten unterstützt, um weiteres unendliches Leid und Zerstörung abzuwenden. „Und wir unterstützen uneingeschränkt die Forderung der Ukraine nach Freiheit und Selbstbestimmung“, heißt es in dem Brief weiter. Dem Aktionsbündnis für Soforthilfe gehören neben DGK und Herzstiftung die Deutsche Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie (DGTHG) und die Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Kardiologie

und Angeborene Herzfehler (DGPK) an. Durch eine finanzielle Soforthilfe der DGK in Höhe von 100.000 €, die um weitere 50.000 € von der Deutschen Herzstiftung aufgestockt wurde, können medizinische Geräte zur Ausstattung von ukrainischen Krankenhäusern bereitgestellt werden. Die Herzstiftung verwendet hierfür Mittel u.a. auch aus dem „Barbara Genscher-Fonds für herzkranker Kinder und Jugendliche“. Das medizinische Material wird in einem von der Stabsstelle des Universitätsklinikums Bonn koordinierten Hilfskonvoi nach Kiew transportiert. In einem ersten Konvoi hat die DGK bereits Mitte März Medikamente im Wert von 50.000 € nach Kiew geliefert. Für diese Ukraine-Soforthilfe stehen Kardiologen der DGK und der Deutschen Herzstiftung

in engem Kontakt mit der Ukrainischen Gesellschaft für Kardiologie bzw. medizinischen Einrichtungen in der Ukraine.

## Hilfen für herzkranker Kinder und ihre Familien

Ebenso unterstützen die Herzstiftung, DGTHG und DGPK in verschiedenen Initiativen flüchtende Familien ambulant und stationär bei notwendigen herzmedizinischen Versorgungsmaßnahmen. Finanzielle Mittel für Reise-, Transport- und Unterbringungskosten von Patienten bzw. flüchtenden Familien (Kinder, Jugendliche und Erwachsene) hier in Deutschland stellt die Deutsche Herzstiftung aus dem „Barbara Genscher-Fonds für herzkranker Kinder und Jugendliche“ bereit. „Das Leid vieler herzkranker Kinder und ihrer Familien ist enorm und die medizinische Versorgung in Kinderherzkrankheiten vielerorts massiv eingeschränkt und nur unter erschwerten Bedingungen möglich“, betont DGPK-Präsident Prof. Dr. Matthias Gorenflo. „Wir wollen deshalb besonders den herzkranken Kindern und Jugendlichen und ihren Familien aus der Ukraine eine adäquate medizinische kinder-kardiologische und kinderherzchirurgische Versorgung in Deutschland gewährleisten“, betont DGTHG-Präsident Prof. Dr. Andreas Böning. Auch Erwachsene mit dringlichen Herzproblemen sollen bei der medizinischen Versorgung unterstützt werden.

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

## Hilfe für die Ukraine

Die Krankenhäuser der Schwester-Euthymia-Stiftung (SES) haben medizinisches Gerät, Instrumente und Materialien aus dem Bestand der Hospitäler für Krankenhäuser in der Ukraine zusammengestellt. Sie wurden von dem Chirurgen Dr. Oleksi Siedakov aus Prag im SES-Logistikzentrum in Langförden abgeholt.

Die Initiative kam durch einen Kontakt der SES mit Dr. Siedakov zustande, der aus Kiew stammt und an der Karls-Universität in Prag arbeitet, mit der die Schwester-Euthymia-Stiftung kooperiert.

Auch der Aufruf, Geld zu spenden, findet sehr große Resonanz. Bislang sind etwa 30.000 € bei der Schwester-Euthymia-Stiftung eingegangen. Es wurden unmittelbar weitere Materialien und Geräte bestellt, die in der kommenden Woche geliefert und ebenfalls abgeholt werden. „Jede weitere Spende hilft“, so Ulrich Pelster, Vorstandsvorsitzender der Schwester-Euthymia-Stiftung.

Dr. Siedakov: „Ich bedanke mich stellvertretend für das ukrainische Volk ganz herzlich für diese schnelle und wertvolle Hilfe. Es wird immer schwieriger, die bedrohten Städte in der Ukraine zu beliefern. Bislang ist es uns über die Slowakei gelungen, aber auch unsere Transporte wurden bereits angegriffen. Danke an alle Menschen, die uns helfen. Danke an das Oldenburger Münsterland für die Großzügigkeit und Warmherzigkeit.“

[www.ses-stiftung.de](http://www.ses-stiftung.de)

### Bankverbindung

**Spendenaktion der Schwester-Euthymia-Stiftung für Krankenhäuser in der Ukraine:**  
Darlehnskasse Münster eG,  
IBAN DE16 4006 0265 0040 0901 00  
BIC: GENODEM1DKM

## Frauenklinik des UKB behandelt ukrainische Flüchtlinge

Auf den Anzeigetafeln wird der Evakuierungszug aus Kiew nach Warschau nicht angezeigt. Die Menschen erfahren davon über die sozialen Medien. Und dennoch ist er überfüllt. Unter den Flüchtlingen, fast ausschließlich Frauen und Kinder, ist Alina Pantus. Eigentlich hatte die 38-Jährige am 24. Februar einen Behandlungstermin im Rahmen ihrer Krebstherapie. Doch an diesem Tag begann der Krieg. Alina Pantus lebt mit ihrem Mann Vitali und ihrem gemeinsamen Sohn in Kiew. Im Frühjahr 2021 bemerkte sie die ersten Symptome, die sie dazu veranlassen, einen Gynäkologen aufzusuchen. Nach mehreren diagnostischen Prozeduren steht fest: Pantus hat Gebärmutterhalskrebs. Eine OP und eine Strahlentherapie folgen. Doch ziemlich schnell bemerkt sie erneut Symptome. Ein Onkologe rät der Mutter eines 14-Jährigen zu einer Biopsie, wobei Gewebeproben zur Analyse entnommen werden. Der Termin fand nicht statt. Denn

an diesem Tag begann der russische Angriffskrieg auf die Ukraine.

Für Pantus war schnell klar: Sie muss das Land zügig verlassen, um die Therapie fortzusetzen. Über ihren Mann hat sie Kontakt zu Dr. Donatas Zalepugas aufgenommen, einem Thoraxchirurgen am Universitätsklinikum Bonn (UKB). Der Oberarzt hat die Aufnahme von Pantus in die Wege geleitet. Die größte Hürde



Alina Pantus erhält am UKB Hilfe. Foto: Universitätsklinikum Bonn (UKB)/D. Siverina

dabei musste die Krebspatientin selbst bewältigen, nämlich die Flucht aus Kiew. Nachts in einem völlig abgedunkelten Zug, um nicht zur Zielscheibe der russischen Truppen zu werden, brach sie zur polnischen Grenze auf. „Wir saßen zu siebt und häufig auch zu zehnt in den Abteilen, wo eigentlich nur drei Personen reinpassen. Es war stickig und unerträglich heiß“, erzählt Pantus. „In den Korridoren schliefen ebenfalls Frauen – direkt auf dem kalten Boden. Wir haben ihnen mit Decken ausgeholfen, die wir in den Abteilen hatten. Schlimm war auch, dass wir keine funktionierende Toilette hatten.“

Aus Warschau ging es dann zügiger mit dem Bus direkt nach Bonn. Prof. Alexander Mustea, Direktor der Klinik für Gynäkologie und gynäkologische Onkologie am UKB, und sein Team kümmern sich nun um die ukrainische Patientin. „Der Krieg in der Ukraine fügt der ganzen Nation ein unermessliches Leid zu. Pantus

ist eine von Tausenden Geflüchteten, die nicht nur vor der russischen Armee fliehen müssen, sondern auch weil sie ihre medizinische Behandlung nicht mehr fortsetzen können“, so Prof. Mustea. „Es ist unsere menschliche Pflicht, diesen Menschen zur Seite zu stehen und ihnen zu helfen.“

Prof. Wolfgang Holzgreve, Ärztlicher Direktor und Vorstandsvorsitzender des UKB, ergänzt: „Wir haben auch schon seit Kriegsbeginn Kinder aus der Ukraine behandelt und werden weiter alle Patienten, die aus der Ukraine zu uns kommen, umfassend im UKB betreuen. Darüber hinaus helfen wir den Kliniken vor Ort mit den dringend benötigten Medikamenten sowie medizinischen Gütern. Unser höchster Respekt gilt derzeit unseren Kolleginnen und Kollegen in der Ukraine, die sich in der schwierigsten Zeit und unter unvorstellbaren Bedingungen weiterhin um ihre Patienten kümmern.“

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



ADVERTORIAL

## Ein Neubau, viele Anforderungen, eine Bodenlösung

Vom OP bis zum Patientenzimmer: Im neuen Haus M des Städtischen Klinikums Karlsruhe überzeugen Kautschuk-Beläge durch Funktionalität, Design und Langlebigkeit.

Hochleistungsmedizin mit modernen Konzepten und in attraktivem Ambiente: Der neue Funktions- und Bettentrakt (Haus M) des Städtischen Klinikums Karlsruhe beherbergt neben einem zentralen Operationsbereich mit 20 OPs, mehreren Intensivstationen, Überwachungseinheiten, zentraler Notaufnahme, Zentralsterilisation und diversen Funktionseinheiten auch Allgemeinpflegestationen mit insgesamt 240 Betten. Modern gestaltete Patientenzimmer vermitteln trotz des klinischen Umfelds Hotelcharakter. Die Gebäudeplanung war von Anfang an auf Effizienz, Komfort und Nachhaltigkeit ausgelegt. Dies setzt sich konsequenterweise bis zu den Baumaterialien und speziell dem Boden fort. In allen Bereichen



Die Möglichkeit zur unverfugten Verlegung der Nora Böden ist sowohl optisch als auch im Hinblick auf Hygiene ein großer Vorteil. Foto: Elmar Witt

des Neubaus Haus M wurden auf rund 30.000 qm verschiedene Nora Kautschuk-Beläge installiert – vom Patientenzimmer bis zum OP.

### Einheitliche Optik über alle Bereiche hinweg

Die robusten Allrounder erfüllen alle Anforderungen an höchste Funktionalität, Hygiene und attraktives Design.

Darüber hinaus überzeugen sie durch günstige Lebenszykluskosten.

„Kautschuk ist ein leistungsfähiges Material, das alle diese Anforderungen bestens erfüllt und Funktionalität mit Komfort verbindet“, so die Überzeugung von Stefan Binder, Projektleiter für den Neubau. Der Bettentrakt erhielt Noraplan Signa in Hell- und Mittelgrau – die dezenten Farbtöne schaffen hier ein elegantes Ambiente. Eingangshalle, Magistrale und



Im Neubau des Städtischen Klinikums Karlsruhe liegen in allen Bereichen Nora Kautschukböden – vom Patientenzimmer bis zum OP. Foto: Elmar Witt

Funktionsbereiche wurden mit Norament Grano in Anthrazit ausgestattet. In den Operationssälen wurde der Belag in der elektrostatisch ableitfähigen ed-Variante und in Teilen der Zentralsterilisation sowie den Nassarbeitsräumen mit der erhöhten Rutschfestigkeitsklasse R10 verlegt. „Die Möglichkeit, Nora Beläge im gleichen Design, aber mit unterschiedlichen funktionellen Eigenschaften zu erhalten, ist mit Hinblick auf eine harmonische Ge-

staltung ein großer Vorteil“, unterstreicht Binder.

### Unverfugte Verlegung für ansprechende Optik und Hygiene

Zum stimmigen Gesamtbild trägt auch bei, dass der Boden im gesamten Gebäude wie aus einem Guss wirkt. Denn sowohl die Noraplan Beläge im Bettentrakt als auch die Norament Beläge in den Funkti-

onsbereichen wurden unverfugt installiert. „Wir haben uns sehr für diese Verlegungsmethode eingesetzt, denn Fugen machen erfahrungsgemäß nach kurzer Zeit Probleme“, berichtet Binder. „Sie schmutzen an, quellen auf oder werden rissig – das ist nicht nur optisch ein Problem, sondern auch aus hygienischer Sicht.“ Nora Kautschuk-Beläge lassen sich zudem einfach reinigen sowie vollständig desinfizieren.

### Wirtschaftlicher Unterhalt für günstige Lebenszykluskosten

Nicht zuletzt war der wirtschaftliche Unterhalt der Kautschukböden für das Städtische Klinikum ein wesentlicher Aspekt. Noraplan und Norament Böden sind äußerst robust und müssen aufgrund ihrer dichten Oberfläche nicht beschichtet werden. Binder schätzt vor allem die Tatsache, dass die Kautschuk-Beläge mit Hilfe von Nora Pads wieder saniert werden können, sollten durch extreme Beanspruchung doch einmal Schäden entstanden sein. „Diese Option gibt es bei beschichteten Bodenbelägen nicht, das ist ein großer Vorteil.“ Alle diese Aspekte zahlen somit auch auf eine günstige Lebenszykluskosten-Bilanz ein.

| www.nora.com |

## Intensiv mit dem ökologischen Fußabdruck befassen

Ob Neubau oder Generalsanierung – harte und weiche Fakten müssen zusammenspielen bei der Krankenhausgestaltung.

Bernd Waßmann, Herrenberg

Das ist die Philosophie des Architekturbüros SSV in Heidelberg, bei dem Krankenhausbauten einen Schwerpunkt bilden. Wie dies im Details aussehen kann, erläutert Jan Vochsen Dipl. Ing. Freier Architekt als verantwortlicher Partner den Bereich Gesundheitswesen bei den SSV Architekten im Interview.

**M&K:** Ein Blick in die Gebäude der deutschen Kliniklandschaft: Hilft die Gestaltung den Patienten beim Gesundwerden?

**Jan Vochsen:** Eine gute Gestaltung leistet unbestritten einen wesentlichen Beitrag, um eine Atmosphäre für Patienten zu schaffen, die einen positiven Einfluss auf deren Genesung haben. Die Anforderungen an moderne Kliniken haben sich stetig erhöht und entwickeln sich rasant weiter. Zunächst die Großgerätemedizin, die besondere Anforderung gerade an den Gebäudebestand stellt. Dann die weiter voranschreitende Vernetzung und Digitalisierung, vor allem in der Diagnostik. Hinzu kommen der aktuelle Pflegenotstand und die erforderlichen Hygienemaßnahmen zur Bekämpfung von Pandemien.

Wir müssen nicht nur mehr Räume schaffen, die den komplexen, funktionalen Anforderungen gerecht werden, sondern ein positives Umfeld erzeugen, das dem Patienten Vertrauen in die medizinische Arbeit gibt und im Besonderen bei stationären Aufenthalten ein freundliches und großzügiges Ambiente bietet. Hierdurch müssen wir auch die Steigerung der Attraktivität des Arbeitsumfeldes für die Mitarbeiter berücksichtigen. Eine gute Gestaltung gibt dem Haus Identität und verknüpft die verschiedenen Anforderungsebenen eines Hauses in harmonischer Weise. Als Architekturbüro sind wir davon überzeugt, dass ein gutes Gestaltungskonzept die Genesung des Patienten fördert und das Arbeitsumfeld der Mitarbeiter positiv beeinflusst.

Gibt es Zeichen der Besserung?



Architekt Jan Vochsen: Patienten bevorzugen eine natürliche Ausstrahlung der Materialien. Foto: SSV

**Vochsen:** In unserem Büro bearbeiten wir verschiedene Bauaufgaben für ein Universitätsklinikum wie auch für kleinere Häuser kirchlicher Träger. Unsere besten Ergebnisse erzielen wir immer dann, wenn wir die Projekte aus zwei Richtungen entwickeln. Auf der einen Seite sortieren wir die harten funktionalen Faktoren mit dem Team der Fach-

planung und der Medizintechnik. Auf der anderen Seite versuchen wir, die weichen Faktoren wie Atmosphäre, Taktung und Orientierung gestalterisch von Anfang an mitzuentwickeln. Wir besetzen jedes Team in diesem Bereich mit mindestens einem Innenarchitekten, um die Gestaltungsmittel von Farbe, Licht, Materialität bestmöglich einzusetzen. Es gibt hierzu sehr gute



Krankenhaus Salem: In einem Anbau befinden sich die Krankenzimmer der Geburtsstation. Foto: SSV

### Zur Person

Seit 2013 führt **Jan Vochsen** Dipl. Ing. Freier Architekt als verantwortlicher Partner den Bereich Gesundheitswesen bei den SSV Architekten in Heidelberg mit ca. 50 Mitarbeitern und den Schwerpunkten Wohnungsbau, Gesundheitswesen, Konversion.

neue entwickelte Häuser aus dem skandinavischen Raum, in denen erkannt wurde, dass ein Haus auch Ruhezeiten und Auszeiten benötigt. Unsere Erkenntnis ist, dass Bauaufgaben im Gesundheitswesen sehr von den funktionalen Leistungsanforderungen geprägt sind. Umso wichtiger ist es für uns, in dem Umfeld das maximal Mögliche beizutragen.

**Was sind die Kennzeichen einer gesunden Gestaltung, wenn man so will?**

**Vochsen:** Auf der konzeptionellen Ebene ist die Organisation der Abläufe, Patientenführung und die Maßstäblichkeit wichtig. In der Umsetzung sind uns Außenraumbezüge, Lichtstimmungen, Materialität sehr wichtig, um dem Patienten ein vertrautes, angenehmes Umfeld zu bieten.

**Seit etwa zehn Jahren steht das Thema Patientenerlebnis auf dem Themenplan und spielt in die Gestaltung der Kliniken hinein. Sehen wir hier einen Gedanken, der sich durchsetzen konnte?**

**Vochsen:** Und seit etwa zwanzig Jahren beschäftigt uns das Thema: Mehr Hotel – Weniger Krankenhaus. Beide Themen haben ihre Berechtigung und die Gestaltung von Krankenhäusern positiv beeinflusst. Ein wichtiger Grundgedanke ist es, ein Krankenhaus oder auch Ärztehäuser etc. mehr aus der Perspektive der Patienten zu denken. Schlagworte aus der Hotelbranche wie „Look and Feel“ haben auch im Krankenhaus ihre Bedeutung.

Natürlich ist es ein nicht zu negierender Unterschied, ob ich in einem großzügigen Empfangsbereich mit einem Lächeln empfangen werde oder mit einem Corona-Warnhinweis und der Aufforderung, erstmal eine Nummer zu ziehen. Aber wir müssen auch ehrlich sein, nicht jeder Patient kommt mit einem Bänderriss zur sportlichen Rehabilitation ins Krankenhaus, für so manchen bedeutet der Krankenhausaufenthalt auch eine schlechte Diagnose, ein persönlicher Schicksals-

schlag oder sogar ein Abschied. Um mit den damit verbundenen Ängsten und Stimmungen für den Patienten positiv umzugehen, benötigen wir gutes und motiviertes Personal, das einen vertrauensvollen Umgang mit den Patienten herstellen kann. Hier ist Zeit und Raum für zwischenmenschliche Agitation wichtig. Wenn wir mit unserer Architektur hierzu einen positiven Beitrag leisten können, ist das ehrbar und freut uns.

**Es ist sicherlich zu unterscheiden zwischen Gestaltungsvorgaben für die Patienten und Besucher einerseits und die Mitarbeiter andererseits. Aber was macht den Unterschied?**

**Vochsen:** Ein gut gestaltetes Patientenumfeld trägt sicherlich auch zu einem positiven Arbeitsumfeld bei. Es steckt gewissermaßen an bzw. ein kausaler Zusammenhang ist nicht zu übersehen, wenn man das in diesem Zusammenhang so nennen darf. Für den Patienten hat Orientierung und Führung natürlich eine größere Bedeutung. Für die Mitarbeiter des Krankenhauses ist ein gut gestalteter Arbeitsbereich auch eine Anerkennung ihrer Leistung. Natürlich müssen wir von der Situation wegkommen, in der die Sozialräume der Mitarbeiter im Keller anzutreffen sind oder sich auf versteckte Raucherbalkone beschränken.

**Mit Evidence-Based Design und Salutogenetischen Design stehen zwei Begriffe im Raum: Was füllt diese bei der innenarchitektonischen Gestaltung mit Leben?**

**Vochsen:** Wir arbeiten auch in unseren Wohnungsbauprojekten erfolgreich mit Evidence-basierten Gebäudetypologien und Wohnungsgrundrissen und entwickeln daraus unsere Architekturprojekte weiter. Die in der Planung geschaffene virtuelle Realität kann so überprüft werden. Insofern schätzen wir diese Herangehensweise. In der innenarchitektonischen Gestaltung hat die Farbenlehre, Haptik, Lichtstimmung eine hervorgehobene Bedeutung. Unsere Arbeit wird gerade durch neue Entwicklungen in der Beleuchtungstechnik positiv beeinflusst.

**Krankenhäuser wirken auf viele Menschen als Stressauslöser. Welche Mittel stehen dem Innenarchitekten zur Verfügung zur Verfügung?**

**Vochsen:** Stress basiert immer auf Überforderung. Gerade für Großkrankenhä-

ser ist eine gute Patientenführung enorm wichtig. Da ist auf der einen Seite eine durchdachte Signalik und auf der anderen Seite gilt es auch, mit beruhigten Zonen eine vertraute Atmosphäre zu schaffen. Natürliche Ausstrahlung und Materialität werden von vielen Patienten geschätzt.

**Anderes Stichwort: Nachhaltigkeit. Ist diese Forderung in die Ausschreibungen bereits vorgedrungen? Wie sehen die Forderungen aus?**

**Vochsen:** Zum Thema Nachhaltigkeit haben wir in unserem Büro eine eigene Arbeitsgruppe gebildet. Das Thema beschäftigt uns nicht nur im Gesundheitswesen, sondern auch in allen anderen Gebäudetypologien. Unser Ziel ist es, in allen Planungsphasen der Architektur Einfluss in Nachhaltigkeit des Gebäudes zu nehmen.

Zunächst prüfen wir bei unseren Umbauprojekten sehr genau, welche Materialien, welche Bauteile können wir erhalten bzw. sinnvoll wiederverwenden. Auch in der Ausschreibung favorisieren wir höherwertige Materialien mit längerer Lebensdauer. Dem spricht entgegen, dass Kliniken auf sich ändernde Anforderungen auch flexibel baulich reagieren müssen. In der Regel erfährt ein Krankenhaus alle 25 bis 30 Jahre eine innenräumliche und technische Generalsanierung. Wir müssen uns also auch intensiv mit dem ökologischen Fußabdruck der verwendeten Materialien auseinandersetzen. Zum Beispiel sind mehrgeschossige Kliniken in Holzbauweise eine zukünftige Bauaufgabe, die zumindest bei uns in Baden-Württemberg zurzeit noch nicht in Einklang mit den Brandschutzbestimmungen zu bringen sind.

**Welche Rolle spielt in der Innenarchitektur der Krankenhäuser der Wettbewerbsfaktor beim Werben um den Patienten?**

**Vochsen:** Die Innenarchitektur spielt nach der medizinischen Bewertung eine wesentliche Rolle für die Patientenentscheidung: Welches Haus ist das richtige für mich? Die Innenarchitektur schafft auch medienwirksame Bilder, die wesentlich zur Darstellung eines Hauses beitragen. Im Gesundheitswesen die positiven Wettbewerbsfaktoren zu nutzen, ohne wetteifernd Gelder zu verbrennen, ist eine komplexe Aufgabe, die aus politischen Vorgaben zu steuern ist.

| www.ssv-architekten.de |



# „Wir werden uns noch mehr einbringen!“

Der Architekten für Krankenhausbau und Gesundheitswesen (AKG)-Vorstand baut seine Ausrichtung aus.

Insa Schrader, Berlin

Im September vergangenen Jahres fanden beim Herbsttreffen des AKG (Architekten für Krankenhausbau und Gesundheitswesen) in Dresden turnusgemäß die Wahlen zum AKG-Vorstand statt. Prof. Dipl.-Ing. Linus Hofrichter und Dipl.-Ing. Christian Pelzeter stellten sich nicht wieder zur Wahl. Die Mitgliederversammlung dankte ihnen für die langjährige ehrenamtliche Arbeit für den Verein und verabschiedete beide mit großem Applaus. Mit Dr. Birgit Dietz, frisch in den AKG-Vorstand gewählt, und Marc Rehle, Vorstandsvorsitzender, sprach Insa Schrader über die künftige Ausrichtung des Vereins.

**M&K:** Frau Dr. Dietz und Herr Rehle, der Vorstand ist neu gewählt, quo vadis AKG?

**Marc Rehle:** Wunsch und Ziel ist es, den AKG öffentlichkeitswirksamer aufzustellen und die Fortschritte unserer Mitglieder für die Patienten und für die Kliniken noch sichtbarer zu machen. Denn es gibt Kräfte, die dagegen arbeiten – sei es der Honorarpreiskampf, die Tendenz zum billigen Krankenhaus oder die Bürokonzentrationen. Mit unseren Angeboten wollen wir dagegenhalten: Neben Publikationen, Veranstaltungen, Förderpreisen sowie den regelmäßigen Exkursionen zu Projekten ins In- und Ausland werden wir auch Beratungsangebote aufbauen.

**Dr. Birgit Dietz:** Besonders wichtig erscheint mir, die Verzahnung zwischen Forschung und Lehre mit der Praxis weiter auszubauen. Hier kann der AKG mit



Dr. Birgit Dietz



Marc Rehle

seinen erfahrenen Planern noch stärker aus seinem Wissensschatz schöpfen. Davon können Klinikbetreiber, aber auch der Nachwuchs profitieren. Egal ob durch Stipendien, konkrete Aufgaben für eine Masterthesis, Einladungen zu Konferenzen – die Möglichkeiten, Studierende zu fördern, sind ja vielfältig.

*Angetreten war der AKG vor 50 Jahren ja eher als kollegialer Austausch.*

**Rehle:** Entstanden sind wir als eine Untergruppe des Bund Deutscher Architekten, einer Vereinigung von Architekten mit besonderem Qualitätsanspruch. Da Gesundheitsbauten aber eine hohe Spezialisierung aufweisen, gründeten wir einen eigenständigen Verein. Das ist schon ein ungewöhnliches Setting, wenn im Verein aus Konkurrenten Kollegen werden. Aktuell besteht der AKG aus Inhabern von rund 90 Büros, alle angetreten, um das

sundheitswesen zu verbessern, das verbindet uns. Der konstruktive, aber auch kritische Austausch in der Sache steht im Vordergrund, es herrscht dann eine Art Waffenstillstand. Wir treffen uns zwei Mal im Jahr über zwei Tage immer an einem anderen Ort – auch um dort interessante Projekte zu besichtigen und voneinander zu lernen.

*Wie wird die Neuausrichtung aussehen?*

**Dietz:** Bisher lag unser Fokus sehr auf dem Krankenhaus. Aktuell erleben wir in allen Bereichen tiefgreifende Verwerfungen und Umwälzungen, so im Kontext Klima, Demografie, Digitalisierung und nicht zuletzt die Herausforderungen, die die Pandemie sichtbar machte, hier auch den Personalmangel.

Das Krankenhaus hat auch schon in der Vergangenheit große Wandelbarkeit beweisen müssen. Ich meine, heute geht

es um die Vernetzung aller Lebenswelten. Unser Verständnis von Gesundheitsbauten, die Gesundheit fördernde Bauten, geht mehr und mehr in alle Lebensbereiche hinein, damit auch ins private Wohnen, ins Quartier, in die Stadt, in ländliche Umgebungen. Die Pandemie zeigte uns Grenzen und Chancen des bestehenden in Sektoren gegliederten Systems überdeutlich. Wieder geht es um Flexibilität, Variabilität, um schnell erweiterbare oder abtrennbare Volumen, um die Verbindung mit der Natur, aber auch die untereinander, kurz: um Zukunftsfähigkeit. Auch in Zukunft müssen Gesunde, Erkrankte, Genesende begleitet werden. Das Krankenhaus bleibt dabei ein wichtiger Baustein in einer bunten Gesundheitslandschaft. Damit wird sich unser Aufgabenspektrum und auch das der Entscheider, die wir als AKG ansprechen, aufweiten. Im Verknüpfen und Miteinander-Reden können wir neue Möglichkeitsräume eröffnen.

Insofern geht unsere Neuausrichtung in zwei Richtungen: Zum einen werden wir unser eigenes Selbstverständnis der Planungs- und Bauaufgaben erweitern. Zum anderen werden wir unsere gebündelte Expertise verstärkt nach außen und in der Breite kundtun. Sprich, wir werden uns einmischen in die gesellschaftliche Debatte – also auch jenseits der Architektur.

*Wo sehen Sie den AKG jetzt in der Außenwirkung?*

**Rehle:** Aktuell werden wir eher als innerer Zirkel im Kollegenkreis wahrgenommen, obwohl wir so viel Wissen und Kompetenz haben, von denen gerade Bauherren profitieren könnten. Wir sollten hier viel selbstbewusster auftreten, insbesondere wenn es um nachhaltige Qualitäten in der Planung geht. Oftmals bekommt das günstigere Angebot eines Generalunternehmers den Zuschlag, obwohl es sich im Betrieb unwirtschaftlicher darstellt. Dabei würde sich unser gebündeltes Wissen für Bauherren auszahlen. Wenn sich erst im Betrieb Planungsmängel zeigen, die vorher nicht bedacht waren, ist das insgesamt viel teurer als eine nachhaltige Planung. Förderbehörden nutzen unser Know-how bereits, Krankenträger dagegen noch sehr zurückhaltend. Das wünschen wir uns künftig partnerschaftlicher, auf Augenhöhe – statt sofort auf die Rolle eines zu beauftragenden Architekten reduziert zu werden.

**Dietz:** Wäre der Austausch im Vorfeld enger, könnte man vorab planerische Entscheidungen stärker unterstützen, wie etwa in meinem Spezialgebiet, dem alters- und demenzsensiblen Bauen. Architekten sind grundsätzlich ja breit aufgestellt, denken fächerübergreifend, arbeiten in Teams mit Fachplanern und bringen das Fachwissen unter einen Hut. Nun muss Architekturforschung und das Evidence-Based Design der Prüfung eines ökonomisch langfristigen Mehrwerts

unterzogen werden. Der Wissensschatz aus der Praxis soll auch stärker in die Lehre einfließen. Ich finde es übrigens ärgerlich, dass die Lehrstühle mit Schwerpunkt Gesundheitsbau in den letzten 20 Jahren oftmals abgeschafft worden sind. Man glaubte, dass nun alle Kliniken, die es brauchen würde, gebaut wären. Es gab kein Bewusstsein für den steten Wandel von Bedarf und Ausrichtung aufseiten aller Nutzergruppen wie der Patienten, Angehörigen, Mitarbeiter und Anbieter.

An der TU München, wo ich unterrichte, gibt es immer eine Warteliste von Studierenden. Das Interesse der jungen Menschen ist also da, aber die Angebote fehlen. Ich hoffe, dass wir hier als AKG etwas einbringen können. Schließlich wissen wir heute ja schon, welchen großen Einfluss und im besten Fall Nutzen unser gebautes Umfeld haben kann, dass Gesundheitsarchitektur Wesentliches beiträgt. Der AKG mit seinem Erfahrungswissen als Think Tank ist gefragt!

*Es geht also um mehr Sichtbarkeit und aktives Einmischen?*

**Dietz:** Absolut! Wir wollen künftig mehr Diskussionen anstoßen und uns auch in die öffentliche Debatte einbringen mit unserem stetig wachsenden Erfahrungswissen, das wir für die Zukunft fortschreiben.

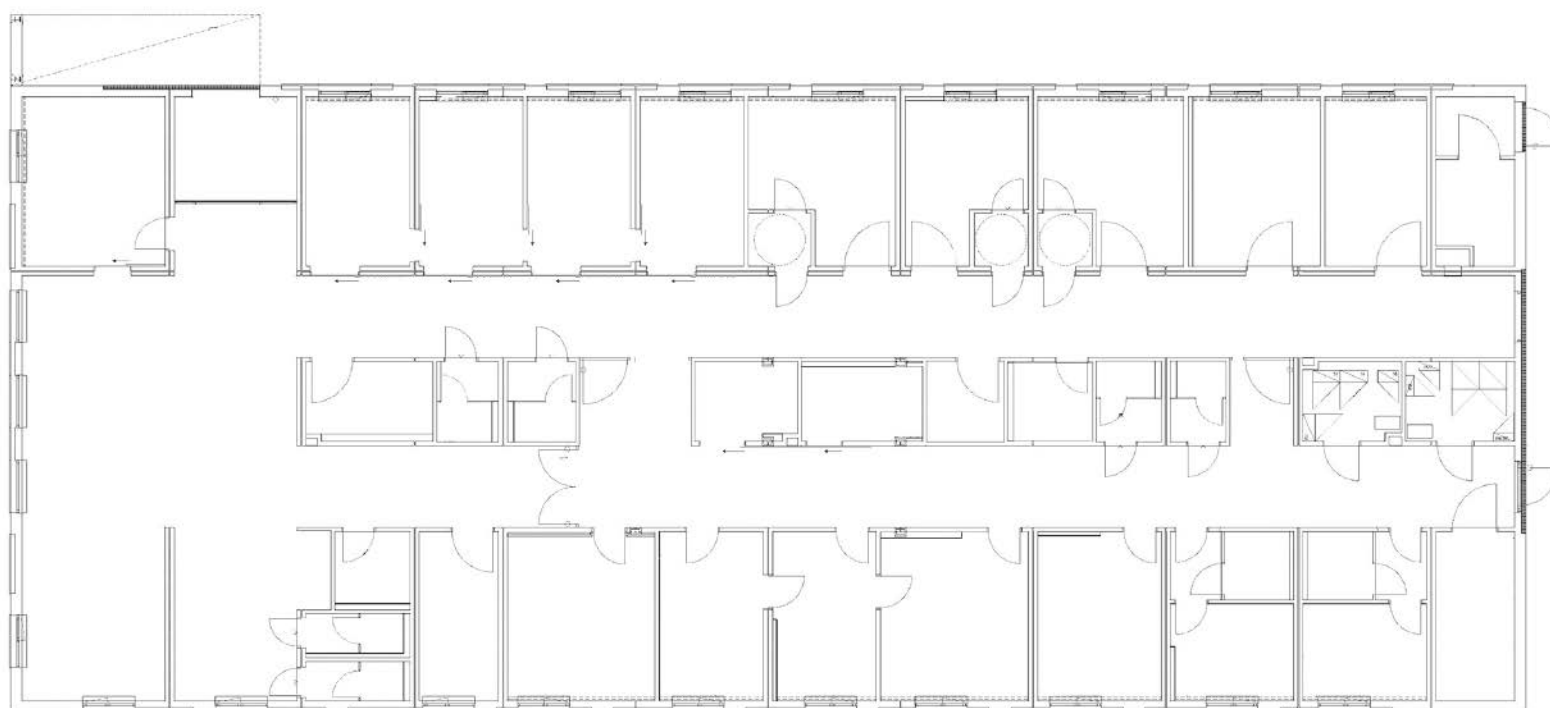
**Rehle:** Daneben werden wir nach Außen konkrete Angebote für Austausch, Beratung und Vernetzung machen. Wir sehen den Nutzen gerade hier in einem interdisziplinären Ansatz. Unsere bisherigen Beratungs- und Fortbildungsmöglichkeiten nutzen insbesondere Akteure aus dem Förderwesen. Hier werden wir ansetzen und aufbauen und werden unser Portfolio ausbauen.

CADOLTO FLOHR & SÖHNE  
GMBH & CO. KG

HIGHTECH-GEBÄUDE IN  
MODULBAUWEISE  
FÜR MEDIZIN UND INDUSTRIE  
NEUWERTIG. BEZUGSFERTIG.  
SOFORT VERFÜGBAR.

Aktuelles Angebot aus unserem Mietpark,  
zum Kauf und zur Miete:

BETTENSTATION  
MIT UNTERSUCHUNGSRÄUMEN



VERFÜGBAR AB  
SEPTEMBER 2022



Gesamtfläche etwa 811 m<sup>2</sup>

Zimmer 18

Nebenträume 16

Stockwerke 1-Stöckig

Alternativer Einsatz des Gebäudes als Büro,  
Wohnunterkunft etc. problemlos möglich.

sales@cadolto.rentals

Tel.: +49 89 21 538 488 - 4

Fax: +49 89 21 538 488 - 9

www.cadolto.rentals



PREMIUM SAFETY SHOES BY EJENDALS

**jalas®**

**SPOC KOLLEKTION**

**Sorgen Sie auch gut für sich selbst?**

Wer anderen hilft, muss auch auf sich selbst aufpassen. Erst recht, wenn man buchstäblich den ganzen Tag auf den Beinen ist.

Im Vergleich zu vielen anderen Branchen sind die Arbeitsbedingungen im Gesundheitswesen besonders herausfordernd. Im hektischen und stressigen Arbeitsalltag ist es gut, sich nicht nur um die Patienten zu kümmern, sondern auch um sich selbst. Das ist die Voraussetzung, um den ganzen Tag Schritt halten zu können.

Ein guter Anfang sind Schuhe, die genauso leistungsstark sind, wie Sie selbst! Die Schritt halten. Die Stand halten: Die leichten und komfortablen JALAS® SpOc White sind speziell für Sie konzipiert.



Scannen Sie den QR-Code und erfahren Sie mehr über die JALAS® SPOC Kollektion

**JALAS® SPOC - ZERTIFIZIERT FÜR DIE ARBEITSUMGEBUNG IM GESUNDHEITSWESEN**

ADVERTORIAL

## Neue Wände für MRT-Suite

Die Tagesklinik Centre Hospitalier Hôtel-Dieu D'Amos ist Teil eines integrierten Gesundheits- und Sozialdienstzentrums in Québec, Kanada.

Sie ist ein ausgewiesenes Trauma-Zentrum mit Fokus auf Orthopädie, Gefäß-, Gesichts- und plastische Chirurgie. Seit vielen Jahren kommt das dort vorhandene mobile Magnetresonanztomografie-Gerät (MRT) in der gesamten Region zum Einsatz. Nun sollte es durch ein stationäres Gerät in einer neuen MRT-Suite im Krankenhaus ersetzt werden. Hierbei war es entscheidend, dass sich die Materialien nicht störend auf die starken Elektromagneten des Gerätes auswirkten. Zudem sollte zur Entspannung der Patienten eine ästhetische und beruhigende Atmosphäre geschaffen werden.

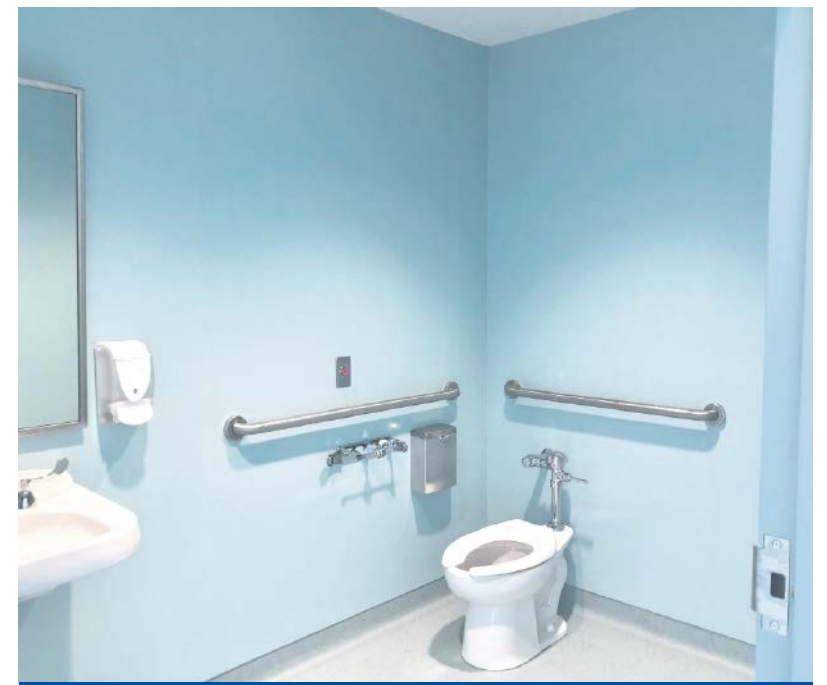
Für die MRT-Suite mit dem einzigen stationären Gerät der Region, das jährlich bis zu 6.000 Untersuchungen durchführen kann, kam nur ein Wandsystem infrage, das gleichzeitig robust und haltbar ist sowie undurchlässig, hygienisch und leicht zu reinigen. Für diesen hochfrequentierten Bereich durch Rollstühle oder Rollwagen

musste das Material außerdem eine stoßfeste Oberfläche aufweisen.

Das beauftragte Team von MLS Architects wählte Altro Whiterock wall designs für die neuen Räumlichkeiten, ein System, das bereits auch in anderen Bereichen des Krankenhauses zum Einsatz kommt.

Besonders von der natürlich anmutenden Holzoptik des Wandsystems waren Patienten und das Krankenhaus-Team gleichermaßen begeistert, denn sie erzeugt die gewünschte warme und beruhigende Atmosphäre. Wie auch das PVCu-Material von Altro Whiterock ist Altro Whiterock wall designs kratz- und abriebfest und bietet die gleiche hervorragende Stoßfestigkeit. Die Wände des Badezimmers und Umkleibereichs der MRT-Suite wurden ebenfalls mit dem Wandsystem ausgestattet. Hier entschied man sich für Altro Whiterock Satins in einem frischen Mint.

Mit Altro Whiterock Satins lässt sich durch den dezenteren Einsatz von Farbe die richtige Stimmung erzeugen. Das Wandsystem ist vielseitig einsetzbar und in einer Reihe von dekorativen und satinierten



Altro Whiterock Satins schafft den dezenteren Einsatz von Farbe die richtige Stimmung.

Farbtönen erhältlich – von beruhigend und heilend bis lebhaft und dynamisch.

Altro Whiterock wall designs verleiht Innenwänden Eleganz und bietet gleichzeitig eine hervorragende Stoßfestigkeit. Erhältlich ist das Wandsystem in Holz-, Stein- und Textiloptiken sowie in Kupfer- und Aluminium-Looks. Die verfügbaren Paneel-Formate werden als Wandsystem aufgebracht.

Durch ihre Kombination lassen sich mit Altro Whiterock und den Bodenbelägen von Altro außergewöhnliche und harmonisch aufeinander abgestimmte Innenbereiche schaffen. Gemeinsam bilden sie ein vollständig versiegeltes und wasserundurchlässiges System für unkritische Hygieneumgebungen, wie beispielsweise öffentliche Bereiche, Nassbereiche, Badezimmer und Spas.

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



Altro Whiterock wall designs – für die attraktive Gestaltung öffentlicher Bereiche, Küchen, Hotels sowie Gesundheitseinrichtungen

## KLIK green: Umsetzung von Klimaschutz

Ergebnisse und Ausblick nach drei Jahren Energieeffizienz und Ressourcenschutz in 250 Kliniken.

Nach drei Jahren Laufzeit endete das Projekt KLIK green – Krankenhaus trifft Klimaschutz am 30. April. Die Verbundpartner BUND Berlin, Krankenhausgesellschaft Nordrhein-Westfalen und Universitätsklinikum Jena begleiteten ein Netzwerk aus rund 200 Krankenhäusern und 50 Reha-Kliniken bei der Umsetzung von Klimaschutz. Über den Projektzeitraum hinaus wirken über 1.600 Maßnahmen zur Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz. Diese erreichen voraussichtlich eine Reduzierung klimaschädlicher Treibhausgase (Kohlendioxid-Äquivalenten/CO<sub>2</sub>äq) von mindestens 200.000 Tonnen, was den Emissionen von etwa 40.000 Hin- und Rückflügen auf die Malediven entspricht (Quelle: Umweltbundesamt).

Mit finanzieller Förderung aus Mitteln der Nationalen Klimaschutzinitiative qualifizierte KLIK green in den teilnehmenden Einrichtungen 187 Klinikbeschäftigte zu Klimamanagern, die viele kreative Ideen realisierten: Vom Narkosegas-Wechsel bis hin zum plastikfreien Frühstückstafel. Dabei verfolgten sie das langfristige Ziel, Klimaschutzinitiativen in allen Bereichen zu implementieren und als Gesundheitsschutz für Patienten und Beschäftigte zu kommunizieren.

„Mit KLIK green haben wir Klimaschutz in Kliniken weit über Energieeffizienz hinaus verankert, die regionale Sichtbarkeit für das Klimaschutzengagement beteiligter Einrichtungen erhöht und damit viel mehr hervorgebracht als eine CO<sub>2</sub>äq-Reduktion. Das verdanken wir der enormen Einsatzbereitschaft der Kliniken, die Klimaschutz bereichsübergreifend und als Netzwerk voranbringen“, erklärt Projektleiterin Annegret Dickhoff vom BUND Berlin den Erfolg.

Insbesondere Klinikbeschäftigte aus der Technik, aber auch aus der Verwaltung, der Ärzteschaft und der Pflege koordinierten intern Klimaschutzmaßnahmen. Sie übernahmen diese Rolle nicht allein, sondern setzten sich mit Kollegen aus anderen Abteilungen zusammen, um verschiedenes Know-how in Klimateams zu bündeln.

Dadurch entstanden in den Kliniken Netzwerke, die Klimaschutz als Voraussetzung für Gesundheit förderten und Hebel für Klimaschutz in den Einrichtungen identifizierten. Einige entwickelten beispielsweise Indikatoren für eine klimafreundliche Klinikküche oder Lösungen für die klimaschädliche Wirkung von Narkosegasen.

### Effekte für Klimaschutz

Um Emissionen zu senken, erzielten folgende Hebel besonders große Effekte für Klimaschutz:

- Beleuchtung und Belüftung nach tatsächlichem Bedarf einstellen (338 Maßnahmen/rund 80.000 CO<sub>2</sub>äq Tonnen);
- Stromproduktion mit Erneuerbaren Energien und effiziente Wärmeversorgung priorisieren (188 Maßnahmen/rund 68.000 CO<sub>2</sub>äq Tonnen);
- Ressourcenschutz im OP durch weniger klimaschädliche Narkosegase leisten (22 Maßnahmen/ rund 22.000 CO<sub>2</sub>äq Tonnen);
- Lebensmittelreste, Fisch, Fleisch und Energieaufwand in der täglichen Verpflegung verringern (84 Maßnahmen/ rund 8.500 CO<sub>2</sub>äq Tonnen).

Die Aktivitäten zeigten, dass Klimaschutz in Kliniken auch ohne hohen finanziellen Aufwand gelingt. Fast 30% aller Maßnahmen fallen in die Kategorie „nicht-investiv“ und 40% erfolgen mithilfe einer geringen Investition. Bezogen auf die Reduzierung von Treibhausgas-Emissionen erzielte der investive Klimaschutz den höchsten Anteil mit mehr als 60%,

### Krankenhaus trifft Klimaschutz



Fotocollage

Foto: Projekt KLIK green

**green**

der vor allem durch Energiemaßnahmen umgesetzt wurde. Um solche Investitionen zu ermöglichen, führten die drei Verbundpartner eine Fördermittelrecherche durch. Mit umfangreichen Informationen versorgt, beantragten Kliniken infolgedessen Fördermittel für 72 Maßnahmen.

### Verschiedene Investitionsarten:

- Nicht-Investiv: Abschaffung des Narkosegases Desfluran, das bis zu 2.540-fach klimaschädlicher wirkt als CO<sub>2</sub>. Universitätsklinikum Augsburg, rund 700 CO<sub>2</sub>äq Tonnen im Jahr;
- Gering-Investiv: Einführung eines Jobtickets, Klinikum Altenburger Land, 53 CO<sub>2</sub>äq Tonnen im Jahr;
- Investiv: Umstellung von Dampftechnik auf Brennwerttechnik, Rhein-Maas Klinikum in Würselen, rund 856 CO<sub>2</sub>äq Tonnen im Jahr.

Mit derzeit über 700 bilanzierten Maßnahmen für Energie- und Ressourceneffizienz in Kliniken greift das Projekt KLIK green auf einen umfassenden Fundus an Praxisbeispielen für effizienten Klimaschutz in Kliniken zurück und legt damit den Grundstein für weitere Entwicklungen. „Projekte wie KLIK green haben einen Einfluss über den Kreis involvierter Einrichtungen hinaus und helfen, das Gesundheitswesen bis 2030 klimaneutral

zu gestalten. Damit fördert KLIK green auch nationale Klimaziele, denn Krankenhäuser stehen aufgrund ihrer hohen Verbräuche wesentliche Hebel für Klima- und Umweltschutz zur Verfügung“, ist sich BUND-Landesgeschäftsführer Tilmann Heuser sicher.

### Klimaschutz fördern bleibt langfristiges Ziel

Auch nach Ende der Projektlaufzeit greifen die Verbundpartner das Thema weiter auf. Sie stehen den Klimamanagern auf Veranstaltungen zur Verfügung, pflegen die Austauschmöglichkeiten und bieten einen Zugang zu Informationsmaterial sowie Beratung an. Klimaschutz im gesamten Gesundheitswesen zu fördern und dort als Berufsfeld zu etablieren, bleiben als langfristiges Ziel über KLIK green hinaus bestehen.

| www.bund-berlin.de |  
| www.klik-krankenhaus.de |

**M&K Newsletter**

**Jetzt registrieren!**

www.management-krankenhaus.de



## SARS-CoV-2 geht ins Auge

SARS-CoV-2 verursacht nicht nur Infektionen der Atemwege. Es kann auch in die Netzhaut gelangen und Schäden anrichten.

**Dr. Jeanine Müller-Keuker,**  
Max-Planck-Institut für molekulare Biomedizin, Münster

Unklar ist, welche Netzhautstrukturen infiziert werden und ob die Schäden direkt oder indirekt Folge einer Infektion sind. Ein Team um Thomas Rauen und Hans Schöler vom Max-Planck-Institut für molekulare Biomedizin und dem Virologen Stephan Ludwig der Westfälischen Wilhelms-Universität hat nun menschliche Netzhaut-Organoiden verwendet, um die SARS-CoV-2-Infektion der Netzhaut zu untersuchen. Demnach werden vor allem retinale Ganglienzellen, aber auch Lichtsinneszellen infiziert. Zudem zeigen die Forscher, dass sich Coronaviren in diesen Zelltypen sogar vermehren können.

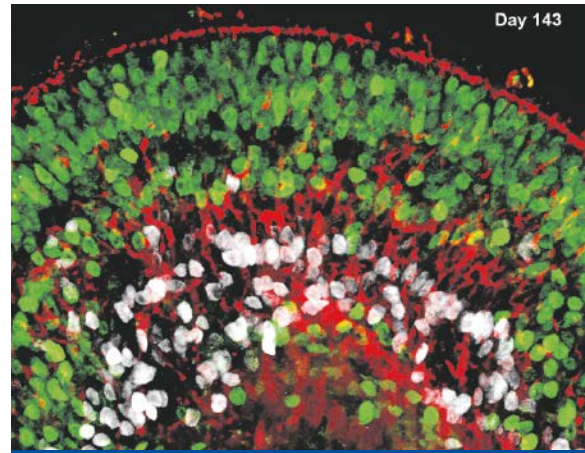
### Ein Organoidmodell der Netzhaut

Dass das von Yotam Menuchin-Lasowski am münsterschen Max-Planck-Institut etablierte menschliche Organoidmodell der Netzhaut in der Erforschung von SARS-CoV-2 Anwendung finden würde, hätte der Wissenschaftler vor gut drei Jahren nicht gedacht. Damals begann der

Wissenschaftler mit der Arbeit an dem Modellsystem, das auf menschlichen reprogrammierten Stammzellen basiert, als Teil des von der Max-Planck-Gesellschaft geförderten White Paper Projektes „Brain Organoids: Alternatives to Animal Testing“. Als immer mehr Fälle von neurologischen Beeinträchtigungen und auch Sehstörungen während oder nach einer Corona-Infektion durch die Medien gingen, schien es den Max-Planck-Forschern nur logisch, Netzhautorganoiden für Untersuchungen zu SARS-CoV-2 in der Netzhaut einzusetzen. Denn verschiedene Studien an Retina-Biopsien von mehreren Patienten, die an COVID-19 gestorben waren, konnten das Virus in der Netzhaut nachweisen.

Tatsächlich erweist sich nun das Retina-Organoid-Modell als relevante Alternative zu Tierversuchen, da sich SARS-CoV-2-Infektionen beim Menschen nicht oder nur unzulänglich im Tiermodell nachbilden lassen. „Unser Retina-Organoidsystem bildet die anatomisch komplexe Struktur der menschlichen Netzhaut erstaunlich gut nach“, sagt Yotam Menuchin-Lasowski. Als Ausgangszelltyp für die Netzhautorganoiden wurden menschliche iPS-Zellen verwendet. Das sind Zellen, die aus Biopsien gewonnen und zu künstlich induzierten Stammzellen umprogrammiert wurden. „In vier bis fünf Monaten entstehen aus den iPS-Zellen unter geeigneten Kulturbedingungen ausgereifte Retina-Organoiden, in denen sich die verschiedenen Zelltypen in Netzhaut-typischer Weise anordnen“, sagt Menuchin-Lasowski.

Die ausgereiften Netzhautorganoiden wurden von André Schreiber und Stephan Ludwig vom Institut für Molekulare Biomedizin der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster in einem Sicherheitslabor der Schutzstufe 3 mit SARS-CoV-2-Viren inkubiert und anschließend nach festgelegten Inkubationszeiten analysiert. So gelang den Forschern mittels quantitativer PCR-Analyse der Nachweis von SARS-CoV-2 mRNA in den Organoiden, was darauf hindeutet, dass Zellen in den Organoiden tatsächlich vom Virus infiziert wurden. Um darüber hinaus die aktiven Viruskonzentrationen zu messen, die von den infizierten Organoiden nach verschiedenen Inkubationszeiten produziert wurden, verwendeten die Wissenschaftler einen sogenannten viralen Plaque-Assay. Und tatsächlich: Dieser Test zeigte, dass sich in den Retina-Organoiden neue Virusnachkommen gebildet hatten. „Dies ist der erste Nachweis, dass sich SARS-CoV-2 in menschlichen Netzhautzellen repliziert“, sagt Thomas Rauen, der mit Hans Schöler

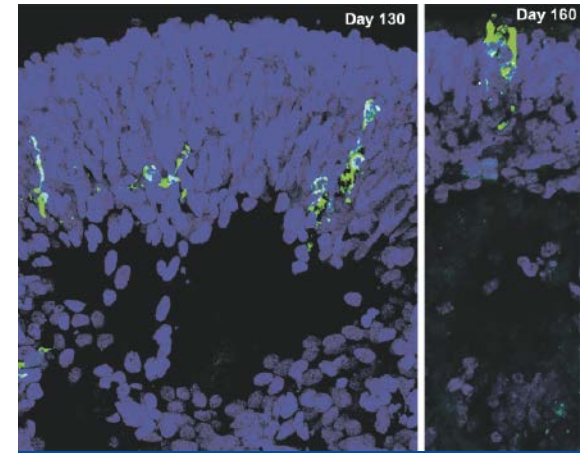
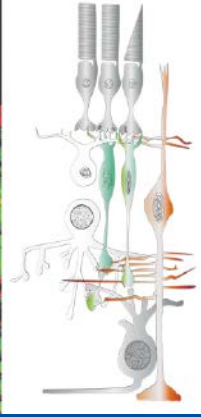


Der Querschnitt durch einen Teil eines Retina-Organoids (l) zeigt in derselben Orientierung wie in der Skizze die Zelltypen und Struktur der Netzhaut von Wirbeltieren (r).  
Foto: MPI für molekulare Biomedizin, Yotam Menuchin-Lasowski

Die White Paper Projektgruppe „Brain Organoids: Alternatives to Animal Testing“ leitet. „Unser von der MPG gefördertes Projekt hat jetzt Früchte getragen“, freut sich Thomas Rauen.

### Organoiden im Fluoreszenzmikroskop

Um zu erfahren, welche Zellen in den Retina-Organoiden betroffen sind, analysierten die Forscher die Organoiden im Fluoreszenzmikroskop. Mithilfe verschiedener Immunmarker für die unterschiedlichen Zelltypen der Netzhaut und mit einem fluoreszierenden Antikörper gegen das Nucleoprotein (N-Protein) von SARS-CoV-2 zeigte sich, dass hauptsächlich zwei Zell-schichten der Retina-Organoiden infiziert wurden. „Zum einen befanden sich viele der N-Protein-angefärbten Zellen in der äußeren Körnerschicht der Organoiden“,



SARS-CoV-2-infizierte Zellen (grün; Immunfluoreszenz) in retinalen Organoiden. Die SARS-CoV-2-infizierten Zellen in der rechten Abbildung weisen die typische Morphologie von Photorezeptoren auf.  
Foto: MPI für molekulare Biomedizin, Menuchin-Lasowski

sagt Yotam Menuchin-Lasowski. Das ist die Zellschicht, in der sich die Photorezeptoren befinden – also die Zapfen und Stäbchen, die das eintreffende Licht in Nervenzellen umwandeln. „Einige dieser Zellen mit dem N-Protein weisen tatsächlich das typische Aussehen der Lichtsinneszellen auf“, ergänzt er. „Der Zelltyp, in dem wir jedoch am häufigsten das N-Protein von SARS-CoV-2 nachweisen konnten, sind retinale Ganglienzellen“, sagt Menuchin-Lasowski. Diese Zellen befinden sich in der innersten Schicht der Retina und geben alle Signale von der Netzhaut über den Sehnerv ins Gehirn weiter. Interessanterweise hängen viele der mit COVID-19 assoziierten Netzhautsymptome mit retinalen Ganglienzellen zusammen, die bisher allerdings vorwiegend mit sekundären Auswirkungen anderer SARS-

CoV-2-verursachter Krankheitssymptome in Verbindung gebracht wurden, wie z. B. Schäden an den Blutgefäßen oder einer Erhöhung des Augenendrucks.

### Ergebnisse einer Retina-Organoid-Studie

„Unsere aktuelle Retina-Organoid-Studie zeigt jedoch, dass eine Infektion mit SARS-CoV-2 direkte pathologische Folgen für die retinalen Ganglienzellen haben kann, auch wenn Sehbehinderungen bei Patienten mit COVID-19 nicht häufig vorkommen“, sagt Thomas Rauen. „Doch unsere Daten geben uns Grund zur Annahme, dass sogenannte Long-COVID-Symptome degenerative Erkrankungen der Netzhaut einschließen können.“ Hans Schöler, der als Emeritus die MPG White Paper Forschungsgruppe zusammen mit Thomas Rauen leitet, sagt: „Hier zeigt sich das volle Potential der Organoidforschung: Retina-Organoiden eignen sich besonders gut für die Untersuchung von Netzhautpathologien. Durch die fruchtbare interdisziplinäre Zusammenarbeit mit der Abteilung von Stephan Ludwig konnten wir Einblicke in die Netzhautbeteiligung bei COVID-19 und möglicherweise auch bei Long-COVID gewinnen.“

[www.mpi-muenster.mpg.de](http://www.mpi-muenster.mpg.de)

## Präzises COVID-„Epidemometer“

Ein junges Forschungsteam publiziert eine neue Methode zur genauen Prognose der Epidemiedynamik, Ländervergleiche inklusive.

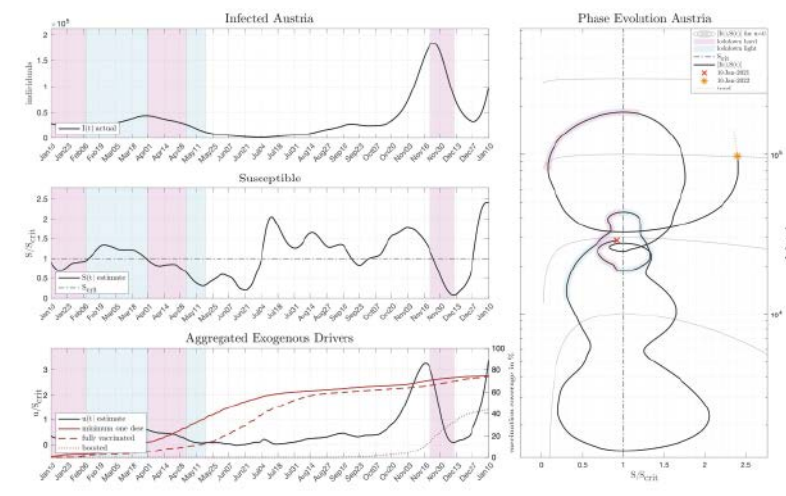
**Bettina Neunteufl,** Technische Universität Wien, Österreich

Die COVID-19-Pandemie stellt Regierungen und Gesundheitssysteme noch immer vor große Herausforderungen beim Krisenmanagement. Epidemiologische Modelle spielen dabei eine entscheidende Rolle und unterstützen die Politik durch Vorhersage des künftigen Infektionsverlaufs und der Spitalsauslastungen. Eine wesentliche Herausforderung besteht dabei darin, nicht messbare epidemiologische Zustände wie etwa die Infektionsanfälligkeit (Suszeptibilität) in Echtzeit zu bestimmen. Nachwuchsforscher der TU Wien publizierten nun eine neue Methode, mit der man die Infektionsanfälligkeit der Bevölkerung infolge einer Virusmutation allein anhand der offiziell verfügbaren Daten einfach und robust voraussagen kann. Der Verlauf einer Pandemie wird durch exogene Treiber bestimmt. Diese sind z. B. das veränderliche soziale Verhalten der Bevölkerung, Mobilitätsverhalten

oder Lockdowns. Meist sind die Wirkungen dieser Faktoren allerdings unbekannt und erschweren daher die Analyse und Prädiktion des hochdynamischen Infektionsgeschehens gravierend. Bei der neuen Methode können diese exogenen Treiber ebenfalls einfach und in Echtzeit bestimmt werden. Dadurch können etwa auch quantitative Effekte von Lockdowns vorhergesagt werden.

Eine genauere epidemiologische Zustandsschätzung in Verbindung mit der Bestimmung der unbekannt exogenen Faktoren ermöglicht auch eine wesentlich zuverlässigere Prognose. Mit seinen nun publizierten Arbeiten zeigt das Team, wie die Methode aus der nichtlinearen Kontrolltheorie auf gängige epidemiologische Kompartimentmodelle angewendet werden kann und dadurch präzise Prognosen wesentlicher Größen wie etwa Inzidenz oder Spitalsbelegungen ermöglicht. Das neue „Werkzeug“ sieht das Forschungsangebot für Entscheidungsträger und Kollegen. Was die Methodik dabei z. B. zusätzlich und in Echtzeit verrät: Wie verändert eine neue Virusvariante die Wahrscheinlichkeit eines Spitalsaufenthalts? Wie wirksam sind staatliche Interventionen wie z. B. Lockdowns?

[www.tuwien.at](http://www.tuwien.at)



Verlauf der aktiven Fallzahlen Österreich

Foto: TU Wien

## mRNA-Impfung schützt Risikopatienten

Geimpfte COVID-19-Patienten mit höchsten Risikofaktoren und schwerer Erkrankung bewältigten ihre Erkrankung insgesamt besser als schwer kranke Patienten mit weniger Risikofaktoren, aber ohne Impfschutz.

**Nathalie Plüss,** Universitätsspital Zürich, Schweiz

Dies zeigt die Auswertung von Daten aus Schweizer Intensivstationen. Personen mit Risikofaktoren für eine schwer verlaufende COVID-19-Erkrankung wurden nach der Zulassung der ersten Impfstoffe gegen SARS-CoV-2 als Erste geimpft, um sie vor einer lebensbedrohlichen Erkrankung zu schützen, aber auch, um die Kapazitäten der Intensivstationen aufrechtzuerhalten. Welchen Einfluss die COVID-19-Impfung auf die Intensivpatienten tatsächlich zeigte, haben Intensivmediziner der Universitätsspitals Zürich nun anhand von Daten

aus dem RISC-19-ICU-Register in einer prospektiven Studie ausgewertet. Publiziert wurde die Studie mit dem Erstautor Matthias Hilty, Oberarzt am Institut für Intensivmedizin des USZ, in Intensive Care Medicine.

### Beobachtungen mit Daten belegen

Für die Studie wurden Daten aus dem RISC-19-ICU Register von COVID-19-Patienten von Schweizer Intensivstationen ausgewertet. Im Risk Stratification Covid-19 patients in the ICU Register erfassen seit März 2020 derzeit 90 Intensivstationen aus 26 Ländern weltweit Daten zu intensivpflichtigen COVID-19-Patienten. Etabliert wurde das Register von der Schweizerischen Gesellschaft für Intensivmedizin (SGI). Die Datensammlung dient den Intensivstationen und der Forschung als wichtige Quelle prospektiver Aussagen zu kritisch kranken COVID-19-Patienten. Ausgewertet wurden die Daten von 964 COVID-19-Patienten, die in den neun Monaten seit Beginn der Impfkampagne auf den Intensivstationen der Schweizer Spitäler behandelt wurden. Davon waren nur 33 mit einem der beiden in diesem Zeitraum zugelassenen mRNA-Impfstoffe geimpft, 931 waren ungeimpft. Die 33 Patienten, die trotz mRNA-Impfung so schwer an COVID-19 erkrankt waren,

dass sie intensivmedizinisch behandelt werden mussten, gehörten alle der höchsten Risikogruppe an. Im Vergleich mit den ungeimpften Patienten waren sie älter, hatten mehr Vorerkrankungen wie Bluthochdruck, Diabetes oder eine Herz-Kreislauf-Erkrankung und insbesondere waren von ihnen viele aufgrund einer Vorerkrankung immunsupprimiert – ein bekannter Risikofaktor für eine Erkrankung trotz Impfung und für einen schweren Krankheitsverlauf.

### Geimpfte Patienten in besserem Gesamtzustand

Der Gesamtzustand der geimpften Patienten war nach standardisierten Beurteilungskriterien bei der Aufnahme auf die Intensivstation jedoch insgesamt besser als derjenige der ungeimpften COVID-19-Patienten. So zeigten sie beim Eintritt weniger Lungenprobleme als die ungeimpften Patienten, weniger benötigten eine maschinelle Beatmung, sie hatten eine geringere Beeinträchtigung der Herz- und Kreislauffunktion und litten weniger an Gerinnungs- und an Nierenfunktionsstörungen. Daraus resultierte für diese Patientengruppe eine weniger belastende Behandlung und eine durchschnittlich um sechs Tage kürzere Aufenthaltszeit als bei den ungeimpften Patienten. Die Mortalität bei den geimpften Patienten lag deutlich

unterhalb der aufgrund der Risikokonstellation erwarteten – sie entsprach trotz der Risikokonstellation der durchschnittlichen Mortalität der auf den Intensivstationen behandelten COVID-19-Patienten.

Für Matthias Hilty weisen die Auswertungen jetzt nach, was die behandelnden Ärzte in der Klinik beobachtet hatten: „Die Daten zeigen eindrücklich, dass die Impfung gegen COVID-19 hoch gefährdete und schwer kranke Patienten vor dem schwersten Krankheitszustand bewahrt, obwohl die meisten eine stark erhöhte Risikokonstellation aufwiesen, die normalerweise mit einem schlechten Outcome verbunden ist, wenn diese Patienten kritisch erkranken. Der kürzere Aufenthalt auf der Intensivstation bedeutet in der Regel auch eine bessere Ausgangslage für die Rekonvaleszenz.“ Zusammen mit der anteilmäßig kleinen Zahl der geimpften Risikopatienten auf den Intensivstationen seien diese Daten ein klarer Hinweis darauf, dass die Impfung gut schützt und diese Patientengruppe enorm von der Impfung profitiere. Auch inzwischen neu aufgetretene Varianten hätten an diesem Bild bisher nichts verändert. „Wir werden aber sicher auch spätere Daten auswerten“, so Hilty, „um weitere Erkenntnisse dazu zu gewinnen.“

[www.usz.ch](http://www.usz.ch)

## COVID-19-Infektionen greifen die Leber an

Wissenschaftler des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf (UKE) hatten zu Beginn der Pandemie SARS-CoV-2 als Multiorganvirus beschrieben, welches sich neben der Lunge auch in zahlreichen anderen Organen nachweisen lässt. Nun hat dieses Team in einer international durchgeführten Studie gezeigt, dass SARS-CoV-2 auch direkt die Leber befällt und hier zu Entzündungs- und veränderten Stoffwechselprogrammen führt, welche auch langfristige Folgen haben könnten. Nachdem die Forschenden SARS-CoV-2 als Multiorgan-

virus beschrieben hatten, zeigen sie nun einen direkten Leberbefall durch das Coronavirus. Aufgefallen waren erhöhte Leberwerte bei COVID-19-Patienten schon vorher und in der nun vorliegenden Studie konnte bei fast 60 % der rund 1.200 in die Untersuchung eingeschlossenen COVID-19-Patienten erhöhte Leberwerte bei der Krankenhausaufnahme nachgewiesen werden. Nur bei wenigen Patienten waren zuvor Lebererkrankungen bekannt gewesen. In einer zusätzlich durchgeführten Autopsie-Studie bei 45 an COVID-19

verstorbenen Patienten konnte das Virus in zwei Drittel der Fälle in der Leber nachgewiesen werden und mitunter auch noch als aktiver Erreger aus der Leber isoliert werden.

In hochauflösenden molekularen und bioinformatischen Analysen zeigte sich zudem, dass eine SARS-CoV-2-Infektion die Zellprogramme in der Leber deutlich verändern kann, ähnlich wie z. B. bei unterschiedlichen Formen einer Hepatitis. „Diese Ergebnisse unterstreichen erneut, wie vielfältig die potentiellen Schäd-

igungsmechanismen bei COVID-19 sind. Es ist zu befürchten, dass wir in den kommenden Jahren und Jahrzehnten vermehrt COVID-19-Folgeerkrankungen in Organen wie Leber und Nieren sehen werden“, erläutert Studienleiter Prof. Dr. Tobias B. Huber, Direktor der III. Medizinischen Klinik und Poliklinik des UKE. An der Studie waren Wissenschaftler aus sieben Kliniken und Instituten des UKE sowie zahlreiche Partnerinstitutionen aus Freiburg, Heidelberg und den USA beteiligt.

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



# DIANA – Eine Region setzt auf Point-of-Care-Diagnostik

Die WIR!-Initiative des BMBF zur Förderung des regionalen Strukturwandels setzt auf technologische Innovationen für die Point-of-Care-Diagnostik auf Basis neuer Materialien und mikrostrukturierender Herstellungsverfahren.

Dr. Dirk Kuhlmeier, Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie IZI, Leipzig, und Dipl.-Ing. Udo Eckert, Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU, Chemnitz

Forschung und Innovation tragen dazu bei, Wirtschaftswachstum und Wohlstand zu generieren und zu sichern. Die Voraussetzungen für erfolgreiche Innovationsprozesse sind allerdings sehr unterschiedlich. Gerade in den strukturschwachen Regionen Deutschlands, wo immerhin rund 40 Prozent der Bevölkerung leben, stehen Gesellschaft und Akteure vor besonderen Herausforderungen. Diese zu überwinden und den Anstoß für einen nachhaltigen innovationsbasierten Strukturwandel zu geben, ist Ziel des Förderprogramms „WIR! – Wandel durch Innovation in der Region“. In der im Herbst 2021 gestarteten 2. Förderrunde werden durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung deutschlandweit insgesamt 25 Bündnisse mit jeweils bis zu 15 Millionen EURO über die kommenden sechs Jahre gefördert.

## Wertschöpfungsketten auf- und ausbauen

Mit dem Konzept „DIANA“-Technologien (DIANA ergibt sich aus Diagnostik und Nachhaltig) für zukunftsfähige Point-of-Care-Diagnostik auf Basis mikrostrukturierter Herstellungsverfahren und nachhaltiger Materialien zu entwickeln, koordinieren das Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie (Leipzig) und das Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik (Chemnitz) eines dieser Bündnisse. Der Raum um die beiden Metropolen soll



Dr. Dirk Kuhlmeier



Dipl.-Ing. Udo Eckert

zukünftig in eine Schwerpunktregion für die medizinische Diagnostik entwickelt werden. Gemeinsames Ziel der bislang über 80 Partner ist es, in der Region Wertschöpfungsketten auf- und auszubauen, um ein nachhaltiges Wirtschaftswachstum im Bereich der Point-of-Care-Technologien zu etablieren. Ausgangspunkt sind sogenannte Lab-on-Chip-Systeme, die schon seit vielen Jahren in der Forschung entwickelt werden, um komplexe labordiagnostische Verfahren zu miniaturisieren, automatisieren und teilweise zu digitalisieren. Sie sollen schnell, kostengünstig und ohne spezialisiertes Fachpersonal bedienbar sein und in kurzer Zeit zuverlässige Messdaten zum Gesundheitszustand liefern. Aber erst seit einigen Jahren sind wenige Systeme reif genug, um sich einen signifikanten Markt zu erarbeiten. Dieser fokussiert zurzeit auf Anwendungsgebiete im klinischen Bereich, auf Arztpraxen, aber auch auf Pflegeeinrichtungen und Rettungsdienste sowie den Bereich des Leistungssports.

## Interdisziplinäre Zusammenarbeit nutzen

Bei der Entwicklung und Translation solcher hochintegrierter Systeme ist eine interdisziplinäre Zusammenarbeit aus Diagnostik und Produktionstechnik entscheidend. Neben der biologischen und biomedizinischen Expertise bedarf es unter anderem Kompetenzen in den Bereichen Mikrostrukturierungstechnologien, Werkzeugbau, Mikrofluidik, Mikrosensorik, Datenverarbeitung und künstliche Intelligenz. Neu entwickelte diagnostische Verfahren

biologisch abbaubarer oder biobasierter Materialien und deren Verarbeitung einen Schwerpunkt einnehmen.

## Themencluster mit interagierenden Arbeitsgruppen

Mit dem Bündnis „WIR! sind DIANA“ starten die beiden sächsischen Fraunhofer-Institute mit den regionalen Partnern nun in die Umsetzungsphase der Förderung. In mehreren Workshops wurde bereits definiert, welche technologischen Herausforderungen von Point-of-Care-Systemen adressiert werden. Dazu zählt beispielsweise die aus diagnostischer Sicht notwendige weitere Miniaturisierung dieser Systeme, aber auch die Bereitstellung serientauglicher Technologien für die Replikation in sehr großen Stückzahlen bei kürzesten Produktionszeiten. Hierzu wurden Themencluster abgeleitet, die die Schwerpunkte Probenvorbereitung, Mikrofluidik & nachhaltige Materialien sowie Detektion & Sensortechnik adressieren. Weiterentwickelt und unterstützt werden die Themencluster durch interagierende Arbeitsgruppen, welche auch zugehörige gesellschaftliche Aspekte beleuchten sollen. Momentan sind Partner und Interessenten aufgefordert, Projektideen einzureichen, die Fragestellungen der gezielten Probenvorbereitung, Assayentwicklung und -integration sowie Sensorik adressieren. Wichtig wird dabei sein, medizinisch relevante Fragestellungen zu beantworten, damit Technologien nicht am eigentlichen Markt vorbei entwickelt werden. Von Krankenhäusern, Unikliniken, einer



Abb. 1: Lab-on-Chip Prototyp im Labor des Fraunhofer IZI

Foto: Fraunhofer IZI

Krankenkasse und großen Forschungspraxen-Verbänden, die niedergelassene Hausarztpraxen in versorgungsrelevante Forschung einbinden wollen, bietet DIANA daher den Unternehmen ein breites Netzwerk und Portfolio medizinischer Expertise für anwendungsbezogene Entwicklungszielstellungen.

## Entwicklung, Fertigung, Verpackung, Vertrieb

Um jedoch über klassische Förderprojekte hinauszugehen und einen nachhaltigen Strukturwandel zu erreichen, wird sich das Konsortium als Verein etablieren, der langfristige Bildungsmaßnahmen unterstützt, um Fachkräfte aus- und weiterzubilden, sowie die gesellschaftliche

Vernetzung vorantreibt. Ebenso soll ein geplantes „DIANA Innovation Lab“ in Leipzig junge Start-ups, Forschende und kleine Life-Science-Unternehmen unterstützen, ihre Ideen in einem Umfeld exzellenter Infrastruktur verwirklichen zu können. Beide Fraunhofer-Institute sollen Pate sein, um das Innovationszentrum zum Leben zu erwecken. Dabei können auch neue, überregionale Partner eingebunden werden, um notwendige Kompetenzen und Technologien zu integrieren. So sollen die sächsisch-thüringischen Stärken im Bereich des Maschinenbaus und der Medizintechnik insbesondere noch durch weiteres Know-how in Mikrofluidik, Mikrosensorik und Digitalisierung ergänzt werden. Das Ziel des Konsortiums DIANA ist es, die Förderung des Bundes als Initialzündung für Unternehmenssiedlungen, Gründungen und exzellente Forschung zu nutzen. DIANA soll zukünftig national wie international für eine hochinnovative Forschungs- und Translationsregion stehen, die Diagnostikprodukte nicht nur marktorientiert entwickeln, sondern auch fertigen, verpacken und vertreiben kann. Das Bündnis DIANA wird damit auch über die eigentliche Förderperiode hinaus als starker Partner und Innovationstreiber für alle Aspekte zur Point-of-Care-Diagnostik zur Verfügung stehen.

## Testmatrices und umweltfreundliche Materialien

Point-of-Care-Diagnostik setzt bei DIANA auf verschiedene Testmatrices. So steht neben der klassischen Blut-, Speichel- oder Urinanalytik auch die Atemwegsdiagnostik im Vordergrund. Mit nicht-invasiven Methoden wie der Ionenmobilitätsspektrometrie sollen beispielsweise Infektionserkrankungen in wenigen Minuten differenziert und erkannt werden. Ein weiteres zentrales Thema wird die Verwendung nachhaltiger Materialien sein. Betrachtet man alleine die aktuelle Pandemie, so rechnet die WHO global mit mehr als 200.000 Tonnen medizinischen Abfalls, wobei vieles davon Plastikmüll ist. Auch deshalb wird die Verwendung



Abb. 2: Mikrozerspannung eines prototypischen Formeinsatzes für die Point-of-Care-Diagnostik

Foto: Fraunhofer IWU

| www.wirsinddiana.de |  
| www.izi.fraunhofer.de |  
| www.iwu.fraunhofer.de |

## Organe im Miniaturformat – Chancen für personalisierte Krebstherapie

Ein neues Organ-on-Chip-System ermöglicht die präzise Stoffwechselüberwachung von 3-D-Tumorgewebe außerhalb des Körpers.

Rimma Gerenstein, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau

Ein Forschungsteam um Dr. Andreas Weltin, Dr. Jochen Kieninger und Johannes Dornhof vom Institut für Mikrosystemtechnik (IMTEK) an der Universität Freiburg

hat ein System entwickelt, das es unter anderem ermöglicht, die Entwicklung von Tumorzellen außerhalb des menschlichen Körpers im dreidimensionalen Verbund zu untersuchen. „Wir haben ein Organ-on-Chip-System realisiert, das via Mikrosensoren die Kulturbedingungen und Stoffwechselraten der Zellen jederzeit messen und steuern kann. In 3-D-Zellkulturen war das bisher nur unzureichend möglich“, sagt Weltin. Das System entstand in Zusammenarbeit mit der Molekularen Gynäkologie in der Klinik für Gynäkologie und Geburtshilfe am Universitätsklinikum RWTH Aachen. In Zukunft könnten patienteneigene Zellen in Organ-on-Chip-Systemen eine personalisierte Krebstherapie ermöglichen. Bei Organ-on-Chip-Systemen werden dreidimensionale Gewebemodelle durch einen

künstlichen Kreislauf so miteinander verbunden, dass sie auf einem Mikrochip agieren wie Organe im Miniaturformat. So können physiologische Prozesse – beispielsweise das Heranwachsen eines Tumors – außerhalb des menschlichen Körpers nachgebildet und beobachtet werden. Die Forschungsgruppe entwarf ein Chipdesign mit integrierter Mikrosensorik und Mikrofluidik, welches die Metaboliten und Mikrofluidik, welches die Metaboliten der Zellen direkt vor Ort messen kann. In ihrem System ließen die Wissenschaftler Brustkrebs-Minutome aus einzelnen Stammzellen heranwachsen und überwachten mithilfe der elektrochemischen Sensoren den Sauerstoff- und Glukoseverbrauch sowie die Lactatproduktion der Zellen über eine Woche hinweg. „Unsere Plattform ermöglicht die dynamische 3-D-Kultur von Tumororganoiden, während bislang oft statische 2-D-Kulturen verwendet werden, welche die komplexe Mikroumgebung eines Tumors nur begrenzt abbilden können“, so Erstauro und Doktorand Johannes Dornhof. Darüber hinaus kann mithilfe des Chip-Systems auch die Wirkung von Medikamenten auf den Zellstoffwechsel überprüft werden – beispielsweise konnte die zelluläre Wirkung von Chemotherapeutika im Rahmen der Krebsforschung quantitativ und in Echtzeit erfasst werden.

Chemotherapeutika, die bei aggressivem triple negativem Brustkrebs entscheidend ist. In Zukunft soll es möglich sein, Medikamente für einen Patienten zunächst in Organ-on-a-Chip-Systemen auf Effektivität und Nebenwirkungen zu testen. „Unsere Ergebnisse unterstreichen das Potential der Integration von Mikrosensorik in Organ-on-Chip-Systeme in der Krebsforschung und Wirkstoffentwicklung – vor allem mit Hinblick auf eine personalisierte Medizin“, sagt Weltin. Und Dr. Jochen Kieninger erläutert: „Diese Arbeit zeigt schön, wie wichtig interdisziplinäre Forschung ist. Verschiedene ingenieurwissenschaftliche Gebiete mit Biologie und Medizin zusammenzubringen, war wesentlich für den Erfolg.“

| www.uni-freiburg.de |



Organ-on-Chip-Systeme mit patienteneigenen Zellen könnten personalisierte Therapien ermöglichen.

Foto: Johannes Dornhof und Andreas Weltin

ADVERTORIAL



## Woher nehmen ...?!

„Personalmangel“ ist eine Labor-Herausforderung die die Facharztverfügbarkeit, wie auch die der MTLA's betrifft. Verschärft wird dieses Problem durch die allgemeine Bevölkerungsentwicklung, der Bedarf an diagnostischen Untersuchungen wird höher. In den nächsten 10-15 Jahren gehen 30-40 % der Labor-Beschäftigten in Ruhestand. „Höchste Eisenbahn“ also, jungen Menschen die Attraktivität der Berufung Laboratorium zu präsentieren und sie zu motivieren diesen Weg zu gehen. Ein weiterer wichtiger Schritt ist es, aus der Masse beruflicher Angebote herauszutreten. Wir antworten darauf mit der DELAB-Initiative [www.labor-karriere.de](http://www.labor-karriere.de). Interessierte Fachärzte, MTLA und

weitere Berufsgruppen finden hier ein fokussiertes Stellenangebot der Laborbranche. Bitte nutzen Sie diese Plattform! Weitere Informationen finden Sie hier: <https://delab.de/delab/aktuelles/meldungen/Laborthema-Fortbildung-in-diesen-Zeiten.php> oder Sie schreiben an [info@delab-net.de](mailto:info@delab-net.de). Wir freuen uns auf den Dialog mit Ihnen!

### Bitte Vormerken:

DELAB-Fachseminar Zeitmanagement, 18./19.05.22 in Mainz  
DELAB-Fachseminar Management – Modul III: Prozessmanagement, 24./25.05.22 in Mainz

## Genommedizin in Deutschland

Die Technologie- und Methodenplattform für die vernetzte medizinische Forschung (TMF) koordiniert ein mit hochrangigen Experten besetztes Konsortium zum Aufbau von genomDE, einer bundesweiten Plattform für die medizinische Genomsequenzierung.

Neben führenden medizinischen Netzwerken und Fachgesellschaften sind auch die betroffenen Patientenverbände mit ihren besonderen Anliegen in das Projekt eingebunden. Sebastian C. Semler, Geschäftsführer der TMF dazu: „Es ist sehr

zu begrüßen, dass das Bundesministerium für Gesundheit die nationale Strategie für Genommedizin und den Aufbau einer nationalen Plattform zur Ganzgenomsequenzierung und -datenutzung voranbringt. Wir freuen uns, dass es gelungen ist, die 14 wichtigsten bundesweiten Initiativen zur Datennutzung und Sequenzierung in der Medizin zusammenzuführen.“ „Primäres Ziel von genomDE ist die Verbesserung der Diagnose, Behandlung und Prävention von Erkrankungen.“

| www.tmf-ev.de |

**M&K**  
Management &  
Krankenhaus

Keine eigene Ausgabe?  
Falsche Adresse?

Senden Sie uns Ihre  
vollständigen Angaben an  
[mk@wiley.com](mailto:mk@wiley.com)





Cepheid®  
A better way.

**WENIGER**  
Ungewissheit



**MEHR**  
Zuversicht



## MEHR als PCR

Wenn Ihre Patient/innen wissen müssen, ob es sich um eine Grippe oder COVID-19 handelt, wählen Sie ein Testsystem mit einem höheren PCR-Qualitätsstandard — einer, der mehr als nur Ergebnisse liefert.

Mehr **Schnelligkeit**,  
Mehr **Genauigkeit**,  
**Flexibilität**.

Das ist der **PCRplus-Vorteil**.  
Erfahren Sie mehr unter  
[cepheid.com/de](http://cepheid.com/de)



©2022 Cepheid



# Portugal wird Austragungsort für Sportwettkämpfe und Fachkongress

Die nächsten Sportweltspiele der Medizin und Gesundheit, international bekannt als Medigames, finden vom 3. bis 10. Juli im Süden Portugals statt, an der bezaubernden Algarveküste.

Ursprünglich waren die 41. Sportweltspiele für 2020 und dann 2021 am gleichen Ort geplant, mussten aber wegen der weltweiten Corona-Krise zweimal verschoben werden. Portugal weist eine COVID-19-Impfquote von über 95% auf und gilt damit als sicherer Austragungsort.

Seit über 40 Jahren reisen jedes Jahr rund 2.000 sportliche Ärzte und Kollegen aus dem gesamten Gesundheitswesen aus Praxis und Verwaltung, mit Freunden und Familien für eine Woche zum jeweils wechselnden Austragungsort. Sie kommen aus über 40 Ländern, das macht die Sportweltspiele zu einer einmaligen Begegnung.

Zum zweiten Mal nach 1996 wird Portugal die Medigames ausrichten. Das Land am Atlantik verfügt über ein reiches Natur- und Architekturerbe. Die Lage des Austragungsortes Vila Real de Santo Antonio unmittelbar an der Küste und an der Grenze zu Spanien und das touristische



Ein Teil der deutschen Mannschaft bei den Sportweltspielen 2019 in Montenegro

Rahmenprogramm versprechen neben dem Sport attraktive und faszinierende Entdeckungen. Das atlantische Seeklima,

die Qualität der Hotels und Sportstätten und die vielen touristischen Sehenswürdigkeiten machen die Umgebung zum

idealen Ort für die Sportler und Gäste der Sportweltspiele der Medizin und Gesundheit. Viele Sportstätten sind im Complexo

Desportivo von Vila Real schnell zu erreichen; 2022 wird es Sportweltspiele der kurzen Wege geben.

Sonderkonditionen. Ein Gesundheitsattest und Berufsnachweis sind Voraussetzungen.

## Sportwettkämpfe auch ein kommunikatives Ereignis

Die Sportweltspiele bieten den Teilnehmern auch die Möglichkeit, neue Sportarten unkompliziert auszuprobieren. In über 20 verschiedenen Sportdisziplinen können die Teilnehmer und Begleiter an den Start zu gehen.

Die Sportwettkämpfe werden außer im Mannschaftssport sowie bei Golf in sechs Alterskategorien gewertet. Die allabendlichen Siegerehrungen und das tägliche gesellige Programm runden das Sportevent ab. 2018 und 2019 führten die deutschen Teilnehmer jeweils den Medaillenspiegel an.

## Sonderkonditionen für Studierende und Auszubildende

Teilnehmen können Mediziner sowie Kollegen aus Praxis und Verwaltung. Studierende und Auszubildende erhalten

## Posting-Raum für Fachbeiträge

Neben den sportlichen Wettkämpfen bietet der internationale Kongress für Sportmedizin einen Erfahrungsaustausch unter Kollegen aus aller Welt. Alle Vorträge werden auf Englisch und Französisch angeboten. Ein „Posting-Raum“ wird ebenfalls zur Verfügung stehen, in dem Teilnehmer ihre Forschungsergebnisse vorstellen können. Abgabedatum für Konferenzbeiträge ist der 15. Mai 2022. Offizieller Anmeldeschluss zur Sportweltspiele-Teilnahme ist der 15. Juni 2022, doch der Veranstalter bemüht sich, noch bis kurz vor Beginn Kurzentschlossene zu berücksichtigen.

Die bisher jährlich tourenierende Sportveranstaltung wird seit 1995 von der Corporate Sport Organisation (Frankreich) organisiert.

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

## IMPRESSUM

**Herausgeber:** Wiley-VCH GmbH  
**Geschäftsführung:** Sabine Haag, Dr. Guido F. Herrmann  
**Director:** Roy Opie  
**Chefredakteurin/Produktmanagerin:** Ulrike Hoffrichter M.A. (Gesundheitsökonomie, Gesundheitspolitik) Tel.: 06201/606-723, ulrike.hoffrichter@wiley.com  
**Redaktion:** Dr. Jutta Jessen (Labor & Diagnostik, Medizintechnik) Tel.: 06201/606-726, jutta.jessen@wiley.com  
 Carmen Teutsch (Bauen, Einrichten & Versorgen, Hygiene, IT & Kommunikation, Pharma) Tel.: 06201/606-238, cteutsch@wiley.com  
**Redaktionsassistent:** Christiane Rothermel Tel.: 06201/606-746, christiane.rothermel@wiley.com  
**Redaktion:** mk@wiley.com  
**Wiley GIT Leserservice:** 65341 Eltville Tel.: +49 6123 9238 246 - Fax: +49 6123 9238 244 E-Mail: WileyGIT@vuser-service.de Unser Service ist für Sie von Montag bis Freitag zwischen 8:00 und 17:00 Uhr  
**Anzeigenleitung:** Dipl.-Kfm. Manfred Böhrler Tel.: 06201/606-705, manfred.boehler@wiley.com  
**Mediaberatung:** Medizin & Technik, Hygiene, Labor & Diagnostik, Pharma Dipl.-Kfm. Manfred Böhrler Tel.: 06201/606-705, manfred.boehler@wiley.com  
**IT & Kommunikation, Bauen, Einrichten & Versorgen, Personal** Mehtap Yildiz Tel.: 06201/606-225, myildiz@wiley.com  
**Anzeigenvertretung:** Dr. Michael Leising Tel.: 03603/893565, leising@leising-marketing.de  
**Herstellung:** Jörg Stenger (Herstellung); Silvia Edam (Anzeigenverwaltung); Ruth Herrmann (Satz, Layout); Ramona Scheirich (Litho)  
**Sonderdruck:** Christiane Rothermel Tel.: 06201/606-746, christiane.rothermel@wiley.com  
**Fachbeirat:** Peter Bechtel, Bad Krozingen (Gesundheitspolitik + Management) Prof. Dr. Peter Haas, Dortmund; Prof. Dr. Roland Trill, Flensburg; Prof. Dr. H. Lemke, Berlin (IT - Kommunikation) Prof. Dr. M. Hansis, Karlsruhe (Medizin + Technik) Prof. Dr. Ansgar Berlis, Augsburg (Medizin + Technik) Dipl.-Ing. Gerd G. Fischer, Hamburg (Präventionsmanagement)  
**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. 616151743 BLZ: 501 108 00 BIC: CHAS DE 33 IBAN: DE550110800616151743  
 Zurzeit gilt Anzeigenpreisliste Nr. 56 vom 01.01.2022 2022 erscheinen 10 Ausgaben „Management & Krankenhaus“ 41. Jahrgang 2022 Druckauflage: 25.000 PWW Auflagenmeldung (4. Quartal 2021)  
**Abonnement 2022:** 10 Ausgaben 134,00 € zzgl. MwSt., incl. Versandkosten. Einzelheft 15,90 € zzgl. MwSt. + Versandkosten. Schüler und Studenten erhalten unter Vorlage einer gültigen Bescheinigung 50 % Rabatt. Abonnementbestellungen gelten bis auf Widerruf; Kündigungen 6 Wochen vor Jahresende. Abonnementbestellungen können innerhalb einer Woche schriftlich widerrufen werden, Versandkosten sind nur innerhalb von 4 Wochen nach Erscheinen möglich.  
**Originalarbeiten** Die namentlich gekennzeichneten Beiträge stehen in der Verantwortung des Autors. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion und mit Quellenangabe. Für unangeforderte Einsendungen von Manuskripten 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 Beteiligungen bestehen, sowie Dritten zur Nutzung zu übertragen. Dieses Nutzungsrecht bezieht sich sowohl auf Print- wie elektronische Medien unter Einschluss des Internets wie auch auf Datenbanken/Datenträger aller Art.  
 Alle 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 Flörsheimer 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 Zeitschrift M&K Management & Krankenhaus auf der gesetzlichen Grundlage von Artikel 6 Absatz 1 lit. f) DSGVO („berechtigtes Interesse“). Wenn Sie diesen Zeitschriftenentwurf künftig jedoch nicht mehr von uns erhalten möchten, genügt eine kurze formlose Nachricht an Fax: 06123/9238-244 oder wileygit@vuser-service.de. Wir werden Ihre personenbezogenen Daten dann nicht mehr für diesen Zweck verarbeiten. Wir verarbeiten Ihre Daten gemäß den Bestimmungen der DSGVO. Weitere Infos dazu finden Sie auch unter unseren Datenschutzhinweisen: <http://www.wiley-vch.de/ueber-wiley/impressum#datenschutz>  
**Hinweis:** Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird bei Personenbezeichnungen und personenbezogenen Substantiven die männliche Form verwendet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für alle Geschlechter. Die verkürzte Sprachform hat nur redaktionelle Gründe und beinhaltet keine Wertung.

# Wohltuendes Klettern und lösungsorientiertes Malen

Die menschliche Seele lässt sich auf unterschiedliche Weise stärken. Das Fachkrankenhaus Bethanien Hochweitzschen hält neue therapeutische Angebote bereit, die sowohl stationären als auch ambulanten Patienten zugutekommen. Während eine neue Außensportanlage auf dem Krankenhausgelände sinnvolle körperliche Anregung und Auslastung bietet, steht in der Psychiatrischen Tagesklinik am Standort Döbeln mit dem „Lösungsorientierten Malen“ (LOM) ein neues und innovatives Verfahren zur Verfügung, das Patienten zu einem neuem Denken und Handeln befähigen soll.



Die Außensportanlage des Fachkrankenhauses Bethanien Hochweitzschen wurde in Betrieb genommen: (v.l.n.r.) Andreas Lehr (Betriebsdirektor), Michael Veihelmann (Theologischer Geschäftsführer), Prof. Dr. Francisco Pedrosa Gil (Ärztlicher Direktor), Dr. Ulrike Ernst (Chefärztin der Klinik für Suchtmedizin) und Petra Hundrieser (Pflegedirektorin). Foto: Juliane Mentz

Die neue Sportanlage wurde im letzten Jahr im Außenbereich des Fachkrankenhauses Bethanien Hochweitzschen offiziell in Betrieb genommen. Sie verfügt über einen Boulder-Würfel, der ein gefahrensicheres Klettern ermöglicht. Außerdem gehört ein Outdoor-Fitnessparcours mit sechs Einzelstationen zur neu errichteten Sportanlage.

In der Psychiatrischen Tagesklinik am Standort Döbeln wird nun auch das kunsttherapeutische Verfahren des „Lösungsorientierten Malens“ (LOM) angeboten. Ziel dieser Methode ist, störende

Erinnerungsbilder im Gehirn durch störungsfreie Bilder zu ersetzen. Das LOM-Verfahren nutzt einfache und klare Motive, es folgt genauen Maleregeln und verzichtet auf das Deuten und Bewerten von Bildern.

Der therapeutische Erfolg ist vielfach wissenschaftlich nachgewiesen. Durchgeführt wird der neue Therapieansatz durch Kunsttherapeutin Simone Heinrich, die soeben ihre Ausbildung als LOM-Therapeutin erfolgreich abgeschlossen hat.

„Mit diesen Neuerungen zeigen wir einmal mehr unsere Offenheit für innovative Behandlungsansätze in der psychiatrischen und psychotherapeutischen Versorgung“, erläutert Prof. Dr. Francisco Pedrosa Gil als Ärztlicher Direktor des Fachkrankenhauses Bethanien Hochweitzschen. „Gerade das lösungsorientierte Malen ist ein therapeutisches Alleinstellungsmerkmal, das deutschlandweit bislang nur in wenigen Kliniken angeboten wird.“

Die Planung und der Bau der Außensportanlage mit Boulder-Würfel und Fitnessstrecke nahm zehn Monate in Anspruch. Bis zur Fertigstellung wurden rund 50.000 € investiert.

| [www.bethanien-hochweitzschen.de](http://www.bethanien-hochweitzschen.de) |

**Wir gratulieren zum Jubiläum!** Blicken wir zurück, fingen auch wir klein an. Ultraschallsysteme, die einst nur in Nischen Anwendung fanden, sind heute zum unverzichtbaren Diagnostiktool geworden. Heute sind unsere Systeme KI-gesteuert, können Sie in der sicheren Diagnostik unterstützen und schnelleren Patientendurchlauf ermöglichen. Auch Management & Krankenhaus hat sich für uns zum unverzichtbaren Blatt entfaltet, das Kommunikation mit führenden Fachkräften ermöglicht. Wir danken herzlich und freuen uns auf die weitere Partnerschaft mit Ihnen!

**40 Jahre**

**Lieben Gruß Samsunghealthcare**

## INDEX

Agaplesion Bethanien Krankenhaus	8
Agfa	11
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg	10, 26
Architekten für Krankenhausbau und Gesundheitswesen	23
Asklepios Klinik St. Georg	7
Austrian Institute for Health Technology Assessment	14
Barmherzige Brüder Krankenhaus München	4
Berufsverband Deutscher Nuklearmediziner	12
BUND Berlin	24
Bundesministerium für Bildung und Forschung	18, 26
Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz	14
Cadolto Modulbau	23
Caritas	4
Cephaid	27
Christian-Albrecht-Universität zu Kiel	19
Corporate Sport Organisation Frankreich	28
Debolon Dessauer Bodenbeläge	25
Delab	26
Dell	17
Deutsche Apotheker- und Ärztekammer	3
Deutsche Gesellschaft für Geriatrie	13
Deutsche Gesellschaft für Gewebetransplantation	4
Deutsche Gesellschaft für Thorax- Herz- und Gefäßchirurgie	10
Deutsche Herzzentrum	8, 21
Deutsche Hochschulmedizin	6
Deutsche Röntgengesellschaft	11
Deutsche Stiftung für Herzforschung	8
Diözesan-Caritasverband für das Erzbistum Köln	4
Ejendals	24
Else-Kröner-Fresenius-Stiftung	21
Essity Professional Hygiene	19
Fachkrankenhauses Bethanien Hochweitzschen	28
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg	2, 14
Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung	12
Fraunhofer-Gesellschaft München	12
Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik	26
Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie	26
Handzon	16
Heinrich Heine Universität München	20
Joh. Tandler	20
Justus-Liebig-Universität Gießen	18
Karolinska Universität	18
Klinikum der Universität Würzburg	4
Klinikum Forchheim – Fränkische Schweiz	2
Krankenhaus Barmherzige Brüder	4
Krankenhausesgesellschaft Nordrhein-Westfalen	25
Landesärztekammer Baden-Württemberg	5
Med. Fakultät der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg	17
Mediaform Informationssysteme	15
Narcoscience	7
Narcotrend	7
Nora Systems	22
Sportweltspiele der Medizin und Gesundheit - Medigames	28
Nationales Centrum für Tumorerkrankungen Dresden	12
Olympus Deutschland	7, 9
Owamed	2
Paracelsus Klinik Henstedt-Ulzburg	13
Puke Dresden Mall	3
Schulze & Braun	3
Schwester Euthymia Stiftung	21
Socialwave	17
SSV Architekten	22
Städtisches Klinikum Karlsruhe	22
Städtisches Krankenhaus Pirmasens	2
T-Safe Deutschland	20
Tagesklinik Centre Hospitalier Hôtel-Dieu D'Amos	25
Technische Universität München	16
Technische Universität Wien	26
Treuhandstiftung SeeYou des Katholischen Kinderkrankenhauses Wilhelmstift	6
Universität Bayreuth	2
Universität Bonn	18, 21
Universität des Saarlandes	11
Universität Hamburg	14
Universität Potsdam	5
Universität Witten/Herdecke	16
Universitätsklinikum Bonn	4, 21
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf	26
Universitätsklinikum Jena	10, 25
Universitätsklinikum Münster	4
Universitätsklinikum Regensburg	8
Universitätsklinikum Würzburg	4
Universitätsmedizin Halle	17
Universitätsmedizin Mannheim	4
Universitätsspital Zürich	26
VDI/VDE Innovation und Technik	14
Vivantes Netzwerk für Gesundheit	6
Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung	15



**Wir feiern Jubiläum:**

# 25 Jahre medAmbiente!

**Seien Sie dabei und feiern Sie mit in Ausgabe 2/2022 der medAmbiente!**

**Erscheinungstermin:** 16.06.2022  
**Anzeigenschluss:** 20.05.2022

**Ihre Mediaberatung**  
**Mehtap Yildiz**  
 +49 6201/606-225  
 myildiz@wiley.com  
**Manfred Böhrler**  
 +49 6201/606-705  
 mboehler@wiley.com  
**Dr. Michael Leising**  
 +49 3603/893565  
 leising@leising-marketing.de

Das Magazin für Experten in Senioren- und Pflegeeinrichtungen

**medAmbiente**  
CARE ERNÄHRUNGSGESUNDHEIT, GESTALTUNGSPROZESSE & MODERNE TECHNOLOGIEN