

# Management & Krankenhaus

Zeitung für Entscheider im Gesundheitswesen

WILEY

Bitte beachten Sie den beigelegten Wandkalender 2021

Dezember · 12/2020 · 39. Jahrgang

## Themen

### Gesundheitspolitik

**Lünerer Erklärung** 4  
Prämissen für eine grundlegende Restrukturierung des Gesundheitswesens unter Berücksichtigung von Erkenntnissen aus der Corona-Pandemie.

### Gesundheitsökonomie

**Krise: Ein produktiver Zustand** 5  
Das Krisenmanagement ist herausfordernd: Neue Anforderungen müssen erkannt, entsprechende Konzepte entwickelt werden.

### SONDERTEIL

**Beschaffung & Logistik** 6 + 7

### Medizin & Technik

**Innovative Behandlungsansätze** 9  
Für die Behandlung Chronisch subduraler Hämatome stehen innovative, interdisziplinäre Ansätze zur Verfügung.

### IT & Kommunikation

**Elektronische Patientenakte** 18  
Kliniken können vom schnelleren Datenaustausch zwischen Leistungserbringern profitieren und Patienten eine bessere Behandlung ermöglichen.

### Hygiene

**Trinkwasserinfektionen** 27  
Iod aus Abwässern mit iodorganischer Belastung durch Röntgenkontrastmittel im Urin lässt sich in einem neuen Verfahren zurückgewinnen.

### Bauen, Einrichten & Versorgen

**Energieeffizienz** 32  
Mit einer thermischen Grundwassernutzung lassen sich im Verhältnis zu Kältemaschinen enorme Einsparungen erzielen.

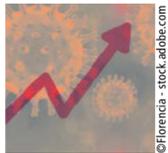
### Labor & Diagnostik

**Krankheitsbild Präeklampsie** 37  
Präeklampsie tritt bei 3–5% der Schwangeren auf und geht mit einer hohen fetalen und maternalen Morbidität und Mortalität einher.

**Impressum** 40  
**Index** 40

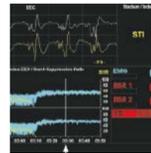
### Routinedaten von Klinikpatienten

Die Initiative Qualitätsmedizin untersuchte das Leistungsgeschehen in 421 Krankenhäusern während der COVID-19-Pandemie: Die Daten sollte man nutzen. **Seite 2**



### EEG-Monitoring bei COVID-19

Bei einem hohen Prozentsatz von beatmeten Intensivpatienten mit COVID-19 besteht eine neurologische Symptomatik. **Seite 17**



### Fokus BAU 2021

Aktuell entsteht das weltweit erste Passivhaus-Krankenhaus in Frankfurt am Main im Stadtteil Höchst. **Seite 30**



## Weckruf Corona

Corona hat die Schwächen des deutschen Gesundheitssystems offengelegt – vor allem die mangelnde Digitalisierung. Doch in jeder Krise liegt auch immer eine Chance.



Ulrike Hoffrichter

Die Corona-Pandemie kann zum Wendepunkt bei der Modernisierung und Digitalisierung des Gesundheitswesens werden. Aber die hierzu notwendigen Handlungen müssen bis Ende 2021 unumkehrbar angestoßen sein, dessen ist sich Prof. Jochen A. Werner, Ärztlicher Direktor und Vorstandsvorsitzender der Universitätsmedizin Essen, sicher. Welche sind das? Was muss mithilfe der Politik geschehen? Was ist Aufgabe der einzelnen Einrichtungen? Als Vordenker und Enabler der Digitalisierung an der Universitätsmedizin Essen hat er genau die Erfahrung, die es braucht, um Antworten geben zu können.

**M&K: Welche Lehren ziehen Sie für die Universitätsmedizin Essen insbesondere aus der ersten Welle der Pandemie?**

**Prof. Dr. Jochen A. Werner:** Die Corona-Pandemie hat verdeutlicht, wie wichtig es ist, die Rolle der Universitätskliniken zu stärken, die Wissenschaft und Krankenversorgung miteinander zu verknüpfen. Dank diverser Studien und klinikübergreifender Forschungsinitiativen konnten binnen kürzester Zeit zentrale Erkenntnisse zum Virus gewonnen und zur Verfügung gestellt werden. Hinzu kommt, dass der Umgang von erfahrenem Personal mit Infektionspatienten aus krankenhaushygienischer Sicht eindeutig weniger risikoreich



Prof. Dr. Jochen A. Werner Foto: Universitätsmedizin Essen

ist als mit ungeschultem Personal. Auch deshalb ist es sinnvoll, die Versorgung von Menschen mit schweren Verläufen zu bündeln. So haben wir im Sommer mit den umliegenden Kliniken in Essen ein Konzept entwickelt, um Patienten in enger Abstimmung zu zentralisieren. Das heißt, wir bemühen uns, auch Non-COVID-19-Patienten auf andere Kliniken zu verteilen. Dafür übernehmen wir von anderen schwere Corona-Fälle. Wir haben im Frühjahr 2.000 Operationen verschoben, das wollen wir nicht noch einmal. Die Behandlung von Patienten mit anderen schwerwiegenden Erkrankungen muss weiterhin sichergestellt bleiben.

Sorgen macht mir aktuell dieser immense Hype um die Impfung. Sie hat allerhöchste Wichtigkeit, und es ist großartig, dass wir so weit sind. Aber wir müssen ehrlich sein, dass es noch eine riesige Herausforderung wird, die ihre Zeit braucht. Sonst machen wir erneut Fehler, die wir im Frühjahr beim Hin und Her über die Wirksamkeit der Masken und

beim teilweise chaotischen Vorgehen bei der Testung schon einmal gemacht haben. Lieber zu Beginn einräumen, dass es alles dauert und aufwendig ist. Wir brauchen informierte Bürger. Überdenken müssen wir auch die Erwartungshaltung an Gesundheitsämter. Sie haben Großartiges geleistet, sind aber personell und technisch oftmals unzureichend ausgestattet. Wir müssen die Rolle der Gesundheitsämter Schritt für Schritt stärken und deren Digitalisierungsprozess wesentlich unterstützen.

**Sie sagen, dass die Pandemie schonungslos die Schwächen des deutschen Gesundheitswesens offenbart hat? Welche sind das konkret?**

**Werner:** Ich sehe vor allem drei Punkte. Zum einen die bereits angeführte mangelnde Digitalisierung und fehlende Vernetzung. In diesem Zustand ist unser Gesundheitssystem strukturell nicht zukunftsfähig. Denn die Qualität einer

### Zur Person

**Prof. Dr. Jochen A. Werner,** Vordenker der Digitalisierung im Gesundheitswesen und als Ärztlicher Direktor und Vorstandsvorsitzender der Universitätsmedizin Essen Initiator ihrer Smart-Hospital-Initiative. Seit zehn Jahren ist er hauptamtlicher Ärztlicher Direktor an Universitätskliniken, zunächst Gießen und Marburg, anschließend Essen. Zuvor war er am Lehrstuhl für HNO-Heilkunde der Uniklinik in Marburg. Auch als Medical Influencer ist er erfolgreich mit einem eigenen Podcast und in den sozialen Medien unterwegs.

Gesundheitsversorgung misst sich immer stärker nicht mehr an Intensivbetten oder an der Qualität des medizinischen Personals – hier sind wir in Deutschland traditionell gut aufgestellt –, sondern am Grad der Digitalisierung. Ich spreche aus

eigener Erfahrung von analogen, um nicht zu sagen anachronistischen Prozessen in der Organisationsmatrix des Gesundheitssystems. Diese Strukturen müssen wir verändern.

Der zweite Punkt ist der Pflegenotstand. Gerade jetzt gilt es, Personal gesund und motiviert zu halten. Das ist eine größere Herausforderung, als Betten und Beatmungsgeräte vorzuhalten. Schließlich ist die Abhängigkeit von internationalen Lieferketten deutlich geworden, die auch nicht wesentlich anders funktionieren als in der Industrie. Hier muss die Politik im Zeichen der Daseinsvorsorge Regelungen treffen, die Engpässe in Zukunft verhindern. Wir alle müssen zugleich akzeptieren und Lösungen dafür finden, dass das zuletzt erlebte Preisniveau in diesen Segmenten dann kaum zu halten sein wird.

*Welche Maßnahmen müssen aus Ihrer Sicht nun ergriffen werden und von wem?*

**Werner:** Dreh- und Angelpunkt ist der Aufbau einer digitalbasierten Gesundheitsplattform, um eine zeitgemäße Kommunikation sowie einen schnellen und fehlerfreien Datenaustausch sicherzustellen. Dabei geht es nicht nur darum, die bereits bestehenden Player im Gesundheitswesen besser miteinander zu vernetzen, sondern auch ganz neue oder solche mit einer veränderten Bedeutung zu integrieren.

Beispielhaft seien hier die Datenwissenschaften genannt, aber auch die Apotheken. Sie verfügen oftmals über Patienteninformationen, die bislang verloren gehen, zukünftig aber in die elektronische Patientenakte einfließen könnten. Ziel muss eine intelligent arbeitende Steuerungsplattform sein, die sich an der Gesundheits- und Krankengeschichte der Menschen orientiert. Das ist die Grundidee des Smart Hospitals, wie wir es in Essen seit 2015 verwirklichen wollen.

Was den Pflegenotstand angeht, ist die bessere Bezahlung wichtig, aber eben auch nur eine Seite der Medaille, die generelle Wertschätzung und Verbesserung der Arbeitsbedingungen die andere. Damit meine ich Themen wie flexible Arbeitszeiten, bessere Kinderbetreuung,

Fortsetzung auf Seite 4 ▶

**Narcotrend®**

EEG-Monitoring für OP und Intensiv

www.narcotrend.de

Advertorial

## Präventives Risikomanagement – unterstützt von moderner Technologie

Moderne Krankenhäuser bieten durch ihre hochgradig vernetzten IT-Strukturen oft kaum geschützte Einfallstore für Hacker und andere Cyberkriminelle. Um diese Cybergefahren präventiv abzuwehren, setzt der Klinikversicherer und Risiko-Experte Sham zusammen mit seinen Partnern auf richtungweisende Technologie.

Von allen Wirtschaftszweigen ist die Gesundheitsbranche weltweit am meisten von Cyberkriminalität betroffen. Auch hier-

Als Versicherungsverein auf Gegenseitigkeit steht der Krankenhaushaftpflichtversicherer Sham nicht nur für nachhaltigen Versicherungsschutz, sondern auch für vorausschauendes Risikomanagement. Dieser ganzheitliche Ansatz ist eine wichtige Voraussetzung, um Krankenhäuser auch zukünftig vor Risiken zu schützen, die mit der Digitalisierung einhergehen.

Sham ist hierfür eine Reihe von Technologiepartnerschaften eingegangen, wie



zulande mussten schon diverse Kliniken feststellen, welche weitreichenden Folgen etwaige IT-Ausfälle haben können: Nach Hacker-Angriffen fielen die Computersysteme tagelang aus oder funktionierten nur noch eingeschränkt.

Woran liegt es, dass Kliniken so beliebte Angriffsziele sind? Die komplexen IT-Infrastrukturen der Krankenhäuser sind heute wie nie zuvor mit Cloud-, Mobil- und IoT-Technologien (Internet of Medical Things) verbunden. Und viele Menschen arbeiten daran – auch das erleichtert unerlaubten Zugriff. Im Visier der Hacker: die oft hoch sensiblen Daten auf den Krankenhaus-Servern.

die mit dem Cyber-Security-Spezialisten CyberMDX. Dieser unterstützt Krankenhäuser bei der Automatisierung des Bestandsmanagements vernetzter Systeme, der sicheren Verwaltung von IoT-Strukturen und der Überwachung des Netzwerkverkehrs mithilfe künstlicher Intelligenz (KI). Neben der Schulung des Personals ist die Früherkennung von Risiken die wichtigste Grundlage der Cyber-Resilienz im Krankenhaus. Denn nur so können Maßnahmen zur Gegenwehr getroffen werden, noch bevor der Schadenfall eintritt.

Sham Niederlassung Deutschland, Dortmund  
Tel.: 0231/5340130  
kontakt@elyens.eu

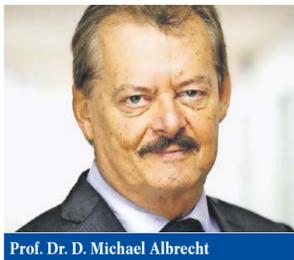
## Uniklinika stehen für Spitzenmedizin – in jeder Situation

Die Corona-Pandemie ist noch nicht ausgestanden: Aktuell steigen die Fallzahlen sowohl im Ausland als auch in Deutschland wieder rapide an. Die deutschen Universitätsklinika machen mit ihrer neuen Kampagne deutlich, dass sie immer für die Bürger in Deutschland da sind – und das mit Medizin auf höchstem Niveau.

Die deutschen Universitätsklinika leisten in der Corona-Pandemie Besonderes. Sie spielen eine zentrale Rolle in der Behandlung der schwer erkrankten COVID-19-Patienten, übernehmen wichtige Koordinierungsaufgaben in der Region und forschen an Behandlungsstrategien zur Bekämpfung des Virus.

„Die Universitätsklinika haben sich schon in der ersten Welle der Corona-Pandemie schnell auf die neue Herausforderung eingestellt und versorgten vor allem die schweren COVID-19-Fälle. Sie stehen mit ihrem besonderen Wissen und ihrer Erfahrung auch weiterhin bereit, und das nicht nur für COVID-19-Patienten, sondern für alle anderen Erkrankungen“, sagt Prof. Dr. D. Michael Albrecht, 1. Vorsitzender des Verbands der Universitätsklinika Deutschlands (VUD).

Ob OP-Assistent, Laborassistent, Pfleger oder Arzt, ein ganzes Team der Universitätsmedizin steht bereit: „Unser Wissen. Unsere Erfahrung. In jeder Situation. Spitzenmedizin für Deutschland“ steht auf den Plakaten, die ab heute an zentralen Orten in Berlin und den Landeshauptstädten sowie in Online-Medien zu sehen sind. Das auf den Motiven illustrierte Team präsentiert die Vielfalt der



Prof. Dr. D. Michael Albrecht

Mitarbeiter und ihrer Qualifikationen in den Universitätsklinika. Die Kampagne macht deutlich: Die Uniklinika leisten Besonderes – und das nicht nur in der Pandemie. „Die in der Pandemie entwickelten regionalen Versorgungsnetzwerke, in denen viele Uniklinika die Koordination übernommen haben, haben sich als großer Vorteil erwiesen und können so auch Grundlage für die zukünftige Neuausrichtung der Versorgungsstrukturen sein“, sagt Jens Bussmann, Generalsekretär des VUD.

Die Versorgung in standort- und sektorenübergreifenden Netzwerken innerhalb einer Region mit einem Universitätsklinikum im Zentrum kann das Modell der Zukunft sein. Dieser Ansatz unterstützt und gewährleistet langfristig eine flächendeckende und bedarfsorientierte Versorgung. Diese in der Corona-Pandemie ad hoc entwickelten gestuften Versorgungsnetzwerke auf regionaler Ebene müssen daher auch nach der Pandemie Leitmotiv der zukünftigen Versorgungsplanung sein.

| www.uniklinika.de |

## Krebszentrum zertifiziert

Das Harnblasen- und das Nierenkrebszentrum des Zentrums für Integrierte Onkologie am Uniklinikum Bonn wurde durch die Krebsgesellschaft zertifiziert und ergänzt die bereits zertifizierten Schwerpunkte zur Behandlung von Hoden-/Penistumoren. Damit wird hier eine herausragende Expertise in ganzheitlicher Versorgung von Krebspatienten bescheinigt.

Als besonders leistungsstark wurden die medizinische Tumorthherapie, die operative Fachkompetenz einschließlich der Nutzung des robotischen OP-Systems DaVinci sowie die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit entsprechender Dokumentation ausgezeichnet. Vor allem die Expertise der Operateure haben die DKG-Gutachter als sehr hoch eingestuft. | www.ukbonn.de |

Die Initiative Qualitätsmedizin untersuchte das Leistungsgeschehen in 421 Krankenhäusern während der COVID-19-Pandemie. Sie appelliert an politische Entscheidungsträger, die Daten zu nutzen.

In Krankenhäusern zu Abrechnungszwecken erhobene Routinedaten (§ 21 KHEntgG) sind geeignet, pandemiebezogene politische Entscheidungen und Maßnahmen gezielter zu formulieren. Für den Einsatz dieser Daten spricht sich die Initiative Qualitätsmedizin (IQM) aus, die in einer umfassenden Untersuchung das Leistungsgeschehen während der COVID-19-Pandemie in 421 Mitgliedskrankenhäusern analysiert hat. Eine der wichtigsten Erkenntnisse: Die Nutzung der Routinedaten ermöglicht eine sehr gute Abbildung der Versorgungsrealität und eine datenbasierte Grundlage der Kapazitätsplanung. Fallzahlverlauf und Auslastung der Krankenhäuser lassen sich mittels Monitorings von zeitnah vorliegenden Routinedaten gezielt verfolgen und können die Basis für Entscheidungen zum Umgang mit dem COVID-19-Geschehen bieten. Für die Studie stellten 421 IQM Mitgliedskrankenhäuser freiwillig die Abrechnungsdaten ihrer ca. 2,8 Mio. im ersten Halbjahr 2020 behandelten Fälle zur Verfügung. Die Untersuchung vergleicht die Fallzahlen und Sterblichkeit schwerer Atemwegserkrankungen (SARI, Severe Acute Respiratory Infections) ebenso wie die Verläufe anderer nicht COVID-assoziiert

Erkrankungen. Die wichtigsten Ergebnisse der Studie auf einen Blick:

- Von den ~ 14.800 stationär behandelten COVID-Patienten entwickelten 75% ein SARI. Die Sterblichkeit war mit 23% signifikant höher als bei nicht mit COVID assoziierten SARI mit 12%.
- Bei den verbleibenden 25% der COVID-Patienten ohne Lungenbeteiligung verstarben ca. 7%.
- Es wurden ~ 46.900 und damit drei Mal mehr Patienten mit COVID-Verdacht als mit nachgewiesenem COVID behandelt. Bei COVID-Verdachtspatienten war die Sterblichkeit 6,6%.
- Das nicht COVID-bedingte SARI war mit ~ 166.000 Fällen in ersten Halbjahr 2020 seltener als im selben Zeitraum 2019 (~ 222.000).
- Die Zahl der Intensiv- und der Beatmungsfälle war geringer als im Jahr 2019.
- Die Krankenhausfälle waren im Lockdown um 40% reduziert und blieben auch am Ende des ersten Halbjahres ca. 15% unter der Zahl von 2019.
- Hiervon sind nicht nur elektive Behandlungen, sondern auch dringliche und Notfallbehandlungen betroffen.

Die Ergebnisse bestätigen für COVID-19-Fälle, was bereits im Zusammenhang mit Atemwegserkrankungen bekannt war – etwa Alter und männliches Geschlecht als Risikofaktoren für einen schweren Verlauf. Auffallend ist, dass die Zahl der durch Tests nachgewiesenen COVID-19-Erkrankungen um ein Vielfaches niedriger war als die Fälle mit COVID-19-Verdacht. Unsicherheit beim Umgang mit der Erkrankung und deren Dokumentation zeigen sich in diesen ersten Analysen. Im Vergleich mit den vorliegenden Daten des InEK DRG Browser zeigt sich, dass die bei IQM ermittelten Werte absolut



repräsentativ für die Realität der Diagnose und Kodierung in ganz Deutschland sind. Der COVID-19-Verdacht wird bei den anstehenden nächsten Wellen infektiöser Atemwegs- und grippaler Erkrankungen eine enorme Bedeutung für die Kapazitäten des Gesundheitssystems haben. Die insgesamt verminderten Fallzahlen im Vergleich zu 2019 sind als Resultat der gewünschten Beschränkungen der elektiven Behandlungen, um Kapazitäten für die Pandemie freizuhalten, gut in den Kliniken umgesetzt worden. Zu jedem Zeitpunkt standen mehr Intensiv- und Beatmungskapazitäten zur Verfügung, als benötigt wurden. Die Bedeutung der ebenfalls verminderten dringlichen und Notfallbehandlungen muss für den Krankheitsverlauf der betroffenen Patienten allerdings in den Folgemonaten akribisch abgeschätzt werden.

„Die Studie zeigt, wie relevant Analysen von zeitnah verfügbaren Routinedaten sind, um sehr schnell und fundiert die Fallzahlen in Krankenhäusern erfassen und damit Kapazitäten steuern zu können“, fasst Dr. Francesco De Meo, Präsident des IQM-Vorstandes, zusammen. „Bei den Maßnahmen zur Eindämmung der COVID-19-Pandemie

handelt es sich um tiefe Einschnitte für die Gesellschaft und den Einzelnen. Diese sollten nicht allein mit Blick auf das Infektionsgeschehen getroffen werden. Die Politik und alle anderen Akteure im deutschen Gesundheitssystem wären gut beraten, Entscheidungen zu Schutzmaßnahmen und zum Ressourceneinsatz auf einer breiten Datenbasis zu fällen.“ Routinedaten stehen für alle deutschen Akutkrankenhäuser zur Verfügung. Sie werden gemäß § 21 KHEntgG zu Abrechnungszwecken erhoben und an eine zentrale Datenstelle (InEK) übermittelt. Da diese Daten das gesamte Krankheitsgeschehen pro Fall abbilden, stecken in ihnen viele Informationen. So nutzt IQM die Routinedaten bereits seit über zehn Jahren zur Berechnung von Indikatoren zur Qualitätsmessung. Für die kommenden Wintermonate ist vermehrt mit dem Auftreten von COVID-19-Fällen, aber auch mit anderen SARI-Erkrankungen zu rechnen. Ein fundiertes Monitoring auf Basis von Patientendaten kann ein gutes Mittel sein, die Auslastung der deutschen Krankenhäuser zu verfolgen und bei Bedarf zielgenau zu reagieren.

| www.initiative-qualitaetsmedizin.de |

## Krankenhäuser blicken mit Sorge auf die steigende Zahl an Neuinfektionen

Der Präsident der Deutschen Krankenhausgesellschaft, Dr. Gerald Gaß, hat sich besorgt über die deutlich steigende Zahl an Neuinfektionen mit dem Coronavirus geäußert.

Der rasche Anstieg neuer Infektionen zeige die ungebrochene Dynamik bei der Ausbreitung des Virus in Deutschland, so Dr. Gerald Gaß Ende Oktober. „Wir wissen aus der ersten Welle der Pandemie, dass diese steigenden Neuinfektionen in einem Zeitversatz von etwa 14 Tagen auch in den Krankenhäusern ankommen. Schon jetzt sehen wir eine Verdopplung der Neuaufnahmen infizierter Patienten zur Vorwoche.“ Auch die Zahl der COVID-19-Behandlungen in den Intensivstationen nehme deutlich zu. Man müsse davon ausgehen, dass schon im November die Zahl von rund 2.000 Intensivpatienten mit

Coronainfektion erreicht werden. Dann sei man nicht mehr weit von der Höchstzahl aus dem Frühjahr entfernt.

Bei einer weiter steigenden Zahl an Neuinfektionen auf mehr als 10.000 pro Tag wird es für die Gesundheitsämter nicht mehr möglich sein, die Infektionslage durch Kontaktverfolgung im Griff zu behalten. Dann droht entweder die unkontrollierte Ausbreitung in der gesamten Bevölkerung oder ein erneuter und vielleicht noch drastischerer gesellschaftlicher und wirtschaftlicher Lockdown als im Frühjahr. „Nicht nur mit dem Blick auf die mögliche Überforderung unserer Krankenhauskapazitäten müssen wir diese Situation dringend vermeiden. Die Deutsche Krankenhausgesellschaft unterstützt deshalb die beschlossenen politischen Maßnahmen zur Eindämmung des Virus mithilfe von Kontaktbeschränkungen“, so Gaß.

Die Vorbereitung der Kliniken auf weiter steigende Patientenzahlen läuft planmäßig. „Die Krankenhäuser haben sich auf die vor uns liegenden Monate vorbereitet und profitieren dabei von den Erfahrungen aus dem Frühjahr. Durch den



Dr. Gerald Gaß

Aufbau von Reservekapazitäten gerade im Intensivbehandlungsbereich verfügen wir über deutlich mehr Beatmungsbetten, als dies noch im März der Fall war. Insgesamt sind mehr als 10.000 Beatmungsbetten aufgestockt worden. Ein Problem bleibt aber die Ausstattung dieser zusätzlichen Kapazitäten mit dem entsprechenden Fachpersonal. Eine gewisse Entspannung konnte dadurch erreicht werden, dass Beschäftigte in Kurzqualifikation für den Einsatz in Teams im Intensivbereich vorbereitet wurden. Wir werden aber von unseren Mitarbeitern erneut eine große Flexibilität und Einsatzbereitschaft abverlangen müssen, um in dieser Ausnahmesituation den Schutz der Bevölkerung zu organisieren“, so Dr. Gerald Gaß.

Es wurden organisatorische Maßnahmen getroffen, um Infektionen in den Kliniken selbst zu vermeiden. Die Behandlung infizierter Patienten erfolgt strikt

getrennt, und auch der Infektionsschutz für die Krankenhausmitarbeiter wurde optimiert. Die Bevorratung von persönlicher Schutzausrüstung und Desinfektionsmitteln ist aktuell gut, und auch die weiteren Lieferungen sind derzeit gesichert. In der ersten Pandemiewelle wurden regionale Netzwerke zwischen Krankenhäusern etabliert, die sich bei der Behandlung der Patienten hervorragend unterstützt haben. Von dieser Netzwerkstruktur werde man auch in einer zweiten Welle profitieren. Die Krankenhäuser werden auch weiterhin die Verantwortung für die Patienten im Regelsystem übernehmen. Anders als im Frühjahr wolle man keinen plötzlichen Lockdown in den Kliniken selbst erleben. „Wenn wir geplante Behandlungen absagen müssen, soll dies im engen Austausch mit den niedergelassenen Ärzten und den Patienten selbst erfolgen“, erklärte der Präsident der DKG.

Bei alledem, was auf die Kliniken zukommt, brauchen sie auch die Unterstützung der Politik und der Krankenkassen. Dabei geht es um das Aussetzen bürokratischer Hemmnisse beim flexiblen Personaleinsatz und MDK-Prüfungen ebenso, wie um die Fortsetzung und Wiedereinführung des finanziellen Rettungsschirms, dessen wesentliche Elemente zum Ende September ausgelaufen sind. „Wir setzen uns dafür ein, dass die erfolgreiche Arbeit des vom Bundesgesundheitsminister eingesetzten Corona-Beirats zur Lösung dieser Fragen spätestens im November erneut zusammentrifft“, so der Präsident der DKG.

| www.dkgv.de |



WILEY

Leserumfrage 2020

Jetzt teilnehmen  
und ein iPad gewinnen

Management &  
Krankenhaus



# Das Social Intranet für alle

Digitale Tools nehmen einen festen Platz in der internen Kommunikation ein. Sie auszuwählen, einzuführen und sinnvoll zu nutzen – ein Kraftakt, der sich lohnt.

Hilkka Zebohtsen, Maïke Gräf, Asklepios Kliniken, Hamburg



Hilkka Zebohtsen Foto: Asklepios



Maïke Gräf Foto: Asklepios

Es ist eines der größten Strategieprojekte der vergangenen Jahre bei Asklepios und wird die Kultur des Konzerns nachhaltig verändern: Das Social Intranet ASKME mit der dazugehörigen Mitarbeiter-App wurde am 30. September vergangenen Jahres als „ein Intranet für alle“ eingeführt. Seitdem verzeichnet ASKME fast 10.000 Nutzer, rund 500 Gruppen und über 1.200 News. Das Social Intranet macht standortübergreifende Zusammenarbeit in Arbeitsgruppen möglich, bietet Echtzeit-News, Wikis und eine Chatfunktion für den direkten Austausch unter Kollegen. Seine besondere Stärke spielt das gerade erst eingeführte Tool ausgerechnet in den Zeiten von Corona aus.

Von Tag eins an wurden unterschiedliche Berufsgruppen bei der Entwicklung von ASKME mit einbezogen. Im Fokus der Konzeption stand der nutzerorientierte Ansatz, und so wurden Workshops durchgeführt, um die verschiedenen Anforderungen der Mitarbeiter zu berücksichtigen. Am Ende der Anforderungsanalyse stand fest, dass die Asklepios-Mitarbeiter ein neues Intranet brauchen und sich mehr vernetzen wollen. Auch bei der Suche nach geeigneter Software wurden die Meinungen der Mitarbeiter mitberücksichtigt. Die Wahl fiel auf den Anbieter COYO, der durch seine Nutzerfreundlichkeit überzeugte.

Vor Einführung von ASKME gab es bereits ein statisches Intranet ohne Dialog- oder Feedback-Möglichkeiten, dieser Sharepoint bleibt auch weiterhin als mächtiges Tool für das Bereitstellen und zeitgleiche Arbeiten an Dokumenten, erhalten.

Begleitende Kommunikationsmaßnahmen wurden ausgearbeitet, um ein Bewusstsein für die neue Plattform zu schaffen und den Umgang mit ASKME zu erleichtern. Dazu gehörten ein Namenswettbewerb und viele Roadshows durch Konferenzen und Meetings. Des Weiteren boten zCards mit Einsteiger-Tipps, eine Sonderausgabe der Mitarbeiterzeitung, ein Handbuch mit

Schritt-für-Schritt-Anleitungen sowie Kurzvideos, Plakate und diverse Give-aways einen einfacheren Einstieg.

Mit der dazugehörigen Mitarbeiter-App bringt ASKME den Konzern quasi in die Kasko- oder Hosentasche der Mitarbeiter. Gerade das Pflegepersonal soll von der App profitieren. Über das Tool erhält es wichtige Informationen für den Arbeitsalltag, Updates aus Konzern und Klinik – und kann sich schneller mit Kollegen in geschlossenen Gruppen über Dienste austauschen.

Das Social Intranet wächst von Tag zu Tag und zeigt seine Stärken im standortübergreifenden Austausch.

### In Corona-Zeiten

Die Nutzerzahlen stiegen stetig, Corona und die damit verbundene Erkrankung COVID-19 machten eine Entscheidung nötig: Wie wollen wir die Mitarbeiter der 160 Kliniken und Gesundheitseinrichtungen auf dem Laufenden halten? Man entschied sich für ASKME, der DER zentrale Kanal für die interne Kommunikation werden sollte. Auch auf die Gefahr hin, dass viele Kollegen noch nicht eingeloggt waren. Der Mehrwert des in dieser Zeit so relevanten Contents und die Exklusivität der meisten Inhalte auf diesem Kanal zeigten schnell Wirkung: In wenigen Tagen stieg die Nutzerzahl auf mehr als 9.500. Jeder Zehnte wurde Mitglied in der offenen Gruppe „Infos zum Corona-Virus“.

So entstand Social Intranet eine offene Gruppe:

- Jeder kann mitmachen: Jeder kann Fragen stellen, eigene Best Cases präsentieren, Beiträge liken und kommentieren, sich vernetzen.
- Jeder findet Antworten: Im Wiki finden alle das FAQ rund um die

wichtigsten Fragen. Es dient als Wissensspeicher von A bis Z.

- Jeder teilt sein Wissen: In der Dokumentenbibliothek finden alle CI-konforme Druckvorlagen. Vieles davon übersetzt in bis zu fünf Sprachen oder ganz ohne Worte mit Zeichnungen für Patienten, die sich nicht artikulieren können.

So lässt sich schnelles Wissensmanagement sogar auf dem privaten Smartphone sicherstellen, damit die Kollegen auf Syll nichts neu erfinden müssen, was am Bodensee schon klappt.

Beispiele für besonders beliebte ASKME-Gruppen:

- Druckvorlagen für Aushänge, Roll-ups und Tablettaufleger zu den Besuchseinschränkungen und -verboten in den Kliniken;
- Anleitungen für den richtigen Gebrauch der Mundnasenschutz- und FFP-Masken;
- ein Corona-Fact-Sheet für die Kitteltasche;
- eine Ideenbörse für kleine Maßnahmen mit großer Wirkung;
- Infos zu lokalen Kindernotbetreuungen.

Fast jeder Content wird zudem für andere interne Kanäle genutzt, wie die zeitweise tägliche Vorstands-Rundmail an alle Mitarbeiter oder die Sharepoint-Dokumentenbibliothek. Alle geeigneten Inhalte werden extern über Pressearbeit und Social Media verlängert.

Zusätzlich werden zur Sicherheit die wichtigsten Dokumente und Druckvorlagen im Sharepoint abgelegt. Im September waren bereits mehr als 20 Kliniken in ASKME mit eigener Klinikseite vertreten.

| www.asklepios.com |

## Betriebsärzte stärken ihre Rolle als wichtige Berater

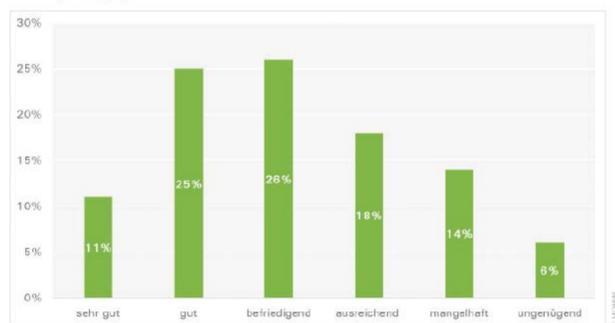
Eine Umfrage des Verbandes Deutscher Betriebs- und Werksärzte unter seinen mehr als 3.400 Mitgliedern zeigt, dass die Aufmerksamkeit für den Gesundheitsschutz in Unternehmen größer ist denn je und dass die Beratung der Betriebsärzte zur Corona-Pandemie mehrheitlich angenommen wurde.

Seit März befindet sich die Welt in einer Pandemie, deren Ende nicht abzusehen ist. Sie stellt unsere gesamte Gesellschaft vor besondere Herausforderungen. Dies gilt aber genauso für Betriebe und ihre Beschäftigten – und damit auch für Betriebsärzte. Sie sind in der ersten Welle der Pandemie zum Teil an ihre persönlichen Grenzen der Belastbarkeit geraten und sehen sich gewandelten Aufgabenstellungen gegenüber. Dies geht aus einer Umfrage des VDBW unter seinen Mitgliedern im Juni dieses Jahres hervor, an der sich 421 Betriebsärzte beteiligt haben.

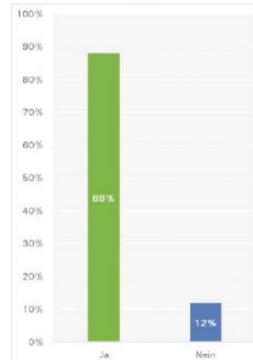
Gefragt, wie sie persönlich durch die Krise gekommen sind, spiegeln die Befragten erwartungsgemäß ein gemischtes Bild wider. 88% der Befragten gaben an, dass sie das Thema „Beratung zu Corona“ gut in den Unternehmen platzieren konnten. 75% der Befragten erleben, dass die Aufmerksamkeit für den Gesundheitsschutz in Unternehmen gewachsen ist.

Die Ergebnisse der Umfrage zeigen, dass die arbeitsmedizinische Expertise gerade in diesen Zeiten gefragt ist denn je. Betriebsärzte sind seit Ausbruch der Pandemie stärker in allen Fragen der Hygiene in den Betrieben eingebunden. Sie

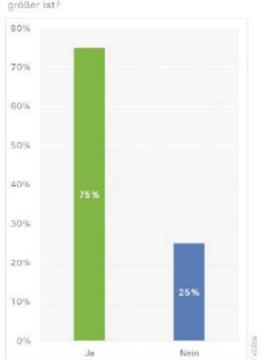
Wie ergeht/ging es Ihnen in der Zeit der Corona-Pandemie?



Konnten Sie das Thema „Beratung zu Corona“ in Ihren Unternehmen gut platzieren?



Haben Sie den Eindruck, dass durch die Pandemie die Aufmerksamkeit für das Thema Gesundheitsschutz größer ist?



beraten zudem verstärkt in Hinblick auf besonders schutzbedürftige Beschäftigte, Reiserückkehrer und Kontaktpersonen.

| www.vdbw.de |

Canon

Made For life



**Alphenix Biplane**

## Zweiebenen-Angiographiesystem mit Multi-Achsen-Bodenstativ

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

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

CANON MEDICAL SYSTEMS GMBH

<https://de.medical.canon>

## Aus den Kliniken

### CHIEMSEEHOSPIZ BERNAU: LEBEN UND STERBEN IN GEWOHNTEM UMFELD

Im Oktober fand in Bernau die feierliche Einweihung des Chiemseehospizes statt. Die Beteiligten kamen in kleinem Kreis und zur kirchlichen Weihe des Neubaus zusammen. Die stationäre Einrichtung bietet zehn Bewohnern ein Zuhause und ermöglicht ihnen das Leben und Sterben in vertrauter Umgebung. Das von Swecos Architekten entworfene Gebäude fügt sich behutsam in seine Umgebung ein, greift die Formsprache der benachbarten Bebauung auf und interpretiert diese neu. Zur Straße hin präsentiert sich der Neubau als zweigeschossiger, verputzter Baukörper mit einem Aluminium-gedeckten Satteldach. Daran schmiegt sich ein flacher eingeschossiger Gebäuderiegel an, dessen Fassade mit Holzlamellen bekleidet ist. Alle zehn Einbettzimmer befinden sich im Erdgeschoss und sind nach Süden oder Westen hin ausge-



richtet, sodass sie optimal belichtet werden können. Jedes Zimmer besitzt ein Bad und bietet auf 30 m<sup>2</sup> genug Raum für individuelle Gestaltung. Über Schiebetüren haben alle Zimmer Zugang zur eigenen Terrasse mit Sicht auf den angrenzenden Wald und das Alpenpanorama. Um die Wege möglichst kurz zu gestalten, befinden sich alle der Pflege dienenden Räume wie Pflegebad, Pflegeartikelraum und Stützpunkt ebenfalls im EG. | [www.sweco-gmbh.de](http://www.sweco-gmbh.de) |

### SRH: WERTEBASIERTER TRANSFORMATIONSPROZESS

Die Herausforderungen der Zukunft gemeinsam mit „Leidenschaft fürs Leben“ meistern – unter diesem Leitbild präsentiert sich die SRH, Anbieter im Bereich Bildung und Gesundheit, mit einem neuen Markenauftritt. Er ist Teil eines umfassenden Transformationsprozesses, der gemeinsame Werte implementiert, Haltung vermittelt, die Dachmarke stärkt und Innovationen ermöglicht. Mit der strategischen Neuausrichtung wollen sie die komplexen Anforderungen in einer Zeit des gesellschaftlichen Wandels meistern.

Mit dem neuen Markenauftritt wird eine tief greifende Transformation initiiert. Ziel ist es, die Unternehmensidentität nachhaltig zu stärken und sich für die anspruchsvollen Herausforderungen bestmöglich aufzustellen. Ein wesentlicher Teil des gesamten Prozesses ist eine besondere Form der Client Centricity, die den Menschen in den Mittelpunkt des Handelns stellt. Mit den beiden Bereichen ist man in zwei wichtigen Zukunftsmärkten aktiv, die von hoher Relevanz für das Gemeinwohl sind. Gleichzeitig stellt der gesellschaftliche Wandel gerade diese Bereiche vor besonders große Herausforderungen. Dazu gehören u. a. der Fachkräftemangel oder die tief greifenden Veränderungen durch die Digitalisierung. | [www.srh.de](http://www.srh.de) |

### VHS HANNOVER/KLINIKUM WAHRENDORFF: PRÄVENTION DURCH INFORMATION

Die Ada-und-Theodor-Lessing-Volkshochschule Hannover (VHS) und das Klinikum Wahrendorf widmen sich in einer neuen Kooperation dem Thema „Seelische Gesundheit“. Gemeinsam werden sie die jeweils vorhandenen Kompetenzen und Potentiale einsetzen, um attraktive bürgernahe Bildungsinhalte zur seelischen Gesundheit anzubieten. Die Veranstaltungsformate starten zunächst online. „Mit dem Angebot wollen wir Prävention durch Information erreichen und den Menschen helfen, die in der aktuellen Lage besonders leiden. Ich freue mich sehr, dass wir in dieser Kooperation mit dem Klinikum Wahrendorf einen kompetenten Partner an unserer Seite haben“, begrüßt Hannovers Bildungs-, Jugend- und Familiendezernentin Rita Maria Rzycki die Zusammenarbeit. „Gerade in Zeiten von Corona treten in weiten Teilen der Bevölkerung Krisen-, Stress- und Angstsituationen auf“, fasst Prof. Dr. Marc Ziegenbein, Chefarzt und Ärztlicher Direktor am Klinikum Wahrendorf, zusammen. Seelische und körperliche Symptome lassen sich nicht einfach abstellen. Sie entziehen sich der bewussten Kontrolle. Betroffene fühlen sich vielfach ausgeliefert, hilf- und machtlos – weit entfernt von der eigentlich erwünschten Lebensführung und stärkenden Ressourcen. „Die Folgen der Pandemie und der Shutdowns werden die Menschen in aller Unsicherheit und zum Teil mit hoher Existenzangst noch lange begleiten“, ist er sich sicher. | [www.vhs-hannover.de](http://www.vhs-hannover.de) |

Prämissen für eine grundlegende Restrukturierung des Gesundheitswesens in Deutschland unter Berücksichtigung von Erfahrungen und Erkenntnissen aus der Corona-Pandemie.

Prof. Dr. Michael Schäfer, Professor für Kommunalwirtschaft, Wolfram Kuschke, Minister in der Staatskanzlei des Landes Nordrhein-Westfalen a.D., Ludger Rethmann, Mitglied des Aufsichtsrats Katholisches Klinikum Lünen-Werne und Vorstandsvorsitzender Remondis, Clemens Galuschka und Axel Weinand, Katholisches Klinikum Lünen-Werne

### Vorbemerkung

„Pflegenotstand“, „Anreize nach dem Motto Masse statt Klasse“, „Monetarisierung von humanem Handeln“, „Intransparenz“, „linke Tasche, rechte Tasche“ – das sind nur einige Stichworte der seit Langem geführten Debatte zum Zustand unseres Gesundheitswesens. Corona hat sattsam bekannte Probleme ins Licht gerückt. Bevor wieder nur im Detail gedacht und ohne Koordination an einzelnen Stellschrauben gedreht wird, müssen grundlegende Ziele und ihr Stellenwert in einem Wertesystem definiert werden.

Solche Vorgaben können nicht mit quälenden Umsetzungsdebatten vor Augen formuliert werden. Mit dieser Erkenntnis haben fünf Persönlichkeiten aus Wissenschaft, Politik, Wirtschaft und Gesundheitswesen Prämissen für die radikale Reform unseres Gesundheitswesens formuliert. Im engen Kontext mit zwei 2020 bei Springer Gabler erschienenen Büchern („Öffentlich-Private Partnerschaften. Auslaufmodell oder eine Strategie für kommunale Daseinsvorsorge?“ und „Öffentlich-Private Daseinsvorsorge (ÖPD) in Deutschland. Gemischtwirtschaftliche Unternehmen auf kommunaler Ebene als strategischer Erfolgsfaktor“). Ihre Autoren, Prof. Dr. Michael Schäfer (u. a. bis zum Ruhestand 2018 Professor für Kommunalwirtschaft) und Ludger Rethmann (u. a. Vorstandsvorsitzender Remondis SE & Co. KG, Vizepräsident Transde Gruppe, Mitglied des Aufsichtsrats Katholisches Klinikum Lünen-Werne) sind mit Wolfram Kuschke (u. a. Minister in der Staatskanzlei des Landes Nordrhein-Westfalen a.D.), Clemens Galuschka und Axel Weinand (u. a. beide Geschäftsführer Katholisches Klinikum Lünen-Werne) die Verfasser der „Lünener Erklärung“.

Gesellschaftspolitische und staatsrechtliche Ebene

■ Grundlegende Veränderungen müssen mit dem mutigen Anspruch der Stein-Hardenbergschen Reformen – Infragestellung tradierter Strukturen – in Gang gesetzt werden. Freiherr vom und zum Stein gilt als Vater der von 1808 bis 1831 in Preußen

## Lünener Erklärung



(v. l. n. r.) Ludger Rethmann, Mitglied des Aufsichtsrats Katholisches Klinikum Lünen-Werne und Vorstandsvorsitzender Remondis, Reiner Haseloff, Ministerpräsident des Landes Sachsen-Anhalt und Präsident des Deutschen Bundesrats, sowie Prof. Dr. Michael Schäfer, trafen sich im Oktober am Rande einer Pressekonferenz in Berlin, bei der auch die Lünener Erklärung vorgestellt wurde. Foto: Remondis



Die Autoren der Lünener Erklärung (v. l. n. r.): Ludger Rethmann, Wolfram Kuschke, Clemens Galuschka und Prof. Dr. Michael Schäfer Foto: Remondis

umgesetzten Städteordnung und damit der kommunalen Selbstverwaltung. Er starb 1831 in Cappenberg bei Lünen (Lebensmittelpunkt von vier der fünf Autoren). Aus dem inhaltlichen Anspruch und dem örtlichen Bezug folgt der Name – „Lünener Erklärung“.

■ Das Gesundheitswesen ist auch ein Feld der Wertschöpfung. Der Mensch ist dort aktuell ein Katalysator, der die Wertschöpfung befördert, ja sogar deren Gegenstand ist. Das ist die Hauptursache für die strukturellen Fehlentwicklungen unseres Gesundheitswesens.

■ Primat hat die Aufgabe – die gesundheitliche Betreuung des Menschen auf hohem Niveau. Die besten Maßnahmen sind oft weniger renditeträchtig. Stimuliert werden müssen wegen des Vorrangs der Daseinsvorsorge zuerst der bestmögliche gesundheitliche Effekt und die höchstmögliche Effizienz. Nicht der größtmögliche Gewinn.

■ Verantwortlich als Aufgabenträger sind Staat und Kommunen. Wer die Leistung erbringt, ist eine Frage der Kompetenz, nicht der Eigentumsform. Im Krankenhausbereich spricht alles für die Beibehaltung

der öffentlichen, frei-gemeinnützigen und privaten Trägerstruktur. Regulierung muss sich in erster Linie auf die kooperative Vernetzung konzentrieren.

Die Politik muss die Reform des Gesundheitssystems führen und in diesem Prozess die öffentlichen Gesundheitsdienste stärken.

■ Die Optimierung von Leistungserbringung und Effizienz mit dem Primat der Daseinsvorsorge ist im kostenintensiven Gesundheitswesen eine besondere Herausforderung. In anderen Bereichen der kommunalen Daseinsvorsorge (z. B. Energiewirtschaft und Entsorgung) haben sich gemeinsame Unternehmen (kommunale Haupt- und private Minderheitsgegentümer) dafür als besonders geeignet erwiesen. Es muss untersucht werden, ob diese Strukturen auch im Gesundheitswesen, Schwerpunkt Krankenhäuser (dort sind sie derzeit die Ausnahme), dieses Potential haben.

■ Die Daseinsvorsorge muss im Grundgesetz der Bundesrepublik Deutschland an zentraler Stelle normiert werden. Das impliziert eine Neuordnung der

Bund-Länder-Beziehungen vor allem unter dem Aspekt der notwendigen aufgabenadäquaten Finanzierung. Der Gegenstand, das ist der dynamische Kanon aller existenziellen Leistungen, muss regelmäßig überprüft und mit Standards (qualitativ und quantitativ) unteretzt werden.

■ Das Gesundheitswesen ist eine primär nationalstaatliche Aufgabe unter Beachtung der europäischen Dimension. Der weltweite Blick über Ländergrenzen (z. B. Skandinavien, Südkorea, Taiwan) ist für die Strukturoptimierung ein Muss.

Übergreifende struktur-, ordnungs- und fachpolitische Rahmensetzungen

■ Effizienz hat wegen des Primats der Daseinsvorsorge eine ethische und humanistische Dimension. Das Gesundheitswesen ist nicht der Bereich, in dem hohe und höchste Renditen erzielt werden können (und dürfen).

■ Das Gesundheitswesen ist nicht Ort für Wettbewerb nach lehrbuchhaften Verständnis. Dem müssen die Rahmensetzungen (Recht, Ordnungspolitik) Rechnung tragen. Die Effizienz muss vorrangig durch transparentes Benchmarking stimuliert werden.

■ Die Beseitigung von Pseudowettbewerben (u. a. durch die Einführung einer einheitlichen Krankenversicherung) zusammen mit der Reform des Wettbewerbs- und Vergaberichts führt zu einer radikalen Entbürokratisierung. Für die Digitalisierung aller Prozesse ist die radikale Strukturreform zwingende Voraussetzung.

■ Die steuerfinanzierten Zuschüsse für das Gesundheitswesen (in erster Linie für Investitionen) sind beim Bund anzusiedeln. Dazu muss der Grundsatz der Selbstverwaltung neu definiert werden. Investitionen müssen auf dem Prinzip gleiches Geld für gleiche Bedingungen basieren. Die Bundesfinanzierung setzt „linke Tasche, rechte Tasche“ (z. B. Transfers von der Kranken- in die Rentenkasse) außer Kraft.

■ Es ist genug Geld im Gesundheitswesen. Umschichtungspotentiale sind durch Optimierung der Strukturen und radikale Reduzierung von Bürokratie zur Steuerung und Dokumentation fragwürdiger Anreizsysteme zu erschließen.

■ Weitere Ziele sind u. a. weniger Pharmaka durch Abbau wirkungsgleicher Angebote und personalisierte Medizin; Primat der Prävention unter Einbindung von Annexbereichen wie der Land- und Nahrungsgüterwirtschaft; qualitative und monetäre Neubewertung des Gesundheitswesens und der dort Beschäftigten an vorderster Stelle in der ethischen Werteskala; Eigenbeteiligung der Menschen mit Sanktionierung von grob fahrlässigem und vorsätzlich gesundheitsgefährdendem Verhalten; Primat gesundheitlicher Effekte vor Auslastung von Strukturen; Lebenslang koordinierte Gesundheitsbetreuung; trägerübergreifende Kooperationen, integrierte Strukturen (stationär-ambulant trägerunabhängig, differenziert). ■

Die vollständige Fassung der „Lünener Erklärung“ ist unter folgendem Link veröffentlicht: <https://luenener-erklaerung.de/>

Fortsetzung von Seite 1 ►

Weiterbildungsmöglichkeiten und Entlastung von Dokumentationsaufgaben, die dringend angegangen werden müssen.

Hilft es, dass die Förderungen aus dem Zukunftsprogramm Krankenhäuser an Digitalisierungsmaßnahmen geknüpft werden sollen?

**Werner:** Unbedingt. Nichts wäre schlimmer, als wenn die finanziellen Mittel nicht in eine Digitalisierungs- und Innovationsoffensive investiert werden, sondern in der Erhaltung des Status quo versickern. Die Gelder aus dem Zukunftsprogramm müssen auch in die Zukunft gehen. Das ist ein ganz wichtiger Schritt, unser Gesundheitssystem in eine moderne, zukunftsfähige Struktur zu überführen. Nun haben Häuser, die bislang nicht die erforderlichen Mittel und Kapazitäten hatten, das Thema voranzutreiben, die Chance, sich zukunftsfähig aufzustellen.

Das ist auch ein Weckruf für alle Akteure im Gesundheitssystem.

Viele Projekte, wie beispielsweise eine elektronische Patientenakte und digitale Notaufnahme, die nach den Plänen des Bundesgesundheitsministers gefördert werden sollen, sind in der Universitätsmedizin Essen schon umgesetzt. Welche Erfahrungen haben Sie damit gemacht? Wie steht es um den erhofften Mehrwert?

**Werner:** Der vergleichsweise hohe Digitalisierungsgrad der Universitätsmedizin Essen hat sich auch in der Krise als Vorteil erwiesen. Binnen kürzester Zeit konnten etwa wir die digitalisierte Notaufnahme deutlich erweitern. Die KI-Arbeitsgruppe um Dr. Nensa war mit der Aufbereitung und Bereitstellung von Daten für die Gesundheitsämter und Arbeitsgruppen sowie Initiativen beschäftigt, die eine Datenplattform nutzen, um Erkenntnisse über das

## Weckruf Corona



Virus zu generieren. Neue telemedizinische Angebote sind – nicht zuletzt befördert von Corona – auf viel positive Resonanz gestoßen. Der Mehrwert der Digitalisierung ist jeden Tag spürbar, in der Krise wie im Regelbetrieb

Insgesamt spüre ich auch, dass die Akzeptanz digitaler Lösungen und das Verständnis für die allgemeine Bedeutung einer digitalbasierten Infrastruktur dank Corona aktuell wohl so hoch ist wie nie zuvor. Diesen Aufwind müssen wir unbedingt nutzen, um das deutsche Gesundheitssystem auch finanziell zukunftsfest aufzustellen. Das Potential ist vorhanden, jetzt braucht es den politischen Willen, sich von der konkreten Umsetzung nicht abbringen zu lassen und somit das Zurückstellen von Partikularinteressen der zahlreichen Gruppierungen auch im Falle sich aufzeigender Widerstände beizubehalten.

# Krise ist ein produktiver Zustand

Das Management in kritischen Zeiten ist herausfordernd. Neue Anforderungen müssen erkannt, entsprechende Konzeptionen entwickelt und in passende Strukturen und Prozesse umgewandelt werden.



Iris Meyenburg-Altward,  
CEO Com-P-Tense Germany, Hannover

Iris Meyenburg-Altward,  
Dipl.-Pflegerin, RN, Hannover

Das bedeutet sowohl für Management und Mitarbeiter, große Veränderungen in kürzester Zeit mit hoher Belastung und unbekannter Dauer zu bewältigen. Daher sind professionelle interdisziplinäre Krisenteams, die situationsbezogene Entscheidungen treffen und umsetzen können, ein wesentlicher Bestandteil einer Krisenmanagementstrategie. Dieser Krisenstab benötigt die Befugnis, notwendige Entscheidungen zu treffen, die Flexibilität, auf breiter Front zu handeln, und bildet eine parallele Führung zum Topmanagement während der Krisenzeiten. Es müssen zwingend Spezialisten und nicht nur Führungspersonen im Stab sein. Die Arbeit erfordert fachliche Kompetenz und Vertrauen. Daher müssen „Krisenstäbe“ Personen mit einer hohen Akzeptanz und Erfahrung innerhalb der Organisation sein.

Das Team des Topmanagements hat oft wenig Detailwissen über die konkreten täglichen Abläufe und einen geringeren persönlichen Bezug zu den Mitarbeitern und ist nicht geeignet, diese Rolle allein zu übernehmen, sondern sorgt dafür, dass alle anderen Aufgaben weiter funktionieren. Das Topmanagement ist jedoch über alle kritischen Entscheidungen des Krisenstabs informiert und beteiligt. Damit die Notfallstrategie wirksam umgesetzt werden kann, braucht es auch Arbeitsgruppen mit qualifizierten und erfahrenen Experten, die sich um Beschaffung, medizinische Notwendigkeiten, Technologie, Medien, Anpassung herkömmlicher Arbeitsprozesse kümmern. Der Arbeitsaufwand ist enorm. Unter solchen Umständen ist einerseits Flexibilität unabdingbar, damit das Personal seine Erfahrung in vollem Umfang einsetzen kann. Andererseits braucht es den Stab, der dem Personal klare Anweisungen gibt und dessen Autorität nicht bestritten wird. Es muss eine klare und strenge Hierarchie geben, um alle notwendigen Maßnahmen direkt umzusetzen.

## Informationsweiterleitung

Wir sollten uns daran erinnern, dass eine Krise alle betrifft und Unsicherheiten

auslöst. Informationen müssen so aufbereitet sein, dass Menschen ihnen glauben, sie verstehen und nicht unnötig verunsichert werden. Sie müssen regelmäßig zentral, transparent und für alle zugänglich bereitgestellt werden.

Die Entscheidungsfindung erfordert Transparenz und Klarheit. Persönliche Botschaften des Managements und die Beteiligung von Fachleuten z.B. als glaubwürdige und ehrliche Interviews sind hilfreich. Täglich veröffentlichte Bulletins, immer zur gleichen Zeit, helfen mit Unsicherheiten umzugehen.

Bei der Verbreitung von Informationen sollte der Prozess, sowohl für die Organisation als auch für die Mitarbeiter, effizient sein. Halten Sie sich an die üblichen Kommunikationsmittel, da die Menschen sonst möglicherweise Schwierigkeiten haben, Neuheiten anzunehmen, und viele Informationen auf dem Weg verloren gehen können. Nutzen Sie den aktuellen Arbeitsprozess, der den Mitarbeitern vertraut ist und den sie verstehen. Der allgemein bereits bestehende Notfallplan muss für die neue Situation angepasst bzw. erweitert werden.

Seit Beginn der Krise finden die meisten unserer Treffen online statt – und ich muss sagen – wir fühlen uns inzwischen nicht schlecht dabei. Inzwischen haben wir erkannt, dass wir nach dem Ende dieser Krise die Art und Weise, wie wir vorher kommuniziert haben, überdenken sollten. Wir sollten entscheiden, ob wir wirklich so viele Besprechungen wie vorher üblich benötigen und in welcher Form. Für uns wird das eine der „Lessons learned“ und ein potentieller Verbesserungsbereich sein.

## Training in Krisen

Personal benötigt sofort und während der Krise kontinuierlich Training und Hilfestellungen, wie es sich in der neuen Situation korrekt verhalten soll und auch, wie es sich und andere schützt. Besonders wichtig ist das Schulen von Hilfs- und Unterstützungspersonal mit konkreten abgestimmten Inhalten. Die

Hygieneanforderungen und notwendiges Social distancing machen Online-Training und Online-Kommunikation zur wegweisenden Maßnahme. Dies gilt auch für Patienten und Klienten durch Telemedizin und Telenursing.

Allgemein bietet diese Krise Gelegenheit, die Einführung dieser Technologien voranzutreiben und sicherzustellen, dass sie auch später genutzt werden. In der Krise ist es sehr aufwendig, solche neuen Methoden beim Personal einzuführen, und kann nur am Anfang der Krise gelingen, da die Mitarbeiter Zeit brauchen, um sich daran zu gewöhnen und zu lernen, wie sie damit umgehen sollen.

## Motivation

Wertschätzung, Ehrlichkeit, Glaubwürdigkeit und Transparenz sind wirksame Strategien zur Unterstützung der Mitarbeiter. Ein aktiver Schutz der Mitarbeiter und deren Gesundheit muss eine hohe Priorität besitzen. Unterstützung kann auch in Form der Gewährleistung größtmöglicher Flexibilität bei der Bereitstellung von Arbeit (z.B. Heimbüro), der Erweiterung von Kinderbetreuungseinrichtungen, psychosozialen Angeboten und Serviceleistungen sein.

Krisen sind immer mit zusätzlichen Herausforderungen verbunden. Gesteigerte Ausfallzeiten von Mitarbeitern sind normalerweise ein Zeichen von Angst, Unsicherheit, körperlicher und geistiger Überlastung und/oder mangelndem Wissen. Unter diesen Umständen helfen nur Informationen, Transparenz, Ehrlichkeit und ein wertschätzendes Personalmanagement. Druck ist das falsche Mittel, also sprechen Sie mit den betreffenden Mitarbeitern und finden heraus, was die Ursache dieses Verhaltens ausgelöst hat.

## Share und Care

Alle Angehörigen der Gesundheitsberufe sollten sich gegenseitig unterstützen. Das heißt mit unseren Netzwerken arbeiten, mit anderen sprechen, voneinander lernen, Informationen, Kenntnisse und Erfahrungen, die wir haben, mit anderen Menschen teilen – damit sie unsere Fehler nicht wiederholen und ihre Situation verbessern können. Ich benutze alle verfügbaren Kommunikationsmittel, um das, was ich weiß, mit anderen zu teilen und mit meinen Mitarbeitern zu interagieren.

## Zurück aus dem Krisenmodus

Hier gilt, wie bereits in der Krise, eine wirksame und klare Informationspolitik und engmaschige Begleitung der Mitarbeiter, um zu leben. Beim Ausklang der Pandemie birgt eine gefühlte Sicherheit oder Überdruß die große Gefahr des Rückfalls. Nutzen Sie auf jeden Fall die während der Krise neu entstandene Arbeitsflexibilität auch für die zukünftige Teamarbeit und Mitarbeiterführung. ■

## Hamburger Leuchtturmprojekt wird fortgeführt

Das Hamburger Projekt Netzwerk Gesund Aktiv (NWGA) wird auch nach der vierjährigen Projektförderung durch den Innovationsfonds des G-BA fortgesetzt. Darauf haben sich die teilnehmenden Krankenkassen DAK-Gesundheit, Barmer, Knappschaft und Techniker Krankenkasse (TK) mit dem Albertinen Haus – Zentrum für Geriatrie und Gerontologie verständigt. Damit können die knapp 1.000 Teilnehmenden aus dem Bezirk Hamburg-Eimsbüttel die Leistungen aus dem NWGA erst

einmal auch weiterhin nutzen. Thomas Ballast, stellvertretender Vorstandsvorsitzender der TK, freut sich, dass alle Partner an Bord bleiben: „Das ist ein großer Erfolg. Es zeigt sich, dass wir mit dem Netzwerk den Nerv der Zeit getroffen haben: Ziel ist es, älteren Menschen, die von Pflegebedürftigkeit bedroht oder schon pflegebedürftig sind, zu ermöglichen, so lange es geht in ihrem häuslichen Umfeld zu bleiben.“

Das Herzstück des Projektes ist die Koordinierende Stelle am Albertinen Haus in

Hamburg-Schnelsen, wo Experten bei den Teilnehmenden eine umfangreiche altersmedizinische Untersuchung und ein soziales Assessment mit Fokus auf den Erhalt alltagsrelevanter Funktionen durchführen. Ein Fallmanager unterstützt die älteren Menschen zudem bei Fragen und bei der Umsetzung ihres individuellen Unterstützungsplans, den jeder Teilnehmende im Anschluss an die Eingangsuntersuchung und eine interdisziplinäre Fallkonferenz erhält. | [www.tk.de](http://www.tk.de)

## 2020: Schon 4.590 häusliche Sterbebegleitungen

Immer mehr schwerstkranken Menschen wünschen sich, die letzte Phase ihres Lebens in ihrer gewohnten Umgebung zu verbringen. Ambulante Hospizdienste haben 2019 in Hessen 4.300 Menschen am Lebensende begleitet, 2020 waren es bislang bereits 4.590. Auch die Zahl der qualifizierten Ehrenamtlichen in diesem Bereich stieg von 3.208 im vergangenen Jahr auf aktuell 3.427. „Das soziale Engagement der Ehrenamtlichen verdient besondere Anerkennung. Es ist den Ersatzkassen daher sehr wichtig, sie weiter bei ihrer Arbeit in den 80 ambulanten

Hospizdiensten in Hessen zu unterstützen“, so Claudia Ackermann, Leiterin der vdek-Landesvertretung Hessen.

Die Ersatzkassen in Hessen unterstützen die häusliche Sterbebegleitung im laufenden Jahr mit 3,8 Mio. €. Damit sind sie der größte Förderer innerhalb der gesetzlichen Krankenkassen in Hessen. Die gesetzlichen Krankenkassen stellen insgesamt im laufenden Jahr rund 8 Mio. € für die ambulante Hospizförderung zur Verfügung. Im vergangenen Jahr waren es bereits rund 7,4 Mio. €. Die Fördermittel werden hauptsächlich für

Aus-, Fort- und Weiterbildung der ehrenamtlichen Helfer verwendet, die Menschen und ihren Angehörigen kurz vor ihrem Tod mit psychosozialer Begleitung beistehen. Sie werden hierbei von Fachkräften auf diese Tätigkeit vorbereitet und in der Begleitung unterstützt. Ferner fördern die Krankenkassen Sachkosten wie z.B. Fahrtkosten und Büromaterial. Informationen über ambulante Hospizdienste in Hessen sowie Antworten auf zahlreiche Fragen zu diesem sensiblen Thema befinden sich auch auf dem Informationsportal des vdek. | [www.hospizlotse.de](http://www.hospizlotse.de)

**Canon** *Made For life*

**Vantage Orian**

Produktivität, Patientenkomfort und klinische Sicherheit auf neuem Niveau

Vantage Orian steht für gesteigerte Produktivität und niedrigere Betriebskosten, für sicheren Patientenkomfort und kompromisslose klinische Verlässlichkeit. Der Vantage Orian 1.5T ist die perfekte Lösung für alle Ihre betrieblichen und klinischen Anforderungen.

**CANON MEDICAL SYSTEMS GMBH**  
<https://de.medical.canon>

# Versorgungssicherheit – Wo bleibt der „Nachschub“ in der Krise?

Spätestens seit der Corona-Krise und den angeordneten Maßnahmen der Regierungen vieler Länder wissen auch die Jüngsten unter uns, was es bedeutet, nicht alles jederzeit im Laden oder Supermarkt besorgen zu können. Sogar online wurde es teilweise schwierig, wenn nicht gar unmöglich, gewisse Produkte in gewünschter Zeit zu bestellen bzw. zu liefern.

Anton Dörig, Braunau, Schweiz

Neue Umstände, an die nicht jede Generation gewöhnt ist. Aber zum Glück betrifft dies ja nur die privaten Haushalte und Privatindustrie. Das Gesundheitswesen mit seinen zum Teil staatlichen Einrichtungen ist nicht betroffen. Krankenhäuser, Spitäler und Kliniken sind bis zum und während eines Not-, Krisen- oder Katastrophenfall sicherlich längere Zeit sehr gut versorgt. Oder etwa doch nicht?

## „Ich krieg die Krise!“

Nicht jeder persönlich empfundener Notfall oder jede Katastrophe ist dies auch im gleichen Ausmaß für die komplette Belegschaft oder die ganze Organisation. Schwierigste Ereignisse und größte Herausforderungen haben ihre eigene Charakteristik und Definition. Diese finden sich auf persönlicher, fachlicher und organisatorischer Ebene wieder. Ein medizinischer Notfall in einem Krankenhaus

gehört zur alltäglichen Gegebenheit, während der gleiche Vorfall in einem Produktionsbetrieb der Industrie eine ganz andere Herausforderung für das Personal und die Betriebsleitung darstellt.

Ein länger andauernder Stromausfall kann in einer Klinik lebensbedrohende Auswirkungen haben, während dies in einem Verwaltungstrakt geringere Folgen nach sich ziehen wird. Eine Krisenintervention auf einer Station bedeutet beim Pflegepersonal oft etwas ganz anderes, als wenn der Leiter der IT von einer ernsthaften Krise spricht. Sind also solche Begriffe individuell dehnbar und daher nicht so klar definiert? Somit also auch nicht so wichtig für das ganze Unternehmen? Weit gefehlt, doch eines der ersten Probleme ist somit bereits erkannt!

## Die Mischung bzw. Definition macht's

Störungen, Zwischenfälle, Notfälle, Krisenfälle und Katastrophen bedürfen einer klaren betrieblichen Definition, welche die Eigenschaften und somit auch eine Ein-/Abgrenzung klar beschreiben. Für eine Einrichtung des Gesundheitswesens ergibt es Sinn, die eigenen unternehmensweiten Definitionen klar von denen der betrieblichen Fachgebiete abzugrenzen. Gleichzeitig sollten sie an die Begriffserklärung eng zusammenarbeitender Partner und Behörden angepasst werden.

Wie lauten die Definitionen hierzu bei der regionalen Polizei, der Feuerwehr, der Rettungssanität, des THW/des Zivilschutzes, der technischen Betriebe usw.? Und wie werden diese auf überregionaler oder landesweiter Ebene, d.h. bei den Behörden für Gesundheit, Bevölkerungsschutz, Katastrophenvorsorge etc. definiert? – Wer hier Klarheit schafft, hat schon den ersten großen Schritt für die eigene Prävention und Ereignisbewältigung in Angriff genommen. – Kleiner Tipp: Wer denkt, dies sei doch klar, schaut einfach mal kurz in den eigenen Dokumente aller Unternehmensbereiche nach. – Eine abgestimmte Kommunikation in besonderen



und außerordentlichen Lagen ist essenziell für eine rasche und nachhaltige Schadensbegrenzung!

Krankenhäuser gehören zu den kritischen Infrastrukturen und haben daher eine große Gewichtung in der Risikobewertung, Prävention und Ereignisbewältigung auf regionaler, nationaler und in Grenzregionen auch auf internationaler Ebene. Eine komplexe Organisation mit mehreren 100 bis 10.000 Angestellten zur organisieren und zu führen, die alle einen Beitrag zur Gesundheitsversorgung der Bevölkerung leisten, ist eine der größten Herausforderungen, die es gibt. Und dies sicherlich nicht nur im klinischen Alltag.

Wenn ein Großschadensereignis, wie z.B. eine Massenkarambolage auf der Autobahn mit mehreren Verletzten, eintritt, erwarten alle, dass neben der Polizei und der Rettung auch die Krankenhäuser und Spitäler bereit sind, ihren Auftrag entsprechend auszuführen. Bei solch Ereignissen

kommt nicht nur der medizinischen Versorgung eine große Bedeutung zu, nein, auch die Logistik ist ein Keyplayer für die Ereignisbewältigung. Denn das dringend benötigte Material muss rechtzeitig an den dafür vorgesehenen Plätzen zur Verfügung stehen. Gleichzeitig gilt es, die Patiententransporte, wenn sie durch die Mitarbeiter der Pflege und der Logistik koordiniert werden, zeitnah umzudisponieren.

Egal welche Komponenten auch betroffen sind, die Versorgungssicherheit kann nur gewährleistet werden, wenn Material, Personal, Geräte, Fahrzeuge, Verkehrswege und Systeme funktionieren. Bei der Vorbereitung der Ereignisbewältigung stehen meistens externe Großschadensereignisse im Vordergrund.

Jedoch sollte jede Gesundheitseinrichtung daran denken, dass auch interne Vorkommnisse und Ereignisse großen Schaden anrichten können. Somit gilt es hier, mit dem betriebsinternen

Risikomanagement zusammen nicht nur die Risiken zu identifizieren, analysieren und zu bewerten, sondern auch mit passenden Maßnahmen zu vermeiden, vermindern, begrenzen, übertragen oder schlussendlich selbst zu tragen.

Neben der Risikoeinschätzung zu Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensausmaß ist es empfehlenswert, auch eine BIA (Business Impact Analyse) vorzunehmen. Diese Methode aus dem BCM (Business Continuity Management) hilft bei der Zusammenstellung und Identifizierung einzelner, geschäftskritischer Funktionen und Prozesse innerhalb einer Organisations-/Einheit. Dabei liegt der Fokus auf den hierbei zugrundeliegenden Ressourcen. Wer ist von wem, wie und in welchem Ausmaß abhängig? Eine Erkenntnis, die der nötigen Prioritätenfestlegung im Ereignisfall immens zugutekommt.

Die Versorgungssicherheit schützt nicht nur den Materialnachschub der Logistik,

sie betrifft auch alle anderen wichtigen Elemente zur Aufrechterhaltung kritischer Geschäftsprozesse. Der Strom versorgt die nötigen Softwaresysteme nicht nur in der Logistik, sondern auch auf der Notfall-, Intensiv- und anderen Stationen. Gleichzeitig werden von ihm auch die technischen Anlagen in den Gebäuden mit Energie versorgt. Doch wie verhält es sich mit den Betriebsanlagen der Technik, wenn die W-/LAN-Verbindungen (Wireless-/Local Area Network) der IT nicht korrekt funktionieren und man nicht darauf zugreifen kann? Ist jetzt die Abteilung der Technik, die der IT oder die der Logistik (mit ihrem Operationsbesteck und anderem Material) der wichtigste Partner für den OPS bzw. OP-Manager? Wer kommt ohne wen, wie lange und wie gut aus und kann dabei seine Aufgabe noch wahrnehmen? Dabei spielt es keine Rolle, ob es sich um einen internen betrieblichen Not- oder Krisenfall handelt oder um ein externes Ereignis. Der Fokus liegt meistens in erster Priorität auf der Unversehrtheit und Überlebensfähigkeit der Patienten. Danach kommt die der Angestellten und Dritter.

Um ein Krankenhaus oder eine Klinik funktions- und überlebensfähig zu halten, braucht es eine resiliente Versorgung. Die Versorgungssicherheit ist eine Sache der Logistik, aber eben nicht nur der Logistik. Von der Warenanlieferung, über den internen Transport bis zur zeitgerechten Übergabe an die Stationen, Bereiche oder dergleichen sind Menschen und Technik eng verflochten. Kaum eine Abteilung kommt längere Zeit ohne die anderen aus.

Daher ist es überaus sinnvoll, sich frühzeitig zusammensetzen und auszudiskutieren, wer mit wem welche Maßnahmen vor und während des Ereignisses ergreift. Dabei gilt es, an alle in-/externen Anspruchsgruppen zu denken. Sind Aufgaben und Verantwortlichkeiten endlich geklärt, können Entscheidungs- und Handlungskompetenzen für den Not- und Krisenfall wirkungsvoll festgelegt werden. – Nicht nur für die Organisation zu Hause, sondern vor allem für das eigene Unternehmen im Gesundheitswesen. ■

## Versorgungs- und Logistikzentrum in Spandau setzt neue Maßstäbe

Am 15. Oktober feierte Vivantes das Richtfest für ein modernes Versorgungs- und Logistikzentrum in Spandau. In einer großen Mehrzweckhalle wird die Materialwirtschaft, Wäscheversorgung und eine Scanstelle für die Digitalisierung von Akten untergebracht. Außerdem gehört zu dem Komplex ein Archiv sowie ein neues Verteilzentrum für die Speiseversorgung. Die Bauarbeiten sollen im September 2021 abgeschlossen sein. Die Kosten für das Projekt sind mit rund 64 Mio. € beziffert.

Mit dem neuen Gebäudekomplex bündelt Vivantes Logistik- und Versorgungsaufgaben verschiedener Vivantes Klinika an einem Standort. Auf rund 8.350 m<sup>2</sup>



Visualisierung des Logistikzentrums Foto: Vivantes

Geschossfläche wird Klinikmaterial gelagert und für die Versorgung der Krankenhäuser zusammengestellt.

Eine Scanstelle übernimmt für die Kliniken die Digitalisierung von Patientenakten, die nicht von vornherein elektronisch erfasst wurden. In einem weiteren Gebäude befindet sich das Archiv für rund 4,2 Mio. noch nicht digitalisierte Akten.

Dilek Kalayci, Berlins Senatorin für Gesundheit, Pflege und Gleichstellung: „Das vom Land Berlin mit 25 Mio. € geförderte Versorgungs- und Logistikzentrum leistet einen wichtigen Beitrag für eine zukunftsfähige Gesundheitsversorgung. Denn durch den Neubau entstehen perspektivisch weitere Flächen zur

Patientenversorgung in der wachsenden Stadt.“

## Innovatives Speiseverteilzentrum

Ein weiteres Gebäude des Areals wird zum Speiseverteilzentrum und soll die bisherige Einrichtung in der Oranienburger Straße in Reinickendorf ersetzen. Patienten aus drei Vivantes Klinikstandorten und die Seniorinnen und Senioren aus elf Häusern der Vivantes Hauptstadtpflege werden künftig von hier aus versorgt.

Das hochmoderne Speiseverteilzentrum auf einer Fläche von 5.400 m<sup>2</sup> setzt durch einen hohen Grad an Digitalisierung und Automation neue Maßstäbe. Der zweite Vivantes Standort der Speiseversorgung

in Neukölln bleibt erhalten und wurde in diesem Jahr auf ein identisches technisches sowie digitales Niveau gebracht.

Dr. Eibo Krahmer, Vivantes Geschäftsführer für Finanzmanagement, Infrastruktur und Digitalisierung: „Durch die Bündelung verschiedener Funktionen ermöglicht das Verteil- und Logistikzentrum noch effizientere Abläufe. Davon profitieren sowohl unsere Mitarbeiter als auch unsere Patienten. Umso mehr freue ich mich, dass wir mit der Baufertigstellung im Plan liegen.“

Im Oktober 2017 begann bereits die Planung des Bauvorhabens, im November 2019 wurde mit den Vorbereitungen des Baufelds begonnen. Die Grundsteinlegung fand im Januar 2020 statt.

| www.vivantes.de |

## Mobile Lösung optimiert Krankenhauslogistik

Eines der größten Krankenhäuser in Schleswig-Holstein zeigt, wie sich mit einer mobilen App die Versorgung auf den Stationen vereinfachen und verbessern lässt.

Krankenhauslogistik ist eine Herausforderung, da im eng getakteten Klinikalltag jeder Handgriff sitzen muss. Es geht um Minuten, die über Leben und Gesundheit der Patienten entscheiden können. Die Materialversorgung einzelner Stationen darf daher nie abbrechen.

Im Klinikum Itzehoe, einem der größten Krankenhäuser Schleswig-Holsteins, ist das Team um Logistikleiter Thorsten Sievers für die modulare Versorgung der Stationen zuständig. Verbandsmaterial, Spritzen oder Babywindeln – über 20.540

Verbrauchsmaterialien sind im SAP-System gelistet, gut 100 Bedarfsstellen sind zu versorgen.

## Scannen ist gut – smart scannen ist besser

Mit Barcode-Scannern wird der Bedarf täglich erfasst. Das Scannen vermeidet Verwechslungen bei der Medikamentenzuordnung oder der Auswertung von Laborproben. Scans bieten sich auch zur Erfassung des Bedarfs auf den einzelnen Stationen an. Die Mitarbeitenden des Pflegepersonals im Klinikum Itzehoe hängen täglich die Etiketten der fehlenden Artikel auf der Station aus. So wissen die Stationsversorger, welche Artikel nachzuliefern sind.

Vor wenigen Jahren sah dieser Prozess anders aus. Bei Bestellaufnahme und -weitergabe passierten Fehler: Vier bis fünf Versorgungsassistenten gingen morgens durch die Stationen, lasen mit einem herkömmlichen Industriescanner Artikelnummern ein und mussten dann

die Mengen manuell eintragen. Pro Kostenstelle dauerte ein Scanvorgang etwa drei Minuten. Wegen des Aufwands war ein Überprüfen der Daten nach der Eingabe nicht möglich. Anschließend übergaben die Mitarbeitenden ihre Scanner ins Zentrallager, wo die Daten über eine Dockingstation in das SAP-ERP-System transferiert wurden. War bei der Mengeneingabe ein Fehler unterlaufen, so fiel dies u. U. erst Stunden später auf. So war auch die Aktualität der Buchungen und Bestandsmengen nicht zwingend gegeben.

## Mobile Versorgungs-App als Lösung

Der Prozess musste unbedingt optimiert werden. In einem Projekt wurde gemeinsam mit SAP-Spezialisten der direktgruppe eine neue Lösung gesucht, die effizienter und weniger fehleranfällig ist. Zusätzliche Herausforderung: Die Anwendung sollte mobil und – wie in der Logistik oft Bedingung – robust sein. Das Ergebnis war eine neue Versorgungs-App, die auf

mobilen Endgeräten läuft und direkt ins bestehende SAP-System integriert wurde. Die Endgeräte wurden angepasst und erhielten zusätzlich einen Infrarotscanner, eine Schutzschale und einen Zusatz-Akku für längere Laufzeit.

## Nutzerfreundlichkeit ist entscheidend

Zudem sollte die neue Lösung nutzerfreundlich und mit einer guten User Experience (UX) sein. „Unser Auftrag war es, ein User Interface zu gestalten, bei dem jeder Nutzer intuitiv die wichtigen Dinge schnell findet und die richtigen Entscheidungen trifft“, erläutert Bastian Bilker, Leiter Konzeption und Kreation in der direktgruppe. Aus Erfahrung weiß er, dass eine klare Benutzerführung und eine ansprechende Optik ausschlaggebend dafür sind, ob neue Anwendungen im B2B-Bereich in vollem Umfang genutzt werden.

Im Klinikum wurde die neue Lösung gut angenommen, wie Logistikleiter Thorsten Sievers bestätigt: „Die

Versorgungsassistenten setzten das neue Verfahren von Anfang an gut um. Auch die Einarbeitung neuer Mitarbeiter fällt damit leichter.“

Heute sieht die Bestellaufnahme so aus: Die Versorgungsassistenten wählen auf ihrem Gerät die Station aus. Dort sichten sie, welche Artikel fehlen, und scannen die Barcodes per Knopfdruck ein. Da die fertige Bestellung auf dem Display angezeigt wird, überprüfen die Mitarbeiter direkt, welche Artikel sie in welcher Anzahl bestellt haben. Auch Korrekturen sind noch möglich. Nach der Freigabe landet die Bestellung direkt als Reservierung im SAP-System. Per Kostenstelle dauert der Scan-Vorgang nur gut 30 Sek. Das ist eine merkliche Zeitersparnis, wenn man bedenkt, dass die durchschnittliche Bestellmenge pro Tag 590 Artikel beträgt.

## Mobile Bestandsabfrage – papierlose Kommissionierung

Das Verfahren wird auch nach Einführung weiter verbessert. Inzwischen läuft

auch die Kommissionierung über eine erweiterte Funktion der neuen App. Nach Eingabe der Anforderung auf Station wird die Bestellung ins Lager übermittelt und zugleich die Kommissionierungsliste im System auferufen. So werden alle benötigten Daten unmittelbar auf dem Display angezeigt.

Die sperrigen Dockingstationen im Lagerbereich haben nun ausgedient, da auch dort die Bestandsabfrage per App erfolgt. Es sind hierfür keine festen PC-Arbeitsplätze mehr im Lagerbereich nötig, was Wartungskosten und Energie spart.

Wichtigster Gewinn für das Logistikzentrum ist, dass die gesamte Bestellverarbeitung digitalisiert wurde, da dank der App nun die Kommissionierung komplett papierlos abgewickelt wird.

Business Solutions direkt  
Gesellschaft für angewandte  
Prozessberatung mbH, Hamburg  
<https://ihremachbarmacher.de/>

## Generationenwechsel in der Gesundheitsversorgung

Die Suche nach Nachfolgern in Medizin und Pharmazie wird sich in den nächsten Jahren verschärfen.

Derzeit ist jeder Dritte selbstständige Arzt über 60 Jahre alt. Bei den Apothekenleitern hat mehr als ein Drittel das Alter von 55 Jahren überschritten. Die niedergelassenen Zahnärzte finden immer schwieriger Nachfolger, da mehr Praxen zum Verkauf angeboten werden, als Nachfrage vorhanden ist. Aber auch die stationäre Versorgung buhlt um den Nachwuchs. Die Deutsche Apotheker- und Ärztebank (ApoBank) hat daher bei der jungen und der älteren Generation nachgefragt, wie sie sich in ihrer Branche wahrnehmen.

### Junge Generation weniger karriereorientiert

Der Generationsvergleich zeigt, dass die jeweiligen Ansichten an einigen Stellen deutlich auseinandergehen: Während die ältere Generation sich eher als karriereorientiert einschätzt, haben bei den Jüngeren Familie und Freizeit mehr Relevanz. Den stärkeren Fokus auf die berufliche Karriere bei den Älteren bestätigt zudem die Antwort auf die Frage nach dem Stellenwert der Arbeit. Diesen stuft knapp die Hälfte von ihnen hoch ein, bei den Jüngeren ist es nur ein Drittel.

Knapp drei von fünf Heilberuflern der älteren Generation ordnen sich selbst eher als analog denn als digital ein, und mehr als zwei Drittel würden sich eher als Einzelkämpfer bezeichnen. Das sieht

die junge Generation ganz anders: 80% beschreiben sich als digital und zukunftsorientiert, knapp zwei Drittel schätzen sich eher als Teamplayer ein.

### Digitalisierung bleibt eine Generationenfrage

Die Patientenbehandlung rückt in den Augen der neuen Generation in einen anderen Fokus. Eine vertrauensvolle und enge Beziehung zum Patienten bzw. zum Kunden sowie der Therapieerfolg gehören für beide Generationen zu den wichtigsten Aspekten in der Behandlung. Doch ein hoher Wohlfühlfaktor in der Einrichtung, die Vermittlung von Wissen, eine gute Erreichbarkeit sowie eine positive Bewertung und Weiterempfehlung spielen für die jüngeren Heilberufler eine größere Rolle. Deutlich

werden die Generationsunterschiede vor allem, wenn es um digitale Services geht: 72% der jüngeren Heilberufler sehen diese als relevant an, unter den Älteren sind es lediglich 45%.

### Young Professionals sehen mehr Fortschritte

Nach den Veränderungen im Gesundheitswesen und dem Arbeitsumfeld gefragt, sehen mehr als 80% eine Verbesserung in der Digitalisierung des Gesundheitsmarktes. Die Entwicklungen bei Regulierung und Kommerzialisierung des Gesundheitswesens werden fast unisono als Verschlechterung empfunden.

Schaut man genauer in die Generationen hinein, zeigt sich, dass die jüngeren Heilberufler den Veränderungen im

Gesundheitsmarkt insgesamt deutlich positiver gegenüberstehen als ihre älteren Kollegen: Vor allem beim Arbeitspensum, Gestaltungsspielräumen und der Vereinbarkeit von Beruf und Familie nimmt die junge Gruppe Verbesserung in den letzten 20 bis 30 Jahren wahr.

„Die Ergebnisse dieser Umfrage sollen dazu dienen, entsprechende Lösungen zu finden, um das System nach den Vorstellungen der jungen Generation zu modifizieren, die Veränderungen aber gleichzeitig so zu gestalten, dass diese auch die ältere Generation mitträgt“, sagt Daniel Zehlich, Leiter des Bereichs Gesundheitsmärkte und Gesundheitspolitik bei der Deutschen Apotheker- und Ärztebank und Leiter der Studie. „Das geht nur gemeinsam in einem generationenübergreifenden Engagement. Dazu gehört

auch, bestehende Strukturen und Prozesse infrage zu stellen. Und darauf zu achten, beiden Gruppen gerecht zu werden und einen intensiven Austausch zu fördern. Indem man sich offen begegnet, voneinander lernt und sich auf die Gemeinsamkeiten besinnt. Denn was unsere Heilberufsgenerationen eint, ist der Wunsch zu helfen und zu heilen. Dieser wird sie antreiben, eine Medizin des Miteinanders zu gestalten.“

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

## Arzneimittel – verloren auf dem Weg zum Patienten

Die kleinen „Helferchen“ in der Not, wenn es wieder einmal zieht, zwickt, sticht und schmerzt. Es gibt sie als Pillen, Kapseln, Dragees usw. Und wem es gefällt, gleich noch in Grün, Blau, Rot, Gelb oder dem Klassiker in Weiß.

Anton Dörig, Braunau, Schweiz

Die Rede ist von den Tabletten, die fast in unzähligen Kombinationen von Wirkstoff, Form und Farbe vom Produzenten hergestellt, über die Logistik geliefert, vom Pflegepersonal abgegeben, zum wartenden Patienten gelangen. Wenn sie denn dort überhaupt in dessen Magen auch ankommen!

### Schmerz lass nach

Wer schon einmal Kopf-, Zahn-, Regel- oder Rückenschmerzen hatte, weiß genau, wie froh man ist, wenn da die eingenommenen Mittelchen schnellstmöglich helfen. Schmerzen sind an sich ja ein praktisches und überlebenswichtiges Signal, um uns zu zeigen, dass etwas nicht stimmt in unserem Körper. Und hier gilt es dann genauer hinzuschauen und das richtige Rezept zu schreiben bzw. im Krankenhaus dafür zu sorgen, dass dem Patienten die passende Substanz zur Linderung seiner Schmerzen zeitnah verabreicht werden kann. Je stärker die Schmerzen auf der Skala von 1-10, desto stärker fällt die Dosis aus. Dabei kann auf verschiedene Formen der Verabreichung zurückgegriffen werden. Egal ob Infusion, Zäpfchen oder Tabletten, Hauptsache sie helfen schnell und sorgen beim Patienten für einen möglichst schmerzfreien Klinikaufenthalt. Daher ist es absolut nachvollziehbar, dass immer genügend Arzneimittel im Lager, in der Apotheke und auf der Station vorhanden sein müssen. Und dies gilt nicht nur für den MANV/P (Massenanfall von Verletzten oder Patienten), nein, dies bezieht sich vor allem auf den beruflichen Alltag jedes Krankenhauses, Pflegeheims oder Klinikums.

### Überblick behalten und Verantwortung tragen

Egal ob die Arzneimittel bei einem Pharmakonzern hergestellt oder in der spital-eigenen Apotheke zusammengemischt werden, die Medikamente müssen zur rechten Zeit am richtigen Ort in der passenden Form und Menge vorhanden sein.

Daher ist nicht nur die zu behaltende Übersicht des eigenen Lagerbestands vor Ort so wichtig, sondern auch das Bestellwesen und der Transport sind essenzielle Elemente einer funktionierenden Versorgungskette. Wenn mit einem Kanban-System die Bereitstellung der nötigen Medikamente zeitgerecht gewährleistet werden kann, ist das eine tolle Sache.



Doch nicht nur die Bereitstellung ist eine zu beachtende Komponente. Es gibt auch einzuhaltende Vorschriften, was den Umgang mit den unterschiedlichsten Kategorien von Arzneimitteln angeht. Nicht alles

ist und darf so einfach zugänglich sein, die Hand wechseln und über den Tisch gehen. Von rezeptfreien Dragees bis zu Präparaten, die dem Betäubungsmittelgesetz unterstellt sind, ist alles vorhanden

und muss gesondert hergestellt, verpackt, gelagert, geliefert, deponiert, verabreicht und protokolliert werden.

Eine nicht zu unterschätzende Aufgabe ist vor allem, nicht die Übersicht über den

gesamten Weg vom Wareneingang in der Logistik bis hin zur Verabreichung beim Patienten zu verlieren. Hierfür sind die verschiedensten Abteilungen und Bereiche zuständig. Doch wer trägt die Verantwortung bei einem Fehler? Was ist, wenn Arzneimittel auf dem Weg einfach verschwinden oder missbräuchlich verwendet werden?

### Fehlerpotential und Schadenstoleranz müssen klar sein

Die Versorgungskette ist einfach betrachtet ein Prozess, der den Weg des zu liefernden Produkts von A nach D über B und C sicherstellen soll. Hier können bereits verschiedene Ungereimtheiten auftreten, die unter Umständen zuerst einmal gar nicht bemerkt werden. Die Arzneimittel kommen in nicht korrekter Art und Weise beim Wareneingang des Krankenhauses an, werden ungenau vom Logistik-Assistenten erfasst, vom Springer oder der Aushilfskraft der Versorgungsabteilung an eine andere Station geliefert, vom Personal falsch protokolliert, vom Patienten nicht eingenommen und von der Stationsleitung ungenügend kontrolliert. Um hier nur ein paar Beispiele zu nennen. Doch was für den einen oder anderen nicht so tragisch klingt, kann bei einer riesigen Menge an Medikamenten, die täglich benötigt werden, schlussendlich einen großen, ernst zu nehmenden Schaden anrichten. Es ist dabei nicht nur der finanzielle Aspekt der Organisation zu betrachten, sondern auch der physische, psychische und existenzielle eines betroffenen Menschen.

### Schaden unter Medikamenteneinfluss

In Deutschland wird mit einer Zahl von ca. 1,5 Mio. Arzneimittelsüchtigen ausgegangen. Nimmt man dies in Bezug zu den 81 Mio. Einwohnern, kommt ein Prozentwert von 1,85 dabei heraus. Somit kann davon ausgegangen werden, dass in einer Gesundheitseinrichtung mit 100 Angestellten, 1,85 Personen ein Problem mit Arzneimitteln haben. Diese Zahl bezieht sich hierbei nur auf das eigene Personal, kann jedoch noch mit dem Beziehungsnetz der Angestellten außerhalb des Arbeitsplatzes erweitert werden. Der Medikamentenmissbrauch gefährdet in einem Krankenhaus nicht nur die eigene Gesundheit, sondern auch die der Patienten und Dritter, die sich in diesem Umfeld bewegen.

Das Durchführen von Operationen, die medizinisch-pflegerische Intervention bei Patienten, das Bedienen von medizinischen Geräten, das Führen von Fahrzeugen oder fahrzeugähnlichen Geräten, alles unter (starkem) Medikamenteneinfluss, kann verheerende Folgen haben. Und wenn man dann etwas Auffälliges bei seinem Arbeitskollegen beobachtet hat, heißt das noch lange nicht, dass es auch bei der entsprechenden Stelle gemeldet wird. Die Sorgfalts- und Fürsorgepflicht aller Beteiligten und das gegenseitige Vertrauen können hier massiv unter Druck geraten.

### Auffälligkeiten und schwindende Zahlen

Zuerst einmal könnte man denken, dass ein gewisser Arzneimittelschwund in

Krankenhäusern, Kliniken, Spitälern usw. ganz normal ist und auf eine Fehlerquote des administrativen Aufwands zurückzuführen wäre. Jedoch sollten für eine solche Annahme zuerst einmal die relevanten Zahlen über die letzten Jahre im eigenen Unternehmen verglichen werden können, was im deutschsprachigen Raum und darüber hinaus nicht immer so einfach der Fall sein wird.

Der Schwund von rezeptfreien Medikamenten aufgrund von Eigenbedarf wird nicht überall erfasst. Die Aufbewahrung von Präparaten, die dem Betäubungsmittelgesetz oder einer entsprechenden Verordnung unterstehen, kann gerne einmal über die Jahre vernachlässigt werden. Und die Kontrolle der Versorgungskette ist nicht immer klar geregelt. Man will sich ja das Arbeiten nicht unnötig kompliziert machen und sich selbst behindern. Doch wer hat denn überhaupt Zugang zu solchen Arzneimitteln? Zuerst denkt man wahrscheinlich an Logistiker, Apotheker, Pflegepersonal, Ärzte. Danach erkennt man, dass auch Dritte vor Ort irgendwie Zugang zu den verschiedensten Standorten der Übergabe, Depot- und Aufbewahrungsorte haben, wie beispielsweise Reinigungskräfte, Haustechniker, externe Handwerker und Patienten, Besucher usw.

### Bewusstsein für Prävention und passende Reaktion

Wird trotz Vorkehrungen eine Ungereimtheit festgestellt, muss sofort gehandelt und der einbezogene Kreis von Mitwissern vorerst klein gehalten werden. Wichtige Personen aus den betroffenen Bereichen müssen sich zusammensetzen und das weitere Vorgehen absprechen, was bereits verantwortungsbewusst und präventiv in einem Ablaufprozess vordefiniert sein sollte. Leitende Funktionen aus den direkt betroffenen, verantwortlichen Bereichen unter anderem der Pflege, der zuständigen Apotheke (Arznei- und Betäubungsmittel-Bbeauftragte), des Personaldienstes (HR), der Rechtsabteilung und der Sicherheitsabteilung, müssen nun rasch für eine koordinierte Aufarbeitung der nötigen Zahlen, Daten, Fakten und passenden Sofortmaßnahmen sorgen.

Wenn der Schaden bereits ein entsprechendes Ausmaß angenommen hat, ist mit den zuständigen Behörden zwingend Kontakt aufzunehmen, auch wenn man Bedenken bzgl. der eigenen Verantwortlichkeiten und Haftung haben mag. Aus einem zuerst augenscheinlichen, persönlichen Missbrauch von Arzneimitteln kann unter Umständen ein gewerbsmäßiges Vorgehen und Verkaufen von Betäubungsmitteln im erweiterten Umkreis resultieren. Dies gilt es, zwingend mit zulässigen Maßnahmen zu unterbinden.

Bei einem größeren Fall und der Kenntnisnahme der Medien kommen schnell unangenehme Kommentare und Fragen auf die Verantwortlichen zu. Deshalb gilt auch hier: Die „Zusammenarbeit“ ist mehr als die Summe seiner Einzelteile, was das Bewusstsein, die Prävention und Reaktion betreffen!



## Medizinstudierende fordern gute Vorbereitung

Die Medizinstudierenden im Hartmannbund fordern die Fakultäten zu einer klaren Organisation des Wintersemesters auf. „Das Chaos an einigen Universitätsstandorten im vergangenen Semester darf sich nicht wiederholen“, erklären Anna Finger und Philip Simon, die Vorsitzenden des Studierendenausschusses. Die Qualität und der zeitliche Umfang der Lehre dürften durch digital stattfindende Lehrveranstaltungen nicht abnehmen.

Wichtig seien eine gute Vorbereitung durch vertonte und aufgezeichnete Vorlesungen, ein kostenfreier Zugriff auf die Online-Bibliotheken der bekannten Fachliteraturanbieter und ein möglichst freies Zeitmanagement bei Vorlesungen und Präsenzveranstaltungen – gerade wenn Studierende in der Krisensituation

parallel zum Studium das Gesundheitssystem unterstützen. Auch aufgrund individueller Gesichtspunkte, wie der Zugehörigkeit zu einer Corona-Risikogruppe, müsse es faire Fehlzeitenregelungen bei Krankheitstagen geben. Wichtige Praktika sollten nach Möglichkeit in Präsenz stattfinden, ebenso wie eine Abschirmung der Studierenden von den Patienten vermieden werden sollte.

Zur Gewährleistung des Gesundheitsschutzes müssten die Universitäten Eigen- und Fremdschutz bei Infektiosität vermitteln und ausreichend Schutzausrüstung zur Verfügung stellen. Wenn Präsenzlehre nicht möglich sei, müsse ein adäquater Ersatz angeboten werden. Dies erfordere auch Online-Tools, die Fragen im Seminarekontext ermöglichen.

„Um den Studierenden Informationen rechtzeitig zukommen zu lassen, braucht es ein einheitliches Portal“, meint Finger. Das habe im vergangenen Semester gefehlt.

Für Philip Simon ist wichtig: „Bei Klausuren und Testaten sollte es Freiversuche geben, damit die Studierenden durch die besondere Lernsituation nicht benachteiligt werden. Sollten trotz allen Bemühungen Lehre und Studium in diesem Semester nicht in vollem Umfang stattfinden können, wünschen wir uns von den Landesprüfungsämtern an dieser Stelle eine gewisse Kulanz.“ Nur so würden Studierende vor unverschuldeten Studienzeitverzögerungen bewahrt.

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

## Frauen in der Pflege – Noch ordentlich Luft nach oben

Das Frauennetzwerk TOP-Management Pflege erfasst in einer eigenen Umfrage, ob Frauen in der Pflege genug gefördert und in Karriereambitionen unterstützt werden.

Kliniken und Pflegeheime müssen vor allem bei Weiterbildungen, Mitarbeiterkommunikation und Chancengleichheit nachsteuern. Doch auch die Frauen selbst sind gefordert.

Weibliche Pflegeführungskräfte sind in der Pflege- oder Stationsleitung (66 bzw. 47%) zu finden, das ergab die erste Umfrage des im März 2020 auf Initiative der Schlütersche Verlagsgesellschaft gegründeten Frauennetzwerks TOP-Management Pflege. In der Geschäftsführung sind Pflegefrauen in immerhin 37% der befragten Häuser vertreten, seltener im Vorstand (11%) oder im Aufsichtsrat (3,77%).

An der Onlinebefragung hatten sich Mitglieder des Frauennetzwerkes beteiligt, darunter in der großen Mehrheit (73%) Frauen, die in Kliniken (50%), der stationären (22%) oder ambulanten (18%) Altenpflege tätig sind.

### Führungsbereich Qualitätsmanagement

Knapp 40% der Befragten gaben zudem an, die Topmanagerinnen in ihrem Unternehmen arbeiteten als Heim- oder Residenzleitung, in der medizinische Direktion und, gleich mehrfach, im Qualitätsmanagement.

Im Schnitt sind 77% der Mitarbeiter in ihren Einrichtungen weiblich; zu zwei Dritteln spiegelte sich der jeweilige Anteil auch in der Führungsebene wider.

### Mehr als die Hälfte sagt: Wir wollen nach oben!

Von den Umfrageteilnehmerinnen selbst ist ein großer Teil bereits in einer Führungsrolle (etwa als Bereichs-, Stationsleiterin oder auch als Pflegeleitung). 58% der Befragten wollen ihre Karriere weiter ausbauen. 41% der Befragten sind zufrieden, da, wo sie derzeit stehen.

Wird genug für die Frauenförderung getan?, fragte die Online-Studie weiter. „Der größte Anteil der Teilnehmerinnen (43%) sagt, da sei noch ordentlich ‚Luft nach oben‘; ein ‚Ja, absolut‘ können nur 28% unterschreiben. 16% berichten in der Umfrage von immerhin ‚ersten Ansätzen‘“, sagt Kerstin Werner von der Schlütersche Verlagsgesellschaft.

Ein Verbesserungsbedarf ist offenbar auch in der Kommunikation und Mitarbeiterführung festzustellen. So gibt nicht einmal die Hälfte der Befragten an, von ihrem Vorgesetzten vor Dritten gelobt zu werden; auch in ihren Karriereambitionen unterstützt fühlen sich nur 56%; knapp ein Fünftel gab sogar an, ihnen würden „Steine in den Weg gelegt“. Ganze 75% der Befragten kennen auch außerhalb ihrer Einrichtung kein Unternehmen der Pflege- oder Gesundheitsbranche, das Pflegefrauen „hervorragend“ fördere.

### Karriere in der Pflege mit Kampfeinsatz

Insbesondere merkten die Frauen in Führungspositionen an, dass Pflegedirektorenstellen überproportional häufig mit Männern besetzt würden – „und das in einem Beruf mit einem Frauenanteil von über 90%“. Die Frauen fordern, Führungskräfte-Trainings und Supervision zur Pflicht zu machen. Weiterhin wird bemängelt, dass die berufliche Weiterentwicklung zu häufig als Privatsache betrachtet würde und keine Chancen im beruflichen Umfeld angeboten werden. Eine gute Wissensvermittlung zum Thema Selbstmanagement sollte in der Pflege stärker gefördert und ermöglicht werden, auch während der Arbeitszeit.

Für eine höhere Akademisierung sprachen sich ebenso einige Befragte aus, wünschten sich z.B. eine Studienmöglichkeit, die als Arbeitszeit angerechnet werde. Die persönlichen Erfahrungen zeigen, dass es vor allem in der Pflegebranche gilt, sich alles „zu erkämpfen. Frauen erhalten „null Feedback“, um die eigene Leistung auch zu verbessern, oder gar Unterstützung von Führungskräften.

### Karrierechancen von Pflegefrauen fördern

Gefragt nach den Maßnahmen, die Pflegefrauen in ihrem Karrieresteben helfen könnten, kam ein ganzer Strauß an Möglichkeiten zusammen: Nachsteuern müssten Einrichtungen vor allem bei den

Arbeitsbedingungen. „Flexible Arbeitszeitmodelle“, die „Vereinbarkeit von Familie und Beruf“, Kinderbetreuungshilfen, ein Jobsharing in Führungspositionen.

Auch an der Bildung sollte nachgebessert werden und vor allem in der Ausbildung bereits die Basis für Leitungsrollen vermittelt werden. Selbst EDV-Kenntnisse oder der Umgang mit Dokumenten würden werden und vor allem in der Weiterbildung oder Wissensvermittlung zum Thema Selbstmanagement sollten in der Pflege stärker gefördert und ermöglicht werden, auch während der Arbeitszeit. Für eine höhere Akademisierung sprachen sich ebenso einige Befragte aus, wünschten sich z.B. eine Studienmöglichkeit, die als Arbeitszeit angerechnet werde. 2% der Teilnehmer sprachen sich klar für eine Frauenquote aus, um die „gläserne Decke“ zu durchbrechen. Auch mehr Lobbyarbeit wurde gefordert.

### Tretet heraus aus dem Schatten!

„Was aber ebenfalls sichtbar wird: Frauen sind offenbar vielfach zu schüchtern, zu wenig selbstbewusst. Nur wenige Frauen trauen sich Führung wirklich zu“, so Kerstin Werner. „Raus aus dem Schattendasein“, forderten die Teilnehmer. Es wäre hilfreich, die „sozialen Kompetenzen der Pflegekräfte“ zu stärken, ihnen zu vermitteln, „auch mal Nein sagen zu können“. Auch sollten sich Frauen gegenseitig mehr unterstützen, sich weniger „als Konkurrentinnen“ sehen, so das Ergebnis der Umfrage.

„Bisher gilt: Frauen führen anders, aber selten! Daher ist das Frauennetzwerk TOP-Management Pflege als eine Art Lobbyarbeit in eigener Sache zu verstehen“, sagt Kerstin Werner. „Kontaktmöglichkeiten, Austausch und Information bilden die Eckpfeiler, damit langfristig mehr Frauen Führungspositionen in der Pflege übernehmen. Die Netzwerkerinnen können sich digital im geschützten Mitgliederbereich der Webseite und face-to-face am 21. Januar 2021 in Hannover austauschen. Wie sich das Netzwerk entwickelt, wird sich zeigen.“

### Termin:

**Frauennetzwerk TOP-Management Pflege**  
21. Januar, Hannover  
<https://topfrauen-netzwerk.de/>

WILEY



Seien Sie dabei in der M&K kompakt

Corona in M&K 1-2/2021

M&K kompakt: 25.000 Exemplare als Sonderheft / Vollbeilage

**Ihre Mediaberatung**

Manfred Böhrler +49 6201 606 705 mboehler@wiley.com

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

Dr. Michael Leising +49 3603 8942800 leising@leising-marketing.de

**Termine**

Erscheinungstag: 10.02.2021

Anzeigenschluss: 15.01.2021

Redaktionsschluss: 18.12.2020

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



Freuen sich über ihren Abschluss v.l.: 2. stellvertretende Kursleitung Ramona Beyer-Walter, Andrea Hammer, Karin Hamah, Jannik Räh, Ann-Marlene Thiele, Paola Linares Gomez, Laetitia Koetter, Lucas Erhorn, Hinnerk Struß, Maria Caravajal, Ajenne Rotter, Elena Ehrlich, I. Stellv. Kursleitung Susanne Baeck, Seha Altun, Marina Stöber-Knothe, Esther Maria Hartog, Anna-Len Meier, Bea Elgert, Christiane Schreiber

## Mit viel eigenständigem E-Learning bestanden

„Ich freue mich sehr für die neuen Kollegen und unsere früheren Azubis“, sagt Lehrerin und Kursleiterin an der KRH Akademie Susanne Baeck. „Wir, die Kursleitungen und Lehrer sind einen langen Weg mit den ihnen gegangen. Der Start des Kurses war noch in den alten Ausbildungsstandorten am KRH Klinikum Si-loah, Lehrte und Laatzen. Im Januar 2018 sind wir in die jetzige KRH Akademie am Maschsee gezogen. Die neuen, modernen und gebündelten Räumlichkeiten haben die Ausbildung erheblich verbessert.“

Im Frühjahr 2020 kam der Corona-Shutdown, und alle mussten viel mehr auf E-Learning umsteigen. Die Azubis

haben in dieser Zeit über eine Lernplattform und andere digitale Angebote der KRH Akademie selbstorganisiert gelernt und waren rund um die Uhr mit ihren Lehrern in Kontakt. „Sie haben eine tolle Leistung gezeigt, und ich bin stolz auf alle! Chapeau!“

Das Ausbildungsmodell der KRH Akademie und mit den Anleitern in den zehn Kliniken des KRH überzeugt. 75% aller Auszubildenden starten direkt in einer Klinik des KRH in das Berufsleben. Diese hohe Übernahmequote kommt auch durch häuser- und bereichsübergreifende Aktionen wie beispielsweise das Speed-Dating. Dabei können sich die Azubis an einem

Tag auf einer Messe in der Akademie austauschen und ihre berufliche Perspektiven an den einzelnen KRH-Standorten ausloten und direkt mit dem Bereich HR des über konkrete Maßnahmen der Übernahme sprechen. Und die Übernahmekancen sind bei Eignung sehr hoch.

„Ich wünsche den Examinierten alles Gute und viel Erfolg auf ihren weiteren Lebens- und Berufsgang“, gibt Florian Fischbock, Direktor der KRH Akademie, den neuen Pflegefachkräften mit auf den Weg. „Die meisten sehe ich bestimmt einmal in den Häusern des KRH wieder.“

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

## Innovative interdisziplinäre Behandlungsansätze

Chronisch subdurale Hämatome (CSDH) sind Blutungen in einen Raum zwischen Gehirn und harter Hirnhaut (Dura), die direkt unter dem Schädelknochen lokalisiert ist. Für die Behandlung stehen innovative Ansätze zur Verfügung.

**Prof. Dr. Ansgar Berlis, Direktor der Klinik für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie, Universitätsklinikum Augsburg, und Claudia Schneebecker, Tuttingen**

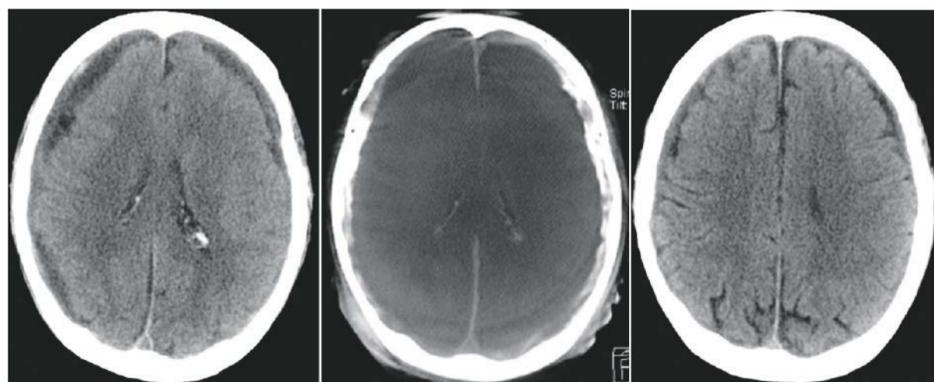
Das Krankheitsbild betrifft vornehmlich ältere Menschen mit altersbedingter Volumenminderung des Gehirns und dadurch erweiterten Hirnwasserräumen, in denen Hirnvenen verlaufen. Durch Scherbewegungen können diese Venen einreißen und in den Subduralraum einbluten. Das Risiko für die Ausbildung eines CSDH sind neben dem zunehmenden Alter auch die Einnahme von Blutverdünnern, den Antikoagulantien und Thrombozytenaggregationshemmern.

### Entstehen von Chronifizierung

Die Blutungen müssen nicht immer klinische Symptome wie z.B. Lähmungen verursachen, sodass sie häufig unentdeckt bleiben. Der Blutabbau erfolgt anschließend im Rahmen eines Entzündungsprozesses und führt zur Vermehrung kleinster Gefäße aus den die Hirnhaut versorgenden arteriellen Gefäßen. Sie transportieren die für den Heilungsprozess körpereigenen abbauenden Substanzen vor Ort. Dies ist der mögliche Ausgangspunkt für eine Chronifizierung dieses Prozesses. Es entsteht das CSDH, und die nun wiederholt in den Subduralraum einblutenden Gefäße sind nicht mehr Venen, sondern Arterien. Diese bilden sich nicht zurück, liegen offen und unterhalten nun das chronische Subduralhämatom. Das CSDH ist mit ca. 14 pro 100.000 Patienten pro Jahr eines der häufigsten von Neurochirurgen behandelte Krankheitsbild. Die Operation gehört zu den wenig invasiven Methoden, die durch ein kleines Bohrloch und mithilfe einer Drainage in der Regel sehr rasch zu einer



Prof. Dr. Ansgar Berlis



Patient mit CSDH beidseits (Bild 1, Knochen weiß): Auf der rechten Hirnhälfte im Bild links stärker ausgeprägt als rechts. Nach operativer Entlastung über ein Bohrloch auf der rechten Seite erfolgt am zweiten postoperativen Tag der Verschluss der Hirnhautarterien beidseits. Im Dyna-CT (Bild 2) nach der Embolisation zeigt sich ein Kontrastmittelübertritt in die Restblutungshöhle als Beweis, dass die Blutung durch diese Gefäße unterhalten werden. In der Verlaufskontrolle nach drei Monaten (Bild 3) haben sich die Blutungsräume zwischen Knochen und Gehirn sowohl auf der operierten als auch der nur mit Embolisation behandelten Seite zurückgebildet.

Entlastung führen. Allerdings besteht mit bis zu 37% ein nicht geringes Risiko, dass das CSDH wiederkommt und nachbehandelt werden muss.

Die mittlere Hirnhautarterie ist in der Regel die Quelle für die Entstehung eines chronisch subduralen Hämatoms. In mehreren jüngst veröffentlichten Berichten

wird von einer Behandlung der mittleren Hirnhautarterie mit Partikeln, Platinspiralen und Flüssigembolisaten berichtet. Sie reduzieren nach der Operation in Kombination mit dem Verschluss (Embolisation) der Hirnhautarterie das Rezidivrisiko der CSDH drastisch. Eigene Erfahrungen aus der Neurochirurgie und

Neuroradiologie am Universitätsklinikum Augsburg und der Schön Klinik in Vogtareuth bestätigen diese Berichte. Da es sich allerdings bislang nur um Fallserien einzelner Kliniken handelt und somit die wissenschaftliche Evidenz für eine kombinierte Behandlung aktuell aussteht, werden nun international randomisierte

Studien durchgeführt, die diesen positiven Effekt untersuchen.

### Neuer Einsatz für bewährte Methode

Die Behandlung mit Embolisation der Hirnhautarterie ist für Neurointerventionalisten nicht unbekannt. In den 90er Jahren wurde bei Hirnhauttumoren, die sehr gefäßreich sind und die aus der Hirnhautarterie versorgt wurden, vor der Operation die Arterie verschlossen. Dieses Vorgehen trocknete den Tumor aus, und dem Operateur bot sich ein blutarmer Operationsort, der die vollständige Entfernung des Tumors ohne größere begleitende Blutung erleichterte. Heute ist diese Methode in den Hintergrund getreten, da die Operationstechniken eine präoperative Embolisation nur noch in Ausnahmefällen erfordern. Die Technik des Gefäßverschlusses ist für die CSDH gleich geblieben, sodass eine bewährte Methode nun ein Revival erfahren kann. Der Unterschied liegt darin, dass durch die chronische Entzündungsreaktion eine diffuse Gefäßvermehrung vorliegt, die durch Ausschalten der Gefäße eine Heilung der chronisch subduralen Hämatome zu begünstigen scheint.

Die nach der Behandlung angefertigten CT-Aufnahmen des Schädels stützen die Theorie zum Entstehen von CSDH und die Stimmigkeit der daraus abgeleiteten Behandlungsmethode. Die offen liegenden Hirnhautarterien führen bis zu deren Verschluss zu einem Kontrastmittelübertritt in die Blutungshöhle. Das Kontrastmittel wird vor Verschluss der Gefäße in die Arterien injiziert. Dies legt das Behandlungsziel fest, das nach Gefäßverschluss nochmals durch Kontrastmittelinjektion kontrolliert wird. In Einzelfällen kann die Methode der Embolisation auch ohne Operation angewandt werden. Eine operative Behandlungsindikation besteht immer dann, wenn das chronisch subdurale Hämatom eine bestimmte Größe erreicht hat oder hierdurch neurologische Ausfälle ausgelöst werden. Bei Risikopatienten, die aufgrund von anderen Erkrankungen blutverdünnende Medikamente einnehmen, kann die Embolisation prophylaktisch durchgeführt werden. Allerdings ist dies momentan eine individuelle Entscheidung, die bei noch nicht standardisiertem Vorgehen im Hinblick auf Nutzen und Risiko genauestens abgewogen werden muss. Diese Entscheidungen werden interdisziplinär zwischen Neurochirurgen und Neuroradiologen getroffen und dann mit dem Patienten diskutiert.

### Qualität und Sicherheit des Eingriffs

Eigene Erfahrungen zwischen Mai 2018 und Juli 2020 mit ca. 100 Embolisierungen der mittleren Hirnarterie und einem durchschnittlichen Patientenalter von 78,5 Jahre unterstützen die Theorie. Erfreulicherweise sind bei diesem Patientengut keine behandlungsbedingten relevanten zerebralen Komplikationen aufgetreten. Angesichts des hohen Patientenalters und dem damit verbundenen höheren Behandlungsrisiko überrascht das. Allerdings ist durch die erhebliche Zunahme der endovaskulären Schlaganfallbehandlung durch mechanische Thrombektomie ein deutlicher Erfahrungszuwachs mit Eingriffen in hohem Patientenalter zu verzeichnen. Die Qualität und Sicherheit werden außerdem noch durch verbesserte Materialien und die ebenfalls verbesserten Angiografieanlagen unterstützt. Nur selten konnte keine Behandlung durchgeführt werden. Gründe hierfür liegen dabei in der Risikoabschätzung der Behandlung. Hauptrisiken sind vor allem die Entwicklung eines Schlaganfalls oder die Erblindung. Die Behandlung wird nur dann durchgeführt, wenn die Hirnhautarterie superselektiv sondiert werden kann und das Embolisat kontrolliert eingebracht wird, heißt: ohne dass es in ein anderes Gefäß abgeschwemmt wird. Ein Vorteil der Behandlung liegt auch darin, dass diese ohne Vollnarkose durchgeführt werden kann. Voraussetzung ist allerdings, dass der Patient ruhig liegen bleibt und bei der Behandlung sich nicht bewegt. Werden diese Voraussetzungen nicht erfüllt oder benutzt man Flüssigembolisate, die bei Applikation schmerzhaft sind, muss der Eingriff in Vollnarkose durchgeführt werden. Die Dauer des Eingriffs liegt bei 30-60 Minuten. Dieser interdisziplinäre Therapieansatz scheint vielversprechend zu sein und erspart den überwiegend älteren Patienten möglicherweise wiederholte stationäre Aufnahmen und Operationen; ein Therapieansatz bei einem bekannten und sehr häufigen Krankheitsbild, das wir erst seit wenigen Jahren ätiologisch besser verstehen. Die aktuell vielversprechende Methode der Embolisation wird nun in den anstehenden randomisierten Studien wissenschaftlich auf den Prüfstand gestellt. Es bleibt abzuwarten, ob diese Methode in den nächsten Jahren zum Standard avanciert.

| www.uk-augsburg.de |

## Computerassistierte Chirurgie

Wissenschaftler haben mithilfe der KI eine Methode entwickelt, mit der Computer die Nutzung chirurgischer Instrumente vor deren Einsatz vorhersehen können.

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

Sie verwendeten dafür ein neuronales Netz, das sie mit einem spezifischen Anforderungsprofil versahen und mit Videos von realen Operationen trainierten. Die Fähigkeit intelligenter Softwarelösungen, Ereignisse im Operationssaal zu erkennen und zu interpretieren, ist eine wichtige Voraussetzung, um dem OP-Team situationsbezogene Assistenzfunktionen – beispielsweise durch Roboter – bereitstellen zu können.

### Ein Operationssaal der Zukunft

Im Operationssaal der Zukunft werden computerbasierte Assistenzsysteme eine deutlich größere Rolle spielen als heute.

Sie sollen Arbeitsabläufe einfacher und sicherer machen. „Möglich sind solche Unterstützungsfunktionen allerdings nur, wenn Computer in der Lage sind, wichtige Ereignisse im OP zu antizipieren und zur richtigen Zeit die richtigen Informationen bereitzustellen“, erklärt Prof. Stefanie Speidel, Leiterin der Abteilung Translationale Chirurgische Onkologie am Nationalen Centrum für Tumorerkrankungen Dresden (NCT/UCC). Ein System, das die Nutzung bestimmter chirurgischer Instrumente vorhersehen kann, ist z.B. eine wichtige Voraussetzung für den Einsatz autonomer Robotersysteme, die einfache Teilaufgaben im OP wie das Absaugen von Blut übernehmen könnten. Zudem könnte es früh vor Komplikationen warnen, wenn diese mit dem Einsatz eines bestimmten Instruments verknüpft sind, oder die Effizienz bei der Vorbereitung von Instrumenten erhöhen. „Wir verfolgen allerdings nicht die Vision, den Chirurgen durch einen Roboter oder andere Assistenzen zu ersetzen. Die intelligenten Systeme sollen lediglich eine helfende Hand sein und den Arzt und das gesamte OP-Team entlasten“, sagt Prof. Jürgen Weitz, geschäftsführender Direktor am NCT/UCC und Direktor der Klinik für Viszeral-, Thorax- und Gefäßchirurgie des Universitätsklinikums Dresden.

Nun ist es gelungen, eine Methode zu entwickeln, mit der Computer lernen können, den Einsatz chirurgischer Instrumente

situationsbezogen wenige Minuten vor deren tatsächlichem Gebrauch vorherzusagen. Dazu wird ein künstliches neuronales Netz genutzt, das als Teilgebiet der künstlichen Intelligenz die Fähigkeit des Menschen nachahmt, anhand von Beispielen zu lernen. Den intelligenten Algorithmen versahen die Wissenschaftler mit folgender mathematisch formulierten Aufgabenstellung: Ausgehend von der kontinuierlichen Analyse der Video-Bilder einer Operation soll die Nutzung bestimmter Instrumente wenige Minuten vor deren Einsatz angezeigt werden. In den dazwischenliegenden Zeitintervallen, in denen das jeweilige Instrument nicht genutzt wird, soll das neuronale Netz lernen, nicht zu reagieren. Anschließend trainierten sie das neuronale Netz mit 60 Videos von Gallenblasenentfernungen, die standardmäßig über ein optisches Instrument (Laparoskop) im Bauchraum aufgenommen wurden. In diesen Videos war das Auftreten von fünf verschiedenen Instrumenten markiert. An 20 weiteren Videos musste das Neuronale Netz dann sein Wissen ohne entsprechende Markierungen unter Beweis stellen. Die Wissenschaftler konnten zeigen, dass das System wichtige Lernfortschritte erzielt hatte und die Instrumentennutzung vielfach korrekt vorhersagen konnte. Auch im Vergleich mit anderen Herangehensweisen zeigte die Methode vielversprechende Resultate. So setzen bereits bestehende



Autonome Robotersysteme und weitere intelligente Assistenzsysteme sollen das OP-Team in Zukunft verstärkt unterstützen. Foto: NCT/UCC/André Wirsig

Forschungsansätze zur Vorhersage von Ereignissen aus Video-Daten vielfach auf engmaschige manuelle Markierungen in den Trainings-Daten. Ein Aufwand, der bei langen Operations-Videos in der Praxis nicht leistbar wäre. Andere Methoden nehmen den Zeitpunkt des Ereignisses als gegeben an. Das Netz hat dann lediglich die Aufgabe, zwischen verschiedenen möglichen Ereignissen zu entscheiden. „Wir konnten hingegen zeigen, dass ein künstliches neuronales Netz mit spezifischen Anpassungen und einer geeignet formulierten

mathematischen Aufgabenstellung in der Lage ist, mit geringem Markierungsaufwand sinnvolle Aussagen über die Art des zu wählenden Instruments und den zeitlichen Horizont der Anwendung zu treffen“, sagt Dominik Rivoir vom NCT/UCC.

### Künstliche neuronale Netze

Durch das Training mit großen Bild- oder Videomengen lernen neuronale Netze, Muster in Bildern zu erkennen, um eine vorgegebene Aufgabe zu lösen.

Die Entscheidungsfindung innerhalb des mathematischen Systems ist hierbei jedoch häufig so komplex, dass sie sich vom Menschen kaum noch nachvollziehen lässt. Gerade bei medizinischen Anwendungen sollen die Entscheidungen des Computers aber möglichst transparent sein, um mögliche Fehler und potentielle Auslöser für die Entscheidungsfindung nachvollziehen zu können. Die Wissenschaftler wählten daher ein Bayessches Netz, das es ermöglicht, für jede Teilentscheidung zu messen, mit welchem Grad an Unsicherheit das Netz die jeweilige Aussage trifft. Das ermöglicht es, Bildmerkmale zu identifizieren, die ein Netz mit so hoher Sicherheit erkennen kann, dass diese z.B. als Ausgangspunkt für eine Assistenzfunktion genutzt werden können. In dieser Untersuchung interpretierte das Netz z.B. das Auftauchen eines Clips zum Abklemmen eines Blutgefäßes mit hoher Sicherheit als Merkmal, um den kurz darauf erfolgenden Einsatz einer Schere vorherzusagen. Die Wissenschaftler wollen die Methode nun verfeinern und das neuronale Netz mit weiteren Datensätzen füttern. Ein Fokus liegt auf Operations-Videos, in denen vermehrt stärkere Blutungen zu sehen sind. Anhand der Bilddaten soll das Netz noch besser lernen, wann Blutungen mittels eines speziellen Instruments abgesaugt werden müssen.

| www.nct-dresden.de |

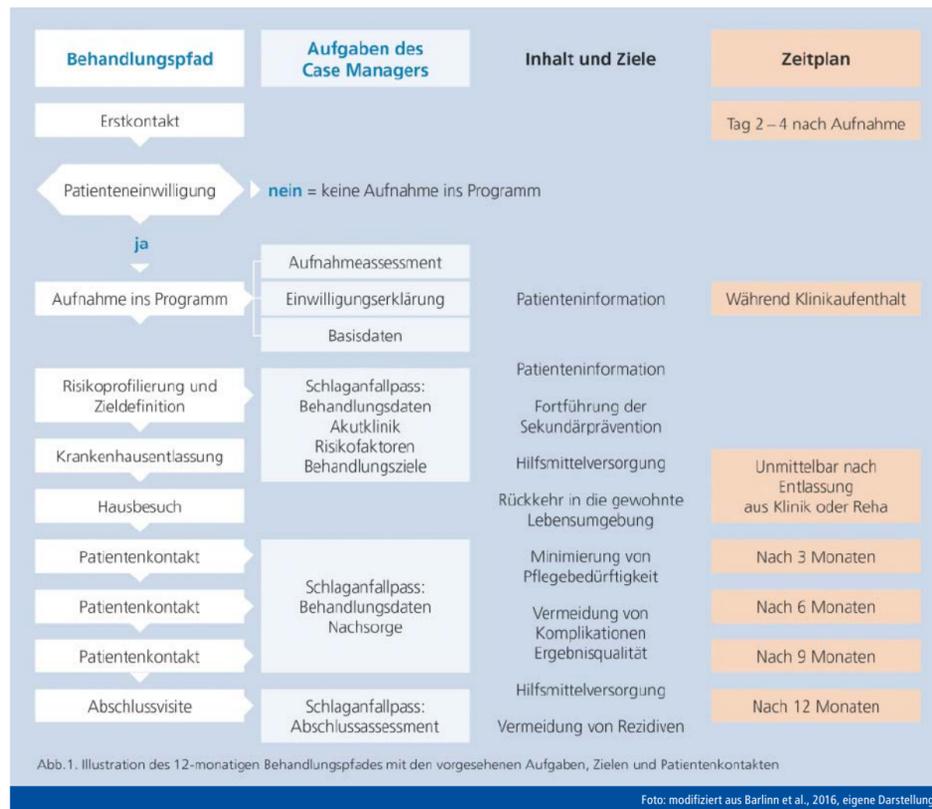
# SOS-Care – Hilfe nach einem Schlaganfall

Nach dem Schlaganfall geht das Leben weiter. Schlaganfall-Lotsen können durch gezielte Therapiebausteine den Behandlungserfolg nach einem Schlaganfall verbessern.

Priv.-Doz. Dr. Jessica Barlinn und Uwe Helbig, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden

Werden die Umstände, die zum Schlaganfall geführt haben, nicht verändert, ist die Wahrscheinlichkeit für ein erneutes Ereignis allerdings hoch. Vor allem, wenn lediglich eine kurzfristige Beeinträchtigung vorlag, ist bei den Betroffenen der Wille zur Veränderung des Lebensstils oftmals nicht ausreichend, um die Therapie erfolgreich umzusetzen. Das Hauptziel von SOS-Care ist die leitliniengerechte Fortführung der medikamentösen Sekundärprophylaxe. Nur so können die vaskulären Risikofaktoren minimiert und weitere Ereignisse verhindert werden. Damit die Patienten die Therapie langfristig unterstützen, wird die Eigenverantwortung von Betroffenen und Angehörigen mittels Aufklärung und Einüben neuer Verhaltensmuster gestärkt. Auch das frühzeitige Erkennen einer Post-Stroke-Depression und die entsprechende Behandlung dienen dem Ziel, das Risiko eines erneuten Schlaganfalles zu reduzieren. Letztendlich geht es darum, die Lebensqualität und Zufriedenheit zu stärken und die nach einem Schlaganfall notwendige Lebensstilmodifikation positiv zu besetzen. Gelingt dies, können Folgeereignisse verhindert, Leben verlängert und Pflegebedürftigkeit vermieden werden.

Der Zugang der Versicherten zur Besonderen Versorgung erfolgt durch Kontaktaufnahme eines Case Managers während der akutstationären Behandlung. Bei Erfüllung der Aufnahmekriterien werden die Patienten und ihre Angehörigen aufgeklärt und in das Programm aufgenommen. Qualitätsgesichertes Case Management steht im Mittelpunkt des Versorgungsprogramms. Die Case Manager durchlaufen die standardisierte und zertifizierte



Weiterbildung der Deutschen Gesellschaft für Care und Case Management (DGCC). Ihr Aufgabengebiet umfasst in erster Linie die umfassende Aufklärung und Beratung der Patienten und ihrer Angehörigen über die Erkrankung und Möglichkeiten, das Risiko eines erneuten Schlaganfalles zu senken. Entscheidungen über eine individuelle und leitliniengerechte Behandlung werden gemeinsam getroffen und dokumentiert. Der weitere Pfad wird festgelegt und kann elektronisch gestützt kontrolliert werden. Der Case Manager steuert die Behandlungsprozesse und dokumentiert Qualitätsindikatoren, anhand derer der Verlauf festgehalten wird. Er besucht zu Beginn der Betreuungsphase den Patienten zu Hause, um dort über Risikofaktoren, Medikamente, Hilfsmittel, mögliche das Wohnumfeld verbessernde Maßnahmen und die weitere Gestaltung der Therapie zu sprechen. So erhält er ein umfassendes Bild des Patienten und kann gezielt die Therapiebausteine kombinieren. Im

Laufe des Betreuungsjahres werden weitere Termine zur Besprechung des Verlaufs vereinbart. Es müssen laut Programm mindestens vier persönliche Termine stattfinden: der Erstkontakt zur Information, die Einschreibung, ein erster Besuch in der Häuslichkeit und ein Abschlussgespräch. Dazwischen müssen mindestens quartalsweise Telefonkontakte stattfinden, um den Behandlungsverlauf zu dokumentieren.

## Standardisierter Behandlungspfad

Grundlage für die Betreuung bei SOS-Care ist ein standardisierter Behandlungspfad für die koordinierte Schlaganfallnachsorge durch einen Case Manager. Zentrale Anliegen sind dabei die Minimierung der vaskulären Risikofaktoren, eine positive Lebensstilmodifikation und eine leitliniengerechte Fortführung der Sekundärprävention. Mit der Etablierung der neuen Versorgungsform SOS-Care – Hilfe nach

Schlaganfall sollen für den Versicherten darüber hinaus eine verbesserte Koordination im Prozess von der Akutbehandlung und Rehabilitation bis zur Entlassung in die Häuslichkeit sowie eine strukturierte und qualitätsgesicherte Nachsorge über zwölf Monate erreicht werden.

## Mehrwert und Patientenorientierung

Die durch SOS-Care betreuten Patienten profitieren in vielerlei Hinsicht von diesem besonderen Case-Management-Angebot. Anhand einer Evaluation unserer Daten konnten wir aufzeigen, dass die Begleitung durch einen Schlaganfall-Lotsen einen positiven Einfluss auf die Mortalität und die Rezidivrate hat. Das Case Management hilft dabei, dass die Patienten ihre individuellen Ziele erreichen, beispielsweise das Rauchen aufzugeben, in Bewegung zu kommen und den Blutdruck oder das Gewicht zu senken. Die Evaluation hat



Das SOS-Care-Team v.l.n.r.: Heike Trost und Uwe Helbig (Case Manager), Priv.-Doz. Dr. Jessica Barlinn (Leiterin), Nastasja Pfaff (Case Managerin)

zudem die positiven Auswirkungen auf die Lebensqualität und die Patientenzufriedenheit gezeigt. Die medizinischen Hilfsangebote werden ergänzt durch Unterstützung bei Schlaganfall-spezifischen sozialen Problemen wie Umgang mit Behinderung oder Vermittlung in Selbsthilfegruppen. Der Kontakt kann bei Bedarf auch mehrfach erfolgen. Bei der Vermittlung in spezialisierte Therapiepraxen, zu Fachärzten, in Beratungsstellen oder zu Selbsthilfegruppen profitieren Patienten und Angehörige vom stetig wachsenden SOS-Care-Netzwerk. Derzeit übernimmt die AOK PLUS für ihre Mitglieder im Regierungsbezirk Dresden die Kosten. Grundlage dafür ist ein Vertrag zu besonderen Versorgung nach § 140a SGB V, der zum 1. Oktober 2016 durch die Vorstände des Uniklinikums Dresden und der AOK PLUS unterzeichnet und in diesem Jahr unbefristet verlängert wurde. Damit werden erstmals in Deutschland Schlaganfall-Lotsen durch eine Krankenkasse finanziert.

In der Evaluation unseres Programms konnten wir bei allen primären und sekundären Endpunkten bessere Ergebnisse nachweisen. Hinsichtlich der Leistungen der Case Manager fanden im Schnitt über das Betreuungsjahr verteilt pro Patient 22 Kontakte statt (persönlich und telefonisch). Pro Patient waren 1,7 Interventionen notwendig, um die vorgegebenen Ziele in der Sekundärprävention zu erreichen. Diese bezogen sich vor allem auf fehlende oder fehlerhafte Medikation, Incompliance und soziale Belange, z.B. Ablehnung der Rehabilitation. Aktuelle Daten von Patienten,

die von Oktober 2016 bis Oktober 2018 rekrutiert und für ein Jahr durch einen Case Manager laut Behandlungspfad nachbetreut wurden, im Vergleich zu einer Kontrollgruppe, die nicht bei der AOK PLUS versichert war, zeigen konsistente Ergebnisse. In der SOS-Care-Gruppe zeigte sich eine deutliche reduzierte Rezidivrate (5,1%) im Vergleich zur Kontrollgruppe (14,2%). Ebenso zeigte sich ein deutlicher Unterschied bei der stationären Pflegebedürftigkeit. Eine höhere Zielerreichung war bei der Blutdruckeinstellung und der vollständigen Sekundärprophylaxe zu verzeichnen.

## Unübersichtliche Versorgungslandschaft

Noch immer sehen sich Patienten oft einer unübersichtlichen Versorgungslandschaft und einer fehlenden Vernetzung der Leistungserbringer gegenüber. Vor diesem Hintergrund empfiehlt das IGES-Institut in einem Gutachten für den Patientenbeauftragten der Bundesregierung, Patientenslotsen für bestimmte Patientengruppen zu etablieren. Für dieses Gutachten wurden auch Daten aus dem SOS-Care-Projekt verwendet. Gemeinsames Ziel aller beteiligten Institutionen ist es, die Betreuung durch Case Manager oder Patientenlotsen als Leistung der gesetzlichen Krankenversicherung im SGB V zu verankern und damit in die Regelversorgung zu überführen.

| www.sos-net.de |

# Künstliche Intelligenz in der Notfallversorgung

Wissenschaftler des Fraunhofer IAIS beleuchten im Forschungsprojekt „Leitsystem zur Optimierung der Therapie traumatisierter Patienten bei der Erstbehandlung“ (LOTTE) die Potentiale und Herausforderungen von KI im Krankenhaus.

Silke Loh, Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS, Sankt Augustin

Im Forschungsprojekt „Leitsystem zur Optimierung der Therapie traumatisierter Patienten bei der Erstbehandlung“ (LOTTE) hat das Fraunhofer IAIS gemeinsam mit Partnern Einrichtungen aus dem Gesundheitswesen und den Rechtswissenschaften sechs Szenarien für den Einsatz von künstlicher Intelligenz (KI) in der Behandlung von Schwerverletzten entwickelt. Das vom Bundesministerium für Gesundheit geförderte Projekt stellt die datengetriebene Entscheidungsunterstützung in den Mittelpunkt. In Deutschland gibt es jährlich mehr als 2,6 Mio. Verkehrsunfälle, bei denen es zu fast 400.000 Verletzten, darunter 68.000 Schwerverletzten kommt. Hinzu kommen Schul-, Sport-, Arbeits- und Freizeit-Unfälle, sodass statistisch 12% der deutschen Bevölkerung in einem Jahr einen Unfall erleiden. Nach ihrem Rettungstransport

kommen lebensgefährlich Verletzte und „Polytrauma“-Patienten für die sofortige Behandlung in einen speziell eingerichteten Schockraum im Krankenhaus. Die Versorgung ist sehr komplex und erfolgt unter hohem Zeitdruck. Hier kann künstliche Intelligenz das Behandlungsteam zukünftig durch Entscheidungsunterstützung und Datenanalyse in lebensentscheidenden Maßnahmen unterstützen.

## Neue Potentiale für KI

„Gerade in Zeiten einer globalen Pandemie ergeben sich völlig neue Potentiale für Digitalisierung und künstliche Intelligenz, um im Gesundheitswesen wertvolle Ressourcen zu sparen und Überlastungen abzufedern“, sagt Dr. Jil Sander, Leiterin des Geschäftsfeldes Healthcare Analytics am Fraunhofer IAIS. „Durch die Verfügbarkeit und intelligente sowie datensichere Analyse von Gesundheits- und Lifestyle-Daten der Patienten können wir Kliniken und andere medizinische Einrichtungen bei Effizienz- und Qualitätssteigerung unterstützen.“ Das Konjunkturpaket der Bundesregierung zur Bekämpfung der Corona-Folgen sieht explizit die Stärkung des Gesundheitswesens vor und finanziert sowohl den „Pakt für den öffentlichen Gesundheitsdienst“ als auch das „Zukunftsprogramm Krankenhäuser“ und weitere Programme mit mehr als 7 Mrd. €

Auch in der Frühversorgung Schwerverletzter spielen Daten eine entscheidende Rolle, darunter Informationen zum Hergang des Unfalls, Vitaldaten, Vorerkrankungen und Vormedikation, Bilddatensätze sowie Messgrößen medizintechnischer Geräte im Schockraum. Methoden des Maschinellen Lernens gewinnen aus diesen Datenmengen Erkenntnisse und



Nach dem Transport kommen Schwerverletzte für die sofortige Behandlung in einen Schockraum. Hier kann KI künftig durch Entscheidungsunterstützung und Datenanalyse in lebensentscheidenden Maßnahmen unterstützen. Foto: Dario Antweiler, Fraunhofer IAIS

liefern dem Schockraum-Team mittels Wissensintegration wertvolle Hinweise. Um das Potential, aber auch die Herausforderungen von KI in der Notfallversorgung bestmöglich zu ergründen, setzte das Fraunhofer IAIS im Rahmen des LOTTE-Projekts auf die Zusammenarbeit mit interdisziplinären Fachleuten.

Unter der Leitung des Lehrstuhls für Management und Innovation im Gesundheitswesen sowie des Lehrstuhls für Unfallchirurgie und Orthopädie der Universität Witten/Herdecke wirkten am Projekt

Experten des Instituts für Rechtsinformatik an der Leibniz Universität Hannover mit. Gemeinsam hat das Team insgesamt 49 mögliche Einsatzszenarien für Digitalisierung und den Einsatz von KI identifiziert. Davon wurden sechs Szenarien mit besonders hohem bzw. relevantem Einsatzpotential priorisiert und im Detail analysiert.

Die theoretisch entwickelten Lösungen setzen mit einer „Intelligenten Alarmierungskette“ direkt am Unfallort an. Hier verwandelt die Technologie den Informationsfluss zwischen Notärzten, Leitstelle

und den Fachkräften im Krankenhaus automatisch in Datensätze. So wird der Informationsverlust von der Erstversorgung bis hin zur Einlieferung und der Behandlung im Schockraum auf ein Minimum reduziert, und die erhobenen Daten liefern frühzeitig Erkenntnisse für den Behandlungsprozess. Erste Beispiele von datenbasierter Kommunikation aus der Praxis zeigen die Notwendigkeit eines flächendeckenden Einsatzes.

Eine lückenlose Überlieferung lebenswichtiger Informationen ist auch Ziel der „Semiautomatischen Sprachdokumentation“, die im Einsatzszenario rund um die Einlieferung und Behandlung im Schockraum selbst eine große Rolle spielt. Die Übergabe durch das einliefernde notärztliche Team, die bislang in der Regel mündlich vermittelt und selten in strukturierter Form festgehalten wird, kann künftig durch ein KI-gestütztes Sprachsystem mit Mikrofonen im Schockraum digital aufgezeichnet und automatisch in ein strukturiertes Text-Protokoll umgewandelt werden. Sowohl für die interne Qualitätssicherung als auch für den Export in eine Registerdatenbank dient das Protokoll einer detaillierteren, aber auch zeitsparenden Nachhaltung der relevanten Informationen.

## OP-Risiko einschätzen

Weitere Einsatzszenarien fokussieren auf die Unterstützung bei lebenswichtigen Entscheidungen. Im Szenario „Trajektorien-Klassifikation“ erhält das behandelnde Team bereits zu Beginn des Einsatzes im Schockraum einen Überblick über einen möglichen Gesamtverlauf („Trajektorie“) und kann frühzeitig informierte Entscheidungen treffen. Das System berechnet eine

objektive und quantitative Einschätzung der Fallkomplexität und des erwarteten Verlaufs. Das Ergebnis wird dem Team digital visualisiert zur Verfügung gestellt, welches auf Basis der individuellen Erfahrung die vorgeschlagene Behandlungsstrategie nachjustieren kann.

Auch bei der Entscheidung über eine mögliche Operation kann KI das Krankenhaus-Team unterstützen. Denn insbesondere Schwerverletzte tragen ein hohes Risiko, wegen Komplikationen bei Operationen zu versterben. Diese Risiken können auch den potentiellen Nutzen einer Operation übersteigen. Im Szenario „OP-Risikoabschätzung“ berechnet das System aus den zur Verfügung stehenden Klinikdaten und den Patientendaten das individuelle Komplikationsrisiko. Diese Information kann das Team zur Entscheidung heranziehen.

## Rechtliche Absicherung

„Besonders im Gesundheitswesen ist es von erheblicher Bedeutung, dass das Fachpersonal Vorschläge von KI-Systemen zur Behandlung von Patienten zukünftig verstehen und nachvollziehen kann. Nur so kann Vertrauen geschaffen und langfristig eine Integration in den Arbeitsalltag ermöglicht werden. Daher denken wir diese Herausforderungen in jedem Schritt unserer Arbeiten mit“, erklärt Jil Sander. „Allerdings müssen ethische und rechtliche Fragestellungen vorab geklärt sein.“

| www.iais.fraunhofer.de |

# Befundung des Gehens

Das Projekt „Brain in Motion“ der Universität Ulm und der Technischen Hochschule Ulm untersucht mithilfe des EEGs die neuronalen Marker des Gehens.

**Prof. Cornelia Herbert, Angewandte Emotions- und Motivationspsychologie, Universität Ulm**

Das Wiedererlangen der Gehfähigkeit und damit verbunden der Erhalt der individuellen Selbstständigkeit des Patienten sind grundlegende Ziele der stationären und ambulanten Rehabilitation von Patienten mit Einschränkungen des Gehens multipler Genese. Das Erreichen der Rehabilitationsziele ist für die Patienten äußerst anspruchsvoll: Automatisierte Bewegungsabläufe müssen aufgrund veränderter neurologischer Voraussetzungen nach einem Schlaganfall oder Schädel-Hirn-Trauma (SHT), bei endoprotektischer Versorgung oder Amputation neu gelernt werden. Dies



Prof. Cornelia Herbert  
Foto: Eberhardt/Uni Ulm

ganzheitlichen Befundung des Gehens kann der Therapieverlauf bedarfsgerecht geplant und für den einzelnen Patienten optimal gestaltet werden. Nur wenn alle Faktoren, die zu Einschränkungen des Gehens führen, berücksichtigt werden, können andauernde Einschränkungen in der Mobilität, der Selbstständigkeit und der Erwerbsfähigkeit des Patienten

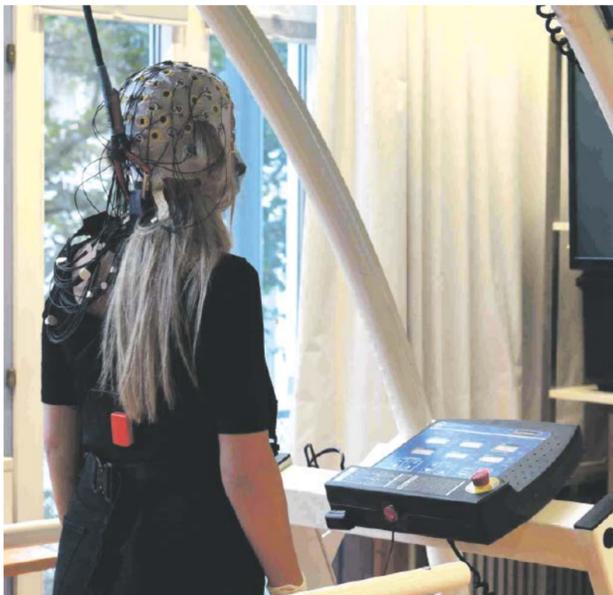
In der wissenschaftlichen Forschung werden Ganganalysen bereits mithilfe unterschiedlicher Techniken durchgeführt. Druckmessplatten eignen sich zur Erhebung quantifizierbarer Gangprofile auf einem Laufband. Weitere Systeme nutzen die Elektromyografie (EMG) für die neuromuskuläre Bewegungsanalyse oder videografische Ganganalysen, bei denen der Gang über Multi-Kamerasysteme aufgezeichnet wird. Auch Beschleunigungssensoren und Inertialsensortechnik werden mittlerweile erfolgreich eingesetzt, um Bewegungsänderungen und die Raumposition von Gelenken und Extremitäten zu ermitteln.

Um jedoch Aussagen über die neuromotorische Bewegungssteuerung zu gewinnen, benötigt es Untersuchungsmethoden, die die Gehirnaktivität direkt messbar und sichtbar machen können. Ein solches, in der Medizin bereits sehr weit verbreitetes Routineverfahren zur Funktionsdiagnostik ist die Elektroenzephalografie (EEG). Mithilfe des EEGs können elektrophysiologische Veränderungen der Gehirnaktivität non-invasiv, in Echtzeit und kontinuierlich an der Kopfoberfläche gemessen werden, um motorische, sensorische und kognitive Prozesse des Patienten zeitlich sehr präzise zu erfassen. Das interdisziplinäre Kooperationsprojekt „Brain in Motion“ von Prof. Dr. Cornelia Herbert von der Universität Ulm und Prof. Dr. Michael Munz von der Technischen Hochschule Ulm untersucht im EEG die neuronalen Marker des Gehens (siehe Abbildung 1). Die Probanden erhalten ein psychologisches Testparadigma, während parallel ihre Gehirnaktivität mittels EEG und die Gangbewegung mittels Druckmessplatte und Bewegungssensoren (IMUs) auf dem Laufband im Labor erfasst werden. Mithilfe des neu konzipierten psychologischen Testparadigmas und über die Fusion von EEG und Gangdaten lassen sich die im EEG gemessenen neuronalen Marker des Gehens standardisiert, objektiv und wiederholt befinden. Die Methode des EEGs ist vollkommen schmerzfrei, non-invasiv und damit bei gesunden Personen und Personen mit Beeinträchtigungen des ZNS und motorischen oder kognitiven Einschränkungen einsetzbar. In einem weiteren Schritt gelang es dem Forscherteam, die Gangphasen im Einbeinstand links und rechts sowie die Doppelstützphase durch den Einsatz von maschinellen Lernalgorithmen in den EEG-Daten der einzelnen Probanden mit ausreichender Genauigkeit zu detektieren (siehe Herbert & Munz, 2020, Applied Sciences).

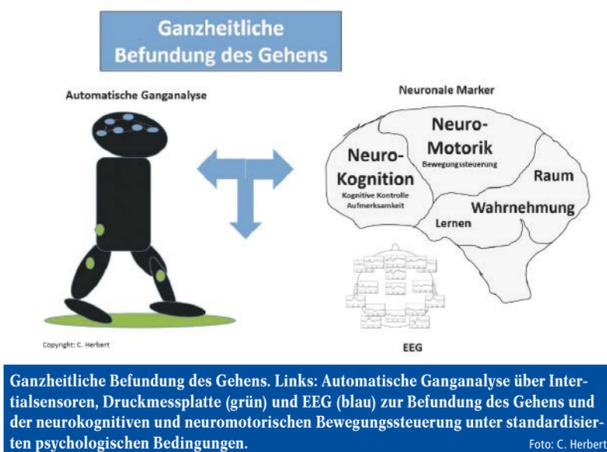
## Prävention und Gangrehabilitation verbessern

Zentralnervöse Prozesse steuern das Gehen bei gesunden Personen, und sie beeinflussen das Gehen bei Patienten mit und ohne strukturelle Beeinträchtigung des ZNS. Einschränkungen der Bewegungsfähigkeit und in der Neuromotorik lassen sich bei vielen Erkrankungen beobachten. Viele davon sind Sekundärerkrankungen, die im Zusammenhang mit dem Lebensstil stehen wie Übergewicht, Bluthochdruck oder Diabetes. Die Behandlung neurologischer Störungen (infolge von SHT oder Apoplex), von orthopädischen oder somatischen Beschwerden bei endoprotektischer Versorgung sowie alle rehabilitativen Maßnahmen als Folge von Stürzen stellen eine große Herausforderung für jedes Gesundheitssystem dar. Die neuropsychologische Befundung des Gehens bietet eine standardisierte, automatisierte und kombinierte Registrierung zentralnervöser und biomechanischer Parameter des Gehens, die Testung an einzelnen Patienten, den Einsatz in primärer, sekundärer und tertiärer Rehabilitation sowie die Verbesserung der Gangrehabilitation und Sturzprävention. Derzeit werden die Erkenntnisse vom Ulmer Forscherteam in weiteren Stichproben und mit Teilnehmern unterschiedlicher Altersgruppen untersucht und validiert. Gemeinsam mit Kliniken, Medizintechnik-Anbietern und Gesundheitsförderern der Region können Lösungen für den klinischen Einsatz der wissenschaftlichen Befunde patientenorientiert, gesundheitswirksam und kosteneffektiv entwickelt werden.

| www.uni-ulm.de |



Probandin mit EEG auf dem Laufband im Brain-Lab der Universität Ulm  
Foto: C. Herbert/Uni Ulm



verlangt vom Patienten ein kontinuierlich hohes Maß an willentlicher Kontrolle und birgt im Alltag erhebliche Unfallrisiken.

Bereits minimale kognitive Beeinträchtigungen – beispielsweise in der Konzentration und der Aufmerksamkeit – führen zu Einschränkungen in den Aktivitäten des täglichen Lebens und zu Veränderungen im Gangbild. Ein großer Prozentsatz aller rehabilitativen Patienten stürzt als Folge unerkannter neurokognitiver und neuromotorischer Defizite. Schwere Stürze haben eine erneute Behandlung im Krankenhaus und dauerhafte Einschränkungen in der Mobilität und der Selbstständigkeit zur Folge. Die Gehfähigkeit ist deswegen ein zentrales Kriterium für den Erfolg der Rehabilitation und die Bewertung der Pflegebedürftigkeit eines Patienten.

## Erfolgreiche Rehabilitation und Therapie

Bei der Rehabilitation müssen deswegen auch das kognitive und motorische Leistungsniveau und vor allem die neuromotorischen Einschränkungen des Patienten berücksichtigt werden. Nur mithilfe einer

dauerhaft vermieden, Spätfolgen wie chronische Schmerzen und negative affektiv-psychische Belastungen verhindert und dauerhaften Einbußen des Gehens sowie der kognitiven und motorischen Leistungsfähigkeit des Patienten vorgebeugt werden.

## Aktueller Stand der Gangrehabilitation

In der klinischen Praxis werden Ganganalysen ohne technische Hilfssysteme durchgeführt. Die Analyse beruht auf Verhaltensbeobachtung und auf der klinischen Expertise des behandelnden Arzt- und Therapeutenteams. Dies erfordert hohen personellen und zeitlichen Aufwand bei der Durchführung der Testung. Auffälligkeiten beim Gehen müssen vom Beobachter kodiert, bewertet und beurteilt werden. Neurologische Untersuchungen werden mit zeit- und kostenintensiven Verfahren wie der Computertomografie oder der Magnetresonanztomografie nur bei Verdacht auf strukturelle Schädigungen des Zentralnervensystems (ZNS) und des Gangapparates durchgeführt.

# Medizinische Zentren

## UNIKLINIKUM WÜRZBURG: BEHANDLUNG IN ZERTIFIZIERTEN DARMKREBSZENTREN VERBESSERT DAS ÜBERLEBEN

Das Uniklinikum Würzburg konnte in einer bundesweiten Studie zeigen: Patienten mit Darm- oder Rektalkrebs haben bessere Überlebenschancen, wenn sie sich in einem Krankenhaus operieren lassen, das die Voraussetzungen für eine Zertifizierung von der Deutschen Krebsgesellschaft (DKG) erfüllt. Kliniken, die das von der DKG vergebene Zertifikat als Darmkrebszentrum tragen wollen, müssen wichtige Qualitätsstandards erfüllen. Die Wissenschaftler analysierten dabei retrospektiv die Krankenhausabrechnungsdaten von fast 288.000 Patienten in ganz Deutschland aus den letzten Jahren. Mit folgenden Ergebnissen: In Zentren, die die Qualitätsstandards erfüllten, war die Sterblichkeit mit 4,3% signifikant niedriger als in Krankenhäusern, die die Qualitätsstandards teilweise (5,7%) oder nicht (6,2%) erreichten.

Das UKW ist eines von sechs Nationalen Krebszentren sowie eines von 15 Zentren in Deutschland, die auch für Magen-, Leber- und Pankreaskrebs zertifiziert sind. | www.ukw.de |

## EINZIGARTIGER INTERVENTIONSBEREICH

Das Helios Park-Klinikum Leipzig hat einen in Deutschland bislang einzigartigen Interventionsraum geschaffen. Hier werden Patienten, die an Gefäß-, Tumor- oder Prostataerkrankungen leiden, durch minimalinvasive Verfahren behandelt. Herzstück bildet das Nexaris Angio-CT, ein technisch hoch spezialisiertes Gerät, das die Vorteile der Angiografie und Computertomografie kombiniert, wie Priv.-Doz. Dr. Moche, Chefarzt der Klinik für Interventionelle Radiologie, erklärt: „Durch das Angio-CT ist eine einzigartige Bildgebung möglich, die uns zukünftig eine deutlich verbesserte Kontrolle des Eingriffs garantiert. Mit der Angiografie lassen sich die Gefäße im Körper durch Zugabe eines Kontrastmittels in Echtzeit auf dem Monitor zweidimensional sichtbar machen. Die CT ermöglicht die dreidimensionale Darstellung der Organe. Durch die Kombination der Vorteile beider bildgebenden Verfahren im Nexaris, wird die verfügbare Bildinformation erhöht und damit die Steuerung des Eingriffs wesentlich verbessert. Dadurch können wir Patienten präziser, effizienter, sicherer und schonender behandeln.“ | www.helios-gesundheit.de |

## GEBALLETE KOMPETENZ IM RAUM MITTELDEUTSCHLAND

Das Klinikum St. Georg in Leipzig und das Universitätsklinikum Halle (Saale) (UKH) werden zukünftig enger in Form eines „Neurovaskulären Netzwerkes“ zusammenarbeiten. „Wir wollen gemeinsam eine überregionale Versorgungsstruktur aufbauen, in der alle Patienten mit neurovaskulären Erkrankungen umfassend versorgt werden können“, erklärt Dr. Iris Minde, Geschäftsführerin und Sprecherin des Klinikums St. Georg. „Das Netzwerk ist ein Novum und im Raum Mitteldeutschland das erste seiner Art, in dem auch Patienten mit seltenen Entitäten auf hohem Niveau unter besonderer Berücksichtigung innovativer Therapiekonzepte behandelt werden“, ergänzt Prof. Dr. Thomas Moesta, Ärztlicher Direktor und Vorsitzender des Klinikumvorstandes des UKH. Das Netzwerk wird sich in interdisziplinärer Zusammenarbeit von Neurologen, Neuroradiologen, Neurochirurgen und Intensivmedizinern mit der Diagnostik und Therapie gefäßbedingter Erkrankungen der arteriellen und venösen Blutgefäße des Hirnkreislaufs befassen. Koordinierendes Zentrum ist das Klinikum St. Georg, welches durch das TESSA Schlaganfallnetzwerk bereits seit 10 Jahren auf eine umfangreiche Expertise bei der Behandlung und der interdisziplinären Koordination von Schlaganfallpatienten in Sachsen zurückblicken kann. | www.sanktgeorg.de | www.uk-halle.de |

## NEUROLOGISCHE NOTFALLBEHANDLUNG AUS EINER HAND

Am GLG Werner Forßmann Klinikum in Eberswalde wurde eine weitere neurologische Station eröffnet. Der Struktur nach gehört sie zur Klinik für Neurologie des GLG Martin Gropius Krankenhauses. Ziel des Schrittes ist die Zusammenführung von Ressourcen mit dem Ziel der „Notfallbehandlung aus einer Hand“. „Die räumliche Verteilung der Klinik für Neurologie auf zwei GLG-Krankenhäuser hat fachliche und logistische Gründe“, sagt Klinik-Chef Dr. Albert Grüger. „Durch die Eröffnung der neuen Station wird die moderne neurologische Notfallversorgung ausgebaut.“ Auf der neuen Station N3 soll deren räumliche Nähe zu allen verfügbaren Kapazitäten des Klinikums eine „Notfallbehandlung aus einer Hand“ ermöglichen. „Außer Schlaganfällen zählen auch plötzliche Verwirrheitszustände, akute Kopfschmerzen, Krampfanfälle und andere plötzlich auftretende Beschwerden verschiedenster Ursache zu den neurologischen Notfällen“, erklärt Grüger. „Sie werden im Notfallzentrum des Klinikums aufgenommen und gelangen von dort direkt auf die neue Station.“ | www.glg-mbh.de |

**KLS martin**  
GROUP

## smartOne

Die neue Einmal-Zubehörlinie in der Hochfrequenzchirurgie von KLS Martin

Die smartOne-Vorteile im Überblick:

- Effektive Absaugung von Rauchgasen
- Vermeidung von Gewebeanheftung aufgrund speziell beschichteter Elektroden
- Ergonomisches Design
- Große Vielfalt an Elektroden

## smartLine und smartOne

Die smarte Lösung in der Hochfrequenzchirurgie



Weitere Informationen: Einfach den obenstehenden QR-Code scannen oder <https://www.klsmartin.com/smartline-de/> in Ihren Browser eingeben

www.klsmartin.com

## Kompetenzen bündeln, Ressourcen effektiv nutzen

Hohe Fallzahlen führen zu routinierten Abläufen und großer Erfahrung – und im Juni 2020 in der Asklepios Klinik Altona zur Gründung des Neurotraumatologischen Zentrums.

**Vanessa Napierski, Zentrum für Orthopädie, Unfall- und Wirbelsäulenchirurgie, Asklepios Klinik Altona, Hamburg**



Vanessa Napierski

Fast 1.000 versorgte Schädelhirntraumata und knapp 500 Wirbelsäulenverletzungen im Jahr 2019, Tendenz steigend: Neurotraumatologie ist einer der klinischen Schwerpunkte in Altona. Hohe Fallzahlen führen zu routinierten Abläufen und großer Erfahrung – und zur Gründung des Neurotraumatologischen Zentrums unter der Leitung von Prof. Dr. Lars Gerhard Großerlinden, Prof. Dr. Joachim Röther und Prof. Dr. Uwe Kehler. Gute Patientenversorgung beginnt bereits bei Ankunft des Patienten in der Notaufnahme. Rund um die Uhr steht ein erfahrenes Team

Schädelhirn- und Wirbelsäulenverletzungen bereit. Das Verletzungsspektrum reicht von der leichten Gehirnerschütterung bis hin zu schwersten Schädel-Hirn- und Wirbelsäulenverletzungen. Nach unfallchirurgischer Erstsichtung erfolgt je nach Schweregrad eine neurologische oder neurochirurgische konsiliarische Mitbeurteilung und befundabhängig eine normalstationäre, intermediäre (intermediate care – IMC auf der neurologischen Überwachungsstation) oder

Befunde in wenigen Minuten erhoben und durch die Anwesenheit aller beteiligten Fachdisziplinen ohne Zeitverzögerung eine individuell auf den jeweiligen Patienten zugeschnittene Therapieentscheidung getroffen.

### Hohe Expertise

Die Patienten profitieren nicht nur vom konservativen, mikrochirurgischen und interventionellen Know-how der Klinik, sondern auch von modernster technischer Ausstattung. Die Asklepios Klinik Altona verfügt neben einem Hybrid-OP über mehrere Hochleistungsoperationsmikroskope, eine Zwei-Ebenen-Angiografie mit Flachdetektoren („biplanare flat panel Angiografie“) für neuroradiologische Eingriffe und jeweils zwei Magnetresonanztomografen. Die Neuronavigation findet als computergestütztes, softwaregesteuertes Verfahren sowohl präoperativ zur Eingriffsplanung als auch intraoperativ zur räumlichen Orientierung des Chirurgen regelmäßig Anwendung.

### Kritische Zeitfenster

Knöcherne oder ligamentäre Wirbelsäulenverletzungen nach Gewalteinwirkungen auf das Achsen skelett können mit neu-

Eine zügige Diagnosestellung ermöglicht eine zeitnahe operative Intervention, um etwa durch eine operative Dekompression das bedrängte Rückenmark oder die abgehenden Nervenwurzeln zu entlasten und die Rückbildung der Symptome zu ermöglichen. Das Spektrum der operativen Versorgung instabiler Wirbelsäulenverletzungen reicht von rein dorsalen oder ventralen Operationen bis hin zu Fusionen der betroffenen Segmente. Bei osteoporotischen oder pathologischen Wirbelkörperfrakturen werden minimalinvasive Verfahren wie Vertebro- oder Kyphoplastien durchgeführt. Kurze Operationszeiten und geringe Weichteilkomprimierung kommen den oft schwer vorerkrankten Patienten zugute.

Während schwere Verletzungen von Schädel, Hirn oder Wirbelsäule bei jungen Patienten zumeist akut im Rahmen von Verkehrs-, Sport- oder Arbeitsunfällen auftreten, werden ältere Traumapatienten oft erst später symptomatisch. Durch den demografischen Wandel und der Zunahme der älteren Bevölkerung tritt das chronische Subduralhämatom mit steigender Inzidenz auf, meist als zeitlich verzögerte Folge eines Kopfanpralls und wird durch Kopfschmerzen oder neurologische Ausfallerscheinungen wie Halbseitenlähmungen oder Sprachstörungen symptomatisch. Die Behandlung erfolgt je nach Befund entweder konservativ oder mittels Bohrlochtrepanation und gegebenenfalls Einlage einer entlastenden Drainage.

### Rationelle Diagnostik

Klinisch relevante Verletzungen von Schädel, Hirn oder Wirbelsäule sind insgesamt selten, übersehene oder zu spät erkannte Läsionen können jedoch schwere Beeinträchtigungen bis hin zu letalen Folgen nach sich ziehen. Der Beurteilung von Unfallmechanismus, Anamnese, klinisch-neurologischem Status und ggf. bildgebender Diagnostik kommt folglich in der Primärdiagnostik eine entscheidende Bedeutung zu. Klinische Entscheidungshilfe-Algorithmen wie „NEXUS“ und „Canadian C-Spine Rule/CT Head Rule“ unterstützen im von Zeitdruck geprägten Arbeitsumfeld der Notaufnahme bei der Beurteilung von Patienten mit Verletzungen von Kopf und Halswirbelsäule vor allem bei der Entscheidung für oder gegen eine bildgebende Diagnostik. Sie beinhalten Kriterien aus Anamnese, Unfallmechanismus, klinischer Untersuchung und Patientencharakteristika und führen neben dem zügigen Verletzungsausschluss zu einer Reduzierung der Strahlenbelastung sowie einer unnötigen Einbindung personeller und struktureller Ressourcen. Sowohl eigene Erfahrungen als auch



CT: Luxation HW5-6

Foto: Asklepios



MRT: Luxation HW5-6

Foto: Asklepios

aktuelle Studien zeigen, dass eine bildgebende Diagnostik trotz Abweichung von o.g. Kriterienkatalogen für bestimmte Patientengruppen sinnvoll sein kann. Nicht selten treten klinisch relevante Verletzungen in der Patientengruppe >65 Jahren nach Bagatelstürzen mit Kopfanprall unter oraler Antikoagulation auf. Bei den unter 65-Jährigen spielen Alkoholintoxikation oder Substanzmissbrauch eine Rolle, etwa wenn Schutzreflexe versagen oder der Sturz über längere Zeit unbeobachtet bleibt. Diagnostik und Anamnese werden zudem durch Vorerkrankungen wie Demenz oder unter dem Einfluss von Alkohol- oder Substanzkonsum deutlich erschwert. Das Zentrum für Neurotraumatologie der Asklepios Klinik Altona wird von den Abteilungen für Unfall- und Wirbelsäulenchirurgie, Neurochirurgie und Neurologie geführt, besteht aber zusätzlich aus der (Neuro-)Radiologie,

Hals-Nasen-Ohrenheilkunde sowie der Anästhesiologie und Intensivmedizin.

Während unfallchirurgisch im zertifizierten überregionalen Traumazentrum frische Verletzungen und Verletzungsfolgen die Abteilungen für Neurochirurgie und Neurologie über eine hohe Expertise in der Behandlung von Notfallpatienten mit Schlaganfall, Hirnblutungen, epileptischem Krampfanfall und akuter Querschnittslähmung. Weitere Schwerpunkte sind die Behandlung komplexer Gefäßkrankheiten von Gehirn und Rückenmark, die mit entsprechender Symptomatik als Schlaganfall oder als Aneurysmen und Angiome auftreten können.

| www.asklepios.com |



Prof. Dr. Lars Gerhard Großerlinden, Chefarzt Unfallchirurgie, Prof. Dr. Joachim Röther, Chefarzt Neurologie, Prof. Dr. Uwe Kehler, Chefarzt Neurochirurgie (v.l.n.r.)

aus Unfall- und Wirbelsäulenchirurgen, Neurochirurgen, Neurologen, (Neuro-)Radiologen, HNO-Ärzten, Anästhesisten und Intensivmedizinern für die Diagnostik und Versorgung aller Arten von

intensivmedizinische Überwachung und Behandlung. Im Schockraum werden die potentiell polytraumatisierten Patienten nach modernsten Standards erstversorgt. Durch eine schnelle CT-Diagnostik werden

rologischen Ausfällen bis hin zur Querschnittslähmung einhergehen. Hier gilt das Ziel der Einhaltung der golden hour: Je rascher der Patient die Notaufnahme erreicht, desto besser sind seine Chancen.

## Arthrose in den Kniegelenken

Eine Studie weist einen Zusammenhang zwischen Achsfehlstellung der Beine, Übergewicht und Arthrose nach.

**Friederike Meyer zu Tittingdorf, Universität des Saarlandes**

Eine Achsabweichung der Beine, etwa O-Beine, begünstigen massiv die Entstehung einer Arthrose in den Kniegelenken, insbesondere im Zusammenspiel mit Übergewicht. Da der Druck sich nicht mehr gleichmäßig in den Gelenken verteilt, werden an hochbelasteten Stellen Knorpel und Knochen intensiver als an anderen Stellen abgebaut. Das haben Forscher und Orthopäden in einer aufwendigen Studie nachgewiesen. Beim Menschen verhält es sich ein wenig wie beim Auto, wenn die Reifen nicht genau ausgerichtet sind: „Wenn beim Auto die Spur falsch eingestellt ist und die Reifen einseitig abgefahren sind, nutzt es auch nichts, neue Reifen aufzuziehen. Solange die Spur nicht richtig eingestellt ist, wird sich auch der neue Satz Reifen schnell abfahren“, sagt Henning Madry, Prof. für Experimentelle Orthopädie und Arthroseforschung an der Universität des Saarlandes. Sein Team, insbesondere die beiden Erstautoren Sophie Haberkamp



Henning Madry, Prof. für Experimentelle Orthopädie und Arthroseforschung an der Universität des Saarlandes

Foto: Rüdiger Koop, UKS

und Tamás Oláh, und er haben nun in einer Studie nachgewiesen, dass sich eine Achsabweichung der Beine, z.B. O-Beine, massiv auf die Entstehung einer Arthrose in bestimmten Bereichen des Kniegelenks auswirkt.

Fünf Jahre lang haben die Wissenschaftler extrem detailreiche räumliche Aufnahmen der Kniegelenke von Arthrosepatienten mit O-Bein-Achsabweichung untersucht. „Das ist vergleichbar mit der sehr scharfen und hochauflösenden topografischen Kartierung eines sehr weit entfernten Planeten“, vergleicht Henning Madry den Schwierigkeitsgrad. Die

Forscher haben zudem rund 100 Gewebeprobe von explantierten Kniegelenken analysiert, die bei Patienten entnommen wurden, denen eine Prothese eingesetzt wurde. Dabei hat sich eine der zentralen Hypothesen des Teams überraschenderweise nicht bestätigen können: „Wir sind davon ausgegangen, dass die Gradzahl der Abweichung – also der Winkel zwischen dem Ober- und Unterschenkel – „mit der Stärke der Arthrose auf der überlasteten Innenseite des Kniegelenks zusammenhängt, also dort, wo bedingt durch den Grad der Fehlstellung der meiste Druck lastet“, sagt Henning Madry. Das ist aber gar nicht so.

### Achsabweichung und Knorpelzerstörung

Obwohl sich der größte Schaden auf der Innenseite fand und der Knorpel dort bei den untersuchten Patienten so gut wie weg war, lag dort kein Zusammenhang mehr zwischen Achsabweichung und Knorpelzerstörung vor; ein Befund, den die Forscher mit einer fehlenden Adaptationsmöglichkeit dieses massiv überlasteten Gelenkanteils erklären. Diese Erkenntnisse hat gravierende Konsequenzen, denn mögliche knorpelregenerative Therapien sind, so Henning Madry, damit an dieser exponierten Stelle so gut wie wirkungslos. „Unsere Erkenntnisse sind auch sehr wichtig für künftige klinische Studien. Diese sollten sich nämlich in fortgeschrittenen Fällen gar nicht auf die sehr geschädigte

Seite konzentrieren, da sich dort ja sowieso nichts mehr regenerieren kann, wie wir nun wissen.“ Womit wir wieder beim Autoreifen und der falsch eingestellten Spur sind: „Denn eine Therapie hilft auch nichts, wenn die Ursache, nämlich die Achsabweichung, nicht korrigiert ist“, schlussfolgert Henning Madry. Daher lautet eine zentrale Schlussfolgerung, dass man in Frühstadien der Arthrose bei einer gleichzeitigen Achsabweichung immer auch parallel Letztere behandeln sollte, während man die Arthrose therapiert. Also: Zuerst die Spur korrigieren, und dann kommen die neuen Reifen drauf, nicht umgekehrt.

### Fortschreiten der Arthrose

Ein weiterer Aspekt, der sich in den Ergebnissen der Studie ebenfalls gezeigt hat, ist Madry besonders wichtig: „Bei Übergewicht verstärkt sich die Arthrose noch. Das kann man gar nicht genug betonen.“ Je mehr Gewicht auf ein nicht richtig stehendes Gelenk drückt, desto größer der Schaden. Ärzte raten übergewichtigen Patienten zwar schon längere Zeit, möglichst Gelenke zu verringern. „Nun haben wir aber mit unseren Daten auch eine wissenschaftliche Untermauerung für dieses medizinische Wissen, dass Übergewicht ein Treiber für das Fortschreiten der Arthrose ist“, unterstreicht Henning Madry, der auch als klinischer Orthopäde am Universitätsklinikum des Saarlandes tätig ist. Um diese Erkenntnisse zu gewinnen,

war jahrelange Fleißarbeit nötig, die insbesondere Sophie Haberkamp als Doktorandin an seinem Lehrstuhl geleistet habe, betont Madry. So wurden z.B. aus neun Knieexplantaten jeweils zehn Würfelchen mit einer Kantenlänge von 10 mm herausgeschnitten. Von jedem dieser Zehnmillimeter-Würfelchen wurden dann circa 1.000 bis 2.000 Schichtbilder im Mikro-Computertomografen aufgenommen, um den Knochen unter dem Knorpel zu beurteilen. Das dauert zwischen mehreren Stunden und einer Nacht pro Würfel. Die Bilder müssen dann rekonstruiert und ausgemessen werden, die Gewebeprobe muss histologisch mit verschiedenen Spezialfärbungen und auch biochemisch weiter

untersucht werden. Schließlich müssen die Schichtaufnahmen ausgewertet und zusammen mit den anderen Ergebnissen, darunter auch klinische Daten von den Patienten, interpretiert werden. „Und ich rede nun von einem einzigen Würfelchen“, unterstreicht Professor Madry. „Und wenn dann irgendwann alle Daten von allen Würfelchen aller Patienten vorliegen, braucht man eine Weile, bis man sie auch versteht.“ Oft hat das Autorenteam alle wichtigen Daten und Bilder stapelweise ausgedruckt und an die große Schrankwand in Henning Madrys Büro gepinnt, um stundenlang gemeinsam darüber nachzudenken, was diese Daten aussagen.

| www.uni-saarland.de |



©steph photographs - stock.adobe.com

# Aus- und Weiterbildung O & U heute

Um eine gleichbleibend hohe Versorgungsqualität in der O & U sicherzustellen, sind in Aus- und Weiterbildung strukturelle und organisatorische Innovationen notwendig sowie ein Paradigmenwechsel hin zu mehr Zeit und Mitteln für engagierte Ausbilder und Lehrerpersönlichkeiten.

**Dr. Ricarda Seemann, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Priv.-Doz. Dr. Susanne Fröhlich, Orthopädische Klinik und Poliklinik, Universitätsmedizin Rostock**

*„Orthopäde und Unfallchirurg zu sein, erzeugt jeden Tag eine besondere professionelle Motivation und ist eine Ursache substanzieller Lebensqualität. Um diese Motivation an junge Kolleginnen und Kollegen weiterzugeben, muss frühzeitig engagierter Nachwuchs für das Fach gewonnen und eine langfristige Begeisterung für das Fach geweckt werden.“*

Prof. H. Locher, Eröffnungsrede des Kongresspräsidenten, VSOU 2013

Erkrankungen des muskuloskeletalen Systems werden weltweit als führende Ursache chronischer Schmerzen, körperlicher Funktionseinschränkungen und Verlust an Lebensqualität angesehen. Infolge des demografischen Wandels und den damit verbundenen steigenden Prävalenzen gewinnen diese stetig an Bedeutung.

## Orthopädisch-unfallchirurgische Inhalte

Im Studium werden die Weichen für die spätere Wahl der Weiterbildungsdisziplin gestellt. Abgesehen von den „Hauptfächern“ Chirurgie und Innere Medizin herrscht in den Regelstudiengängen Humanmedizin traditionell eine relative

Gleichberechtigung der übrigen Fächer im Lehrumfang, unabhängig von wirtschaftlicher Bedeutung oder Häufigkeit der Krankheitsbilder. Dies bildet jedoch die Realität im späteren professionellen Alltag nicht ab. In dem 2018 publizierten Positionspapier der AG Lehre der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie (DGOU) heißt es: „Ziel ist es, eine wissenschaftlich fundierte, praxisorientierte und strukturierte medizinische Ausbildung im gemeinsamen Fachgebiet Orthopädie und Unfallchirurgie zu vermitteln, um die zukünftigen Ärztinnen und Ärzte, unabhängig von ihrer späteren Spezialisierung bzw. Subspezialisierung auf ihre klinisch-praktische Tätigkeit vorzubereiten.“ Die Reform des Medizinstudiums, angefangen beim Nationalen Kompetenzbasierten Lernzielkatalog Medizin (NKLM) und formuliert im Masterplan Medizinstudium 2020, sieht für das Studium der Humanmedizin die verstärkte Integration vorklinischer und klinischer Inhalte bereits ab Beginn der Ausbildung vor.

Seit Dezember vergangenen Jahres liegt der Arbeitsentwurf der neuen Ärztlichen Approbationsordnung (ÄApprO) Medizin zur geplanten Umsetzung ab 2025 vor. Das Fach Orthopädie und Unfallchirurgie (O & U) wird in der neuen Ärztlichen Approbationsordnung nach wie vor getrennt dargestellt; die von der neuen ÄApprO geforderten

fächerübergreifenden Leistungsanforderungen stellen eine Möglichkeit der eigenen Wichtung durch die Fakultäten selbst dar. Insofern besteht für die Fachvertreter die Chance, Einfluss zu nehmen und neben der „Kernlehre“ frühzeitig im Sinne des curricularen Mappings orthopädisch-unfallchirurgische Inhalte zu platzieren. Durch die longitudinale Vermittlung von Kompetenzen ist ein Kontakt der Studierenden mit dem Fach O & U über das ganze Studium hinweg möglich. Die zusätzliche geforderte Ausbildung im ambulanten Versorgungsbereich bietet eine sinnvolle Möglichkeit, weitere Facetten des gemeinsamen Faches (u. a. die wichtigen konservativen orthopädischen und unfallchirurgischen Lehrinhalte) abzubilden.



Priv.-Doz. Dr. Susanne Fröhlich, Orthopädische Klinik und Poliklinik, Universitätsmedizin Rostock



Dr. Ricarda Seemann, Lehrkoordinatorin Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Charité – Universitätsmedizin Berlin



## Digitale Lehrformate anwenden

Auch das Interesse an digitalen Lehrformaten und neuen Technologien sollte bei der Implementierung orthopädisch-unfallchirurgischer Lehre verstärkt im positiven Sinne genutzt werden. Die Verantwortung liegt jedoch nicht nur bei den Ordinarien (und damit bei den wissenschaftlichen Fachgesellschaften), vonseiten der Fakultäten ist ebenfalls Engagement gefordert,

um die hohe Relevanz von Orthopädie und Unfallchirurgie für die medizinische Versorgung der Bevölkerung bereits in der universitären Lehre adäquat wiederzuspiegeln und früh ein Bewusstsein für den Stellenwert des Faches zu schaffen.

## Für positive PJ-Erfahrungen sorgen

Das Praktische Jahr nimmt in der medizinischen Lehre eine Sonderstellung ein. Der

Einfluss, den eine als positiv empfundene, erfolgreiche PJ-Erfahrung auf die spätere Wahl der Weiterbildungsstelle hat, sollte nicht unterschätzt werden, wenn die Frage nach Rekrutierung von Nachwuchs für unser Fach gestellt wird.

## Orientierung durch starke Führung

Nach dem PJ und Erlangung der Approbation gilt es dann, als Arzt Fuß zu fassen – die allermeisten Berufsanfänger beginnen eine Facharztweiterbildung. Die Anforderungen an junge Erwachsene sind in der öffentlichen Wahrnehmung in den letzten Jahren enorm gestiegen. Das gilt auch, wenn nicht gar in besonderem Maße, für angehende Orthopäden und Unfallchirurgen. Als young professional muss man den Spagat zwischen einer Vielzahl teils diametral entgegengesetzter beruflicher

Männern Chancengleichheit bei der Verwirklichung ihres Lebenskonzeptes einzuräumen. Der vom Jungen Forum O und U geprägte Begriff der „Familiierung“ beschreibt den „spürbaren Wandel, der die Gesellschaft, die Medizin und auch unser Fach [...] vor neue strukturelle Aufgaben stellt“. Orthopädie und Unfallchirurgie als weiterhin stark von Männern dominiertes Fachgebiet haben hier besonderen Nachholbedarf. Die Anforderungen an eine strukturierte Weiterbildung unter Nutzung digitaler Technologien und beispielsweise praktischer Simulationen sowie an einen flexiblen und familienfreundlichen Arbeitgeber sind längst formuliert und theoretisch von Chefs und Kliniken akzeptiert. Einem entscheidenden Punkt wird jedoch zu wenig Beachtung geschenkt: In einer Zeit, in der eine Karriere nicht mehr nur geradlinig verläuft, ein einmal eingeschlagener Lebensweg nicht mehr vorgezeichnet ist und für eine fundierte medizinisch-chirurgische Ausbildung relativ gesehen weniger Zeit bleibt als noch vor 15 Jahren, sind starke Führungspersönlichkeiten gefragt denn je. Orientierung wird nicht nur durch klare Vorgaben und Strukturen vermittelt, sondern auch durch zeitnahe, ehrliches Feedback.

## Mehr Zeit und Ressourcen für Ausbilder

Die jährlich angesetzten Weiterbildungs-gespräche bieten hierfür nur bedingt den geeigneten Rahmen. Effizienter sind häufigere, situationsangepasste Gespräche zwischen Assistenten und auszubildenden Fach- und Oberärzten. Dies ist zeitaufwendig und liegt nicht jedem. Leistungsträger in Personalplanung und Personalentwicklung sollten für ihre immens wichtige Arbeit Zeit und Ressourcen zur Verfügung gestellt bekommen, statt sie – wie leider vielerorts immer noch üblich – zwischen Operationsaal und Ambulanz unterbringen zu müssen. Um fundiert ausgebildeten, engagierten Nachwuchs heranzuziehen und so die hohe Versorgungsqualität auf dem wachsenden Gebiet der muskuloskeletalen Erkrankungen in Deutschland auch in Zukunft sicherzustellen, bedarf es neben strukturellen Anpassungen und organisatorischer Innovationen in Aus- und Weiterbildung echter Lehrerpersönlichkeiten, die mit Engagement und Interesse Verantwortung für den Werdegang ihrer Schüler übernehmen.

| www.charite.de |  
| www.med.uni-rostock.de |

# Erhebliche Fortschritte: Implantat nach Maß

Die Unfallchirurgie hat in den vergangenen Jahrzehnten nicht nur hinsichtlich der chirurgischen Techniken, sondern auch hinsichtlich der verwendeten Implantate erhebliche Fortschritte gemacht. Eine patientenspezifische Therapie macht Knochenbrüche berechenbar.

**Priv.-Doz. Dr. Benedikt J. Braun, Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, BG Klinik Tübingen, Dr. Tim Dahmen, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz Saarbrücken, Prof. Dr.-Ing. Stefan Diebels und Dr. Michael Roland, Technische Mechanik, Universität des Saarlandes, Saarbrücken und Priv.-Doz. Dr. Thorsten Tjardes, Klinik für Unfallchirurgie, Orthopädie und Sporttraumatologie, Kliniken der Stadt Köln**

Dennoch sind Frakturheilungsstörungen, Pseudarthrosen, immer noch ein medizinisch und volkswirtschaftlich relevantes Problem – für einzelne Frakturformen bis weit über 50%. Neben der Vitalität der die Fraktur umgebenden Weichteile haben die mechanischen Kräfte, die auf die Fraktur einwirken, einen entscheidenden

Einfluss auf den zeitgerechten Ablauf der Frakturheilung. Im Mittelpunkt steht die Interaktion zwischen der mechanischen Steifigkeit des Implantates, der Größe und der Morphologie des verbliebenen Frakturspaltes und den durch den Patienten im Rahmen von Physiotherapie und Mobilisierung aufgetragenen Belastungsszenarien. Ist das Implantat einmal am Knochen fixiert und die Operation beendet, sind die Rahmenbedingungen für die Frakturheilung zu wesentlichen Teilen festgelegt. Die tatsächliche durch den Patienten verursachte Belastung der Fraktur und der Implantate ist erst in den letzten Jahren in Echtzeit und unter klinischen Bedingungen messbar geworden. Tatsache ist, dass vor allem die durch den Patienten induzierten Belastungsmuster entscheiden, ob eine regelrechte Frakturheilung eintritt oder ob Komplikationen wie eine verzögerte Frakturheilung, die Entwicklung einer Pseudarthrose oder ein mechanisches Versagen des Implantates den Heilungsverlauf komplizieren.

## Dem Patienten einen Schritt voraus ...

Die Kombination von klinischen Belastungsmessungen, die mittlerweile mit Einlegesohlen problemlos auch während der Rehabilitation möglich sind, mit der routinemäßig durchgeführten computertomografischen Bildgebung erlaubt es, individuelle Simulationen der Frakturbiomechanik zu erstellen. Die Simulation verschiedener Belastungsszenarien für eine gegebene Fraktur kann Hinweise auf dienliche oder schädliche Belastungsmodi während der Rehabilitationsmaßnahmen



geben. Die Rehabilitationsmaßnahmen können dementsprechend an die Erfordernisse des einzelnen Patienten angepasst werden.

Auch die Implantatentwicklung kann von derartigen Simulationen profitieren. Virtuelle biomechanische Testungen eröffnen die Möglichkeit, neue Implantatmodelle nicht wie in der Vergangenheit am Patienten, sondern im sicheren virtuellen Raum zu testen und wenn erforderlich vor der klinischen Anwendung zu optimieren.

Die Grundlage von Simulationsmodellen bildet die routinemäßig durchgeführte CT-Diagnostik. Die semantische Segmentierung durch Machine-learning-Verfahren erlaubt es, den Grauwerten der CT-Bilder Materialparameter und mechanische Kenngrößen zuzuweisen, sodass alle relevanten Materialklassen und Eigenschaften für die Simulation zur Verfügung stehen. Machine-learning-Verfahren sind

hierbei den herkömmlichen Schwellwertbasierten Algorithmen überlegen, da sie mit den im klinischen Routinebetrieb allenthalben auftretenden Abbildungsartefakten und Mehrdeutigkeiten sicherer umgehen können. Nur so kann der Einsatz derartiger Verfahren mit den immer qualitativ eingeschränkten Daten aus der Routinediagnostik ermöglicht werden. Die individuellen anatomischen Daten aus der Bildgebung werden zusammen mit den individuellen funktionellen Monitoring-Daten, die mittels Belastungs- und Bewegungsmessungen des einzelnen Patienten erhoben werden, auf virtuelle muskuloskeletale Mensch-Modelle übertragen. Hierdurch wird eine genaue Aufschlüsselung der einzelnen Gelenk-Kontaktkräfte und Momente sowie der individuellen Muskelkräfte möglich, sodass sich unterschiedliche Belastungsszenarien, die verschiedenste Alltagssituationen abbilden,

analysieren und in die Bilddaten-basierten Computermodelle integrieren lassen.

## ... im Gleichschritt mit der Frakturheilung

Frakturheilung findet im Frakturspalt, also zwischen den Fragmenten des gebrochenen Knochens statt. In Zukunft werden die mechanischen Bedingungen im Frakturspalt durch intelligente Implantatsysteme gemonitort und optimiert, die in der Lage sind, durch passive Dehnungsmessung die Heilungsbedingungen zu antizipieren. Zusammen mit der genauen Messung der Lastsituation während Mobilisation und Rehabilitation werden eine präzise Definition von heilungsbefördernden Belastungen und schließlich auch eine direkte Beeinflussung der Mechanik im Frakturspalt möglich sein. Letzteres ist denkbar durch Steuerung des vom Patienten abgerufenen Belastungsverhaltens (Voll-/Teilbelastung, Frequenz – personalisierte Rehabilitation), aber auch im Sinne von Implantaten, die bestimmte mechanische Verhaltensweise adaptieren können. Die Echtzeit-Analyse von Bewegungs- und Gangdaten mittels Techniken des Deep Learning ermöglicht ein unmittelbares Feedback für den Patienten. Dies kann zum Beispiel durch App-basierte Auswertung von Gangdaten in Echtzeit erfolgen: Der Patient erhält Feedback über die Umsetzung der im Rahmen der vorherigen Simulation ermittelten individuellen Vorgaben für das Rehatraining, sodass der Patient bei einer kritischen Überschreitung der eigenen Grenzwerte für eine erfolgreiche Knochenheilung sein Rehabilitationsverhalten direkt anpassen kann.

Können biologische Prozesse wie die Frakturheilung berechenbar gemacht werden? Auch wenn die Leistungsfähigkeit der zur Verfügung stehenden Technologien in den letzten Jahren stetig zugenommen hat, sind wir von einem tatsächlichen Verständnis der zugrunde liegenden Prozesse sicherlich noch weit entfernt. Dennoch erlauben die Methoden der Computersimulation und der künstlichen Intelligenz eine Annäherung an biologische Prozesse in einer bisher unbekannt Art und Weise. Die Grundlage bildet die Kombination klassischer Methoden der Ingenieurmathematik mit neuen Methoden der Informationsextraktion aus klinischen Datenquellen und hochauflösenden bildgebenden Verfahren. Dementsprechend kommen auf der Ebene des Frakturspaltes Finite-Elemente-Verfahren zur Mechaniksimulation zum Einsatz. Für optimale Ergebnisse muss hierbei die maximale Auflösung klinischer CT-Aufnahmen in der Simulation genutzt werden. Dies gelingt mittels einer spezialisierten FEM-Software, die den hier relevanten Fall linearer Elastizität direkt auf der Voxel-darstellung der CT-Daten berechnen kann. Der für die klinische Anwendung entscheidende Geschwindigkeitsvorteil lässt sich, genauso wie bei der Identifikation von Knochen in CT Bildern, über KI-basierte Methoden realisieren. So können hochauflösende Simulationen in wenigen Minuten berechnet werden, sodass eine individuelle Aussage über die mechanischen Randbedingungen der Knochenheilung mit Auflösungen im Sub-Millimeter-Bereich getroffen werden können.

| www.uni-saarland.de |

## Via Schlüsselloch: Die Krux mit der Rotatorenmanschette

Die Schulter gilt als anatomisches Meisterwerk, doch die unvergleichliche Beweglichkeit hat auch ihren Preis. Denn die Schulter ist anfällig für Verletzungen.

Dominik Kranzer,  
Krankenhaus Rummelsberg

Gut, dass minimalinvasive Techniken in der Medizin Einzug gehalten haben und somit große Zugangswege an der Schulter, die neben großen und häufig störenden Narben und auch eine Verletzung von unbeteiligter Muskulatur mit sich brachten, abgelöst wurden. Was wie ein Zungenbrecher klingt, ist extrem wichtig für eine intakte Schulter: die Rotatorenmanschette. Sie besteht aus vier Muskeln, welche das Schulterblatt zum Tuberculum majus bzw. minus des Oberarmknochens – besser bekannt als Humerus – ziehen. Da die Platte aus den Sehnen der kurzen Schulterrotatoren gebildet wird, hat sich der Begriff Rotatorenmanschette etabliert. Die tägliche Aufgabe: die Stabilisierung des Schultergelenks, da es aufgrund einer relativ kleinen Gelenkpfanne nur eine schwache knöcherne Führung gibt. Insofern bietet das Schultergelenk zwar sehr viel Bewegungsfreiheit, aber eben wenig Stabilität. Bei Verletzungen der Schulter kann es zu Sehnenabrissen im Bereich der Manschette kommen, der Rotatorenmanschettenruptur. Die Diagnosestellung unterschiedlicher Verletzungen und Funktionsausfälle wird durch klinische Tests eingeleitet, die auch eine Differentialdiagnose erleichtern.

### Arthroskopie kann größere OP ersetzen

Hier kommt die Arthroskopie ins Spiel, die speziell im Bereich des Kniegelenks lange Zeit den Ruf hatte, zu häufig eingesetzt zu werden. Schließlich zählt die Krankenversicherung seit 2016 keine Arthroskopie

des Kniegelenks mehr, wenn bei Kniegelenkverschleiß eine Spülung durchgeführt, Gelenkschleimhaut abgetragen oder Knorpel geglättet wird. Schließlich zeigten laut dem Gemeinsamen Bundesausschuss entsprechende Studien keinen Vorteil für Patienten, welche sich wegen Gonarthrose entsprechend operieren ließen. Bei der Schulter ist es so, dass vor allem Operationen, die Weichteilrekonstruktionen zum Ziel haben, gut arthroskopisch erfolgen können. Beispiele dafür sind Refixationen der Gelenkklappe nach Auskuglung des Schultergelenkes, die Stabilisierung des Schultergelenkes oder die Naht der Rotatorenmanschette. Der Vorteil für den Patienten? Durch die kleinen Zugänge ist das Risiko für Infektionen deutlich verringert. Patienten beschreiben wesentlich weniger Wundschmerz, und die zugangsbedingten Risiken für Gefäße und Nerven sind reduziert. Gut also, dass eine Arthroskopie eine größere Operation ersetzen kann, findet Dr. Lars Eden, leitender Oberarzt der Sektion Schulter- und Ellenbogenchirurgie am Krankenhaus Rummelsberg: „Auf die Frage, ob eine Arthroskopie eine größere

Operation ersetzen kann, kann ich ganz klar mit ja“ antworten. Die Gelenklappenrefixation nach Auskugeln des Schultergelenkes ist hier ein sehr gutes Beispiel. Früher erforderte die Refixation offen einen sehr großen Zugang mit dem Ablösen eines Muskels. Heute ist es mit zwei, drei Schnitten, die einen Zentimeter lang sind, möglich, den Defekt zu beheben.“

### Arthroskopie ist nicht immer eine Option

Die Schlüssellochchirurgie und speziell die Arthroskopie also eine Option für jeden Eingriff? Eden widerspricht ganz klar: „Die Versorgung von komplexen Brüchen – zum Beispiel des Oberarmkopfes oder des Schlüsselbeins – und das Einsetzen von Prothesen verbleiben auf absehbare Zeit eine Domäne der offenen Operation.“ Zurück zur Rotatorenmanschette und der Frage, warum eine Gelenkspiegelung bei Schulter ein Segen ist. „In erster Linie kann man durch die Arthroskopie Bereiche visualisieren und therapieren, die man vorher nur schwer eingesehen hat. Somit

verbessert die Arthroskopie die Diagnostik und kann zugleich zur Therapie bei vielen Problemen eingesetzt werden.“ Heißt das zusammenfassend, dass man mit einer Arthroskopie nichts falsch machen könne, weil sie entweder der Diagnosefindung oder der Behandlung diene? „Diese Formulierung ist in der Medizin und speziell in der Chirurgie kritisch zu sehen. Man kann immer sehr viel falsch machen – auch mit der Arthroskopie. Schließlich handelt es sich auch hierbei um eine Operation. Vor jeder Operation erfolgt immer eine Risiko-Nutzen-Abwägung. Meistens überwiegen aber die Vorteile der Arthroskopie, sodass sie häufig genutzt wird. Im Schulterzentrum am Krankenhaus Rummelsberg werden 350 Schulter- und Ellenbogenarthroskopien pro Jahr durchgeführt. Mithilfe der Schlüssellochchirurgie kann unter anderem das sogenannte Impingementsyndrom behandelt werden, bei dem durch Gelenkverschleiß eine Muskelsehne immer stärker eingeklemmt wird. Auch bei einer verletzten Sehnenmanschette (Rotatorenmanschettenruptur) der Schulter oder ihrer Verkalkung kann



Dominik Kranzer

die Operation heutzutage per Gelenkspiegelung erfolgen. Prof. Dr. Richard Stangl, Ärztlicher Direktor und zertifizierter Schulterchirurg am Krankenhaus Rummelsberg, beschreibt die Vorgehensweise: „Eine gute Vorbereitung beinhaltet eine gute klinische Untersuchung, standardisierte Röntgen- und MRT-Bilder. Anhand dieser Informationen kann man die Enge – also das Impingement – einstufen und gezielt beheben. Knochen, der stört, kann mit rotierenden Instrumenten abgetragen werden. Knorpelverschleiß zum Beispiel im Schulter-Eckgelenk kann ebenfalls arthroskopisch abgetragen werden. Kalk befindet sich meistens in der Sehne der Rotatorenmanschette. Diesen kann man arthroskopisch gezielt herauslösen und gleichzeitig die Rotatorenmanschette arthroskopisch nähen.“

### Läsionen der Manschette genauer feststellen

Woran liegt es nun, dass die Rotatorenmanschette hierzulande immer häufiger operiert wird? „Die Zahlen sind deutschlandweit steigend, da zum einen die Bildgebung im MRT immer besser Läsionen der Manschette feststellen lässt und zum anderen die postoperativen Ergebnisse und somit die Behandlungsmöglichkeiten durch die Entwicklungen der letzten Jahrzehnte besser geworden sind“, weiß

Prof. Stangl. Zusammen mit Sektionsleiter Lars Eden, ebenfalls zertifizierter Schulterchirurg, führt er am Krankenhaus Rummelsberg pro Jahr knapp 250 Eingriffe durch, bei denen die Rotatorenmanschette rekonstruiert wird. Auffällig ist dabei, dass eine Drainage immer seltener zum Einsatz kommt. „Im Normalfall ist eine Drainage nicht erforderlich. Wenn der Patient Risikofaktoren aufweist, die ein erhöhtes Blutungsrisiko nahelegen, kann in Einzelfällen eine Drainage eingelegt werden“, erklärt Stangl. Ein MRT sei zwar nicht immer erforderlich, aber durchaus hilfreich. Die Weichteilsituation im Gelenk lasse sich am besten durch diese Untersuchungsmethode darstellen. „Solange keine Kontraindikationen bestehen, sollte vor jedem Eingriff an der Schulter ein MRT gemacht werden“, so Stangl.

### Nicht jeder Riss hat einen Krankheitswert

Bei der Rotatorenmanschette gilt: Je größer der Riss, desto schwieriger ist in der Regel der Verschluss, und umso höher ist das Risiko, dass es zu einem erneuten Riss oder einem Ausbleiben der knöchernen Heilung kommt. Der Zusammenhang zwischen der Größe und dem Alter des Sehnenrisses und dem erhöhten Risiko eines erneuten Risses ist durch Studien sehr gut belegt, weshalb Sehnenersatzverfahren (zum Beispiel der Latissimus-Dorsi-Transfer) zum Therapiespektrum gehören. Sektionsleiter Eden merkt dazu an: „Grundsätzlich muss man sagen, dass Risse in der Rotatorenmanschette häufig sind und mit zunehmendem Alter sich noch weiter häufen. Nicht jeder Riss muss aber einen Krankheitswert haben. Erst wenn der klinische mit dem MRT-Befund übereinstimmt und konservative Therapiemaßnahmen nicht geholfen haben, erfolgt die Empfehlung zur Operation.“ Die gute Nachricht: Kleinere Risse vergrößern sich nicht im Tagesrhythmus – es kann auch mal ein Abwarten mit einer Verlaufskontrolle nach einigen Monaten erwogen werden.



Kennen die Möglichkeiten und Grenzen der Schlüssellochchirurgie an der Schulter: Prof. Dr. Richard Stangl und Dr. Lars Eden. Beide zeichnen am Krankenhaus Rummelsberg für das Schulterzentrum verantwortlich. Foto: Uwe Niklas

| www.krankenhaus-rummelsberg.de |

## Spezialisierte Rettungswagen

Die Akutversorgung von Schlaganfallpatienten ist in Deutschland auf einem sehr hohen Niveau. Wenn vermehrt speziell ausgerüstete Mobile Stroke Units zum Einsatz kämen, könnte das die Behandlungsergebnisse noch verbessern. Laut einer Studie von Prof. Dr. Heinrich Audebert und seinem Team, traten bei Patienten, die direkt nach einem Schlaganfall in diesen speziell ausgerüsteten Einsatzfahrzeugen

behandelt wurden, signifikant weniger Todesfälle und Behinderungen auf. Bei den 749 Patienten, die in Mobilen Stroke Units behandelt wurden, war die Wahrscheinlichkeit für Tod oder Behinderungen nach einem Schlaganfall um 26% niedriger als bei den 794 Betroffenen, die erst im Krankenhaus behandelt wurden.

| www.dsg.org |

### Vertrieb Medizin Produkte



- Hochdruckinjektionssysteme (CT, MRT, Angio)
- Kreatinin-Messgerät (Statsensor/NOVA Biomedical)
- Disposables
- Verkauf und Leasing von Neu- u. Gebrauchtgeräten
- Inzahlungnahme von Geräten
- günstige Wartungsverträge

### VMP GmbH

Robert-Florin-Str. 1 • 46238 Bottrop  
Tel.: 02041 77 58-95 • Fax: 02041 77 58-96  
info@vmp-medizintechnik.de • www.vmp-medizintechnik.de

## Keramischer Oberflächenersatz für das Hüftgelenk

Der bei Operationen verwendete Oberflächenersatz für die Hüfte besteht üblicherweise aus der Metalllegierung Cobalt-Chrom-Molybdän. Doch nicht alle Patienten vertragen dieses Metall und reagieren mit Allergien oder Infektionen.

Britta Widmann, Fraunhofer-Gesellschaft, München

Manchmal muss sogar die Prothese wieder entnommen werden. Eine Neuentwicklung des Fraunhofer IKTS im Rahmen des Projekts CERAMIC Bone-preserver setzt nun auf keramischen Oberflächenersatz, bestehend aus Femurkappe und Monoblock-Hüftpfanne. Diese sind besser verträglich – und dabei ebenso stabil und fest wie ihre Pendanten aus Metall. Operationen am Hüftgelenk zählen zu den häufigsten Eingriffen in deutschen Krankenhäusern. So werden nach Angaben des Statistischen Bundesamts ca. 220.000 künstliche Hüftgelenke im Jahr implantiert. Ursache hierfür sind bei älteren Menschen typischerweise Verschleißerscheinungen, aber auch Unfälle können eine Prothese nötig machen.

Als Material kommt in der Regel eine Cobalt-Chrom-Molybdän-Legierung zum Einsatz. Doch durch den Metallabrieb kommt es immer wieder zu Problemen wie der gefürchteten Metallose. Der Patient oder die Patientin leidet unter allergischen Reaktionen oder Reizzuständen. Mitunter treten Infektionen oder sogar Pseudotumoren auf. Die Metall-Ionen lassen sich auch im Blut und im Gewebe nachweisen. Im schlimmsten Fall muss der Patient zurück



Die gegossenen Halbschalen für die Oberflächenersatzprothese sind auf einer Seite aufgeraut, damit die Knochenzellen besser anwachsen. Foto: Fraunhofer IKTS

in den Operationssaal und die Prothese entnommen werden. Wesentlich verträglicher ist nun ein neuartiger Oberflächenersatz auf Keramik-Basis, denn Keramik löst keine Allergien oder Infektionen aus. Dieser wurde vom Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS im Rahmen des Verbundprojekts CERAMIC Bonepreserver entwickelt. Projektpartner war der Medizintechnikhersteller Mathys Orthopädie GmbH.

### Verträglich durch knochen-sparende Rekonstruktion

Neben der hohen Verträglichkeit bietet der metallfreie Oberflächenersatz weitere Vorteile. „Der Keramik-Oberflächenersatz macht eine knochensparende endoprothetische Rekonstruktion des Hüftgelenks möglich“, erklärt Projektleiterin Martina Johannes vom Fraunhofer IKTS am Standort Hermsdorf. Bei dem innovativen Oberflächenersatz handelt es sich um eine Kombination aus Femurkappe und Monoblock-Hüftpfanne. Die Femurkappe

wird bei der Operation im Oberschenkelknochen versenkt, ihr Gegenstück – die Hüftpfanne – im Hüftknochen verankert. Die Oberflächen, die vom Knochen umschlossen werden sollen, sind aufgeraut. So können die Knochenzellen besser anwachsen. Der Kontaktbereich des künstlichen Gelenks zwischen Hüftpfanne und dem Kugelement der Femurkappe ist hingegen völlig glatt, um eine mühelose und reibungslose Beweglichkeit des Oberschenkels zu ermöglichen.

### ATZ-Keramik mit Korngrößen im Nanometer-Bereich

Das Fraunhofer IKTS verfügt über langjährige Erfahrung in der Herstellung und Verarbeitung keramischer Rohstoffe. Dazu gehören auch die Formgebungsverfahren in der Medizintechnik, wo die Anforderungen an Präzision und Zuverlässigkeit besonders hoch sind. Für das Projekt CERAMIC Bonepreserver hat das Team um Martina Johannes die Verfahrensschritte weiter optimiert. Im ersten Schritt werden

die zugekauften keramischen Rohstoffe Aluminiumoxid und Zirkonoxid fein dispergiert. „Auf dieser Basis erstellen die Forschenden eine hochreine Suspension. Entscheidend für die Qualität des Endprodukts ist, dass die Partikel vollkommen gleichmäßig in der Suspension verteilt sind. Es dürfen sich keinerlei Poren, Verunreinigungen oder sonstige Defekte im Endprodukt bilden. Medizinische Implantate müssen fehlerfrei sein“, sagt Projektleiterin Johannes. Die anschließende Formgebung der Hüftpfanne erfolgt mittels Schlickerguss. Dieses Gussverfahren ist aus der traditionellen Porzellanherstellung bekannt und wurde am Fraunhofer IKTS weiterentwickelt. Die endgültigen Eigenschaften erhalten die Produkte im letzten Schritt der Sinterung. „Bei der gesinterten ATZ-Dispersionskeramik (Alumina Toughened Zirconia) erreichen wir eine Korngröße zwischen 310 und 320 Nanometer im Gefüge“, sagt Johannes. Die Arbeitsgruppe von Frau Johannes ist für die Herstellung von Werkstoffen und Komponenten für die Medizintechnik nach der EN ISO13485 zertifiziert und unterzieht sich regelmäßig strengen Prüfungen.

### Hochfeste und langzeitstabile Implantate

Wie steht es um die Festigkeit und Stabilität der Keramik-Implantate? Hier haben die Fraunhofer-Forschenden eine Reihe von Tests durchgeführt, um Belastbarkeit und Stabilität des Materials zu ermitteln. „Die Biege-, Druck- und Belastungstests haben ergeben, dass die Keramik-Prothesen mindestens genauso stabil und belastbar sind wie ein Produkt aus Metall“, sagt Martina Johannes. „Im Ergebnis sind Oberflächenersatzprothesen verfügbar, die eine längere Einsatzfähigkeit aufweisen und für den Menschen gut verträglich sind“, sagt Martina Johannes.

| www.fraunhofer.de |

## Ökonomische Vorteile eines Ultraschallsystems

Bildgebende Verfahren wie die Sonografie nehmen in der gynäkologischen Diagnostik einen großen Raum ein.

Durch die rasant verlaufende Entwicklung der Ultraschalltechnik ist der gynäkologische Ultraschall zu einem Standard der bildlichen Darstellung geworden. Moderne High-End-Ultraschallgeräte ermöglichen mit hoher Detailgenauigkeit sowohl die optische Kontrolle physiologischer Veränderungen, das Erstellen verschiedener Befunde als auch die Beobachtung pathologischer Veränderungen. Dr. Michael Gembicki, Oberarzt und stellvertretender Leiter der Geburtshilfe, Abteilung für Pränatalmedizin und gynäkologische Sonographie an der Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein, erläutert welche ökonomischen Vorteile der Einsatz eines Ultraschallsystems bei minimalinvasiven Eingriffen in der Gynäkologie bietet.



Dr. Jutta Jessen, Weinheim

**M&K:** Bitte stellen Sie sich und die Gynäkologie-Abteilung des Universitätsklinikums Lübeck vor.

**Dr. Michael Gembicki:** Mein Name ist Dr. Michael Gembicki, und ich arbeite als Oberarzt an der Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein, Campus Lübeck. Meine Hauptaufgaben hier umfassen die Betreuung der Abteilung für Pränatalmedizin und gynäkologische Sonographie, die

stellvertretende Leitung der Geburtshilfe und die Leitung des Myomzentrums. Zudem war ich lange Jahre Co-Leiter des Endometriosezentrums. Meine Tätigkeit umfasst ebenso die forschende Tätigkeit mit dem Schwerpunkt der Implementation von Automatisierung und künstlicher Intelligenz in der Ultraschalldiagnostik. Unsere Klinik verfügt als Maximalversorger der Region Schleswig-Holstein und westliches Mecklenburg-Vorpommern über rund 60 gynäkologische und geburtshilfliche Betten. Wir bieten das gesamte Spektrum der modernen ambulanten und stationären Diagnostik und Therapie in unserem Fachbereich an, inklusive DEGUM-III-Zentrum, Perinatalzentrum Level 1, Zertifizierungen u. a. für Onkologie, Senologie und Geburtshilfe sowie Da-Vinci-Operationen. Zudem sind wir MIC-Ausbildungszentrum.

**Welche Eingriffe nehmen Sie mit der minimalinvasiven Chirurgie im gynäkologischen Bereich vor?**

**Gembicki:** Ich persönlich bin im therapeutischen Bereich vor allen Dingen für benigne gynäkologische Erkrankungen zuständig. Das umfasst die hysteroskopische, laparoskopische und offene Myomresektion mitsamt Uterusrekonstruktion in ausgedehnten Fällen, die minimalinvasive und offene Operation von allen Stadien der Endometriose sowie Tumoren der Eierstöcke. Zudem gibt es starke Überschneidungen zwischen meiner sonografischen Tätigkeit und meinen durchgeführten Operationen im Bereich der Sectionen-Schwangerschaften (Cesarean Scar Pregnancies, CSPs). Diese werden in vielen Fällen sonografisch gesteuert mittels Methotrexat (MTX) therapiert und im Verlauf laparoskopisch exzidiert.

**Warum möchten Sie Ultraschall direkt vor und nach dem Eingriff verwenden und welche Kriterien soll dabei das Ultraschallsystem erfüllen?**

**Gembicki:** Ein sehr wichtiger Aspekt beim Operieren – vor allem auch bei



Dr. Michael Gembicki, Oberarzt und stellvertretender Leiter der Geburtshilfe, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein

komplizierten, ausgedehnten Befunden – ist die genaue Kenntnis der Topografie. Ohne zu wissen, was genau, wo genau und in welchem Ausmaß man operieren soll, kann eine OP fatale Folgen haben. Eine unmittelbar prä-/intraoperativ durchgeführte Sonografie erhöht somit unmittelbar die diagnostische und operative Sicherheit, besonders in denjenigen Fällen, in denen die Patientin primär von einem anderen Arzt/einer anderen Ärztin untersucht worden ist. Dies spielt zum Beispiel bei der Operation von Myomen eine große Rolle. Bei einem ausgedehnten Uterus myomatosis können nicht alle Myome gut sichtbar sein, und so ist es für den Erfolg der Operation sehr förderlich, sich ein genaues intraoperatives sonografisches Bild machen zu können. Das Gleiche gilt für die Resektion von Borderline-Tumoren der Ovarien bei Frauen, die noch jung sind, Kinderwunsch haben und zum Beispiel schon einen ganzen Eierstock verloren haben. Hier können Sie mit intraoperativer Sonografie die Tumorgrenzen darstellen und dementsprechend gezielt so viel wie nötig, aber so wenig wie möglich vom Eierstock entfernen. Meines Erachtens nach



HM70A für diagnostische 3-D-Bildgebung Foto: Samsung

muss ein intraoperatives Ultraschallsystem zuallererst eine sehr gute Bildqualität bieten, und zwar sowohl im B-Bild (2-D-Bild) als auch im 3-D-Modus. Damit sage ich gleichzeitig aus, dass ein aktuelles Ultraschallsystem unserer Meinung nach unbedingt 3-D beherrschen sollte. Das System muss kompakt, netzwerkfähig und einfach zu bedienen sein. Für den semimobilen Einsatz im OP habe ich sehr gute Erfahrungen mit dem Samsung HS70A machen können. In der präoperativen Diagnostik und der Pränatalmedizin setzen wir die

Spitzengeräte verschiedener Hersteller ein, unter anderem die Hera W10 ebenfalls von Samsung.

**Welche klaren Vorteile bringt Ihnen ein Ultraschallsystem bei der minimalinvasiven Chirurgie (Zeitaufwand, diagnostische Sicherheit, Nachverfolgbarkeit)?**

**Gembicki:** Aus oben genannten Beispielen wird in meinen Augen sehr deutlich, dass die intraoperative Sonografie erhebliche Vorteile hinsichtlich Sicherheit,

Qualität und Geschwindigkeit der Operation haben kann. Zudem dient die unmittelbare Bilddokumentation dem Nachweis der entsprechenden Qualität Ihrer Arbeit, was forensisch zunehmend von Bedeutung ist.

**Welchen Gewinn bringt es Ihrer Klinik, wenn Sie bei jedem Eingriff ein für Ihre Anwendung optimiertes Ultraschallsystem verwenden können?**

**Gembicki:** Meiner Meinung nach gibt es eine Reihe von positiven Aspekten. Zum einen steigert sich die Qualität Ihrer Arbeit, was sich unter den Patientinnen sehr schnell herumspricht und Ihnen und Ihrer Klinik somit einen guten Ruf und einen Zustrom von Patientinnen und OPs beschert. Wenn schneller und effektiver operiert werden kann, so sind zudem mehr OPs in weniger Zeit möglich. Und nicht zuletzt sparen Sie mit einer digitalen, vernetzten Dokumentationslösung viel Zeit für diesen ebenfalls notwendigen Aspekt unserer Arbeit. ■

### Zur Person

Seit 2012 arbeitet **Dr. Michael Gembicki** an der Frauenklinik des UKSH in Lübeck. Die Weiterbildung hatte er 2017 abgeschlossen und arbeitet seitdem an der Frauenklinik des UKSH als Oberarzt. Er ist Leiter des Myomzentrums und stellvertretender Leiter der Geburtshilfe. Sein Schwerpunkt gilt der geburtshilflichen und gynäkologischen Sonografie sowie der minimalinvasiven Chirurgie (MIC-I). 2018 erlangte er die DEGUM-II Stufe für geburtshilflichen Ultraschall, 2019 den Schwerpunkt Spezielle Geburtshilfe und Perinatalmedizin. Gembicki ist Mitglied in zahlreichen Fachgesellschaften und Reviewer für nationale und internationale Journals.

## Mini-Endoskop entdeckt Ablagerungen

Das kleinste 3-D-gedruckte Miniatur-Endoskop der Welt auf einer Glasfaser detektiert Cholesterin-Plaques und Thrombosen in Arterien.

**Prof. Harald Gießen, 8. Physikalisches Institut, Universität Stuttgart, und Dr. Simon Thiele, Institut für Technische Optik, Universität Stuttgart**

In Deutschland sind Herz-Kreislauf-Erkrankungen die häufigste Todesursache. Dabei setzen sich Fette wie Cholesterin, aber auch Kalk und Fasern sowie Blutplättchen und Zellreste als Plaque am Gefäßrand ab. Wächst diese Ablagerung zu stark, kann sie einen Gefäßverschluss hervorrufen, der zu einer Thrombose führt und im Falle der Halsschlagader einen Hirnschlag auslösen kann. Bei den Herzkranzgefäßen führt dies zum Herzinfarkt. Besonders Männer im Alter über 60 Jahren stellen einen großen Teil der insgesamt über 1,5 Mio. Betroffenen in Deutschland. Endoskopie erlaubt, mithilfe eines röhrenförmigen Instrumentes in den Körper hineinzuschauen. Der Allgemeinheit dürften vor allem Endoskope für Darm- und Magenspiegelungen geläufig sein. Leider sind diese Instrumente häufig immer noch so dick wie ein Finger und nicht geeignet, um in feinste Arterien vorzudringen und Bilder von innen aufzunehmen. Hier schafft Glasfaser-Technologie Abhilfe, denn die haarfeinen Fasern sind nur etwas dicker als 0,1 mm (125 Mikrometer). Das Hauptproblem ist jedoch, die entsprechende Optik auf die Glasfaser zu bringen, die einen Laserstrahl zur Seite ablenkt, die Gefäßwand abtastet und das reflektierte Licht wieder in die Glasfaser einkoppelt, damit der Arzt sich vom Inneren des Körpers ein entsprechendes Bild



Prof. Harald Gießen



Dr. Simon Thiele

machen kann. Hier kommt die Technologie „Optische Kohärenztomografie“ (OCT) zum Einsatz, die auch Augenärzte bei der Netzhautuntersuchung durchführen. Diese Technik funktioniert ähnlich

wie Ultraschall mit Licht. Dabei wird ein Laserstrahl, dessen Farbspektrum relativ breit ist, auf das zu untersuchende Gewebe gerichtet, und die Analyse des reflektierten Lichtes ermöglicht eine



Konzeptzeichnung des Endoskops und der seitlich blickenden, fokussierenden Optik, die auf einer Glasfaser mithilfe eines hochpräzisen Nanoscribe 3-D-Druckers hergestellt wurde. In Gelb ist eine Plaque auf der Innenwand eines Blutgefäßes dargestellt. Foto: Florian Sterl, SterfTech Optics

genaue Tiefenkartierung des untersuchten Gewebes. Ist der Laserstrahl zusätzlich noch sehr scharf auf einen Punkt fokussiert und tastet man mit dem Laserstrahl spiralförmig die Innenwand einer Ader ab, so bekommt man höchst genaue 3-D-Bilder der Gefäßwand, direkt aus dem Inneren der Ader aufgenommen.

### 3-D-gedruckte Mikro-Optik

Dahinter steckt eine 3-D-gedruckte Mikro-Optik von nur 125 µm Durchmesser, die direkt auf die Glasfaser gedruckt werden kann und die das Laserlicht zur Seite ablenkt, dabei auf einen Punkt fokussiert und gleichzeitig die Laserstrahl-Verzerrung beim Durchgang durch eine kapillarförmige Kunststoff-Hülle, die zum Schutz des Endoskops angebracht ist, korrigiert.

Diese kleinste komplexe Endoskop-Optik der Welt, die mit Hülle weniger als einen halben Millimeter Durchmesser hat, wurde von australischen Forschern an der Universität Melbourne mit ihren OCT-Systemen kombiniert und dann in den beteiligten Kliniken in eine menschliche Halsschlagader eingeführt. Die Wissenschaftler fanden heraus, dass sie durch Rotation der Optik in einer flexiblen Hülle extrem hochauflösende, 3-dimensionale Gefäß-Aufnahmen machen konnten. Die Adern wurden beim Menschen frisch entfernt und bei Mäusen direkt im Körper endoskopisch untersucht. Das Einführen in die verengte menschliche Halsschlagader sowie in die dünnen Mäusegefäße bereitete trotz der Ablagerungen keinerlei Probleme. Danach wurden die Adern aufgeschnitten und mit herkömmlicher Histologie analysiert. Dabei zeigte sich, dass die wesentlichen Bestandteile der Gefäßkrankheiten, nämlich die Plaques sowie die Cholesterin-Kristalle schon sehr früh in den berührunglosen Laser-OCT-Endoskopieaufnahmen auftauchten. Bisher hatte man angenommen, dass man nur durch Aufschneiden und nachträgliche Analyse im Mikroskop solche Strukturen sehen könnte. Da auch gesunde

sowie arteriosklerotische Mäuse untersucht wurden, konnten die Unterschiede in den adipösen Zellen sehr gut festgestellt werden. Die 3-D-gedruckten Mini-Optiken werden in einer Ausgründung (Printoptics) kommerzialisiert. Die Firma Nanoscribe hat den ultrapräzisen 3-D-Drucker gebaut. Carl Zeiss aus Oberkochen, hat sich bereits

an der Firma Nanoscribe beteiligt. Unterstützt wurden diese Forschungen vom Bundesministerium für Bildung und Forschung, von der Baden-Württemberg-Stiftung, und vom Deutschen Akademischen Austauschdienst.

| [www.f08.uni-stuttgart.de](http://www.f08.uni-stuttgart.de) |  
| [www.ito.uni-stuttgart.de](http://www.ito.uni-stuttgart.de) |

### Einzigartige Bildgebung

Das Helios Park-Klinikum Leipzig eröffnet einen deutschlandweit einzigartigen Interventionsbereich, in dem Patienten mit onkologischen Erkrankungen sowie Erkrankungen des Gefäßsystems versorgt werden.

Im neuen Bereich werden Patienten, die an Gefäß-, Tumor- oder Prostataerkrankungen leiden, durch minimalinvasive, also besonders schonende, medizinische Verfahren behandelt. Herzstück bildet das Nexaris Angio-CT, das die Vorteile der Angiografie und der CT kombiniert, wie Priv.-Doz. Dr. Moche, Chefarzt der Klinik für Interventionelle Radiologie, erklärt: „Durch das Angio-CT ist eine einzigartige Bildgebung möglich, die uns zukünftig eine deutlich verbesserte Kontrolle des Eingriffs garantiert. Mit der Angiografie lassen sich die Gefäße im Körper durch Zugabe eines Kontrastmittels in Echtzeit auf dem Monitor zweidimensional sichtbar machen. Die CT ermöglicht die dreidimensionale Darstellung der Organe. Durch die Kombination der Vorteile beider bildgebenden Verfahren im Nexaris wird die verfügbare Bildinformation erhöht und damit die Steuerung des Eingriffs wesentlich verbessert. Dadurch können wir Patienten präziser, effizienter, sicherer und am Ende schonender behandeln.“ Das System sei in der vorliegenden Form einmalig in Deutschland. Das Angio-CT hat rund 2 Mio. Euro gekostet. Für den Interventionsraum wurden zwei ambulante OP-Säle in moderne Behandlungsräume umgebaut.

Neben mehreren Kontrollarbeitsplätzen wurde ein Multifunktionsbereich mit sechs Bettenplätzen, ein Materiallager und Technikraum geschaffen. So können während der Behandlung allein 28 unterschiedliche Bildsignale verarbeitet werden.

„Mit der Interventionellen Radiologie haben wir einen Bereich geschaffen, der unser klinisches Spektrum insbesondere hinsichtlich der Tumorbehandlung maßgeblich erweitert“, so Julian Zimmer, Klinikgeschäftsführer des Helios Park-Klinikums Leipzig. „Seit der Eröffnung des neuen Interventionsraumes konnten täglich mehrere medizinisch anspruchsvolle Eingriffe erfolgreich von Priv.-Doz. Dr. Moche und seinem Team durchgeführt werden.“ Die Interventionelle Radiologie bietet minimalinvasive Therapien für unterschiedliche Organe an. Im Helios Park-Klinikum Leipzig gibt es seit dem letzten Jahr die deutschlandweit erste eigenständige Klinik für Interventionelle Radiologie. Hier behandelt das hochspezialisierte Team um Chefarzt Priv.-Doz. Dr. Michael Moche u. a. Erkrankungen des Gefäßsystems, z. B. Durchblutungsstörungen und Baucharterienaneurysmen, Krebserkrankungen, z. B. Tumoren der Lunge, Leber und des Bauchraumes, und Prostataerkrankungen. Zudem gehören die Schmerztherapie und Notfallversorgung zum umfassenden Leistungsspektrum.

| [www.helios-gesundheit.de/parkklinikum](http://www.helios-gesundheit.de/parkklinikum) |

Advertorial

## Präzise Leberdiagnostik

Mit dem neuen RS85-Prestige-Ultraschallsystem integriert Samsung drei neue Messverfahren zur Quantifizierung von Lebersteatose.

Neben bereits bewährten Technologien wie der Scherwellen-Elastografie (S-Shearwave und S-Shearwave Imaging), dem Kontrastmittelultraschall (CEUS+) und der Fusion von Echtzeit-Ultraschall mit MRT-/CT-Datensätzen (S-Fusion) erweitert die neue RS85 Prestige die diagnostischen Möglichkeiten um drei neue Messtechniken zur Quantifizierung von Lebersteatose. Damit komplettiert Samsung sein umfangreiches Leberdiagnostikpaket. Die Prävalenz der nicht alkoholischen Fettlebererkrankung (NAFLD) liegt global, als auch in Deutschland, bei 20-30%. Das morphologische Spektrum der nicht alkoholischen Fettlebererkrankung reicht von der Steatosis hepatis, über die nicht-alkoholische Steatohepatitis (NASH) zu Leberfibrose und Zirrhose und damit letztlich auch bis zum hepatozellulären Karzinom. Dienlich ist hier eine sensitive Methode zur frühzeitigen Erkennung und Quantifizierung einer Lebersteatose zur Überwachung des Zustandes sowie der frühen Möglichkeit zur Entscheidung über eine effiziente Therapie für den Patienten zur Vermeidung der NASH-assoziierten Folgeerkrankungen.

Dank der neu integrierten Tools erweitert Samsung seine wertvollen Anwendungen zur Leberdiagnostik auf dem Premium-Ultraschallsystem RS85 Prestige und ermöglicht eine schnelle, exakte sowie einfache Quantifizierung – auch im Rahmen der Routinediagnostik:

- Ein auf künstlicher Intelligenz basierender Algorithmus quantifiziert Lebersteatose durch Vergleich der Echogenität von Leberparenchym und Nierenkortex. EzHRI platziert hierzu zwei ROIs und stellt das Verhältnis, die HRI-Ratio (Hepato Renal Index), zur Verfügung.
- Mit TAI (Tissue Attenuation Imaging in dB/MHz/cm) erfolgt die Quantifizierung von Steatose anhand der Messung



RS85-Prestige-Ultraschallsystem  
Foto: Samsung

der Dämpfung des Ultraschalls im Lebergewebe.

- TSI (Tissue Scatter Distribution Imaging) ermöglicht die quantitative Messung der Gewebestrukturverteilung zur Beurteilung steatotischer Leberveränderungen.

### Leberdifferentialdiagnostik

Neben den speziell auf die Diagnostik der Lebersteatose ausgerichteten Techniken bietet die RS85 Prestige bewährte Tools für die Leberdifferentialdiagnostik:

S-Shearwave und S-Shearwave Imaging, Samsungs Scherwellen-Elastografie-Lösungen zur Quantifizierung der Lebersteifigkeit ermöglichen die schnelle nicht-invasive Bestimmung von Fibrose- und Zirrhose-Grad.

Die Technologie CEUS+ nutzt die einzigartigen Eigenschaften von Ultraschall-Kontrastmitteln und bietet die Möglichkeit der Beurteilung von Perfusion in Echtzeit zur Charakterisierung von fokalen Leberläsionen. Bei besonders komplexen Fragestellungen und Interventionen bietet die Bildfusion durch Verknüpfung und gleichzeitige Darstellung von Real-Time-Ultraschall und MRT-/CT-Datensätzen mehr diagnostische Möglichkeiten. Die von Samsung entwickelte S-Fusion-Technologie zeichnet sich durch einfache, schnelle und präzise Fusion der Bilddatensätze aus, sodass S-Fusion auch für die klinische Routine geeignet ist. „Mit dem Ultraschallsystem RS85 Prestige bauen wir unsere Position im diagnostischen Ultraschall-Markt weiter aus und bieten Medizinern in Krankenhaus und Praxis innovative Diagnosefunktionen, die frühzeitig wichtige Erkenntnisse über den Zustand der Leber ihrer Patienten aufzeigen“, sagt Peter Eckert, Leiter Geschäftsbereich Health Medical Equipment bei Samsung.

### Effizientes Arbeiten

Über die breite Palette an fortschrittlichen Quantifizierungstools hinaus überzeugt und unterstützt die RS85 Prestige durch eine beeindruckende Synergie von Hard- und Software. Das Premium-Ultraschallsystem ist mit der Crystal Architecture, die eine vierfach höhere Prozessorleistung und Datenübertragungsrate im Vergleich zum Vorgängermodell bietet, ausgestattet. Diese moderne Bildgebungsarchitektur kombiniert CrystalBeam, CrystalPure und S-Vue-Transducer-Technologie von Samsung und liefert somit kristallklare Bilder in hervorragender Qualität. Das moderne Design der RS85 Prestige und die zahlreichen Optionen zur Anpassung von System und Bedienung an die Vorlieben des Nutzers bieten ein hohes Maß an Anwenderkomfort und einen schnellen Workflow.

| www.samsunghealthcare.com/de |

## Intelligenter Lungenultraschall bei COVID-19

POCUS4Covid19 ist eine neuartige Software, die es Ärzten erleichtern soll, bei ihren Patienten den Verlauf einer COVID-19-Erkrankung zu überwachen.

Daniela Welling, Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung, Darmstadt

Dafür wertet die Software festgelegte Indikatoren auf Ultraschallbildern der Lunge maschinell aus und erlaubt so eine einfache Beurteilung. Ein Spezial-Modul verhindert, dass Dritte die dabei erhobenen Bilddaten anders als vereinbart nutzen. POCUS4Covid19 ist ein gemeinsames Projekt der Fraunhofer-Institute IGD und IOSB. Mit Beginn der Corona-Pandemie wurde schnell der Ruf nach verlässlichen Diagnose-Tools für Ambulanz, Intensivstation und andere klinische Settings laut. Neben CT und Röntgen hat sich der Thorax-Ultraschall als geeignetes Instrument erwiesen, um eine virale Lungeninfektion ausgelöst durch SARS-CoV-2 zu diagnostizieren. Der Thorax-Ultraschall ist frei von Strahlung, beliebig oft wiederholbar und flexibel am Krankenbett einsetzbar – und daher vor allem als Point-of-Care-Ultraschall (POCUS) interessant. In der Regel kommt nur der Schallkopf mit dem Patienten in Berührung, sodass sich das verwendete Gerät einfach desinfizieren lässt.

### Bisher: Visuelle Analyse von Bildern

Der herkömmliche Ultraschall (US) beruht auf der rein visuellen Analyse eines aktuell dargestellten Bildes durch den Arzt. Beim Lungenultraschall gibt es klar erkennbare Muster, die für eine Virus-pneumonie sprechen. Veränderungen in den Bilddaten erlauben es dem Arzt, den Krankheitsverlauf zu beurteilen. Allerdings sind U/S-Bilddaten der Lunge nicht ganz einfach zu beurteilen, und nicht jeder Untersucher ist speziell für den Lungenultraschall ausgebildet. Gerade in der Pandemie-Situation ist jedoch eine rasche und eindeutige Bewertung der U/S-Bilddaten unerlässlich.

### Software für Beurteilung der COVID-19-Pneumonie

Hier setzt POCUS4Covid19 an: Mittels quantitativer, computergestützter Bildanalyse werden objektive Parameter aus den

U/S-Bilddaten abgeleitet, interpretierbar und für die Beurteilung des Therapieverlaufs nutzbar gemacht. Die Softwarelösung bringt direkte Vorteile in der akuten Behandlung der Patienten.

Die Auswertung der im Therapieverlauf erhobenen U/S-Bilddaten ermöglicht es zudem, aus der ersten Ansteckungswelle zu lernen und so bestmöglich auf eventuell folgende Infektionswellen vorbereitet zu sein.

### Indikatoren maschinell auswerten

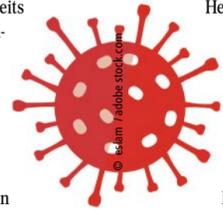
Dafür entwickelt das Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD eine Software weiter, die bereits vorhandene Scan-Line-Algorithmen für U/S-Bilddaten spezialisiert und so eine automatische Erkennung charakteristischer Indikatoren für Covid-19 ermöglicht. Beispielsweise sollen die B-Linien ausgewertet werden, welche die interstitiellen Wassereinlagerungen bei einer Virus-pneumonie widerspiegeln.

Konkretes Ziel ist es, diese B-Linien automatisiert in den Bilddaten zu er-

Fraunhofer IGD versieht dafür die eigene Software mit einer Schnittstelle, sodass Akteure über den Medical Data Space (MeDS) auf diese U/S-Bilddaten zugreifen können. Das Fraunhofer-Institut für Optik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB entwickelt einen Connector, damit die POCUS-Software an den MeDS angebunden werden kann. Diese Schnittstelle wird für zwei Typen von U/S-Bilddaten ausgelegt: „still images“ (U/S-Einzelbilder) und „cine images“ (U/S-Videostreams).

Der Medical Data Space bietet eine vertrauenswürdige Infrastruktur für den sicheren Austausch von Gesundheitsdaten zwischen verschiedenen Akteuren wie Patient, Arzt, Klinik, Dienstleister, Hersteller. Die Verwendung der Daten kann nutzerfreundlich, transparent und datenschutzkonform gesteuert werden. Moderne Algorithmen helfen bei der zielgerichteten Nutzung der Daten.

Die computerunterstützte Analyse von U/S-Bilddaten für die Covid19-Diagnose und -Therapie führt bislang noch ein Schattendasein. Einerseits



Eine automatisierte Bildanalyse der Point-of-Care-Ultraschallaufnahmen unterstützt bei Diagnose und Therapie von COVID-19.  
Foto: Fraunhofer IGD

kennen und in ihrer Ausprägung zu quantifizieren. Weitere charakteristische Indikatoren wurden von der DEGUM in einem COVID-19-Protokoll festgehalten, sie dienen als Basis für zukünftige Updates der POCUS4Covid19-Software.

### Gesicherter Zugriff auf Patientendaten

Gleichzeitig soll der Zugriff auf die dabei erhobenen klinischen U/S-Bilddaten in einfacher Weise ermöglicht und standardisiert werden. Die Bilddaten lagern typischerweise auf den Ultraschallgeräten selbst. Das

sind U/S-Bilddaten nicht so strukturiert abgelegt und zugreifbar wie CT-Bilddaten mit ihren PACS-Servern. Andererseits gibt es speziell für die Lungen-Analyse bisher keine automatisierten Algorithmen. Beide Punkte werden in diesem Projekt adressiert. Im Rahmen der „Fraunhofer Solution Days“ gibt ein gemeinsamer Vortrag Einblick darüber, wie der Medical Data Space zur sicheren und Datenschutzkonformen Übertragung für Bilddaten verwendet werden kann – am Beispiel der Point-of-Care-Ultraschalldiagnose von COVID-19-Erkrankungen.

| www.igd.fraunhofer.de |

## Auflösungsweltrekord in der Kryo-Elektronenmikroskopie

Eine entscheidende Auflösungsgrenze in der Kryo-Elektronenmikroskopie ist geknackt.

Dr. Carmen Rotte, Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie

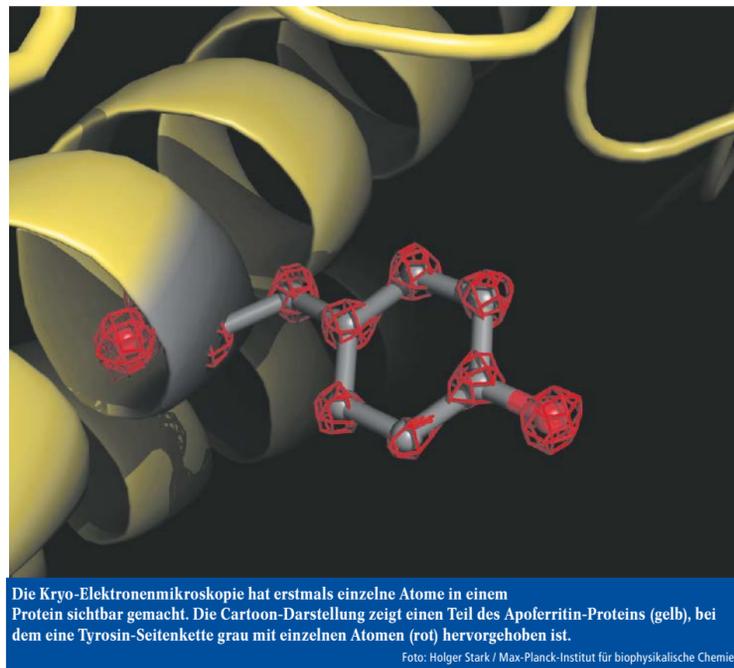
Holger Stark und sein Team am Max-Planck-Institut (MPI) für biophysikalische Chemie haben zum ersten Mal einzelne Atome in einer Proteinstruktur beobachtet und die bisher schärfsten Bilder mit dieser Methode aufgenommen. Mit solch detaillierten Einblicken lässt sich besser verstehen, wie Proteine in der lebenden Zelle ihre Arbeit verrichten oder Krankheiten hervorrufen. Auch kann die Technik zukünftig eingesetzt werden, um Wirkstoffe für neue Medikamente zu entwickeln. Seit Ausbruch der COVID-19-Pandemie ermitteln Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler weltweit die Strukturen wichtiger Schlüsselproteine des SARS-CoV-2-Virus in 3-D. Ihr gemeinsames Ziel ist es, Andockstellen für einen Wirkstoff zu finden, mit dem der Erreger wirksam bekämpft werden kann.

Möglich macht dies unter anderem die Kryo-Elektronenmikroskopie, mit der sich dreidimensionale Strukturen von

Biomolekülen sichtbar machen lassen. Eine große Herausforderung, denn diese sind in ihrer Struktur äußerst flexibel. Um die wuseligen Moleküle einzufangen, ohne sie zu beschädigen, werden diese extrem schnell abgekühlt, sozusagen schockgefroren. Die tiefgefrorenen Proben werden mit Elektronen beschossen und die resultierenden Bilder aufgenommen. Aus den Aufnahmen kann dann die dreidimensionale Struktur der Moleküle berechnet werden. Für die Entwicklung der Kryo-Elektronenmikroskopie erhielten drei Pioniere dieser Technik, Jacques Dubochet, Joachim Frank und Richard Henderson, im Jahr 2017 den Nobelpreis für Chemie.

### Einzelne Atome im Protein sichtbar

Starks Gruppe erreichte nun einen entscheidenden Auflösungsrekord mit einem bisher einzigartigen Kryo-Elektronenmikroskop, das das Team neu entwickelt hat. „Unser Mikroskop besitzt zwei zusätzliche optische Elemente, mit denen wir die Bildqualität und Auflösung weiter verbessern konnten. Diese sorgen dafür, dass Abbildungsfehler optischer Linsen, sogenannte Aberrationen, keine Rolle mehr spielen“, erklärt der Max-Planck-Direktor. Seine Doktorandin Ka Man Yip ergänzt: „Elektronenmikroskope sind optische Instrumente und ähneln physikalisch einem Fotoapparat. Die Aberrationen



Die Kryo-Elektronenmikroskopie hat erstmals einzelne Atome in einem Protein sichtbar gemacht. Die Cartoon-Darstellung zeigt einen Teil des Apoferritin-Proteins (gelb), bei dem eine Tyrosin-Seitenkette grau mit einzelnen Atomen (rot) hervorgehoben ist.

Foto: Holger Stark / Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie

eines Elektronenmikroskops stören in der Kryo-Elektronenmikroskopie ganz ähnlich wie die einer Kamera in der Fotografie. Für eine wesentlich bessere Bildqualität war es daher entscheidend, diese Fehler

zu vermeiden.“ Mehr als eine Million Bilder des Proteins Apoferritin hat das Forscherteam mit dem neuen Mikroskop aufgenommen, um die Molekülstruktur mit einer Auflösung von 1,25 Ångström

abzubilden. Ein Ångström entspricht dem Zehnmillionstel eines Millimeters. „Damit werden einzelne Atome im Protein sichtbar – ein Meilenstein auf unserem Gebiet“, erklärt Stark. „Für uns war es, als hätte man dem Mikroskop eine Art Super-Brille aufgesetzt.“ Die neue Struktur enthüllt nie zuvor gesehene Details: „Selbst an das Apoferritin gebundene Wassermoleküle und Dichten für die Wasserstoff-Atome können wir sehen.“ Das große Potential der Kryo-Elektronenmikroskopie, 3-D-Strukturen von Proteinen hochaufgelöst abzubilden, belegen auch Kollegen vom Medical Research Council Laboratory of Molecular Biology in Cambridge (Großbritannien), die mit einem anderen Ansatz eine ähnlich hohe Auflösung

erzielten. „Es ist nun denkbar, dass sich in Zukunft mit der Kryo-Elektronenmikroskopie selbst Auflösungen im subatomaren Bereich erreichen lassen“, sagt der Max-Planck-Forscher.

Doch welchen Nutzen hat es, eine Proteinstruktur derart hochaufgelöst untersuchen zu können? Will man verstehen, wie eine von Menschenhand gebaute Maschine funktioniert, muss man ihre Bauteile während des Betriebs beobachten. Ähnlich verhält es sich mit Proteinen – den Nanomaschinen lebender Zellen. Will man ihre Funktionsweise entschlüsseln, muss man die exakte Lage aller ihrer Atome kennen.

### Grundlage für maßgeschneiderte Medikamente

Solche detaillierten Einsichten sind auch eine wichtige Grundlage für das strukturbasierte Medikamentendesign. Wirkstoffmoleküle für Medikamente werden dafür so maßgeschneidert, dass sie z.B. an Virus-Proteine binden und diese in ihrer Funktion blockieren. Doch welcher Mechanismus liegt der Hemmung zugrunde? Dieser lässt sich nur aufklären und verstehen, wenn die Wechselwirkung zwischen Wirkstoff und Virus-Protein auf atomarer Ebene beobachtet werden kann. „Mit dem jetzigen Schritt der Auflösungsverbesserung hat die Kryo-Elektronenmikroskopie ein Niveau erreicht, auf dem der Nutzen für pharmazeutische Entwicklungen direkt sichtbar wird“, so Stark.

| www.mpibpc.mpg.de |

# EEG-Monitoring: Auffälligkeiten bei beatmeten Patienten mit COVID-19

Bei einem hohen Prozentsatz von beatmeten Intensivpatienten mit COVID-19 besteht eine neurologische Symptomatik.

Berichte in der Literatur weisen auf besondere Anforderungen bei der Sedierung von Patienten mit schweren COVID-19-Erkrankungen hin. Als bettseitiges Überwachungsverfahren ist das EEG-Monitoring (EEG: Elektroenzephalogramm) bei Patienten mit COVID-19 von besonderer Bedeutung, zumal aufgrund der Übertragbarkeit des Virus Verfahren wie Routine-EEG, CT und MRT nur eingeschränkt, ggf. auch gar nicht, zur Verfügung stehen. Zu den wichtigen Anwendungsgebieten für das EEG-Monitoring bei Intensivpatienten gehören die Steuerung der Sedierungstiefe und die Therapieüberwachung bei cerebralen Krampfanfällen.

## Epilepsietypische EEG-Aktivität

Ein ungewöhnlich hoher Anteil der Patienten mit COVID-19 weist im Behandlungsverlauf epilepsietypische Aktivität im EEG auf. Das kontinuierliche EEG stellt eine Hilfe bei der Dosierung von Antiepileptika dar und kann eine Entscheidungshilfe für die Kombination unterschiedlicher Antiepileptika sein. Wird

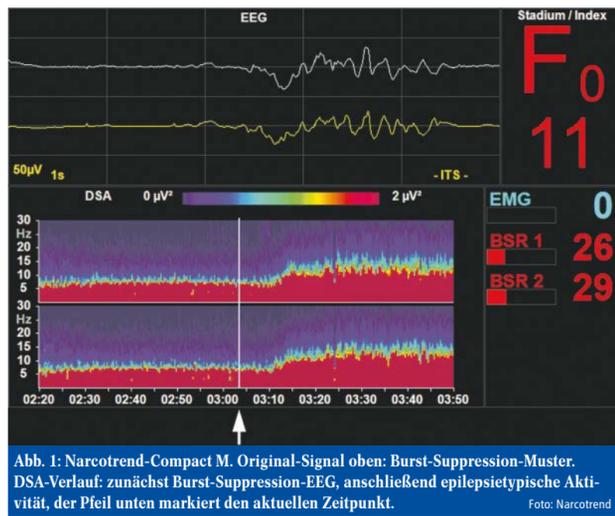


Abb. 1: Narcotrend-Compact M. Original-Signal oben: Burst-Suppression-Muster. DSA-Verlauf: zunächst Burst-Suppression-EEG, anschließend epilepsietypische Aktivität, der Pfeil unten markiert den aktuellen Zeitpunkt. Foto: Narcotrend

das Inhalationsanästhetikum Sevofluran zur Sedierung verwendet, dann ist zu beachten, dass Sevofluran bei Kindern und auch bei Erwachsenen epilepsietypische Aktivität im EEG induzieren kann. Insbesondere vor dem Hintergrund der beobachteten erhöhten Krampfbereitschaft bzw. Krampfhäufigkeit bei Patienten mit COVID-19 ist eine besondere Vorsicht bei der Anwendung von Sevofluran geboten. Nach den S1-Empfehlungen zur intensivmedizinischen Therapie von Patienten mit COVID-19 ist bei Patienten mit einer schwereren Hypoxämie vorzugsweise

die Intubation und invasive Beatmung anzustreben. Als mögliche Maßnahmen werden die PEEP-Beatmung, die Bauchlagerung, die Relaxierung und der Einsatz der ECMO aufgeführt. Um eine adäquate Ventilation zu ermöglichen, kann eine tiefe Sedierung erforderlich sein. Sowohl I.v.-Hypnotika als auch Inhalationsanästhetika kommen bei der Sedierung zum Einsatz. Die Patienten müssen durch Sedierung ausreichend abgeschirmt sein, wobei aber eine zu tiefe Sedierung vermieden werden sollte.

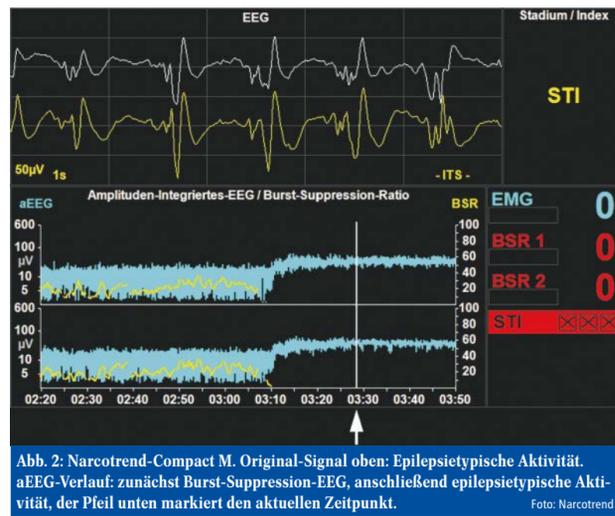


Abb. 2: Narcotrend-Compact M. Original-Signal oben: Epilepsietypische Aktivität. aEEG-Verlauf: zunächst Burst-Suppression-EEG, anschließend epilepsietypische Aktivität, der Pfeil unten markiert den aktuellen Zeitpunkt. Foto: Narcotrend

Werden Kombinationen unterschiedlicher Substanzen appliziert, unterstützt das EEG die Beurteilung der daraus resultierenden Effekte und die Vermeidung zu tiefer und zu flacher Sedierungsstadien. Ein Teil der COVID-19-Patienten muss für Zeiträume von mehreren Wochen sediert werden. Individuelle Überdosierungen von Sedativa sollten dabei vermieden werden. Damit wird sowohl die Liegezeit auf der Intensivstation nicht unnötig verlängert, als auch die Wahrscheinlichkeit für Sekundärkomplikationen möglichst gering gehalten.

## Anwendung des EEG-Monitorings

Die Abb. 1 und 2 zeigen das EEG eines Patienten, der im Sedierungsverlauf zunächst ein Burst-Suppression-EEG aufwies (Abb. 1), woraus sich später epilepsietypische Aktivität entwickelte (Abb. 2). Im zeitlichen Verlauf ist ab ca. 03:10 Uhr sowohl in der DSA-Darstellung (Abb. 1) als auch im Amplituden-integrierten EEG (aEEG) der Übergang zum EEG mit epilepsietypischer Aktivität deutlich zu erkennen (Abb. 2). Das EEG-Signal wurde

automatisch bewertet, zunächst als Sedierungs-Stadium F<sub>0</sub> (Skala von A = wach bis F = sehr tiefe Sedierung), später wurde die steile epilepsietypische Aktivität erkannt, woraufhin die Bewertung STI (Steile Transienten Intensität) erfolgte.

## Narcotrend-Compact M als spezielle Intensiv-Version

Für das EEG-Monitoring bei Intensivpatienten gibt es den EEG-Monitor Narcotrend-Compact M in einer speziellen Intensiv-Version. Es können 1 oder 2 EEG-Kanäle abgeleitet werden, wobei die Elektroden flexibel positioniert werden können. Das EEG-Signal wird automatisch einerseits hinsichtlich der Sedierungstiefe interpretiert, andererseits wird die Erkennung epilepsietypischer EEG-Aktivität durch den Parameter STI (Steile Transienten Intensität) unterstützt. Das Intensiv-EEG-Monitoring kann über OPS 8-920 kodiert und abgerechnet werden (2-Kanal-Ableitungen, >24 Stunden). Für das intraoperative EEG-Monitoring kann die OP-Version des Narcotrend-Compact M eingesetzt werden. Beide Versionen des Narcotrend-Compact M zeichnen sich dadurch aus, dass die Bewertung des EEG – vom Neugeborenenalter bis ins hohe Lebensalter – altersbezogen vorgenommen wird.

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

# Corona-Pandemie verändert Versorgungslandschaft

In seiner alljährlichen Herbstumfrage hat der BVMed die Fragen an seine Mitgliedsunternehmen auf die wirtschaftlichen Folgen der aktuellen globalen Gesundheitskrise fokussiert.

Nina Passoth, Berlin

Wie stellt sich die aktuelle Lage für die Medizintechnik-Branche ein gutes halbes Jahr nach dem Lockdown durch die COVID-19-Pandemie dar?

Die Beteiligungsquote der angeschriebenen 228 Unternehmen lag bei über 50%, darunter vor allem die größeren Hersteller von Medizinprodukten aus Deutschland und den USA. Bei den von den Unternehmen vertretenen Produktbereichen handelt es sich um Implantate (40%), Hilfsmittel (40%), OP-Produkte bzw. OP-Sets (36%), Verbandmittel (29%), in der Corona-Krise relevante Schutzausrüstung, Desinfektionsmittel und Beatmungsprodukte (15%), digitale Medizinprodukte (15%) sowie Dienstleistungen wie Homecare (14%).

## Hemmende Faktoren: Umsatzrückgang, Kurzarbeit, MDR

Die vier wichtigsten Ergebnisse zusammengefasst vorangestellt:

- Die COVID-19-Pandemie hat auf die Medizintechnik-Branche dramatische Auswirkungen, beispielsweise durch die Verschiebung von Operationen sowie den Rückgang von Arztbesuchen und Verordnungen. Die BVMed-Unternehmen erwarten in diesem Jahr einen Umsatzrückgang von durchschnittlich 4,9% – nach einem Umsatzplus von 3,3% im Vorjahr. Der Absturz betrifft vor allem kleinere und mittlere Unternehmen. Der nach Umsatz gewichtete Wert liegt bei minus 2,1%. Hinzu kommen starke Rückgänge beim für die Branche existenziell wichtigen Export.
- 38% der Unternehmen nutzen das Instrument der Kurzarbeit, um Entlassungen bei den mehr als 215.000 Beschäftigten in der MedTech-Branche in Deutschland zu vermeiden. So bleibt die Zahl der Arbeitsplätze insgesamt stabil.
- Die größten Hemmnisse in der weiteren Entwicklung der Branche sehen die MedTech-Unternehmen in den stark gestiegenen regulatorischen Anforderungen beispielsweise durch die EU-Medizinprodukte-Verordnung (MDR). Die Unternehmen



fordern hier eine vereinfachte Neuzertifizierung für bewährte Bestandsprodukte sowie Förderprogramme für KMUs zur Umsetzung der MDR.

Für digitale Produkte und Prozesse kann die Corona-Pandemie als Treiber für den notwendigen Wandel gesehen werden. Der Vertrieb verschiebt sich hin zum „Remote Selling“, der Kundensupport wird zunehmend digitalisiert – und mehr BVMed-Unternehmen arbeiten mit Start-ups zusammen, um digitale Anwendungen voranzubringen. Das größte Potential sehen die Unternehmen in Datenanalysen und künstlicher Intelligenz.

## Wirtschaftlicher Negativtrend im Corona-Krisenjahr

56% der befragten Unternehmen gehen von einem Umsatzrückgang aus. Bei einem Drittel der Unternehmen sind die Umsatzrückgänge sogar im zweistelligen Bereich. Das zeigt, wie massiv die MedTech-Branche von der Verschiebung elektiver Eingriffe und dem Rückgang bei Arztbesuchen betroffen ist. Diese Auswirkungen können auch bei Weitem nicht durch den Mehrbedarf an medizinischer Schutzausrüstung und Hygieneprodukten kompensiert werden. Aus den gewichteten Umsatzangaben der BVMed-Unternehmen ergibt sich im deutschen Markt ein durchschnittlicher Umsatzrückgang von 2,1%. Der ungewichtete Wert liegt sogar bei minus 4,9%. Dies zeigt, dass die kleineren Unternehmen stärker von den Rückgängen betroffen sind. Unternehmen mit einem Umsatz unter 25 Mio. € Umsatz verzeichneten im Schnitt einen Umsatzrückgang von minus 6,4%. Hinzu kommt, dass auch

der Export von Medizintechnik als entscheidender Wirtschaftsfaktor leidet. Die erwartete weltweite Umsatzentwicklung fällt mit einem Minus von 4,7% noch drastischer aus. Und dies, obwohl in den vergangenen Jahren das internationale Wachstum der Unternehmen immer über dem Inlandsergebnis lag. Dennoch: Deutschland hat die COVID-19-Pandemie im internationalen Vergleich bisher gut gemeistert, da auch der Regelbetrieb in den Kliniken relativ rasch wieder eingeleitet worden ist.

## Rückgang elektiver Eingriffe als größte Umsatzhürde

Die mit dem Lockdown verschobenen Operationen sind der wichtigste Faktor für die Umsatzrückgänge der MedTech-Branche in diesem Jahr in Deutschland. 70% der befragten Unternehmen sind davon betroffen. 57% nennen die Einschränkungen der Kundenkontakte für den Außendienst als negativen Faktor. Knapp die Hälfte hat unter ausbleibenden Arztbesuchen und dem damit verbundenen Rückgang von Verordnungen zu leiden (Abb. 1). Eine Einzelauswertung nach Produktbereichen zeigt, dass vor allem der Implantate-Bereich (minus 7,9%) sowie OP-Produkte und OP-Sets (minus 6,7%) von den Corona-Folgen betroffen sind. Verbandmittel verzeichnen im Durchschnitt einen Umsatzrückgang um 3,2%, Hilfsmittel um 2,6%.

## Veränderungen in der Versorgungslandschaft

Durch die Corona-Krise gewinnen die Themen Digitalisierung und Infektionsschutz

erheblich an Bedeutung. Knapp zwei Drittel der befragten Unternehmen der MedTech-Branche erwarten eine steigende Akzeptanz für und mehr Investitionen in die Digitalisierung der Gesundheitsversorgung. Die Hälfte sieht einen Trend zu mehr digitaler Vor- und Nachbetreuung. 45% erwarten mehr Investitionen in den Infektionsschutz (Abb. 2). Auch hat die Corona-Pandemie erhebliche Auswirkungen auf den Vertrieb von Medizinprodukten. Zwei Drittel der Unternehmen geben an, dass digitale Lösungen im Vertrieb deutlich wichtiger werden. 55% setzen nun mehr auf „Remote Selling“. 38% erwarten dauerhafte Kontakteinschränkungen im Krankenhausbereich. Ein Viertel der Unternehmen erwartet, dass die Produktion in Deutschland eine Anforderung bei öffentlichen Aufträgen sein wird.

## Kurzarbeit sichert Arbeitsplätze – Fachkräfte gesucht

Trotz der Umsatzeinbrüche ist nach den Ergebnissen der Umfrage erkennbar, dass die Unternehmen ihr Personal halten wollen. 55% geben eine stabil bleibende Mitarbeiterzahl an, 27% schaffen sogar zusätzliche Arbeitsplätze. Trotz erheblicher Einschränkungen im Medizinprodukte-Außendienst geben 93% der Unternehmen an, im Vertrieb keine Stellen abzubauen. 38% nutzen die Möglichkeit von Kurzarbeit. Trotz der wirtschaftlichen Belastung sind die Berufsaussichten für Fachkräfte in der MedTech-Branche nach wie vor ausgezeichnet. 85% der Unternehmen, die sich an der BVMed-Herbstumfrage 2020 beteiligt haben, halten die Berufsaussichten für unverändert gut bzw. besser.



Gesucht werden vor allem Medizintechniker (25%), Ingenieure (24%), Pfleger (21%), Wirtschafts- und Naturwissenschaftler (19 und 16%) sowie Informatiker (15%).

## Stärken und Schwächen des Standorts Deutschland

Als große Stärken des Standorts Deutschland nennen die befragten MedTech-Unternehmen vor allem die gut ausgebildeten Fachkräfte sowie die gute Infrastruktur (je 76%). Häufig genannte Stärken sind zudem das hohe Versorgungsniveau der Patienten (64%), gut ausgebildete Wissenschaftler und Ingenieure (36%) sowie gute Rahmenbedingungen für den Export (27%). Den mit Abstand schlechtesten Wert erhält – wie in den Vorjahren – die Forschungsförderung (nur 7% der Nennungen). Auch die Aspekte klinische Forschung, Erstattungslevel und Marktzulassung werden selten genannt (zwischen 16 und 19%).

## EU-MDR als größtes Hemmnis für den MedTech-Fortschritt

Das beherrschende Thema bei der Frage nach den Hemmnissen für die MedTech-Entwicklung bleibt die neue EU-Medizinprodukte-Verordnung, deren Geltungsbeginn Corona-bedingt um ein Jahr auf Mai 2021 verschoben wurde. 81% der befragten BVMed-Unternehmen sehen die zusätzlichen MDR-Anforderungen als größtes Hindernis für die künftige Entwicklung der Medizintechnik-Branche. Dabei geht es vor allem um die Pflicht zu umfassenden klinischen Daten (71%) und um längere Konformitätsbewertungszeiten

durch Ressourcendefizite bei den Benannten Stellen (62%). Als größte Hemmnisse der aktuellen nationalen Rahmenbedingungen werden von den MedTech-Unternehmen vor allem der Preisdruck durch Einkaufsgemeinschaften (53%), die innovationsfeindliche Einstellung von Krankenkassen (40%) sowie die Absenkung sachkostenintensiver DRG-Fallpauschalen (31%) genannt.

## Innovationsklima-Index in Folge auf niedrigstem Stand

Wie im Vorjahr liegt der Innovationsklima-Index seit seiner Erhebung durch den Bundesverband Medizintechnologie auf dem niedrigsten Stand: Die Unternehmen bewerten die Lage im Durchschnitt mit 4,2 auf einer Skala von „sehr schlecht“ (0) bis „sehr gut“ (10). Als innovativste Forschungsbereiche schätzen die Unternehmen die Kardiologie (36%), die Diagnostik (29%) sowie den Bereich der Onkologie (27%) ein.

## Medizintechnologische Lösungen wertschätzen

Mit Blick auf die präsentierten Umfrageergebnisse appellierte der BVMed-Geschäftsführer Dr. Marc-Pierre Möll: „Moderne medizintechnologische Lösungen sind faszinierend. Wir müssen sie noch besser wertschätzen und Ergebnisse aus Forschung und Entwicklung künftig schneller in die Versorgungspraxis überführen und qualitätsorientiert vergüten.“

## Optimale Patientenversorgung dank der ePA

Die elektronische Patientenakte (ePA) kann ab 2021 von gesetzlich Versicherten genutzt werden.

**Charly Bunar, Tina Reckel,**  
Produktmanager für die elektronische Patientenakte bei der gematik, Berlin

Auch Krankenhäuser können vom schnelleren Datenaustausch zwischen Leistungserbringern in der ePA profitieren und den Patienten eine noch bessere Behandlung ermöglichen. Die Digitalisierung des Gesundheitswesens ist bereits in vollem Gang. Zentraler Baustein hierfür ist die Telematikinfrastruktur (TI), an die das Krankenhaus angeschlossen werden muss. Sie ist eine sichere technische Infrastruktur, über die künftig gesundheitsrelevante Patientendaten bundesweit, einrichtungs- und sektorenübergreifend zwischen allen an der Gesundheitsversorgung Beteiligten ausgetauscht werden können. Ein weiterer wichtiger Baustein in der TI ist ab 2021 die elektronische Patientenakte, kurz: ePA. In der ePA können somit Patienten ihren Ärzten, Zahnärzten, Apothekern und Psychotherapeuten wichtige Dokumente sicher und für begrenzte Zeit verfügbar machen.

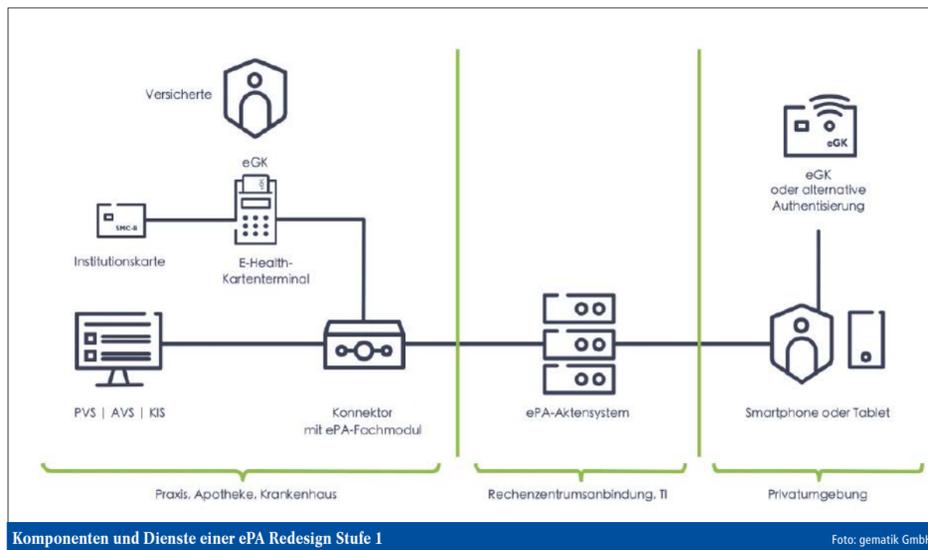
Bei der Aufnahme von Notfallpatienten muss im Krankenhaus alles möglichst schnell gehen. Um die Patienten bestmöglich versorgen zu können, sollten wichtige Informationen über den Patienten bereits in der Notaufnahme bekannt sein, um schnell reagieren und den Patienten richtig behandeln zu können. Hier kann künftig neben der elektronischen

Gesundheitskarte (eGK) vor allem die elektronische Patientenakte ePA helfen: Darin können Krankenhausärzte und Fachpersonal vom Patienten freigegebene medizinische Daten und Dokumente einsehen. Die ePA unterstützt also alle an der Versorgung des Patienten Beteiligten dabei, durch umfassendere Informationen jeden Patienten noch besser behandeln zu können.

Den Zugriff auf seine ePA für das Krankenhaus kann der Patient entweder über sein Smartphone oder direkt am Kartenterminal vor Ort erteilen. Im Anschluss werden die freigegebenen Daten in das Krankenhausinformationssystem (KIS) eingespielt. So erhalten Krankenhausärzte schnell Einblick in den Notfalldatensatz ihres Patienten und den elektronischen Medikationsplan – und wissen sofort, wie es aktuell um ihn steht.

### Was ist für den Anschluss an die TI nötig?

Beim Anschluss des Krankenhauses an die TI spielt der Krankenhaus-IT-Betrieb eine Schlüsselrolle: Zunächst ist es erforderlich, dass die IT-Abteilung die Klinik mit PTV4-Konnektoren ausstattet, um das Krankenhaus an die TI anzubinden. Weiterhin müssen E-Health-Kartenterminals beschafft werden, damit mittels der eGK der Versicherten die Daten in der ePA freigegeben werden können. Darüber wird die Beschaffung von elektronischen Institutionenausweisen (SMC-B) notwendig – das sind Institutionskarten, die bei der „Deutsche Krankenhaus TrustCenter und Informationsverarbeitung GmbH DKITIG“ beantragt werden können. Diese Karten werden benötigt, um sich in der TI zu authentisieren. Um dann auch mit den TI-Fachanwendungen – wie beispielsweise



Komponenten und Dienste einer ePA Redesign Stufe 1

Foto: gematik GmbH

dem Notfalldatensatz, dem elektronischen Medikationsplan oder der ePA selbst – arbeiten zu können, muss nicht zuletzt auch das Krankenhausinformationssystem (KIS) per Softwareupdate aktualisiert werden. Darüber hinaus erfordern bestimmte Dokumente in der TI eine qualifizierte elektronische Signatur, bspw. der Notfalldatensatz oder später die elektronische Arbeitsunfähigkeitsbescheinigung (eAU). Dazu benötigen Ärzte einen elektronischen Heilberufsausweis, den HBA.

Ist das Krankenhaus an die TI angeschlossen, ist es möglich, Daten und Dokumente aus dem KIS in die ePA hochzuladen. Dafür dokumentieren Krankenhausärzte und Fachpersonal während der Behandlung im Krankenhaus wie auch bisher alle Behandlungsschritte in ihrem

Krankenhausinformationssystem. Im Rahmen des Entlassmanagements können sie auf Wunsch des Patienten dann alle wichtigen und relevanten Dokumente – wie beispielsweise den Entlassbrief – in die ePA hochladen, die für die nachbehandelnden Haus- oder Fachärzte wichtig sind.

Krankenhausärzte und Fachpersonal können Patienten, die ins Krankenhaus überwiesen werden, noch besser behandeln, wenn ihnen die Informationen oder Dokumente, die von anderen Leistungserbringern erstellt wurden, vorliegen – doch ein Patient hat diese Informationen nicht immer zur Hand. Mit der ePA sind diese Informationen und Befunde schnell verfügbar, was Entscheidungen über die richtige Therapie erleichtert und den Behandlungsprozess noch effizienter macht.

### Wann kommt die elektronische Patientenakte?

Ab Januar 2021 können alle gesetzlich Versicherten die elektronische Patientenakte bei ihrer Krankenkasse beantragen. Die Bereitstellung durch die Krankenkassen ist gesetzlich vorgeschrieben, jedoch ist die Nutzung der ePA durch den Patienten freiwillig und kostenfrei.

Mit der ePA erhalten Patienten ebenfalls erstmals einen Überblick über ihre Gesundheitsdaten – und werden darüber hinaus in die Lage versetzt, souverän und verantwortungsvoll mit diesen umzugehen. Der Patient hat die Hoheit über seine Patientenakte und entscheidet selbstständig, welche Informationen er mit wem teilt und wie lange ein Leistungserbringer oder

eine medizinische Einrichtung Zugriff auf die Daten hat. Der Patient kann darüber hinaus auch eigene Dokumente, wie beispielsweise ein Schmerztagebuch, in die ePA hochladen und mit seinen Ärzten auf Wunsch teilen.

### Was ist mit der elektronischen Patientenakte möglich?

Nicht nur Patienten profitieren von der ePA und den neuen Möglichkeiten der digitalen Vernetzung – auch alle niedergelassenen und Krankenhausärzte, Zahnärzte, Psychotherapeuten und Apotheker, die an der Behandlung beteiligt sind. Die ePA wird vor allem dann zum Erfolg, wenn viele sich an ihr beteiligen – nicht zuletzt dadurch, dass Patienten durch den Zugriff auf ihre ePA für Leistungserbringer möglich machen.

Wichtig ist: Die Primärdokumentation im Krankenhaus wird weiterhin über das KIS eingepflegt. Es wird keinen automatisierten Datenaustausch mit der ePA geben, diese ist aus Sicht des Krankenhauses eine Sekundärdokumentation, auf die zusätzlich zurückgegriffen werden kann und aus der Dokumente als Kopie in das KIS übernommen werden können.

Durch den Anschluss an die TI können auch im Krankenhaus wichtige Informationen schnell und unkompliziert ausgetauscht und vor allem auch Doppeluntersuchungen vermieden werden. Egal ob Notfall- oder Elektivpatient: Die ePA hilft Krankenhausärzten und dem Pflegepersonal, Patienten im hektischen Klinikalltag jederzeit optimal zu behandeln. Das ist ein wichtiger Meilenstein dem Weg, die Digitalisierung des Gesundheitswesens weiter voranzubringen.

| www.gematik.de/  
anwendungen/e-patientenakte/ |

## „Der Mensch im Mittelpunkt technologischer Entwicklungen“

Die Telemedizin sollte im gesamten Krankenhauskontext und seinen Veränderungen betrachtet werden und nicht nur im Hinblick auf seine funktionale technische Praxis.

**Arno Laxy, München**

Dieser Ansicht ist Dr. Bettina-Johanna Krings, Senior Scientist (Soziologie) am Institut für Technikfolgenabschätzung (ITAS) am Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Hier genau setzt die Technikfolgenabschätzung (TA) an, in dem sie auf die sozio-technischen Veränderungen des gesamten Kontextes eingeht und diese ganzheitlich analysiert.



Dr. Bettina-Johanna Krings

**M&K:** Die Corona-Pandemie beschleunigt bekanntermaßen die Digitalisierung in Deutschland, auch im Gesundheitswesen. Das sicherlich bekannteste Beispiel ist die Online-Sprechstunde. Wie beurteilen Sie die Entwicklung der Telemedizin seit Beginn der 2000er Jahre?

**Dr. Bettina-Johanna Krings:** Charakteristisch für Anwendungen in der Telemedizin ist die Tatsache, dass die zu untersuchende bzw. zu behandelnde Person und das medizinische Team getrennt sind und über Informationstechnologien vernetzt werden. Das ist ja zunächst ein unglaublicher Fortschritt, denn diese digitalen „Verbindungen“ erlauben es, Erstdiagnosen und -behandlungen oder Ähnliches durchzuführen. So war eine der ersten (erfolgreichen) Anwendungen Mitte der 2000er Jahre die Teleradiologie (Tele-Röntgenologie), die eingeführt wurde. Das Ergebnis der Teleradiologie war

die Erstellung von Daten (CT oder MRT) oder eines digitalen Films, die zu einem Experten versendet werden konnte (z.B. über standardisiertes DICOM-Protokoll), um diese Daten zu analysieren. Die Daten wurden also nicht vor Ort ausgewertet, sondern die Auswertung wurde an anderen Orten durchgeführt. Hierbei stellte sich schnell das Prinzip ein, dass diese Daten in Länder versendet wurden, wo die

Konditionen günstiger waren, z.B. in Indien.

Viele weitere Beispiele folgten in teilweise (hoch) spezialisierten Bereichen wie beispielsweise der Telekardiologie. Die dabei gemachten Erfahrungen bestimmen heute sehr stark die Möglichkeiten der Telemedizin. Hierbei – und das ist ein wichtiger Punkt – werden die „Tele-Aspekte“ sehr unterschiedlich funktional eingebunden: Während in der Telekardiologie der Patient von einem angesehenen Kardiologen profitiert, der ihn von einem entfernten Ort operieren kann, weist das Beispiel der Teleradiologie auf die Möglichkeit der Krankenhäuser, die Röntgenaufnahmen zu günstigeren Konditionen auswerten zu lassen. Die Möglichkeit der Datenübertragung hat u.a. dazu geführt, dass in den

Krankenhäusern eine Reihe von Dienstleistungen (Labore etc.) ausgelagert wurden. Interessant an der aktuellen Situation ist, dass die Corona-Pandemie wie ein Katalysator wirkt, d.h., die Erwartungen und Hoffnungen, die sich an diese Form der Krankenbehandlungen binden, werden nun sehr dezidiert nachgefragt. Hier bietet die Digitalisierung freilich sehr großes Potential, um die Anforderung des „social

distancing“ einzuhalten. Dennoch sollte m.E. auch kritisch geschaut werden, welche Aspekte der Telemedizin übernommen werden sollten und welche nicht.

### Welche Chancen bietet die Telemedizin besonders im Krankenhaus?

**Krings:** Die Telemedizin bietet aus einer technischen Perspektive viele Optionen im Krankenhaus: Kosteneinsparungen durch das Auslagern von Einheiten wie Labore, da die digitalen Daten versendet werden können (neue Formen der Arbeitsteilung); Durchführung von Behandlungen durch (internationale) Experten in unterschiedlichen Fachgebieten (z.B. Telechirurgie); Entwicklung von medizinischen Schwerpunkten, indem Expertisen gebündelt und zusammengeführt werden (medizinische Spezialisierung von Krankenhäusern); neue Zusammenschlüsse medizinisch-technischer Zentren (Transformationen medizinischer Behandlungsformen in Richtung Hightech-Medizin) und vieles mehr.

### Ihr Institut ist auf die Technikfolgenabschätzung spezialisiert. Wo sehen Sie denn Schwächen und Risiken bei der Telemedizin? Was muss geschehen, um diese Risiken zu verkleinern?

**Krings:** Arbeiten und Studien zur Telemedizin weisen heute schon auf ein unglaubliches Transformationspotential in den Krankenhäusern hin, welches viele Bereiche erfasst. Hierbei sind die Grenzen zu neuen Formen digitaler Anwendungen in diesem Kontext fließend. Diese Eingriffstiefen berühren beispielsweise die neue Rolle vernetzter digitaler Systeme im Rahmen der medizinisch-pflegerischen Expertise und damit auch die des technischen Personals in Krankenhäusern. Hier verändern sich ganze Berufsbilder. Es kommt zu neuen Formen der Arbeitsteilung in medizinisch-pflegerischen Teams: Die medizinische Expertise wird stark betont.

Kostenstrukturen verändern sich auf Basis technologischer Optionen; technologische Verfahren werden aufgewertet – und globale Expertennetzwerke mit einer hohen Spezialisierung aufgebaut. Diese Aspekte zeigen sehr schön, dass die Telemedizin im gesamten Krankenhauskontext und seinen Veränderungen betrachtet werden sollte und nicht nur im Hinblick auf seine funktionale Praxis. Das wird leider sehr wenig gemacht, stattdessen werden die sozialen und organisationalen Aspekte dieser Veränderungen häufig ausgeblendet. Hier genau setzt die TA an, indem sie auf die sozio-technischen Veränderungen eingeht und diese ganzheitlich analysiert.

### Welche telemedizinischen Anwendungen halten Sie in Zukunft für sinnvoll und notwendig, die es so in Deutschland noch nicht gibt?

**Krings:** Ich halte viele technische Anwendungen für sinnvoll. Ein Beispiel, das in einem Projekt bearbeitet wird, in dem ich im wissenschaftlichen Beirat bin, sind telemedizinische Anwendungen in ländlichen Räumen, die durch Überalterung gekennzeichnet sind wie beispielsweise im Norden oder im Osten des Landes. Hier könnte Telemedizin in Zukunft eine wichtige Rolle für den Erstkontakt zu Ärzten oder Pflegepersonal spielen, denn seit Jahren werden hier wichtige Infrastrukturen abgebaut. In diesen Regionen ist die medizinisch-pflegerische Versorgung nicht mehr vorhanden bzw. zu dem Preis großer Entfernungen. Erstkontakte, Erstdiagnosen über telemedizinische Systeme zur Versorgung alter Menschen haben sich beispielsweise in skandinavischen Ländern schon sehr bewährt. Hier könnte man m.E. von diesen Erfahrungen lernen. Dasselbe gilt für Telechirurgie, wo Patienten von hochkarätiger Expertise profitieren können ohne weite Reisen auf sich nehmen zu müssen. Es kommt immer darauf an, vor welchen Prämissen sozio-technische Systeme entwickelt werden sollten – dienen

sie dem Wohle der Patienten? Dienen sie dazu, effiziente Strukturen einzuführen? Welches sind die Nachteile/Vorteile? Diese Antwort gilt es zu klären und/oder mit den entsprechenden Akteuren im Feld auszuhandeln.

### Welche Rolle spielt künstliche Intelligenz (KI) in telemedizinischen Anwendungen – aktuell und zukünftig? Welche Risiken sehen Sie dabei?

**Krings:** KI spielt hier genau die Rolle, die sie auch in anderen Bereichen spielt: „künstliche Intelligenz“ ist beispielsweise in der Lage, Datenvolumen (schnell) zu durchforsten, Ähnlichkeiten/Unterschiede zu aktuellen Befunden herzustellen, Entscheidungen „zu treffen“, ergo Diagnosen zu stellen und spezifische Anwendungen vorzuschlagen etc. So automatisieren diese Systeme auf der einen Seite höchst effizient diagnostische Verfahren und werden in vielfältigen medizinischen Feldern beispielsweise in der Diagnostik (Krebsdiagnose) schon gewinnbringend eingesetzt. Auf der anderen Seite verändern sich dadurch rasant diese Felder im Hinblick auf eine starke technologische Ausrichtung medizinischer Anwendung (Co-Entwicklung digitaler Technologien mit Robotik und medizinischen Technologien), die wichtige Entwicklungen mit sich bringen wie Standardisierungen, Sicherheitsprobleme und/oder Quantifizierungstendenzen im Rahmen subjektiv zu ermittelnder Gesundheitsaspekte.

Auch hier – ähnlich wie bei den Verlautbarungen zu Industrie 4.0 – gilt, der Mensch sollte in den Mittelpunkt der technologischen Entwicklungen gestellt werden. Was das angesichts der rasanten Entwicklungen der technologischen Felder heißt, würde allerdings m.E. deutlich mehr ethische, soziale und politische Debatten benötigen, bzw. es sollten hier auch neue Fragestellungen entwickelt werden.

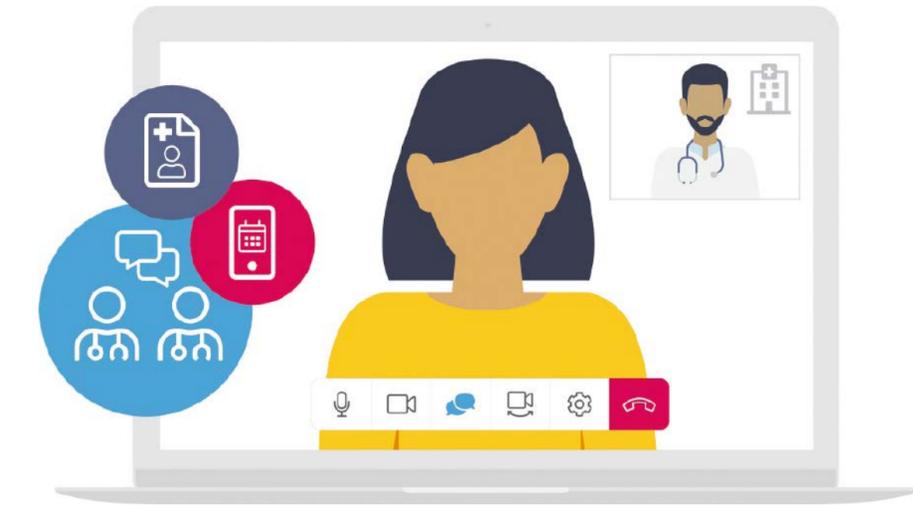
| www.itas.kit.edu |

# Telemedizin im Klinik-Alltag

Wie E-Health-Lösungen Krankenhäuser und Kliniken entlasten und eine Rolle in der Versorgung der Zukunft einnehmen.

Die Akzeptanz von digitalen Lösungen hat in letzter Zeit über viele Branchen hinweg rapide zugenommen. Das gilt nicht zuletzt auch für das Gesundheitswesen. Ein Beschleuniger: die aktuelle Pandemie und der damit forcierte Digitalisierungsschub. Insbesondere im Hinblick auf den Einsatz telemedizinischer Lösungen bieten die aktuellen Entwicklungen eine Chance, die neu gelernte Akzeptanz weiter zu fördern und Telemedizin als festen Bestandteil in der gesundheitlichen Versorgung zu etablieren.

Aktuelle Bitkom-Erhebungen (Quelle: <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Deutschlands-Patienten-fordern-mehr-digitale-Gesundheitsangebote>) zeigen: Jeder Achte (13%) hat dieses Jahr bereits Erfahrungen mit Videosprechstunden im Gesundheitsbereich



Telemedizin im Klinik-Alltag

Foto: samedi GmbH

gemacht – eine annähernde Verdreifachung im Vorjahresvergleich (5%). Durch den rasanten Anstieg der Online-Konsultation wurden digitale Möglichkeiten, teilweise gezwungenermaßen aufgrund

der Pandemie, für Patienten und Ärzten gleichermaßen ausgeschöpft. Die Akzeptanz, aber auch der Wunsch, digitale Möglichkeiten in Form von Videosprechstunden auch zukünftig zu nutzen, hat sich

dadurch bei fast jedem Zweiten verfestigt. Wie sich dies in der Praxis niederschlägt, zeigt sich am Beispiel der Charité, die ihr Patientenangebot in den letzten Monaten deutlich ausgeweitet hat: Die Berliner

Gesundheitseinrichtung vertraut in Bezug auf den digitalen Austausch mit Patienten auf die hochsichere und datenschutz-zertifizierte Videosprechstundenlösung des E-Health-Anbieters Samedi. Diese bietet eine ideale Ergänzung zum persönlichen Arztbesuch.

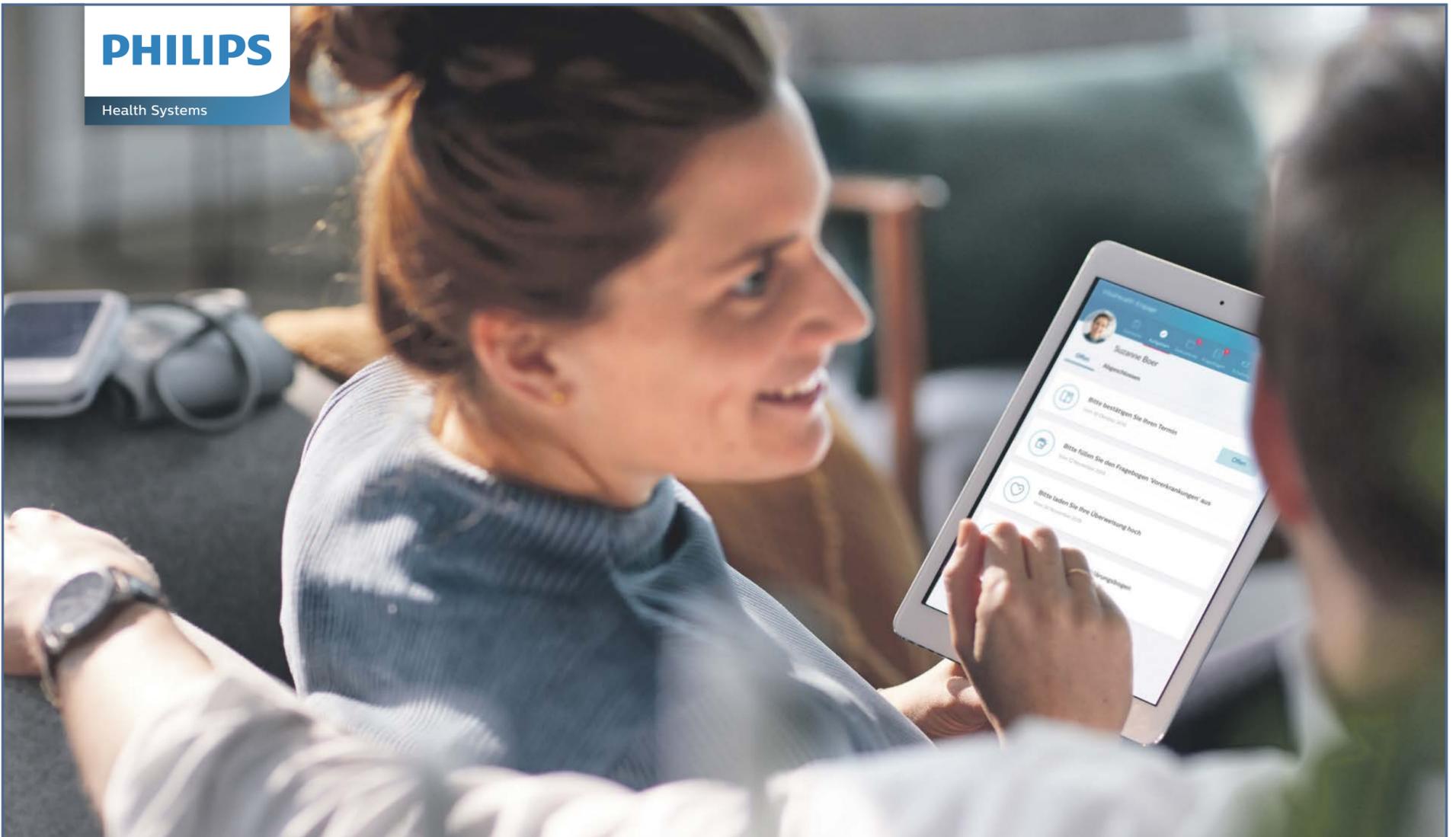
Die Einsatzszenarien sind dabei vielfältig: Neben einer individuell eingerichteten Online-Sprechstunde zu COVID-19 beraten Fachärzte der orthopädischen Unfallchirurgie im Regelbetrieb ihre Patienten umfassend virtuell. Einige Wochen nach der Einführung wurden bereits mehr als 1.000 Videosprechstunden online gebucht. In Pandemie-Zeiten „ermöglichen Digitale Lösungen eine direkte, aber kontaktlose Beratung und leisten daher einen wichtigen Beitrag zu einer sicheren Versorgung der Patienten“, so Dr. Peter Gocke, Chief Digital Officer und Leiter Stabsstelle „Digitale Transformation“ Charité Universitätsmedizin Berlin zum Einsatz der Lösung.

Die Videosprechstunde ist allerdings nicht nur eine sinnvolle Ergänzung zum bisherigen Arzt-Patient-Kontakt. Die telemedizinischen Lösungen von Samedi bieten Gesundheitsexperten zudem in puncto intersektorale Vernetzung entscheidende

Vorteile: Der Austausch unter Ärzten zu Fachwissen und Befunden stellt beispielsweise eine Behandlungs- und Befund-Koordination über die eigenen Institutionsgrenzen hinweg sicher und wird durch die Verwendung digitaler Dokumente erleichtert.

Telemedizin ist viel mehr als die digitale Kommunikation zwischen Ärzten und Patienten oder Ärzten untereinander. Ziel ist es, Prozesse entlang der gesamten Reise der Patienten digital abzubilden, Verwaltungsprozesse zu optimieren und physische Barrieren zu überwinden. Digitale Innovationen haben das Potential, die täglichen Aufgaben in Kliniken zu optimieren und Behandlung neu zu definieren, die Effizienz der internen Prozesse zu steigern und das Klinikpersonal nachhaltig zu entlasten. Gleichzeitig können Qualität sowie Service in der Versorgung der Patienten deutlich erhöht werden. Die Pandemie hat nachdrücklich gezeigt, dass die Notwendigkeit einer Integration digitaler Tools und telemedizinischer Lösungen besteht, um sich auf jetzige und kommende Herausforderungen im Gesundheitswesen vorzubereiten.

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



## Digitalisierung meistern. Zukunft gestalten.

Mit dem „Zukunftsprogramm Krankenhäuser“ stehen drei Milliarden Euro zur Schließung digitaler Lücken und zur Optimierung der Prozessqualität zur Verfügung. Bei der Entwicklung von Digitalisierungsstrategien und deren Umsetzung stehen wir als Gesundheitsunternehmen mit langjähriger Expertise Krankenhäusern zur Seite. Es gibt immer einen Weg, das Leben besser zu machen.

Hier gestalten wir Zukunft: [www.philips.de/zukunftsprogramm](http://www.philips.de/zukunftsprogramm)

innovation  you



# Prometheus zahlt kein Lösegeld

Standards zur IT-Sicherheit in Krankenhäusern sind oft abstrakt und nur mühsam umzusetzen. Ein pragmatischer, zielgruppenorientierter Maßnahmenkatalog schafft Abhilfe.

Wolfgang Hommel und Michael Steinke, Neuburg

Trojanische Pferde haben es in sich: Während sich im Mythos Soldaten im Bauch eines Holzpferds versteckten, tarnt sich moderne Schadsoftware z. B. als Bewerbung oder Rechnung im E-Mail-Anhang oder findet als interessanter Download im Internet den Weg in die Krankenhauses-IT. Einmal dort angekommen, springt sie auf weitere IT-Systeme über und kann mit den Geräten und den darauf gespeicherten Daten anstellen, was die dahinterstehenden Kriminellen wollen: Daten ausspähen, Patientenakten manipulieren, Systeme unbrauchbar machen und Lösegeld erpressen – der Fantasie sind softwareseitig keine Grenzen gesetzt. Die möglichst direkte Monetarisierung durch Datenverschlüsselung und Erpressung mittels Ransomware ist zwar seit einigen Jahren ein branchenübergreifend zu beobachtender Trend; sie ist aber nur eine von vielen möglichen IT-Angriffsvarianten, und noch dazu eine technisch relativ primitive.

Dass mit der IT-Infrastruktur das gesamte Krankenhaus plötzlich zum Erliegen kommt und mühsam auf manuellen Notbetrieb umgestellt werden muss, ist durch mehrere Fälle auch in Deutschland hinreichend bekannt. Weniger bekannt ist, dass IT-Abteilungen nach solchen Vorfällen oft noch monatelang mit Säuberungsarbeiten und Neustellungen beschäftigt sind. Somit kosten sie Zeit, die für die reguläre Weiterentwicklung der IT-Infrastruktur und anstehende innovative Digitalisierungsprojekte fehlt.

sich um einen Themenkomplex, der klar definierte Zuständigkeits- und Verantwortungsstrukturen auch auf oberster Ebene erfordert und an dem alle IT-Anwender – also auch Verwaltung, Ärzteschaft und Pflegepersonal – aktiv mitwirken müssen.

Den formalen Rahmen dafür steckt in Deutschland das IT-Sicherheitsgesetz im Zusammenspiel mit den Kritis-Verordnungen ab. Krankenhäuser ab 30.000 vollstationären Behandlungsfällen pro Jahr müssen ein Informationssicherheitsmanagementsystem – kurz: ISMS – vorweisen können. Internationale Normen wie ISO/IEC 27001, das BSI IT-Grundschutzkompodium und der branchenspezifische Sicherheitsstandard (B3S) für die Gesundheitsversorgung im Krankenhaus sollen dabei unterstützen. Doch wie sieht es damit in der Praxis aus?

Der Erfassung des Status quo bezüglich IT-Sicherheitsmaßnahmen und Digitalisierungsvorhaben war die erste Phase des noch laufenden Projekts Smart Hospitals – sichere Digitalisierung bayerischer Krankenhäuser gewidmet, das vom bayerischen Staatsministerium für Gesundheit und Pflege (StMG) gefördert und vom Forschungsinstitut Cyber Defence der Universität der Bundeswehr München durchgeführt wird. Nach einer 2019 durchgeführten flächendeckenden Online-Umfrage wirkte eine nach Proporz Kriterien ausgewählte zweistellige Anzahl bayerischer Krankenhäuser durch Vor-Ort-Begehungen, Interviews und informelle Workshops daran mit, die aktuellen Stärken und Herausforderungen rund um technische und organisatorische IT-Sicherheitsmaßnahmen und deren Akzeptanz durch die IT-Anwender herauszuarbeiten.

## Wenn Bayern „Butter bei die Fische“ wollen ...

Ein klares Ergebnis, das sich bei allen Besprechungen abzeichnete, ist, dass es zwar nicht an Vorgaben und theoretischen Lösungen mangelt, die praktische Umsetzung aber oft schwerfällt: Viele existierende Dokumente sind entweder nicht spezifisch für Krankenhäuser oder

legen mehr Wert auf eine Bewertung beispielsweise im Rahmen eines Audits als auf den systematischen Auf- und Ausbau eines ISMS. Somit war der Wunsch nach pragmatischen, handfesten Lösungen für bayerische Krankenhäuser geboren. Diese sollen nicht nur zur weiteren Verbesserung der aktuellen IT-Infrastrukturen dienen, sondern auch als solides Fundament dafür fungieren, zukünftige Digitalisierungsprojekte gemäß „Security-by-Design“-Paradigma anzugehen, also unter Berücksichtigung der IT-Sicherheit von Anfang an.

In enger Abstimmung mit dem bayerischen Landesamt für Sicherheit

Buchreihe an angehende wie auch bereits ausgebildete Mediziner richtet, so soll der im Projekt Smart Hospitals entwickelte Maßnahmenkatalog sich geeignet an alle diejenigen richten, die das Thema IT-Sicherheit im Krankenhaus angeht: Praktisch jeden – von der Geschäftsführung über das IT-Personal bis zu den Hauptnutzern von IT in einem Krankenhaus. Dazu wurden in den vielen Gesprächen mit bayerischen Kliniken nicht nur die Auswahl wichtiger Themen, sondern auch Anforderungen an eine geeignete Gestaltung und Aufbereitung des Katalogs für

dige Überwindung mitbringen kann, sich diesem wichtigen Thema zu stellen.

## Ein Maßnahmenkatalog für alle ...

Da der Maßnahmenkatalog jedoch nicht nur bei den Lesern ein Bewusstsein für IT-Sicherheit schaffen soll, sondern ebenso hilfreiche anwendbare Vorschläge zu konkreten Maßnahmen bietet, wurden notwendige Detailtiefe, Art der Wissensvermittlung und Motivation der Leserschaft berücksichtigt. Um letzteren Aspekt nicht überzustrapazieren, wird daher fast jede Maßnahme auf maximal zwei Seiten auf den Punkt gebracht. Gleichzeitig wurden möglichst viele praktische Lösungen,

von Referenzen auf einschlägige Standards und Best Practices, u. a. die Orientierungshilfe des LSI, um auch andere Perspektiven auf die Themenbereiche zu zeigen und Audits bis hin zu Zertifizierungen zu unterstützen. Um den Verantwortlichen Stellen im Krankenhaus zudem wertvolle Zeit zu ersparen, werden teilweise für einzelne Maßnahmen Open-Source-Produkte vorgeschlagen, durch die technische Lösungen ohne größere Investitionskosten umsetzbar sind oder den Know-how-Aufbau vor größeren Beschaffungen unterstützen. Eine Beispielmaßnahme aus dem Maßnahmenkatalog ist in Abb. 2 gezeigt: Der gleichartige Aufbau – auf eine Kurzbeschreibung folgt eine Zuständigkeitstabelle und darauf die eigentliche Maßnahmenbeschreibung,

welche durch Referenzen auf andere Umsetzungshilfen abgeschlossen wird – erleichtert dabei dem Leser die Orientierung im Katalog.

Die aktuelle Ausgabe 2020/21 des Maßnahmenkatalogs ist dabei nur ein Zwischenergebnis, das unter Mitwirkung der Krankenhäuser weiterentwickelt wird. Auch Anregungen von Krankenhäusern außerhalb Bayerns werden gerne berücksichtigt.

Alles in allem ist der Maßnahmenkatalog anders als viele zuvor konzipierte Dokumente als praxisnahe Best-Practice-Sammlung für Krankenhäuser gedacht. Viele vorgestellte IT-Sicherheitsmaßnahmen haben sich in Krankenhäusern bereits im täglichen Betrieb bewährt und werden durch den Katalog – ergänzt durch weiterführende Konzepte der Autoren – an alle anderen Krankenhäuser in einer strukturiert aufbereiteten Form weitergegeben. Ähnlich wie das Feuer, das Prometheus den Menschen durchaus nutzenbringend gebracht haben soll, soll der Maßnahmenkatalog als Werkzeug für Krankenhäuser dienen, ihr Sicherheitskonzept strukturiert erarbeiten und ausbauen zu können.

| www.unibw.de/code/smart-hospitals |



Abb. 1: Titelseite des Maßnahmenkatalogs

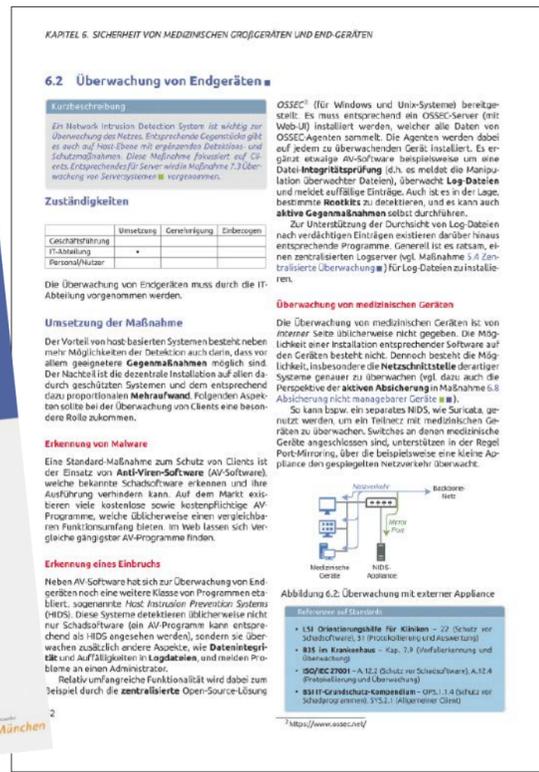


Abb. 2: Beispielmaßnahme aus dem Maßnahmenkatalog

## Ist wirklich alles schon geregelt?

Erst nach und nach setzt sich die Erkenntnis durch, dass IT-Sicherheit kein Service ist, den Einzelpersonen aus der IT-Abteilung für das gesamte Krankenhaus erbringen können. Vielmehr handelt es

in der Informationstechnik (LSI), das derzeit an Orientierungshilfen für Betreiber kritischer Infrastrukturen arbeitet, entstand deshalb ein Maßnahmenkatalog der etwas anderen Art. So wie sich eine nach dem Titanen Prometheus aus der griechischen Mythologie benannte

die Zielgruppe ermittelt. Der Maßnahmenkatalog (Abb. 1) ist daher bereits von seinem äußeren Erscheinungsbild bewusst informell und unterhaltsam gestaltet, damit jede und jeder aus der Zielgruppe nicht nur die notwendige Zeit, sondern auch die notwen-

Beispiele und erklärende Illustrationen eingebaut, sodass sich Betreiber einer Krankenhauses-IT nicht alles von Grund auf neu erarbeiten müssen, sondern bewährte Lösungen vielmehr an ihre Umgebung anpassen können. Weiterführend liefert der Maßnahmenkatalog auch Stützen in Form

# ELLIS: Eine Brücke zwischen KI und den Lebenswissenschaften

Das Potential von KI und maschinellem Lernen für die Lebenswissenschaften ist bislang weitgehend ungenutzt.

Eine neu gegründete Forschungseinheit will die künstliche Intelligenz (KI)-Forschung in den Lebenswissenschaften unterstützen und die Aktivitäten in Heidelberg international verknüpfen. Die Einheit ist Teil des „Europäischen Laboratoriums für Lernen und Intelligente Systeme“, kurz ELLIS. ELLIS Life Heidelberg wurde von Wissenschaftlern aus dem Deutschen

Krebsforschungszentrum, dem Europäischen Laboratorium für Molekularbiologie und der Universität Heidelberg gegründet und wird von den Gründungsinstitutionen für zunächst fünf Jahre getragen.

Der technische Fortschritt ermöglicht es, in den Lebenswissenschaften und in der Medizin immer detailliertere und größere Datensätze zu erzeugen. Doch aus diesen Daten neues Wissen zu generieren, ist für Wissenschaftler oft ein noch ungelöstes Problem: Daten aus der molekularen Diagnostik sind heterogen, und die medizinisch wichtigen Signale sind oft nur schwer zu entdecken. In der medizinischen Bildgebung sind oft sehr subtile Feinheiten für die Beurteilung entscheidend, und regelmäßig fehlt es an

strukturierten Datensätzen mit vollständiger medizinischer Annotation, die notwendig ist, um die Algorithmen zu trainieren. Darüber hinaus muss gewährleistet sein, dass auch mit neuen Analyseverfahren der Schutz der Privatsphäre von Patienten oder Studienteilnehmern gewahrt ist. Das Ziel der in Heidelberg neu gegründeten ELLIS-Einheit ist es, das enorme Potential der KI und des maschinellen Lernens in der Medizin und den Lebenswissenschaften auszuschöpfen.

## Forschung im Bereich KI in Europa stärken

Die Einheit ist Teil von ELLIS, ein internationaler Verbund von Forschern, der nach

Vorbild des EMBL (European Molecular Biology Laboratory) strukturiert wurde und das Ziel verfolgt, die Forschung im Bereich KI in Europa zu stärken. An den inzwischen 28 ELLIS-Standorten in 14 Ländern arbeiten führende Forscher aus der KI-Grundlagenforschung, den Anwendungsfeldern und der Industrie eng zusammen. Europa soll mitgestalten, wie maschinelles Lernen und KI die Welt verändern, so der Gründungsgedanke von ELLIS. Dazu soll eine internationale Forschungsstruktur geschaffen werden, die die Wettbewerbsfähigkeit der KI-Forschung in Europa weiter stärkt. Theresia Bauer, Wissenschaftsministerin von Baden-Württemberg, sagt dazu: „KI und maschinelles Lernen sind Schlüsseltechnologien und

Innovationstreiber für unsere Zukunft. Baden-Württemberg als Forschungsstandort bietet auf diesem Gebiet enormes Potential, zu welchem auch die Heidelberger Forschungsinstitutionen zählen, die führend in der Entwicklung von KI-Anwendungen im Medizinbereich und in den Lebenswissenschaften sind. Ich freue mich, dass mit Heidelberg nun bereits die dritte ELLIS-Einheit in unserem Bundesland an den Start geht und das Zukunftsfeld der Schnittstelle zwischen KI und Lebenswissenschaften bearbeitet. Damit gewinnt „KI made in BW“ insgesamt.“

ELLIS Life Heidelberg konzentriert sich auf Fragen aus den Lebenswissenschaften, von der Entschlüsselung grundlegender Prinzipien des Lebens bis zu Gesundheitsforschung und Krebsforschung. Die Einheit wird einerseits neue Verfahren der KI entwickeln, zum anderen aber auch als Innovationszentrum Technologien mit Daten aus den Lebenswissenschaften verknüpfen und der Forschungsgemeinschaft zur Verfügung stellen. Zu den thematischen Schwerpunkten gehören Methoden zur Bewältigung der Heterogenität von „Omics“-Daten aus molekularen Analysen ebenso wie die Interpretation der Daten in der medizinischen Bildgebung. Geplant ist weiterhin, Verfahren zur Umsetzung ethischer und datenschutzrechtlicher Leitlinien zu entwickeln. Auch die Entwicklung neuartiger Modellierungsstrategien, die in medizinischen Anwendungen die notwendige Nachvollziehbarkeit und Verantwortlichkeiten für Entscheidungen garantieren, zählen zu den Aufgaben.

In der ELLIS-Einheit bündeln Wissenschaftler aus drei führenden Heidelberger Forschungsinstitutionen ihre Kompetenzen: das Europäische Laboratorium für Molekularbiologie (EMBL), die Universität Heidelberg sowie das Deutsche Krebsforschungszentrum (DKFZ). Die Gründungsmitglieder sind bereits heute maßgeblich im ELLIS-Netzwerk aktiv und partizipieren insbesondere im ELLIS Health Programm, das nun mit den Aktivitäten in Heidelberg verknüpft werden soll. Neben den Forschungsaktivitäten ist in Heidelberg ein interdisziplinäres Trainingsprogramm für junge Wissenschaftler geplant. Diese neue Initiative ist offen für Gemeinschaftsprojekte mit der Industrie und wird bereits durch ein bestehendes Netzwerk industrieller Partner unterstützt. „ELLIS Life Heidelberg ist als Brücke gedacht, die die Sphäre der Lebenswissenschaften mit der Welt der KI verbindet“, ergänzt Anna Kreshuk, ELLIS Co-Direktorin vom EMBL, von der Universität Heidelberg als dritter Co-Direktor der neuen Einheit.

| www.dkfz.de |

# Mehr Spielraum für Cybersicherheit: Das KHZG

Werden Gesundheitseinrichtungen in der Lage sein, aus den neuen Investitionen in Digitalisierung und Cybersicherheit langfristig zu schöpfen?

Seit über einem Jahrzehnt warnen Fachleute immer wieder vor der Vernachlässigung der IT-Sicherheit in Krankenhäusern, obwohl deren Abhängigkeit von der IT und der zunehmenden Vernetzung von Geräten und Systemen massive Risiken mit sich bringt – sowohl für die Kontinuität der Patientenversorgung als auch für die Unversehrtheit von deren Daten. Am Willen der jeweiligen Organisationen scheitert es allerdings nicht, sondern hauptsächlich an der Tatsache, dass es ohne Mittel auch keinen Weg gibt. Die PricewaterhouseCoopers-Studie „Krankenhäuser im Vergleich, Kennzahlen September 2020“ liefert Einsicht in den chronischen IT-Budget-Mangel deutscher Gesundheitseinrichtungen: „Von

100 € Einnahmen aus der Krankenhaustätigkeit werden durchschnittlich 30 € für Material- und 60 € für Personalkosten ausgegeben. Von den verbleibenden 10 € müssen Investitionen, Finanzierung, EDV, Instandhaltung, Wartung und Weiteres bestritten werden.“

## Die sichtbaren Folgen der Desinvestition

Die Folgen aus der stetigen Desinvestition rücken ebenfalls seit Jahren immer mehr ins Rampenlicht: Überalterte Betriebssysteme, die Verkomplizierung der Infrastrukturen durch die kontinuierliche, allerdings unzureichend abgesicherte Ergänzung neuer Geräte und Arbeitspraktiken, die geringfügige Wahrnehmung von cybersicherheitsrelevanten Themen durch das Personal, unzählige im Darknet zum Verkauf stehende deutsche Patientenakten und -daten sowie immer öfter vorkommende selbstverschuldete Datenpannen und gezielte Cyberangriffe, gar mit tödlichem Ausgang. Ein untragbarer Zustand, dem die Regierung mit dem am 9. Oktober 2020 verabschiedeten



Foto: Shutterstock – PopTika

Lizenz SAB Communications / Stormshield

Krankenhauszukunftsgesetz (KHZG) einen Riegel vorschoben will. Mit der dadurch verfügbaren Sonderfinanzierung sollte vorerst auf das bei IT- und Cybersicherheitsinvestitionen in Gesundheitseinrichtungen vorherrschende Feuerwehrprinzip verzichtet werden können.

Als auf Cybersicherheit für kritische Infrastrukturen und Daten spezialisiertes

Unternehmen begrüßt die Firma Stormshield natürlich diese Maßnahme. Das Unternehmen hofft, dass diese Gelder gezielt für eine organische und durchgängige Modernisierung obsoleter und mit Sicherheitslücken behafteter IT-Umgebungen und medizinischer Geräte nach dem Prinzip der Security by Design sowie in Mitarbeitersensibilisierung investiert werden.

Doch einige Aspekte dürfen hierbei nicht unterschätzt werden: Der Krankenhauszukunftsfonds unterliegt einer Erfolgskontrolle. Das bedeutet: Der nach sorgfältiger Evaluierung des digitalen Reifegrads der Krankenhäuser stattgegebenen Beantragung muss die Umsetzung von Projekten und Anschaffungen folgen, die allerdings nach Ausschöpfung der Fördergelder aus

eigenen Mitteln betrieben und gewartet werden müssen. In diesem Zusammenhang stellt sich zum einen die Frage, ob die Fördergelder tatsächlich für die Modernisierung und die Absicherung der Krankenhaus-IT oder eher für die Deckung finanzieller Engpässe (die Corona-Pandemie kommt Gesundheitseinrichtungen ebenfalls sehr teuer zu stehen) eingesetzt werden. Zum anderen, ob bei einer Rückkehr zum oben erwähnten Budgetmissstand die getätigten Investitionen mittel- bis langfristig sowohl wirtschaftlich als auch rein organisatorisch tragbar sind. Diese Fragen wird man voraussichtlich erst in einem Jahr beantworten können, weshalb sich eine zusätzliche Grundsatzfrage ergibt: Kann bzw. darf man angesichts der mittlerweile zugespitzten Cyberbedrohungslage noch so lange auf den Einsatz adäquater Absicherungsmaßnahmen in Krankenhäusern und Kliniken warten?

Stormshield  
dach@stormshield.de  
www.stormshield.com/de

## Smart Hospital Excellence Forum

Eine der größten gesellschaftlichen Herausforderungen derzeit ist die Zukunftsfähigkeit des Gesundheitssektors. Das Potential der Digitalisierung ist weitestgehend bekannt, das Tempo des Transformationsprozesses aber noch sehr niedrig. Wie also



Smart Hospital Excellence Forum – die neue Veranstaltungsreihe für Digitalisierungsstrategien im Gesundheitswesen

### Termin:

**Smart Hospital Excellence Forum**  
22. und 23. März 2021, Frankfurt  
[www.smarthospital-excellenceforum.com](http://www.smarthospital-excellenceforum.com)

können wir den aktuellen Zukunftsthemen begegnen? Wie können Fachkräfte entlastet und die Patientenversorgung verbessert werden? Welche Rolle spielen dabei KI und Big Data? Wie werden Prozesse digitalisiert? Was ist zu beachten?

Smart Bridges hat mit dem Smart Hospital Excellence Forum eine neue Veranstaltungsreihe ins Leben gerufen, die Krankenhäuser und Pflegeeinrichtungen auf dem Weg zur Transformation in ein Smart Hospital unterstützt. Die exklusive Plattform für Hauptverantwortliche aus Gesundheitseinrichtungen dient dem zielgerichteten und direkten Austausch zu allen Digitalisierungsvorhaben. Zwei feste Größen der Digital-Health-Szene – Prof. Dr. David Matusiewicz, Dekan und Institutsdirektor der FOM Hochschule, sowie Prof. Dr. Jochen Werner, Vorstandsvorsitzender und Ärztlicher Direktor der Universitätsmedizin Essen – eröffnen am 22. März 2021 die zweitägige Konferenz und führen durch eine Agenda, die besetzt ist durch hochkarätige Experten aus Wissenschaft und Praxis. Werden auch Sie Teil dieser zukunftsweisenden Veranstaltung und gestalten aktiv den digitalen Wandel in Ihrer Einrichtung. ■

## 11. Nationaler Fachkongress Telemedizin – online

Die Corona-Krise hat die Gesundheitsversorgung in Deutschland und auf der ganzen Welt vor große Herausforderungen gestellt. Doch gerade die Digitalisierung des Gesundheitswesens konnte von ihr profitieren. So wurden viele digitalmedizinische Anwendungen wie die Videosprechstunde als Alternative zur Präsenzmedizin erkannt und ihre Vergütung geregelt.

Unter dem Motto „Krisen als Katalysator: Jetzt die Weichen für eine zukunfts-fähige, wertebasierte, ortsnahe und interdisziplinäre Patientenversorgung stellen!“ wird am 14. Januar 2021 der 11. Nationale Fachkongress Telemedizin veranstaltet. Im Rahmen von drei Sessions wird sich in Vorträgen und Diskussionen dem Kongress-Thema genähert.

So geht es in Session eins darum, wie mithilfe von telemedizinischen Netzwerken eine wertebasierte Patientenversorgung realisiert werden kann. Der zweite Teil der Veranstaltung wird sich schwerpunktmäßig mit Fragen der Finanzierung derartiger Strukturen auseinandersetzen. In der dritten und abschließenden Session werden die Erkenntnisse der vorangehenden Blöcke zusammengetragen. Schwerpunkt ist ein mögliches kommunales Lösungsmodell für eine regional vernetzte, zukunfts-fähige Gesundheitsversorgung.

Erstmals findet der Telemedizinkongress, der durch die Deutsche Gesellschaft für Telemedizin (DGTelemed) in Kooperation mit der ZTG Zentrum für Telematik

und Telemedizin GmbH organisiert wird, als rein digitaler Kongress statt.

Auch 2021 verleiht die DGTelemed wieder ihren Telemedizinpreis. Er würdigt Institutionen, Einzelpersonen oder interdisziplinäre Arbeitsgruppen bzw. Projektinitiativen, die sich in besonderem Maße in der Telemedizin verdient gemacht haben. Dabei werden sich die interessantesten Bewerber am 14. Januar 2021 im Rahmen eines Science Slams vorstellen.

### Termin:

**11. Nationaler Fachkongress Telemedizin**  
14. Januar 2021, online  
[www.ztg-nrw.de/veranstaltungen/11-nationaler-fachkongress-telemedizin-online/](http://www.ztg-nrw.de/veranstaltungen/11-nationaler-fachkongress-telemedizin-online/)

WILEY Management & Krankenhaus

### Leserumfrage 2020

Machen Sie mit und gewinnen Sie ein iPad

[umfrage.mediaanalyzer.info](http://umfrage.mediaanalyzer.info)



## Das KHZG sorgt für Rückenwind.

### Wir für passende Lösungen

Ergreifen Sie jetzt die Chance auf Fördergelder im Rahmen des Krankenhauszukunftsgesetzes (KHZG) und machen Sie Ihr Haus fit für die Zukunft. Dräger als verlässlicher und kompetenter Partner unterstützt Sie bei der Auswahl und Umsetzung der richtigen Maßnahmen. Digitale Technik für das Leben kommt nicht von ungefähr – sie kommt von Dräger. Sprechen Sie uns gerne an.

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

Dräger. Technik für das Leben®

PDF-10740

Advertorial

Mit dem Zukunftsprogramm Krankenhäuser bringt der Bund Schwung in die Digitalisierung. Jetzt geht es darum, die Transformation nachhaltig zu gestalten.

Die Corona-Krise treibt Innovationen in ungeahnter Geschwindigkeit voran. Doch der Mut, angesichts der Bedrohung durch SARS-CoV-2 endlich mehr Digitalisierung zu wagen, darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass deutsche Krankenhäuser im weltweiten Vergleich hinterherhinken. Es gibt noch viel zu tun auf dem Weg zu einer umfassenden digitalen Infrastruktur, die eine hohe Versorgungsqualität sicherstellt, das Personal entlastet und die Patientenautonomie stärkt. Gleichzeitig fehlen den Krankenhäusern in diesem Jahr mindestens 3 Mrd. € für Investitionen in den Bestand, so das Ergebnis einer Analyse des GKV-Spitzenverbandes, des Verbandes der Privaten Krankenversicherung und der Deutschen Krankenhausgesellschaft. Insgesamt beläuft sich der Investitionsstau auf 30 Mrd. €.

### Finanzspritze für ein digitales Update

Mit dem Krankenhauszukunftsgesetz wird das zuvor beschlossene Zukunftsprogramm Krankenhäuser umgesetzt. Der Bund nimmt 3 Mrd. € für Investitionen in die Digitalisierung, die IT-Sicherheit und moderne Notfallkapazitäten in die Hand. 1,3 Mrd. € sollen durch die Länder und/oder Krankenträger kofinanziert werden. Krankenhäuser sind gut beraten,



Gerrit Schick, Head of Health Informatics bei der Philips GmbH Market DACH und Vorstandsvorsitzender des Bundesverbandes Gesundheits-IT (bvitg)

diese Finanzspritze für die digitale Aufrüstung zu nutzen. Neben einer Evaluierung des Reifegrades sieht das Krankenhauszukunftsgesetz nämlich auch Sanktionen gegen Krankenhäuser vor, die nicht alle in der Krankenhausstrukturfonds-Verordnung genannten digitalen Dienste bereitstellen. Ab Januar 2025 drohen Vergütungsabschläge von bis zu 2%.

### Prozessoptimierung ist das A und O

Für die Erhebung des digitalen Reifegrades stehen verschiedene Möglichkeiten wie z. B. das vom Marburger Bund zusammen mit dem Bundesverband Gesundheits-IT (bvitg) entwickelte Check IT-Tool oder das EMRAM-Modell von HIMSS Analytics zur Verfügung. Es braucht jedoch mehr als eine isolierte Bestimmung des digitalen Status quo. Die Transformation kann nur gelingen, wenn im Vorfeld eine Auseinandersetzung mit den Prozessen stattfindet.

Nach DIN EN ISO 9000:2015 ist ein Prozess ein „Satz zusammenhängender oder sich gegenseitig beeinflussender Tätigkeiten, welcher Eingaben zum Erzielen eines vorgesehenen Ergebnisses verwendet“. Bestenfalls greifen die Prozesse in einem Unternehmen wie Zahnräder ineinander; der Output des einen Prozesses ist der Input für den nächsten. Obwohl Prozessoptimierung und -standardisierung heute die zentralen Instrumente des Krankenhausmanagements sind, wird ihnen im Rahmen der Digitalisierung oft nicht der Stellenwert beigemessen, den sie verdienen. Dabei sind sie der erste und wichtigste Schritt. Denn Digitalisierung bedeutet mehr als die einfache Übertragung von analogen in papierlose Workflows. Sie soll

Informationen für alle an der Versorgung Beteiligten zur richtigen Zeit am richtigen Ort verfügbar machen.

### Digitalisierung strategisch und kulturell denken

Durch die Abteilung Healthcare Transformation Services (HTS) hat Philips eine hohe Kompetenz in Sachen Prozessoptimierung. Die Berater des HTS-Teams unterstützen Krankenhäuser, konkrete Bedarfe im Bereich der Digitalisierung zu identifizieren, zu priorisieren und zu prüfen, welche Vorhaben für eine Förderung im Rahmen des Zukunftsprogramms Krankenhäuser infrage kommen. Außerdem stehen sie den Häusern bei der

Antragstellung und der Umsetzung der Projekte zur Seite. Philips bietet zahlreiche Lösungen, die eine vernetzte Versorgung sowohl zwischen den Berufsgruppen, Abteilungen und Standorten eines Krankenhauses als auch über die Sektorengrenzen hinweg erleichtern. Doch keine von ihnen kann ihr volles Potential entfalten ohne die Menschen, die mit ihnen arbeiten. Nutzerakzeptanz ist eine der entscheidenden Voraussetzungen für eine erfolgreiche Transformation. Deshalb bindet das HTS-Team die Mitarbeiter in alle Projektphasen ein, sodass sie den Wandel aktiv mitgestalten können. Ebenso wichtig ist die Schaffung von Transparenz. Selbst vielversprechend gestartete Projekte können scheitern, wenn die Feedback-Mechanismen fehlen. Mit

entsprechenden digitalen Lösungen sind regelmäßige Standortbestimmungen möglich, die zeigen, welche Maßnahmen greifen und an welchen Stellen noch nachgedacht werden muss.

### Nachhaltigkeit und Resilienz gemeinsam stärken

„Nur gemeinsam sind wir stark“ – selten war dieser Satz so wahr wie heute. Die Corona-Krise verdeutlicht die Notwendigkeit, dass alle Beteiligten bei der Digitalisierung an einem Strang ziehen. Entscheidend ist dabei, trotz des hohen Tempos nicht nur kurzfristig zu handeln, sondern Perspektiven für die kommenden Jahre zu schaffen. In diesem Sinne werden nach der geänderten Krankenhausstrukturfonds-Verordnung Vorhaben nur dann gefördert, wenn international anerkannte Standards zur Herstellung einer durchgehenden einrichtungsinternen und -externen Interoperabilität digitaler Dienste verwendet werden. Die IT-Lösungen von Philips unterstützen etablierte Standards wie HL7, FHIR oder IHE. Die Interoperability Solutions sorgen für einen nahtlosen, schnellen und prozessorientierten Datenaustausch zwischen den angeschlossenen IT-Systemen. Das erhöht die Leistungsfähigkeit sowohl der einzelnen Einrichtung als auch des Gesundheitssystems insgesamt. Denn idealerweise wird die Bewältigung der Pandemie die Entwicklung einer nachhaltigen digitalen Infrastruktur fördern und zur Stärkung der Resilienz gegenüber zukünftigen Krisen beitragen.



Interoperabilität, also die Fähigkeit der Zusammenarbeit unterschiedlicher technischer Systeme und des Austauschs von Informationen untereinander, spielt eine Schlüsselrolle bei der Digitalisierung. Foto: Philips

[www.philips.de/zukunftsprogramm](http://www.philips.de/zukunftsprogramm)

Advertorial

## Medikationsprozesse ganz einfach digitalisieren

Mit mehr als 500 lizenzierten Zugriffen hat sich der Praxikett Designer als marktführende Lösung im Bereich Medikationskennzeichnung etabliert. Die Softwarelösung enthält mehr als 500 standardisierte, farbige Spritzenetiketten und ermöglicht die eindeutige Kennzeichnung von aufgezogenen Medikamenten unter Angabe von Wirkstoff, Konzentration und Einheit. So ist zu jeder Medikation immer sofort das passende Etikett vorhanden – einfach ausdrückbar durch Ein-Klick-Funktion und ganz ohne handschriftliche Ergänzungen oder Korrekturen. Zudem können sowohl das Herstellungsdatum und die -uhrzeit automatisch ausgegeben werden, was den gültigen Anforderungen der Apothekenbetriebsordnung entspricht.

### Verknüpfbar mit dem Unique-Device-Identification-Barcode

Dank der integrierten Scan-Funktion können Medikationsetiketten nicht nur schneller gedruckt werden, sondern erhalten eine zusätzliche Sicherheit bei der Zuordnung der Etiketten zu den entsprechenden

Spritzen. Falsch beklebte Spritzen sind somit ausgeschlossen. Darüber hinaus bietet die Lösung weitere Vorteile – insbesondere für die Steuerung von Infusionspumpen. Die Barcodes auf den Etiketten dienen der schnellen und fehlerfreien Pumpensteuerung – individuell und abgestimmt auf den jeweiligen Pumpenhersteller.

Der Praxikett Designer bietet zudem die Möglichkeit, Medikamente mit Unique-Device-Identification-Barcode (UDI) direkt mit passenden Etiketten zu verknüpfen. So kann durch das Scannen der Ampulle sichergestellt werden, dass stets das passende Medikationsetikett gedruckt wird. Auch die ab Februar 2019 europaweit verpflichtende Pharmacy Product Number (PPN) kann ebenfalls ganz einfach durch das Scannen eines Barcodes in die Software integriert werden. Die in der PPN enthaltenen Informationen wie Angaben zu Verfallsdatum und Chargennummer werden ausgelesen und können individuell genutzt werden – z. B. um auf abgelaufene Ampullen hinzuweisen. Die Lösung gestaltet auch das Einlesen, Drucken und Codieren von Patientendaten, beispielsweise für

bestimmte Hochrisiko-Medikamente, die einen Abgleich per Bed-Side-Scanning und zum Cross-Check ermöglichen. Und auch die Dokumentation über ein Patientendatenmanagementsystem (PDMS) sowie in der elektronischen Patientenakte (ePA) ist somit problemlos möglich und wird bereits in verschiedenen Häusern eingesetzt.

### Förderfähig nach dem KHZG

Der Praxikett Designer ist förderfähig im Rahmen des neuen Krankenhauszukunftsgesetzes (KHZG), mit dem der Bund den Krankenhäusern finanzielle Mittel für die Digitalisierung bereitstellt – u. a. zur durchgehenden digitalen Pflegedokumentation und zum Medikationsmanagement.

Mediaform Informationssysteme GmbH, Reinbek  
Steffen Marienfeld  
Geschäftsbereichsleiter Medizinprodukte  
Tel.: 040 / 727360-36  
Fax: 040 / 727360-836  
s.marienfeld@mediaform.de  
www.mediaform.de



Die Software zur sicheren Medikationskennzeichnung ist förderfähig nach dem Krankenhauszukunftsgesetz. Foto: Mediaform

## Gesundheits-Apps ab sofort auf Rezept

Erstmals können Gesundheits-Apps in Deutschland vom Arzt verschrieben werden. Das Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte hat zwei digitale Anwendungen geprüft und als Kassenleistung zugelassen. Dabei handelt es sich um die Tinnitus-Therapie Kalmeda sowie die digitale Unterstützung Velibra für Patienten mit Angststörungen. Weitere solcher Apps befinden sich aktuell im Prüfverfahren und werden nach Abschluss ins Verzeichnis für digitale Gesundheitsanwendungen (DiGA) aufgenommen. „Damit haben Ärzte ab sofort die Möglichkeit, die DiGAs auf Kassenkosten zu verordnen, wenn sie diese in der Behandlung für medizinisch sinnvoll erachten“, erklärt Maren Teichmann vom Serviceteam der KKH Kaufmännische Krankenkasse in Hannover. „Versicherte können ihr Rezept für die DiGA ganz einfach bei uns einreichen. Dafür haben sie einen Monat Zeit, nachdem sie das Rezept in der Praxis erhalten haben. Alles Weitere erledigen wir. Es fällt keine Zuzahlung an.“

Im Gegensatz zu herkömmlichen Fitness-Apps unterstützen die DiGAs ganz konkret bei ernährungsrelevanten Krankheiten, Schmerztherapien oder psychischen Erkrankungen. Außerdem bieten die Apps auf Rezept eine höhere Sicherheit in Bezug auf die persönlichen Daten und eine bessere Qualität. Bezogen auf die Preispolitik gibt es allerdings noch kritische Stimmen. „Aktuell müssen wir als Krankenkasse ein Jahr lang jeden beliebigen Preis zahlen, den die Hersteller bestimmt haben. Erst nach einem Jahr gilt dann der verhandelte Preis, auf den sich der Spitzenverband der gesetzlichen Krankenkassen und Hersteller geeinigt haben“, erläutert Maren Teichmann.

Die neuen DiGAs auf Kassenleistung dürften zukünftig bei vielen Patienten auf Zustimmung treffen. Denn bereits die Idee, mit herkömmlichen Apps Gesundheitsdaten aufzuzeichnen, finden laut einer forsa-Umfrage im Auftrag der KKH mehr als zwei Drittel der Befragten gut. Vor allem

die jüngere Generation der 18- bis 29-Jährigen steht dem Trend positiv gegenüber. Dementsprechend hat sich auch die Zahl der tatsächlichen Anwender von bislang auf dem Markt befindlichen Fitness-Trackern & Co. zwischen 2015 und 2019 verdoppelt. Nahezu jeder dritte befragte Bürger im Alter von 18 bis 50 Jahren nutzt solche herkömmlichen Gesundheits-Apps als Armband oder auf dem Smartphone oder Tablet. „In erster Linie geschieht dies zur Eigenmotivation und als Anreiz für eine gesündere Lebensweise“, so Maren Teichmann.

Der Einfluss von Ärzten auf die Nutzung der herkömmlichen Gesundheits-Apps war bislang gering. Nur vier Prozent der Anwender gaben an, diese auf Empfehlung des Arztes installiert zu haben. Das dürften mit der Möglichkeit, DiGAs auf Rezept zu verordnen, bald deutlich mehr sein.

[www.kkh.de/diga](http://www.kkh.de/diga)  
[www.kkh.de](http://www.kkh.de)

## Notfall-Checkliste für die Anästhesiologie „eGENA“

Die elektronische Gedächtnis- und Entscheidungshilfe für Notfälle in der Anästhesie, kurz eGENA, steht für Anästhesiologen deutschlandweit zum Download bereit.

Die Web-Applikation eGENA („elektronische Gedächtnis- und Entscheidungshilfe für Notfälle in der Anästhesie“) wird als Notfall-Checkliste in der Anästhesiologie für den Routine- und Notfallbetrieb eingesetzt. Dabei ist sie ein wichtiges Hilfsmittel, um Anästhesisten im Notfall zu entlasten und so die Sicherheit für Patienten im Operationssaal zu erhöhen.

Laut Priv.-Doz. Dr. Michael St. Pierre, Oberarzt am Universitätsklinikum Erlangen und Projektleiter, habe eine Arbeitsgruppe im Rahmen des Förderprojekts der Funk Stiftung realisieren können, was im Fach Anästhesiologie in all den Jahren zuvor bisher noch niemand umsetzen konnte.

Als „Progressive Web App“, die auf Computer oder Tablet direkt im OP-Saal installiert werden kann, verbessert eGENA auf effiziente Art und Weise die medizinische Versorgung. Die nach DIN

EN ISO 9241-210 entwickelte eGENA gibt dabei benutzerfreundlich Hilfestellung in intra- und perioperativen Notfallsituationen und leitet den Anwender zuverlässig durch Sofortmaßnahmen, diagnostische Überlegungen sowie Therapieentscheidungen. Aufgrund der Darstellung auf Tablets oder Computerbildschirmen können alle Teammitglieder Einsicht in die aktuellen Handlungssitem nehmen und dadurch das gemeinsame Agieren optimieren. Um die Anwenderfreundlichkeit und lokale Relevanz zu erhöhen, bietet eGENA Kliniken die Möglichkeit, lokal relevante Informationen (z. B. Telefonnummern, Handelsnamen von Medikamenten, Lagerorte von Notfallequipment etc.) anzupassen. Da eine strukturierte Einführung und ein Training im Umgang mit eGENA maßgeblichen Einfluss auf die Akzeptanz und Anwendungshäufigkeit im Alltag haben wird, wird zusammen mit der App auch ein integriertes Schulungskonzept angeboten, mit dessen Hilfe die Einführung von eGENA in den Kliniken durchgeführt werden kann. Die Web-Applikation wurde von

einer Arbeitsgruppe des Berufsverbandes Deutscher Anästhesisten (BDA) und der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) entwickelt; weiterer Kooperationspartner war das Institut für Medizinische Informatik der Universität Erlangen-Nürnberg.

Dr. Alexander Klein, Repräsentant der Funk Stiftung, kommentiert: „Wenn eGENA zu einer Standardanwendung bei Anästhesisten geworden ist, macht das jede Narkose in Klinik und Praxis sicherer. Zwischenfälle werden beherrschbarer, besonders auch, weil die vorhandenen Teamressourcen systematisch genutzt werden.“

Weitere Informationen sowie ein Video zu eGENA finden Sie auf den Webseiten der Funk Stiftung, des BDA und der DGAI.

[www.funk-stiftung.org/de/projekte/riskomanagement/elektronische-gedaechtnis-und-entscheidungshilfe-fuer-notfaelle-in-der-anaesthesie/](http://www.funk-stiftung.org/de/projekte/riskomanagement/elektronische-gedaechtnis-und-entscheidungshilfe-fuer-notfaelle-in-der-anaesthesie/)  
[www.bda.de/projekte-themen/egena.html](http://www.bda.de/projekte-themen/egena.html)  
[www.dgai.de/projekte/egena.html](http://www.dgai.de/projekte/egena.html)

## Blutabnahmetablets – auch auf die Größe kommt es an

Ein sauberes und gut strukturiertes Tablett ist ein Muss – nicht nur aus hygienischer Sicht. Es erleichtert auch die Arbeitsabläufe und schützt Patienten und Mitarbeiter.

Dr. Nina Parohl, HyKoMed, Dortmund



Dr. Nina Parohl Foto: HyKoMed

Nicht selten sieht man unordentliche, schmutzige, zum Teil sogar mit Blut kontaminierte oder falsch bestückte Blutabnahmetablets während der Stationsbegehungen. Dies führt immer wieder zu Streitigkeiten zwischen der Pflege und dem ärztlichen Dienst, wenn es darum geht, wer die Verantwortung für diese trägt. Für die Sauberkeit und Ordnung der Tablets sind Regelungen zwischen den Mitarbeitern zu treffen, die für die Blutabnahmen zuständig sind. Im Zweifelsfall bedeutet dies, dass primär derjenige verantwortlich ist, der Blut abnimmt, unabhängig von der zugehörigen Berufsgruppe.

Ein gut strukturiertes, sauberes und korrekt zusammengestelltes Tablett ist nicht nur aus hygienischer Sicht unverzichtbar, sondern erleichtert zudem die Arbeitsabläufe, schützt Patienten vor nosokomialen Infektionen und Mitarbeiter vor Nadelstichverletzungen.

Nachfolgende Punkte sollten daher bei der Auswahl und der Zusammenstellung der entsprechenden Tablets sowie im Umgang damit beachtet werden.

### Was ist zu beachten?

Zunächst sollte ein ausreichend großes Tablett ausgewählt werden, auf dem alle Materialien Platz finden, die für die jeweiligen Blutabnahmen benötigt werden. Besonders geeignet sind Tablets, die mit Vertiefungen versehen sind oder mit Kunststoffbechern bestückt werden. In diesen können die einzelnen Materialien übersichtlich geordnet transportiert werden, ohne dass die Gefahr besteht, dass sie um- oder vom Tablett herunterfallen. In einem Blockständer bzw. einem Monovettenrack können Monovetten übersichtlich zwischengelagert werden. In jedem Fall müssen sowohl das Tablett selbst als auch die Utensilienbecher problemlos wischdesinfizierbar sein. Pappverpackungen von Tabletten und Tropfen oder Kapillarröhrchen, wie man sie manchmal sieht, sind hingegen ungeeignet. Vor der Bestückung erfolgt nach Händedesinfektion zunächst die Wischdesinfektion des Blutentnahmetablets. Aus Hautschutzgründen müssen dazu, je nach verwendetem Flächendesinfektionsmittel, Einmalhandschuhe getragen werden, ins-



Blutentnahmetablett, auf dem viele Fehler gemacht wurden: Fehlerhafte Zusammenstellung, Unordnung, Handschuhe und Tupfer sind nicht kontaminationsgeschützt gelagert, es fehlt ein Abwurf für Spitzabfälle. Foto: Dr. Nina Parohl

besondere beim Einsatz von Aldehyden und Sauerstoffabspaltern.

Für die klassische Blutabnahme muss das Tablett nun mit einem Stauschlauch, einem Hautdesinfektionsmittel entsprechend hauseigenem Hygieneplan, Tupfern, Kanülen oder Butterflies, Monovetten, Pflastern und einem Abwurf bestückt werden, für Blutglukosemessungen zudem mit Einmallaetzten und dem Blutzuckermessgerät.

dienen sie der Unterbrechung von Infektionsketten. Dazu sollen die Einmalhandschuhe nach Beendigung der jeweiligen Tätigkeit abgelegt und eine hygienische Händedesinfektion durchgeführt werden. Eine Desinfektion der behandschuhten Hand sieht die Empfehlung ausschließlich in speziellen Fällen vor, in denen ein häufiger Handschuhwechsel erforderlich, erfahrungsgemäß jedoch schwer realisierbar ist oder der Arbeitsablauf andernfalls nicht gewährleistet werden kann. Als Indikation nennt die KRINKO dabei u.a. die aufeinanderfolgenden Blutentnahmen bei mehreren Patienten. Kriterium dabei sei, dass die Zeitspanne für die Lufttrocknung der desinfizierten Hände vor dem erneuten Anlegen von Einmalhandschuhen nicht ausreicht. Daneben sind weitere Voraussetzungen für eine Handschuhdesinfektion zu beachten.

Spätestens beim Verlassen eines Patientenzimmers müssen die Handschuhe



Beispiel für ein gut strukturiertes, wischdesinfizierbares Blutabnahmetablett mit zulässigem Abwurfbehälter für Spitzabfall. Der Stauschlauch wird im besten Fall gegen einen komplett wischdesinfizierbaren ausgetauscht. Foto: Dr. Nina Parohl

abgelegt und eine hygienische Händedesinfektion durchgeführt werden, auch wenn nachfolgend weitere Blutabnahmen durchgeführt werden. Für diese Fälle müssen in den Patientenzimmern entweder Handschuhspender mit Handschuhen in den benötigten Größen zur Verfügung stehen oder eine Handschuhbox auf dem Blutentnahmetablett mitgeführt werden. Dies ist bei der Größenauswahl des Tablets zu bedenken. Im Fall von Iso-Patienten wird das Blutabnahmetablett vor dem Zimmer verlassen, und es werden ausschließlich die benötigten Materialien mitgenommen. Die befüllten Monovetten werden, ebenso wie ein Mehrwegstauschlauch (besser Verwendung eines Einmalstauschlauchs), vor dem Verlassen des Patientenzimmers wischdesinfiziert. Am Ende der Blutabnahmen muss das Tablett erneut wischdesinfiziert und möglicher Abfall korrekt entsorgt werden.

| www.hykomed.de |

## Sichern Sie den Hygienestandard



Eine gute Versorgung beginnt mit guter Hygiene und Reinigung in Gesundheitseinrichtungen. Beim Einsatz um das Wohlergehen von Ihnen, Ihren Mitarbeitern, Patienten und Besuchern sind effektive Händehygiene und Reinigungslösungen entscheidend.

Tork als führende professionelle Hygienemarke hilft Ihnen dabei, sich auf das Wesentliche zu konzentrieren – eine exzellente Patientenversorgung.

Laden Sie Ihre Leitfäden für das Gesundheitswesen herunter

Jetzt kostenlos für Krankenhäuser und Pflegeheime verfügbar

[www.tork.de/cleancaresgesundheitswesen](http://www.tork.de/cleancaresgesundheitswesen)

Tork, eine Marke von Essity

**TORK**

Think ahead.

### Wie entsorgt man richtig?

Anstelle eines adäquaten Abwurfbehälters für Spitzabfälle wird das Blutabnahmesystem nicht selten in offene Becher abgeworfen. Spitzabfälle, auch solche mit Sicherheitsmechanismus, müssen jedoch unmittelbar nach Gebrauch durch den Anwender in zulässigen Abfallbehältnissen entsorgt werden, die die Prüfanforderungen der DIN EN ISO 23907 erfüllen. Wichtig ist dabei u.a., dass es sich um fest verschließbare, durchdringfeste Behältnisse handelt, deren Inhalt auch durch Druck, Stoß oder Fall nicht freigesetzt wird. Behältergröße und Einfüllöffnung müssen auf den zu entsorgenden Abfall abgestimmt sein. Die Behältnisse müssen als Abfallbehältnisse erkennbar und ihre maximale Füllmenge angeben sein.

### Handschuhdesinfektion ja oder nein?

Im Zusammenhang mit der Blutabnahme stellt sich – unabhängig von der Problematik der Blutentnahmetablets – immer wieder die Frage nach einer Handschuhdesinfektion. Grundsätzlich dient der pathogenfreie medizinische Einmalhandschuh bei der Blutentnahme dem Schutz vor Kontaminationen mit Blut und Krankheitserregern und muss von Arbeitnehmern laut TRBA 250 zum Eigenschutz getragen werden. Zudem

provita<sup>®</sup>  
medical

# Effektive Infektionsprävention

Für alle gängigen Infusionsständer

+



## CLIC<sup>®</sup> Der Einweg-HYGIENE-Griff

Der CLIC-Einweg-Hygiene-Handgriff ist extrem robust. Er kann mit einer einfachen Drehbewegung leicht am Rohr des Infusionsständers angebracht und wieder entfernt werden. Jeder Patient benutzt nur SEINEN Handgriff während des Klinikaufenthaltes.



provita.de/clic



## Entwicklung von nosokomialen Infektionen

Krankenhausinfektionen sind in ganz Europa ein ernstzunehmendes Problem. Und sie bringen enorme Konsequenzen für alle Krankenhäuser.

Hans-Otto von Wietersheim, Bretten

Nosokomiale Infektionen (NI) stellen eine der häufigsten Komplikationen während einer Behandlung in medizinischen Einrichtungen dar und können die Behandlungsdauer signifikant verlängern. Die übliche Definition von NI umfasst alle Erkrankungen, die später als 48 Stunden nach der Aufnahme auftreten. Diese Definition bezieht sich auf bakterielle Infektionen, die eine kurze Inkubationszeit haben. Auf Viren ist diese Definition nicht anwendbar, da die Inkubationszeiten länger sind. Nicht verwunderlich, dass die Sorge der Menschen, sich während eines Krankenhausaufenthaltes zu infizieren, groß ist.

Durch die fünf häufigsten NI gehen pro Jahr eine Viertelmillion gesunder Lebensjahre (DALY) verloren. Etwa 10.000 bis 15.000 Menschen versterben laut aktuellen Schätzungen aus Studien jedes Jahr in Deutschland an Krankenhausinfektionen. Welcher Anteil davon wahrscheinlich vermeidbar ist, ist schwer zu beziffern. Noch schwieriger ist es, die Anzahl der Toten wegen vermeidbarer nosokomialer Infektionen zu schätzen. Die Daten von zwei großen unabhängig voneinander durchgeführten epidemiologischen Studien (die Interventionsstudie NIDEP 2 und die Prävalenzstudie des SepNET) werden genutzt, um eine Hochrechnung zu den vermeidbaren Todesfällen wegen NI vorzunehmen. In beiden Studien wurde die Zahl der fünf häufigsten NI ermittelt, die für etwa 80 % aller Klinikinfektionen verantwortlich sind: Dies sind Clostridioides-difficile-Infektionen (CDI), Pneumonien (HAP), primäre Blutbahninfektionen (BSI), Harnwegsinfektionen (UTI) und

chirurgische Infektionen (SSI). Die Inzidenzen wurden dann auf die Bevölkerung hochgerechnet. Neben der Zahl der Todesfälle wurde erstmals für Deutschland auch die Krankheitslast in Disability-Adjusted Life-Years (DALY) berechnet. Es handelt sich um die Summe der durch Krankheit und Tod verlorenen Lebensjahre.

### Was kann passieren?

Bakterielle Infektionen sind häufige Gründe für nicht selektive Hospitalisierungen von Patienten. Das nachgewiesene Erregerspektrum wandelte sich bei Erstinfektion von einer vorwiegend grampositiven hin zu einer gramnegativen nosokomialen Infektion. Die Wahl der antiinfektiven Therapie sollte daran angepasst werden, um die Prognose betroffener Patienten zu verbessern.

NI entstehen oft durch Mikroorganismen der körpereigenen Flora des Patienten (endogene Infektionen). Diese Mikroorganismen besiedeln Haut und Schleimhäute und können unter bestimmten Bedingungen in sterile Körperbereiche gelangen. Sofern hierfür medizinische Maßnahmen wie Operationen, Gefäßkatheter, Blasen-katheter etc. eine Rolle spielen, spricht man auch von sekundär endogenen Infektionen. Die normale Mikroflora des Menschen verändert sich bei längerer Krankenhausbehandlung. Dabei kann es zur Besiedlung auch mit multiresistenten Erregern kommen, die ihrerseits wiederum beispielsweise bei Immunschwäche zu Infektionserregern werden können. Darüber hinaus existieren die exogen bedingten NI, bei denen es zur direkten Übertragung der Erreger aus der Umwelt oder von anderen Personen (Besucher, Patienten oder Personal) kommt. Während die Gruppe von NI, die ihren Ursprung in exogenen Erregern haben, generell vermieden werden sollte, können endogen bedingte NI nur teilweise verhindert werden.

### Belastungsprobe MRSA

Postoperative Wundinfektionen können als Komplikationen nach einem chirurgischen Eingriff auftreten. Sie entstehen durch das Eindringen von Krankheitserregern

(überwiegend Bakterien) über die äußere Hautschicht oder über die inneren Schleimhäute in Operationswunden. Mit einem Anteil von 22,4% sind sie die zweithäufigste NI in Deutschland. Zu den erregereitigen Faktoren zählen die Virulenz des Keimes und die Anzahl der Erreger, die in die Wunde kommen. Zu den patientenseitigen Faktoren zählen der Immunstatus und der Allgemeinzustand des Patienten. Zu den Risikopatienten zählen neben onkologischen, immun-supprimierten und kachektischen Patienten auch Herz-Thorax-Patienten, Diabetiker und Patienten mit anderen chronischen Erkrankungen. Zumindest bei elektiven Eingriffen kann durch frühzeitige Maßnahmen wie Malnutrition, Diabetes-Einstellung, Gewichtsreduktion, Raucherentwöhnung das postoperative Risiko verringert werden. „Die Einflussmöglichkeiten beginnen bereits weit vor den eigentlichen Hygienemaßnahmen vor der OP, nämlich erstens bei der Indikationserstellung zur OP und zweitens in der Vorbereitung des Patienten auf elektive Eingriffe“, sagt Univ.-Prof. Dr. Ojan Assadian, ärztlicher Direktor des LK Neunkirchen. Wichtige Indikatoren betreffen postoperative Wundinfektionen, mit zentralvenösen Venenkathetern assoziierte Infektionen, Harnwegsinfektionen, Blutvergiftungen (Sepsis), Infektionen des Magen-Darm-Trakts und nosokomiale Pneumonien auf Intensivstationen.

Die meisten im Krankenhaus erworbenen Infektionen gehen auf Staphylococcus aureus zurück. Der Grund für den Erfolg der Erreger liegt zum großen Teil an der übermäßigen und oft unsachgemäßen Verabreichung von Antibiotika in Deutschland in den vergangenen 20 Jahren. Besonders kritisch zu bewerten sind dabei Infektionen durch methicillin-resistente S. aureus (MRSA), weil die Antibiotikatherapie hier oft nur noch sehr eingeschränkt möglich ist. Neben den im Krankenhaus erworbenen ha-MRSA sind zwei weitere MRSA-Gruppen definiert: ca-MRSA (Community-acquired) und la-MRSA (Livestock-associated). Im Vergleich mit benachbarten Ländern sind die MRSA-Prävalenzraten in Deutschland auf stabilem Niveau noch immer viel zu hoch. Eine Analyse der möglichen Gründe

für die niedrigen Prävalenzraten beispielsweise in den Niederlanden zeigt, dass dort ein konsequentes Hygienemanagement, rationaler Antibiotikaeinsatz und ein günstiger Personalschlüssel in Bezug auf ärztliche und pflegerische Hygienefachkräfte zusammentreffen.

### Prävention hat Vorrang

Die klassische Aufgabe der Krankenhaushygiene ist bekanntlich die Vermeidung von NI. Auch die Autoren der aktuellen Studie des Robert Koch-Instituts (RKI) plädieren in ihrer Schlussfolgerung dafür, dass ein Hauptaugenmerk weiter auf eine Verbesserung der Händehygiene gelegt werden muss, um NI und das Auftreten von Multiresistenzen nachhaltig in den Griff zu bekommen. Seit Anfang 2001 fordert das Infektionsschutzgesetz nicht nur die Surveillance von NI in mindestens einem Risikobereich des Krankenhauses wie Intensivstation oder operativen Abteilungen. Es fordert ebenfalls die Surveillance von postoperativen Wundinfektionen in Einrichtungen für das ambulante Operieren. Postoperative Wundinfektionen (Surgical Site Infections, SSI) sind die häufigste Komplikation in der operativen Medizin. Laut RKI kommt es bei zwei bis drei Prozent aller Operationen zu einer postoperativen Wundinfektion, in nur etwa 60% der Fälle bleibt diese auf den Inzisionsbereich beschränkt. Was auf den ersten Blick noch nicht als besonders dramatische Zahl imponiert, zeigt bei Hochrechnungen jedoch gewaltige Implikationen. Sie sind mit einer erhöhten Morbidität und Mortalität, verzögerter Wundheilung und verstärkten Schmerzen, längerer Aufenthaltsdauer und neben dem individuellen Leid auch mit enormen Folgekosten verbunden. Neben dem zusätzlichen Patientenleid entsteht auch eine erhebliche ökonomische Belastung für Kliniken und Krankenhäuser. Bei einer durchschnittlichen Liegezeitverlängerung um 10 Tage bedeutet dies 6,4 bis 7 Mio. zusätzliche Aufenthaltstage mit Kosten von 300 Mio. bis fast 1 Mrd. €. Forscher der Universitätsklinik Jena analysierten in einer Arbeit, dass pro Infektionsfall zusätzliche Kosten von über 11.000 € entstehen.

## Wasserspender für Patienten, Klinikpersonal und Gäste

Höchste Wasserqualität bietet Brita mit einem besonderen Hygienekonzept: Die serienmäßige „Thermische Keimsperrung“ in allen leitungsgebundenen Wasserspender-Modellen verhindert die Verkeimung am Auslasshahn und somit die Rückverkeimung in das Gerät. Der Hahn wird automatisch alle 90 Minuten auf über 120°C erhitzt und somit thermisch desinfiziert. Für ein Höchstmaß an Sicherheit, wie in hygienesensiblen Bereichen erforderlich, bietet Brita optional die „Hygiene Solution“ – einen Drei-Zonen-Schutz, der Eingangs-, und Bakterienfilter mit der thermischen Keimsperrung verknüpft. Langzeitstudien bestätigen die Effizienz der Brita Hygiene Solution.



BRITA Vivreau GmbH, Neutraubling  
Tel.: 09401/607200  
Fax: 09401/607222  
wasserspender@brita.net  
www.brita.de/wasserspender

M&K Newsletter  
Jetzt registrieren!  
www.management-krankenhaus.de

# Infektionen verhindern mit Biomaterialien aus Spinnenseide

Neue, an der Universität Bayreuth entwickelte Biomaterialien beseitigen Infektionsrisiken und fördern Heilungsprozesse.

Einem Forschungsteam unter Leitung von Prof. Dr. Thomas Scheibel ist es gelungen, diese für die Biomedizin hochrelevanten Materialeigenschaften zu kombinieren. Die nanostrukturierten Materialien basieren auf Spinnenseide. Sie verhindern die Ansiedlung von Bakterien und Pilzen, aber unterstützen gleichzeitig proaktiv die Regeneration von menschlichem Gewebe. Daher eignen sie sich hervorragend für Implantate, Wundverbände, Prothesen, Kontaktlinsen und andere Hilfsmittel des Alltags. In der Zeitschrift „Materials Today“ stellen die Wissenschaftler ihre Innovation vor.

Es ist ein weithin unterschätztes Infektionsrisiko: Mikroben setzen sich auf den Oberflächen von Gegenständen fest, die für medizinische Therapien oder für die Lebensqualität im Alltag unentbehrlich sind. Allmählich bilden sie einen dichten, oftmals unsichtbaren Biofilm, der sich auch durch Reinigungsmittel nicht ohne Weiteres entfernen lässt und meist sogar resistent gegen Antibiotika und Antimykotika ist. So können Bakterien und Pilze leicht in das angrenzende Gewebe des Organismus eindringen. Dann stören sie nicht nur Heilungsprozesse, sondern können sogar lebensgefährliche Infektionen hervorrufen.

## Material besitzt mikrobeabweisende Funktion

Mit einem neuartigen Forschungsansatz haben Wissenschaftler der Universität Bayreuth jetzt eine Lösung für dieses Problem gefunden. Aus biotechnologisch hergestellten Proteinen der Spinnenseide haben sie ein Material entwickelt, das krankheits-erregende Mikroben daran hindert, sich an den Oberflächen anzulagern. Sogar multiresistente Streptokokken (MRSA) haben keine Chance, sich auf der Oberfläche des Materials einzunisten. Biofilme auf



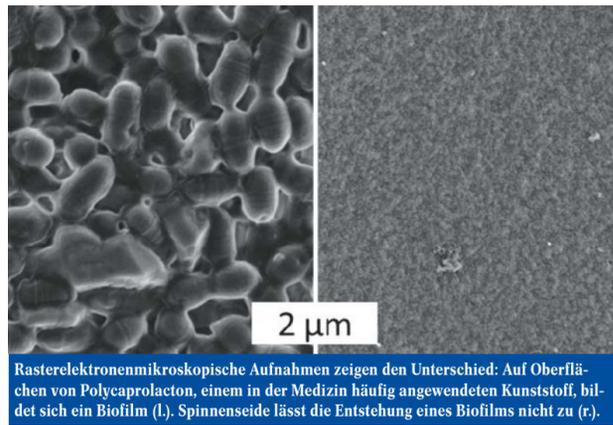
Prof. Dr.-Ing. Gregor Lang bei der rasterelektronenmikroskopischen Betrachtung der Materialoberflächen. Foto: UBT / Christian Wübler.

medizinischen Instrumenten, Sportgeräten, Kontaktlinsen, Prothesen und weiteren Alltagsgegenständen gehören dadurch der Vergangenheit an.

Gleichzeitig aber sind die Materialien so beschaffen, dass sie die Anhaftung und Vermehrung menschlicher Zellen auf ihren Oberflächen fördern. Werden sie beispielsweise für Wundabdeckungen, Hautersatz oder Implantate verwendet, unterstützen sie proaktiv die Regeneration von beschädigtem oder fehlendem Gewebe. Im Unterschied zu anderen Materialien, die bislang zur Wiederherstellung von Gewebe eingesetzt werden, ist das Infektionsrisiko von vornherein gebannt. Mikrobiell-resistente Beschichtungen in einer Vielzahl biomedizinischer und technischer Anwendungen rücken damit in greifbare Nähe.

Die Bayreuther Forscher haben die mikrobeabweisende Funktion bisher an zwei Arten von Spinnenseidenmaterialien erfolgreich getestet: an Folien und Beschichtungen, die nur wenige Nanometer dick sind, und an Hydrogelen mit der Struktur eines dreidimensionalen Netzwerks. Dieses kann als Gerüst für neu

wachsendes Gewebe verwendet werden. „Unsere bisherigen Untersuchungen haben



Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen zeigen den Unterschied: Auf Oberflächen von Polycaprolacton, einem in der Medizin häufig angewendeten Kunststoff, bildet sich ein Biofilm (l.). Spinnenseide lässt die Entstehung eines Biofilms nicht zu (r.).

zu einer Erkenntnis geführt, die für künftige Forschungsarbeiten wegweisend ist: Die mikrobeabweisenden Eigenschaften der von uns entwickelten Biomaterialien basieren nicht auf toxischen, also nicht auf zelltötenden Wirkungen. Entscheidend sind vielmehr Strukturen im Nanometerbereich, welche die Spinnenseidenoberflächen mikrobeabweisend machen. Krankheitserregern ist es dadurch unmöglich, sich auf diesen Oberflächen festzusetzen“,

erklärt Prof. Dr. Thomas Scheibel, der an der Universität Bayreuth den Lehrstuhl für Biomaterialien innehat.

## Material fördert die Wundheilung

„Faszinierend an diesen Forschungsergebnissen ist auch, dass sich die Natur wieder einmal als ideales Vorbild für extrem anspruchsvolle Materialkonzepte

erwiesen hat. Natürliche Spinnenseide ist hochgradig resistent gegen den mikrobiellen Befall, und die Reproduktion dieser Eigenschaften auf biotechnologischem Weg sehe ich als bahnbrechend“, sagt Prof. Dr.-Ing. Gregor Lang, einer der beiden Erstautoren und Leiter der Forschungsgruppe Biopolymerverarbeitung an der Universität Bayreuth.

In den Bayreuther Laboratorien wurden Spinnenseidenproteine gezielt mit unterschiedlichen Nanostrukturen ausgestattet, um die biomedizinisch relevanten Eigenschaften anwendungsbezogen zu optimieren. Dabei bewährten sich erneut die vernetzten Forschungsstrukturen auf dem Bayreuther Campus. Zusammen mit dem Bayerischen Polymerinstitut (BPI) waren drei weitere interdisziplinäre Forschungseinrichtungen der Universität Bayreuth an diesem Forschungserfolg beteiligt: das Bayreuther Materialzentrum (BayMAT), das Bayreuther Zentrum für Kolloide und Grenzflächen (BZKG) sowie das Bayreuther Zentrum für Molekulare Biowissenschaften (BZKG).

| www.uni-bayreuth.de |

## Infektionsmanagement gestern und heute

Vermeidung von Infektionen, eingeschränkte Besuchszeiten und Hygiene-Schulungen – was in den Krankenhäusern schon immer an der Tagesordnung stand, gilt jetzt mehr denn je. Auch beim 14. DEWU Deutschen Wundkongress und 15. Bremer Pflegekongress wird das Thema Infektionsmanagement aufgegriffen. Der Doppelkongress findet von Mittwoch bis Freitag, 5. bis 7. Mai 2021, in der Messe Bremen und im Congress Centrum Bremen statt.

Die Teilnehmenden erfahren in verschiedenen Vorträgen, wie sich die Wundversorgung und der Alltag von Ärzten, Pflegenden und Hygienikern durch das aktuell unumgängliche COVID-19-Virus verändert. Auch das Thema Anerkennung in der Pflege wird aufgegriffen und findet aufgrund der besonderen Umstände, unter denen Pflegende derzeit arbeiten, umso mehr Berücksichtigung.

Neben dem Coronavirus beschäftigen aber auch andere Viren und Bakterien die Gesundheitsbranche – so etwa die multiresistenten Erreger. In einer Sitzung gehen

Mitglieder der Vereinigung der Hygiene-Fachkräfte Deutschlands (VHD) daher der Frage nach, ob es sich dabei um ein zunehmendes Problem handelt. Ebenfalls Thema: die Verbreitung und Übertragung von antibiotikaresistenten Bakterien sowie die notwendigen Hygienemaßnahmen im Umgang mit ihnen.

Die Teilnahme am Deutschen Wundkongress und Bremer Pflegekongress ermöglicht den Erwerb von Fortbildungspunkten. Die Registrierung ist ab Samstag, 19. Dezember, unter [www.deutscher-wundkongress.de](http://www.deutscher-wundkongress.de) und [www.bremer-pflegekongress.de](http://www.bremer-pflegekongress.de) möglich. Die Eintrittspreise beinhalten den Zutritt zu beiden Kongressen. ■

### Termin:

**Deutscher Wundkongress und Bremer Pflegekongress**  
5. bis 7. Mai 2021, Bremen  
[www.deutscher-wundkongress.de](http://www.deutscher-wundkongress.de)  
[www.bremer-pflegekongress.de](http://www.bremer-pflegekongress.de)



DEWU 2019

Foto: M3B GmbH/Jan Rathke



## Biogel® OP-Handschuhe – Schutz und Präzision

### INFEKTIONSSCHUTZ – SO WICHTIG WIE NIE ZUVOR

Der Infektionsschutz des medizinischen Personals und der Patienten im Krankenhaus ist gerade in Zeiten von COVID-19 so wichtig wie nie zuvor. Daher nimmt die Wahl der richtigen Schutzausrüstung, zu der u. a. Masken, Hauben und Mäntel gehören, auch im OP-Saal einen hohen Stellenwert ein.

Welche Rolle spielen aber qualitativ hochwertige OP-Handschuhe beim Schutz vor Infektionen, nicht nur im Zusammenhang mit COVID-19? Darüber haben wir uns mit Dr. med. Yasser Abdalla, Chefarzt der Klinik für Neurochirurgie und Direktor des Wirbelsäulenzentrums des Nordwest-Krankenhauses Sanderbusch, unterhalten.

### Welche Änderungen hat Ihr Krankenhaus eingeführt, um den Schutz des medizinischen Personals vor COVID-19 zu unterstützen?

Zunächst mussten und müssen natürlich Masken ausnahmslos bei jedem Patientenkontakt getragen werden. Aber auch das Tragen von Handschuhen außerhalb der OP-Räume gehört zu den Maßnahmen, die als Schutz vor COVID-19 sehr effektiv sind. Dadurch hatten wir im ärztlichen Betrieb seit Beginn der Pandemie keine Infektionen mit dem SARS-CoV-2-Erreger.

Neben Infektionen mit dem SARS-CoV-2-Erreger besteht natürlich auch das Risiko, sich mit weiteren, durch Blut übertragbaren, Viren zu infizieren. In diesem Zusammenhang spielen Nadelstichverletzungen eine Rolle. Haben Sie oder ein enger Kollege schon jemals eine Nadelstichverletzung erlebt und wenn ja – wie haben sich diese Erfahrungen auf Sie oder den Kollegen beruflich und persönlich ausgewirkt?

Kann ein Chirurg mit „Nein“ antworten? Dann hat er noch nie operiert. Mehrfach sogar.

Nach einer Nadelstichverletzung denkt man natürlich nach über Fragen wie: „Welche Infektion könnte der Patient haben? Welche Erkrankung, welche Viren könnten übertragen werden?“ Mich persönlich haben diese Überlegungen insofern verändert, als dass ich heutzutage nur noch mit doppelten Handschuhen operiere. Die Messlatte in Bezug auf Schutz habe ich für mich so hoch gehängt, dass ich ohne ein doppeltes Handschuhsystem überhaupt nicht mehr operiere.

### Warum ist die Doppelhandschuhung bei Ihrer Arbeit als Chirurg wichtig?

Wegen des Schutzes, der Sicherheit! Es gibt für den Chirurgen nichts Wichtigeres als die Hände. Meine Hände sind meine Instrumente. Doppelte OP-Handschuhe schützen mich und geben mir ein Sicherheitsgefühl.

### Welche Vorteile bringt das Biogel® Indikatorsystem für Ihre Arbeit als Chirurg mit sich?

Das System schützt mich und mit dem Biogel PI Micro habe ich einen Handschuh, der die Taktilität bzw. Sensitivität an den Fingerspitzen gewährleistet. Das Indikatorsystem ist so präzise, dass man eine Perforation bemerkt, die mit bloßem Auge eigentlich nicht erkennbar wäre, denn man sieht frühzeitig die blaue Indikatorfarbe des Unterziehandschuhs. Dieses schnelle Warnsystem ist sehr kompetent und praktisch und ich bin durch die doppelte Handschuhung zusätzlich geschützt. Und obwohl ich zwei Handschuhe übereinander trage, habe ich den Eindruck, ich hätte nur einen an.

### Verringert die Verwendung von Doppelhandschuhsystemen Ihrer Meinung nach die Ausfallrate der Handschuhe und das Risiko einer Kreuzkontamination?

Ja, beides hat sich bei uns im Haus deutlich verringert. Hier sind zwar alle Chirurgen u. a. gegen Hepatitis B geimpft, aber es gibt noch viele andere Infektionsrisiken. Man darf auch nicht vergessen, dass Doppelhandschuhsysteme ebenfalls eine Sicherheit für die Patienten darstellen, denn auf der Haut befinden sich trotz sterilen Waschens immer noch Keime, die auf die Wunde des Patienten übertragen werden, wenn ein Handschuh kaputt geht. Das Doppelhandschuhsystem bietet also Sicherheit für Chirurg und Patient.

### Wie arbeitet Ihr Krankenhaus daran, postoperative Wundinfektionen und Infektionen durch mit Blut übertragene Viren zu reduzieren? Wie hat sich dies in den letzten Jahren verändert?

Wir sind mittlerweile dazu übergegangen, jeden Verbandwechsel, besonders am Kopf oder in anderen kritischen Bereichen, komplett steril durchzuführen, das heißt Kittel, Haube, Mundschutz, sterile Handschuhe. Das hat dazu geführt, dass wir unter 1% postoperative Wundinfektionen haben.

### Unterstützen Biogel® OP-Handschuhe Sie bei der Minimierung von postoperativen Wundinfektionen (Surgical Site Infections)?

Ja! Warum? Einfaches Prinzip: Wenn ich eine Perforation frühzeitig entdecke, gehen Keime von meiner Haut nicht auf den Patienten über. Diese Infektionsquelle entfällt also.



Dr. med. Yasser Abdalla, Chefarzt der Klinik für Neurochirurgie und Direktor des Wirbelsäulenzentrums des Nordwest-Krankenhauses Sanderbusch

Mölnlycke Health Care GmbH  
Grafenberger Allee 297  
40237 Düsseldorf  
[www.molnlycke.de](http://www.molnlycke.de)

**Mölnlycke®**

ADVERTORIAL

# Zusammensein, wenn es wichtig ist: Hygienisches Beistellbett

Es ist von besonderer Wichtigkeit, dass Kinder und junge Menschen bei einem Krankenhausaufenthalt durch Angehörige begleitet werden können.

Nicht nur tagsüber, sondern auch speziell nachts entsteht ein Gefühl von Sicherheit. So wird der Aufenthalt in der Klinik begleitet und unterstützt.

Das sehr modern gestaltete, extrem hochwertig verarbeitete Beistellbett „Clipper“ kann im Handumdrehen aufgestellt werden. Es bietet Patienten und Angehörigen einen angenehmen Aufenthalt und fördert somit die Genesung der Patienten. Die Investition wird abgesichert durch eine Garantie von fünf Jahren auf den Edelstahlrahmen.



Das nach MDR CE-konforme Beistellbett „Clipper“ ist einfach aufzustellen und kann sehr platzsparend gelagert werden.

## Einfacher Aufbau und leichte Reinigung

Die elektropolierten Oberflächen der Rahmenkonstruktion lehnen sich an Qualitäten an, welche ansonsten nur in Operationssälen üblich sind. Die Resopal-Rahmenplatten weisen eine hohe Beständigkeit, Kratzfestigkeit und Schlagfestigkeit auf. Sie sind absolut unempfindlich gegenüber Chemikalien in Reinigungsmitteln oder Hitze durch Sonneneinstrahlung.

Das Beistellbett kann sehr platzsparend gelagert werden und ist schnell einsetzbar mit einer sicheren Arbeitslast von 150 kg. Der Sicherheitssteck-Verschluss verhindert ein unkontrolliertes Auseinandergleiten

des Zustellbettes. Das federunterstützte „safety swing“-System ermöglicht ein sehr einfaches, leichtes und dennoch sicheres Herunterklappen der Liegefläche. Das Beistellbett ist so im Handumdrehen bezugsfertig. Der Aufbau ist so einfach, dass auch ältere, ungeschulte Personen hierzu in der Lage sind. Sehr lauffähige und geräuscharme Rollen ermöglichen ein sehr bequemes und leichtes Verfahren.

Bei der Lagerung schützt der PU beschichtete Polyester-Überzug das Bett vor

Staub und vor möglichen Beschädigungen im häufig sehr engen Materiallager auf der Station. Reißfestigkeit ist gegeben, sodass im rauen Klinikalltag Beschädigungen vorgebeugt wird. Der Überzug kann individuell bedruckt werden, da immer mehr Kliniken auf „corporate identity“ achten.

Durch die Kaltschaum-Matratzen oder die viskoelastischen Matratzen wird hoher Liegekomfort garantiert. Auch die Reinigung ist sehr einfach. Der verdeckte L-Reißverschluss lässt sich öffnen, sodass



Das Beistellbett „Clipper“ bietet Patienten und Angehörigen einen angenehmen Aufenthalt und fördert somit die Genesung der Patienten.

der Überzug für eine Wäsche mit bis zu 95°C abgenommen werden kann.

## Hohe Liegequalität ohne Druckstellen

Das Material passt sich langsam und schonend dem Körper an, und der Schlafende sinkt bequem in die Matratze hinein. Das geschieht nur so lange, bis die optimale Liegeposition mit einer Druckentlastung der entsprechenden Körperteile erreicht ist. Danach fühlt sich der Schlafende

regelmäßig eingebettet in seine Matratze, und es entstehen in der Nacht weder unangenehme Druckstellen noch Verspannungen. Nach dem Aufstehen bleibt die Verformung nicht erhalten, sondern das Material kehrt innerhalb weniger Augenblicke in seine ursprüngliche Form zurück. Durch gute Luftzirkulation wird ein regulierender Abtransport der Feuchtigkeit geschaffen. Die Matratzen sind resistent gegen Hausstaubmilben und geeignet für Allergiker. Wer kennt es nicht, dass sich die Matratzen während der nächtlichen

Bewegung im Schlaf verschieben. Dies wird bei diesem Produkt verhindert, da die Unterseite der Matratze besonders rutschhemmend entwickelt wurde. Das Produkt ist bereits nach neuer MDR konform und selbstverständlich mit CE-Kennzeichnung.

TBM Medizintechnik GmbH, Großböttingen  
Tel.: 07022/405600  
www.tbm-medizintechnik.de

# Gewässerschutz durch nachhaltigen Umgang mit Pharmazeutika

Ein neues Stoffflussmodell ermöglicht die Bewertung von Maßnahmen zur effizienten Reduktion der Gewässerbelastung durch Pharmazeutika.

Prof. Dr. Peter Krebs, Dr. Mareike Braeckvelt, Institut für Siedlungs- und Industrierwasserwirtschaft, TU Dresden



Prof. Dr. Peter Krebs



Dr. Mareike Braeckvelt

Pharmazeutika werden nach dem Konsum teilweise unverändert oder metabolisiert ausgeschieden und über die Toilette ins Abwassersystem eingetragen. Dort werden sie in gelöster Form transportiert oder an Partikel adsorbiert vorübergehend in die Kanalsedimente eingelagert. In der Kanalisation und vor allem im Abwasserreinigungsprozess der Kläranlage werden die Verbindungen teilweise abgebaut, wobei sich die Effizienz des Abbaus stoffspezifisch stark unterscheidet. Schließlich gelangen die nicht abgebauten und nicht in den Klärschlamm eingelagerten Pharmazeutika mit dem Kläranlagenablauf ins Gewässer, wo sie zum Teil erhebliche Auswirkungen auf das aquatische Ökosystem haben. Aus einigen Stoffen entstehen durch die Prozesse in der Kläranlage Transformationsprodukte, die auf Gewässerorganismen eine ähnliche Wirkung haben. In Mischsystemen – das sind Kanalisationen, die neben Schmutzwasser

während Regenereignissen auch Regenwasser abbleiten und Notauslässe zur Verhinderung einer Kläranlagenüberlastung aufweisen – werden zudem verdünntes Schmutzwasser und damit kaum abgebaute Pharmazeutika direkt ins Gewässer eingeleitet.

Antibiotika nehmen von ihrer Wirkung her eine Sonderstellung ein. Hier sind es weniger die Verbindungen selbst, von denen ein Risiko ausgeht, sondern in erster Linie die Tendenz von Mikroorganismen, Resistenzen zu bilden. Im Abwassersystem, vor allem im biologischen Prozess der Kläranlage, werden diese Resistenzen übertragen und vermehrt, um anschließend in die aquatische Umwelt eingeleitet zu werden. Im Forschungsprojekt „MikroModell“ wurde mittels

verbesserten Informationen zum Eintrag von Pharmazeutika ins Abwassersystem zu deren Transport- und Abbaueigenschaften sowie zur Einleitung in die Gewässer ein numerisches Modell zur dynamischen Beschreibung der Stoffströme entwickelt („Stoffflussmodell“), mit dem sich die Auswirkungen von Maßnahmen auf die Verminderung der Gewässerbelastung abschätzen und bewerten lassen.

## Stoffkonzentrationsmessungen im Abwasser und in Fließgewässern

Es gehört zu den Aufgaben von Umweltämtern der Bundesländer, in Fließgewässern die Konzentrationen einer Vielzahl von Mikroschadstoffen (Stoffe,

die in geringsten Konzentrationen für Gewässerfauna und -flora eine Gefahr darstellen) in regelmäßigen Abständen (typischerweise sechs bis zwölf Mal pro Jahr) zu messen. Um diese Informationen zu verdichten, wurden im Forschungsprojekt „MikroModell“ der TU Dresden in Zusammenarbeit mit den Betreibern der Kläranlagen Dresden, Chemnitz und Plauen vier 21-tägige Monitoringkampagnen an den drei Kläranlagen-Standorten mit täglichen Probenahmen durchgeführt. Proben aus den Zu- und Abläufen der Kläranlagen sowie in den Fließgewässern stromaufwärts und stromabwärts der Kläranlageneinleitungen wurden dazu mit hoher Genauigkeit analysiert.

In Tabelle 1 ist die Reduktionsleistung der drei Kläranlagen bezüglich ausgewählter Arzneimittel aufgeführt. Es wurde deutlich, dass die Eliminierbarkeit verschiedener Arzneistoffe in konventionellen Kläranlagen sehr unterschiedlich ausfällt. Während einige Stoffe mit einem hohen Wirkungsgrad entfernt werden, gelangen andere in beträchtlichen Mengen in die Gewässer. Zudem zeigt sich, dass zwischen den Kläranlagen, obwohl sie verfahrenstechnisch ähnlich aufgebaut sind, für einzelne Stoffe erhebliche Unterschiede auftreten und auch nicht eine Kläranlage für alle Stoffe die beste Leistung erbringt. Negative Eliminationsraten können dadurch zustande kommen, dass zuvor gebildete Metabolite in der Kläranlage in die Ursprungssubstanz zurücktransformiert werden. Insgesamt kann eine Tendenz zur besseren Elimination im Sommer festgestellt werden.

Das Stoffflussmodell, das im Rahmen von „MikroModell“ entwickelt wurde, bildet ganz Sachsen in einer relativ hohen räumlichen und zeitlichen Auflösung unter Berücksichtigung aller Kläranlagen ab.

## Räumlich und zeitlich hochauflösende Stoffflussmodellierung

Mit der Information wöchentlicher Arzneimittel-Verschreibungen in den einzelnen Simulationseinheiten (mehr als 200 für Sachsen) konnte das Modell betrieben werden. Diese Information konnte beispielhaft für einige Stoffe aufbereitet werden. Als Maßnahmen wurden verschiedene Strategien zum Ausbau von Kläranlagen, eine Reduktion der Verschreibungen des betrachteten Wirkstoffs (bzw. eine Substitution mit einem ähnlich wirkenden Medikament) und das Abtrennen von Krankenhausabwässern miteinander verglichen. Als Kriterien zur Bewertung der Wirksamkeit der Maßnahmen wurden einerseits die Frachtreduktion des simulierten Wirkstoffs im Fließgewässer am Gebietsausgang und andererseits die Länge der Fließgewässerstrecke mit Qualitätsverbesserung herangezogen.

## Maßnahmeneffizienz in Abhängigkeit von Zielsetzung und Wirkstoff

Grundsätzlich zeigt sich, dass sich für die beiden oben beschriebenen Zielsetzungen jeweils unterschiedliche Maßnahmen als effektiv erweisen. Anhand der Gegenüberstellung der für Carbamazepin und Ciprofloxacin erzielten Ergebnisse lässt sich zudem sehr gut darstellen, dass sich die Effizienz der Maßnahmen stoffspezifisch unterscheidet. Während die Gewässerbelastung mit Carbamazepin insgesamt durch eine Verringerung der Verschreibung bzw. durch Substitution mit Gabapentin am effizientesten vermindert werden kann, leistet eine Verhinderung des Einleitens von Krankenhausabwässern bei Ciprofloxacin einen substanziellen Beitrag.

Es ist bekannt, dass sich eine separate Behandlung von Krankenhausabwässern kaum lohnt, da ein Großteil der Medikamente ambulant verschrieben wird. Die Abtrennung der Ausscheidungen stationärer Patienten, denen z.B.

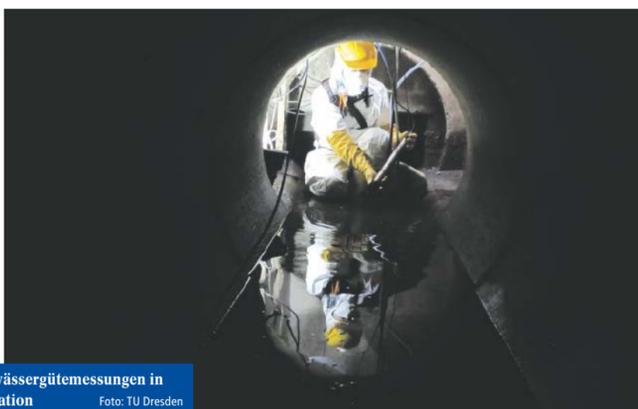
Reserveantibiotika verschrieben werden, stellt aber zur Verminderung der Verbreitung entsprechender Resistenzen durchaus eine sehr interessante Option dar. Ob dies durch separate Sammeltoiletten oder durch andere Maßnahmen angestrebt wird, ist dabei weniger wichtig.

## Bedeutung interdisziplinärer Zusammenarbeit: Medizin und Wasserwirtschaft

Ein nachhaltiger Umgang mit Pharmazeutika aus Sicht des Gewässerschutzes lässt sich nur interdisziplinär angehen. Zur Vermeidung, Verminderung und Substitution des Eintrages von Arzneimittelrückständen an der Quelle können Pharmaindustrie, Ärzteschaft, Krankenhäuser und Apotheken beitragen. Im Rahmen der Nutzenbewertung von Arzneimitteln sollte die Umweltfreundlichkeit als positiver Zusatznutzen eingeführt und die Entwicklung umweltfreundlicher Arzneimittel gefördert werden. Die Ärzteschaft kann durch die Anpassung ihrer Verschreibungspraxis unter Einbeziehung der Umweltverträglichkeit sowie durch den direkten Kontakt zu Patienten zu einer Verringerung der Gewässerbelastung beitragen. Stationsapotheker und Konzepte für das Medikationsmanagement in Krankenhäusern können durch die Optimierung der Medikamenten-Verschreibung auch einen verringerten Eintrag in das Abwasser bewirken. Apotheken können das Verhalten von Patienten durch Aufklärung sowohl bezüglich des sinnvollen Konsums von Medikamenten als auch der sachgemäßen Entsorgung beeinflussen. Gewässerschutz ist nicht nur eine technologische Aufgabe. Durch eine Intensivierung der Diskussion zwischen Medizinern, Pharmazeuten und Wasserfachleuten sowie einem abgestimmten Vorgehen lassen sich für die Stoffgruppe der gewässerrelevanten Pharmazeutika wesentliche Fortschritte erzielen.



Probenahme und Gewässergütemessungen in der Dresdner Kanalisation  
Foto: TU Dresden



| <https://tu-dresden.de/bu/umwelt/hydro/isi>  
| [www.mikro-modell.de](http://www.mikro-modell.de)

# Wiederverwertung von Iod aus Abwässern

Entwicklung eines Verfahrens zur Rückgewinnung von Iod aus Abwässern mit iodorganischer Belastung durch Röntgenkontrastmittel im Urin: Projekt: Iodamant.

M.Sc. Christian Gröber, M.Sc. Anja Ecker, Prof. Dr.-Ing. Silvio Beier, Bauhaus-Institut für zukunftsweisende Infrastruktursysteme, Bauhaus-Universität Weimar

Seit den 1950er Jahren werden iodierte Röntgenkontrastmittel (IRKM) weltweit in zunehmenden Mengen in Kliniken und radiologischen Praxen eingesetzt. Nach bestimmungsgemäßem Gebrauch als Hilfsmittel für medizinische bildgebende Verfahren zur Darstellung von Strukturen des Körpers gelangen die chemisch sehr stabilen Diagnostika im Wesentlichen über menschlichen Urin, aber auch Fäzes innerhalb relativ kurzer Zeit vollständig ins Abwasser und passieren aufgrund ihrer hohen Wasserlöslichkeit zum Großteil die für eine Eliminierung dieser Stoffe nicht ausgelegten kommunalen Kläranlagen. Auf diese Weise gelangen Iodorganika in die aquatische Umwelt und sind ubiquitär nachweisbar.

### Der Wertstoff im Rohstoff

Iod gehört zu den selteneren Elementen (etwa 0,000006% der Erdkruste), welches auf der Erde zwar weit verbreitet ist, aber überwiegend in nur geringen Konzentrationen vorliegt (Gebirgen, Seen, Mineralwässern, Erdölbohrwässern und im Meer). Industriell wird Iod heute hauptsächlich in Japan und Chile gewonnen, was es zu einer äußerst begrenzten und wertvollen

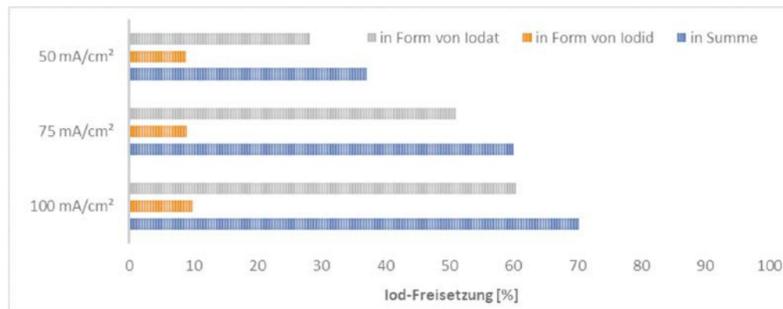


Abb. 1: Iod-Freisetzung [%] in Abhängigkeit der Stromdichten ([50, 75, 100] mA/cm²), in Form von Iodat (grau), Iodid (orange) und in Summe (blau) Quelle: Gröber, Weimar, 2020

Ressource macht. Iod ist Bestandteil zahlreicher industrieller Produktionsprozesse (Herstellung von Polarisationsfolien – LCDs, als Katalysator in der Dehydrierung, Entschützung oder Isomerisierung organischer Stoffe) und hat eine hohe Bedeutung für die menschliche Gesundheit, sei es als essenzielles Spurenelement für die Bildung von Schilddrüsenhormonen oder im Bereich der Medizin als Bestandteil von Medikamenten, Diagnostika und Desinfektionsmitteln.

### Iod-Recycling in Deutschland

Einige wenige große Hersteller von iodhaltigen Produkten haben das wirtschaftliche Potential erkannt und Verfahren entwickelt, um ihren hauseigenen Abfall (RKM, Fluorhaltiges Polymer, Polarisationsfolie) zu recyceln.

Die Firma Häffner hat z.B. eine Recyclingtechnologie entwickelt, mit der iodhaltige Abfallprodukte ungeachtet ihrer Zusammensetzung und Quelle, aufbereitet und wirtschaftlich nutzbar gemacht werden können. In Abhängigkeit der jeweiligen Zustandsform (Abwasser oder Abwasser/Schlamm) sind die entwickelten Methoden mehrstufig (Vorbehandlung, Deiodierung, Nachbehandlung und Rückgewinnung) und aufwendig.

### Kliniken als Zielgruppe

Der Eintrag von Iodorganika in die Umwelt lässt sich in relevante Quellen unterteilen. Nicht zuletzt stehen Kliniken weit oben auf der Liste der bekanntesten Emittenten, wobei sie statistisch die Liste nicht anführen. Der Haupteintrag in die aquatische Umwelt erfolgt durch industrielle Abfallströme und private Abwässer.

Die Implementierung einer Anlage in bestehende Stoffkreisläufe von Kliniken (radiologische Einrichtung vorausgesetzt) würde verschiedene zukunftsweisende Möglichkeiten bieten. Zum einen könnte eine weiter gehende Reinigungsstufe zur Entfernung von Mikroverunreinigungen auf Kläranlagen dazu beitragen, den Eintrag persistenter Verbindungen in die Umwelt zu minimieren, und zum anderen wäre bei getrennten Kreisläufen (Trennleittensysteme) die Möglichkeit gegeben, betroffene Stoffströme unter Ausschluss von störenden Teilströmen gezielt zu separieren und zu behandeln.

Mithilfe einer Förderung des Zentralen Innovationsprogrammes Mittelstand (ZIM) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) hat die Bauhaus-Universität Weimar in Kooperation mit den Projektpartnern Lynatox und DiaC-Con ein Verfahren entwickelt, mit dessen

Hilfe der Eintrag von IRKM in die Umwelt reduziert und die wirtschaftliche Wiederverwertung von Iod ermöglicht werden kann.

### Konzeptidee und Ergebnisse

Grundsätzlich handelt es sich bei Iodamant um ein elektrochemisches Verfahren (Elektrolyse), dessen Funktionsprinzip auf der Eigenschaft basiert, hoch reaktive Hydroxyl-Radikale (OH) aus dem umgebenen wässrigen Medium zu generieren, wodurch die Oxidationsreaktionen mit den eigens aus der Umgebung gebildeten Produkten ablaufen. Aufgrund dieser Eigenschaft lässt sich das Verfahren in die Gruppe der erweiterten Oxidations-Verfahren (Advanced oxidation processes, abk. AOP) einordnen.

Bestehend aus einer mit Bor dotierten Diamant-Anode und zwei aus Edelstahl hergestellten Kathoden ermöglicht diese Methode die Oxidation, also das Auftreten der chemisch stabilen IRKM und die

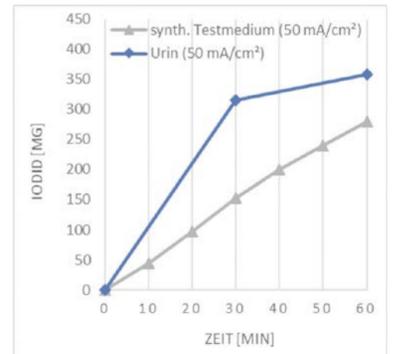
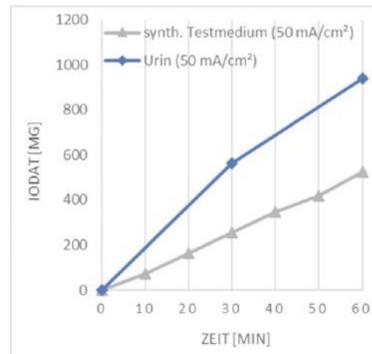
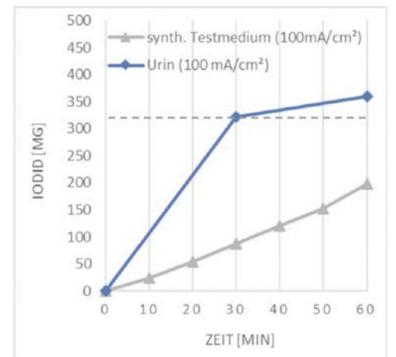
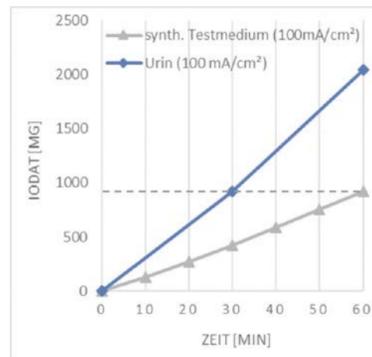


Abb. 2: Iod-Freisetzung: Iodid (rechts) und Iodat (links) mit künstlichem und realem Urin bei (50:100) mA/cm² Quelle: Gröber, Weimar, 2020

Rückgewinnung elementaren Iods. Zusatzstoffe werden nicht benötigt. Erste Ergebnisse führen zu dem Schluss, dass mit dem Verfahren bei einer Elektrolysezeit von zwei Stunden bis zu 70% des Iods freigesetzt und im günstigsten Fall mind. 70% der IRKM reduziert werden können (Abb. 1). Bei höher eingestellter Elektrolysezeit konnte die Ausbildung von elementarem Iod beobachtet werden. Iod ist sehr reaktiv und durchläuft in dem angewandten Verfahren verschiedene Reaktionen: Reduktion zu Iodid, Oxidation zu molekularem Iod und Iodat, die Umwandlung

zu Triiodid durch Wechselwirkungen mit überschüssigen Iodid-Ionen, der Bildung von Iodwasserstoffsäure und der darauf folgenden Entstehung von Iodwasserstoff und der Sublimation von elementarem Iod bei Raumtemperatur (Abb. 2).

[www.uni-weimar.de/de/bauingenieurwesen/professuren/technologien-urbaner-stoffstromnutzung/forschung/](http://www.uni-weimar.de/de/bauingenieurwesen/professuren/technologien-urbaner-stoffstromnutzung/forschung/)



Germlyser® neo A

## Mehr Freiheit

durch den integrierten Sterilwasserfilter

- Gewohnt komfortables Händewaschen mit 100 % Freiraum unter der Armatur
- Bester retrograder Schutz durch MetalSkin Medical®
- Optimaler Durchfluss von 17,4 l/min bei 5 bar Wasserdruck
- Umweltfreundliches und kostengünstiges Mehrwegsystem

Aqua free GmbH  
22525 Hamburg, Deutschland  
info@aquafree.com



Ihr Spezialist für Wasserhygiene

CE  
gekennzeichnetes  
Medizinprodukt



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



## Beim Bau den Betrieb im Blick haben

Innerhalb der öffentlichen Infrastruktur ist das Building Information Modeling – kurz: BIM – seit Kurzem Pflicht, wenngleich es eher stufenweise eingeführt wird.

Bernd Waßmann, Herrenberg

BIM verspricht aber Krankenhausbetreibern vor allem auch in der Betriebsphase ein signifikantes Plus, wie Prof. Markus König vom Lehrstuhl für Informatik im Bauwesen an der Ruhr-Universität Bochum (RUB) im Interview erläutert.

**M&K:** BIM – Building Information Modeling – drängt sich im Bau größerer Gebäude immer weiter ins Geschehen. Ist es mittlerweile Pflicht – oder noch Kür? In Deutschland sieht der Stufenplan „Digitales Planen und Bauen“ Verbindlichkeit bei der öffentlichen Infrastruktur ab Dezember 2020 vor.

**Prof. Markus König:** Leider kann man BIM nicht einfach kaufen und dann kurzfristig einführen. Es handelt sich um einen eher langfristigen Digitalisierungsprozess mit vielen einzelnen Schritten. Neben der Beschaffung von neuen Systemen müssen Mitarbeiter geschult, Normen und Richtlinien geschaffen sowie auch praktische Erfahrungen gesammelt werden. Die bisherigen BIM-Projekte haben jedoch gezeigt, dass große Mehrwerte entstehen, wenn alles gut vorbereitet ist.

Der Stufenplan „Digitales Planen und Bauen“ des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur war ein erster Schritt, um diesen Prozess anzustoßen. Parallel dazu wurden sehr viele Normen und Richtlinien beim DIN und VDI erarbeitet, sodass jetzt wichtige Grundlagen vorhanden sind. Eine große Herausforderung ist jedoch die Schulung der Mitarbeiter und die projektspezifische Anpassung. Gerade im öffentlichen Bereich muss somit eine schrittweise Einführung erfolgen, die jetzt ab Dezember 2020 beginnen kann. In den nächsten Jahren werden wir daher immer mehr



Prof. Markus König: Ohne BIM-Erfahrung sollten Bauherren auf externe Kompetenzen zurückgreifen.

Foto: RUB

BIM-Ausschreibungen am Markt finden, sodass die Erfahrungen weiter zunehmen.

**Sind denn die notwendigen Rahmenbedingungen für alle Beteiligten geschaffen?**

**König:** Dies kann leider nicht vollständig mit Ja beantwortet werden. Viele grundlegende Rahmenbedingungen sind geschaffen. Dies zeigt die zunehmende Anzahl von BIM-Projekten sowohl im öffentlichen als auch privaten Umfeld. Jedoch müssen auch noch viele Prozesse konkretisiert werden. Insbesondere die Nutzung von BIM für den Betrieb muss noch weiterentwickelt werden. Wir brauchen jetzt mehr Praxisbeispiele, die auch entsprechend veröffentlicht oder für Schulungen zur Verfügung stehen.

**Welche Vorteile können Krankenhausbetreiber als Bauherren aus dem BIM ziehen?**

**König:** Gerade im Krankenhausbau ist die Koordination der Fachwerke immer eine große Herausforderung. Durch die Nutzung von digitalen Bauwerksmodellen kann die Koordination wesentlich verbessert werden. Dies ist eine BIM-Anwendung, die heutzutage schon sehr gut erprobt

ist. Insgesamt stehen besser aufbereitete Informationen für alle Entscheidungen während der Planung und Bauausführung zur Verfügung. Den Hauptnutzen erwarte ich jedoch während des Betriebs, wenn die Bauwerksmodelle für Wartung, Instandhaltung oder die Belegungsplanung verwendet werden können.

**Mit BIM ändern sich die Arbeitsprozesse fundamental. Auf was müssen sich die Bauherren in der Medizin einstellen?**

**König:** Ich würde nicht von einer fundamentalen Änderung sprechen. Wir alle digitalisieren unsere Abläufe, ob dies nun im beruflichen oder privaten Umfeld ist. Die Bauherren müssen aus dem Betrieb heraus denken und während der Planung und Bauausführung alle Informationen digital anfordern, die sie für den Betrieb benötigen. Durch die BIM-Modelle erhöht sich auch die Transparenz, dadurch fühlen sich die Bauherren jetzt besser informiert. Auf Bauherrenseite muss es jedoch Personen geben, die die gelieferten Daten auch verwerten können.

**Inwieweit sind die Partner in der ausführenden Planung und Durchführung**

**nach Ihrer Einschätzung bereits ausreichend auf Building Information Modeling eingestellt?**

**König:** Mittlerweile haben sich schon einige Planer und Bauunternehmen auf die neuen Anforderungen eingestellt. Auch hier müssen erst einmal die Mitarbeiter geschult werden. Des Weiteren müssen Erfahrungen im Projekt gesammelt werden. Dies dauert seine Zeit.

**Wie sieht es mit der Flexibilität in der Bau- und Planungsphase aus? Gerade die COVID-19-Pandemie hat bei manchen Klinikbauherren zu neuen Überlegungen führen müssen.**

**König:** Hier kommen wir zum Thema „Digitaler Zwilling“. Natürlich ist es viel einfacher, anhand eines Computermodells Wege im Krankenhaus zu planen, Umnutzungskonzepte zu untersuchen oder auch Simulation zur Ausbreitung von Viren durchzuführen. Wenn einmal die Daten in strukturierter Art und Weise vorliegen, können diese auch im Pandemiefall genutzt werden. Basis sind jedoch verlässliche Informationen zum Krankenhaus inklusive aller technischen Systeme.

### Zur Person

**Prof. Dr.-Ing. Markus König** leitete die erste wissenschaftliche Begleitung der Pilotprojekte des Bundes zur Anwendung von Building Information Modeling im Infrastrukturbau. Er war Mitglied des Expertenteams zur Entwicklung des Stufenplans „Digitales Planen und Bauen“ des BMVI. Aktuell ist Prof. König stellvertretender Leiter des nationalen Zentrums für die Digitalisierung des Bauwesens (BIM Deutschland). 2020 erhielt er die Konrad-Zuse-Medaille des Zentralverbands Deutsches Baugewerbe.

**BIM ist mehrstufig angelegt, also nicht nur als 3-D-Modell, sondern auch mit anderen Faktoren wie Zeit, Facility-Management, Lebenszyklus ... Wo sollten die Klinik-Bauherren ansetzen und was überfordert alle Beteiligten gegenwärtig noch?**

**König:** Der Krankenhausbetreiber sollte immer gleich den Betrieb mit im Blick haben. Wichtig sind somit eine digitale Baudokumentation und die Nutzung der Daten für die Inbetriebnahme. Nur die Planung und Bauausführung zu betrachten, halte ich für den Krankhausbau nicht ausreichend.

**Kommunale oder andere institutionelle Bauherren sind oft etwas unbeweglich aufgrund der vorhandenen Orga-Struktur. Wie beweglich zeigt sich diese Szene beim BIM?**

**König:** Mein Eindruck ist schon, dass einige kommunale oder andere institutionelle Bauherren die Vorteile von BIM schon früh erkannt haben. Jedoch muss die Einführung von BIM auf sehr vielen Ebenen erfolgen, sodass Entscheidungen nicht immer schnell getroffen werden können. Ich kann nur empfehlen, mit einem Pilotprojekt zu beginnen, was etwas außerhalb aller sonstigen Abläufe aufgesetzt wird. Jeder muss eigene Erfahrungen sammeln, um dann zu sehen, welche Auswirkungen dies auf die eigene Organisationsstruktur haben wird.

**Welche Vorbereitungen müssen die Gesundheitsunternehmen treffen, um BIM erfolgreich einzusetzen?**

**König:** Die Entscheidung für BIM in einem Bauprojekt sollte sehr früh getroffen werden, da in der Regel etwas mehr Vorbereitungszeit benötigt wird. Des Weiteren sollte man sich am Anfang einen erfahrenen Partner mit ins Boot holen. Ein gewisses Verständnis zu BIM sollte auf der Seite der Gesundheitsunternehmen vorhanden sein, welches beispielsweise durch eine Basisschulung vermittelt werden kann.

**Empfiehlt sich der Einsatz von externen Beratern? Wer bietet sich hier an – auch von institutioneller Seite? Können externe Dienstleister den Part für den Bauherren übernehmen?**

**König:** Ohne eigene BIM-Erfahrung sollte auf externe Kompetenzen zurückgegriffen werden. Es ist jedoch wichtig, dass durch die externe Beratung auch eigene BIM-Kompetenzen aufgebaut werden. Ich glaube, man wird langfristig nur erfolgreich sein, wenn man wichtige BIM-Kompetenzen im eigenen Haus hat.

**Bei BIM, heißt es allgemein, müssen Entscheidungen früher getroffen werden als bei der klassischen Bauweise. Der Planungsaufwand verlagert sich nach vorne. Ergibt dies nicht ein deutliches Manko bei der Flexibilität?**

**König:** Man kann mit BIM genauso spät – eventuell zu spät – Entscheidungen treffen. Wenn wir höhere Kostensicherheit haben wollen, muss eventuell etwas früher detaillierter geplant werden. BIM liefert eigentlich nur mehr Transparenz. Die Auswirkungen von Entscheidungen sind besser nachvollziehbar.

**Inwieweit befindet sich das „Building Information Modeling“ noch in der Fortentwicklung? Sind im Rahmen der anstehenden Messe Bau 21 Überraschungen zu erwarten?**

**König:** BIM entwickelt sich kontinuierlich weiter. Aktuell basiert der Datenaustausch noch auf Basis von Dateien. Hier wird sich etwas in Richtung vernetzte Informationssysteme tun. Auch die Prüfung von Informationen wird in Zukunft deutlich einfacher werden.

| www.inf.bi.ruhr-uni-bochum.de |

Advertorial

## Flexibel auf Anforderungen reagieren – Zutritt intelligent managen

Mit elektronischer Zutrittsorganisation von Winkhaus passen Kliniken ihre Organisation schnell der aktuellen Lage an.

Gesundheitseinrichtungen sind in diesen Zeiten besonders gefordert. Sie stellen sich mit personellen, räumlichen und technischen Kapazitäten auf die angespannte Situation ein. Elektronische Schließtechnik kann dabei helfen, wechselnde betriebliche Abläufe schnell und flexibel zu organisieren. Winkhaus bietet mit BlueSmart die passende Technologie, die auch einen wichtigen Beitrag zum Hygiene-Management leistet.

Elektronische Schließsysteme sind flexibler als mechanische. Änderungen im Schließplan werden digital bearbeitet, und auch auf Schlüsselverluste kann man per Mausklick reagieren. Intelligente Zutrittsorganisation von Winkhaus bietet darüber hinaus viele weitere nützliche Funktionen. Sie unterstützt u. a. auch das Hygiene-Management, die Zeiterfassung, die Kantinenabrechnung und das Parkraum-Management. All diese Funktionen lassen sich mit nur einem Schlüssel nutzen, auf dem die entsprechenden Berechtigungen des Schlüsselträgers gespeichert sind. Gesteuert wird das komplette



Clever und flexibel arbeitet die elektronische Zutrittsorganisation von Winkhaus in Kliniken.

Foto: Winkhaus

System mithilfe der Winkhaus Software BlueControl auf einem zentralen PC.

### Flexible Konzepte

Winkhaus entwickelte die Technologie für die komfortable Verwaltung von komplexen Gebäudestrukturen, wie sie häufig in Kliniken vorzufinden sind. Sie verknüpft die Vorteile von Offline- mit dem Nutzen von Online-Lösungen. Einmalig ist die Konzeption als passives, schlüsselbetätigtes System, das Informationen und Berechtigungsänderungen mittels

virtuellen Netzwerks und – wenn erforderlich – sogar mit viraler Befehlsverbreitung kommuniziert. Die Technologie kann über Schnittstellen auch an bestehende Systeme wie Gebäudeleittechnik, Alarm- und Energiemanagement angedockt werden.

Das virtuelle Netzwerk der Lösung funktioniert offline und drahtlos zwischen den installierten elektronischen Komponenten, die miteinander kommunizieren. Im Gegensatz zu konventionellen Netzen entfallen aufwendige Verkabelungen, eine Vielzahl von Umsetzern oder störanfällige Funkstrecken.

Mit der Technologie können Schließanlagen mit bis zu 195.000 Komponenten realisiert werden. Dabei ist die Anlage schnell und unkompliziert installiert, denn bei Nutzung des virtuellen Netzwerks von Winkhaus ist nur der Aufbucher konventionell zu verkabeln. Der Austausch der Türzylinder ist einfach, weil die elektronischen Zylinder die gleichen Maße haben wie mechanische.

### Hygienisches Türöffnen

Informationen zwischen den elektronischen Zylindern überträgt das System schnell und kontaktlos. Überträger ist der BlueSmart-Schlüssel.

Der aus Hochleistungskunststoff gefertigte elektronische Schlüssel liegt gut in der Hand, ist wartungsfrei, wasserdicht (IP 68), waschmaschinenfest und sterilumbeständig. Mit ihm lassen sich Türen auch berührungslos bedienen: Schlüssel in den elektronischen Zylinder einführen und drehen – schon zieht die Falle zurück und die Tür lässt sich öffnen.

### Vielfältige Zylinder-Varianten

Die kompakten Türzylinder passen in die unterschiedlichsten Arten von Türen. Lange Batteriestandzeiten gewährleisten auf Dauer den zuverlässigen elektronischen Betrieb. Der Ereignisspeicher der Zylinder ist deutlich größer als bei bisherigen



BlueSmart eröffnet vielfältige Möglichkeiten, individuell zugeschnittene Konzepte zu realisieren. Neben den hochwertigen Hardware-Komponenten gehört auch intelligente Software für die Anlagenverwaltung dazu. Die Technologie kann über optionale Schnittstellen an bestehende Systeme wie Gebäudeleittechnik, Zeiterfassung, Kantinenabrechnung oder Alarm- und Energiemanagement angedockt werden.

Foto: Winkhaus

Systemen: Die letzten 2.000 Schließereignisse werden mit Datum und Uhrzeit angezeigt. Das kann nicht nur im Falle eines Diebstahls helfen, sondern beispielsweise auch Demenzerkrankten und ihren Angehörigen. So lässt sich gut nachvollziehen, wer wann den privaten Raum betreten hat.

Winkhaus bietet für die unterschiedlichsten Türen passende Zylinder – darunter auch viele flächenbündige ohne Knauf. Sie werden bevorzugt im Innenbereich von Krankenhäusern eingesetzt und vermeiden, dass Betten oder Geräte beim Bewegen an den Türen hängen bleiben.

Auch Leser, Vorhängeschlösser oder Spindelschlösser gehören zum Programm – ebenso wie Türzylinder, die mit Karten betätigt werden können.

Ein intelligenter Türbeschlag (ETB-IM) rundet das Angebot ab. Der Beschlag ist leicht montierbar und kompatibel mit gängigen Innentüren aus Holz, Stahl oder Kunststoff sowie unterschiedlichen Türblattstärken. Er umfasst auch Lösungen für Fluchttüren nach EN 179.

| www.winkhaus.com/de-de |



INFEKTIONS-  
RISIKEN  
GEMEINSAM  
MINIMIEREN!

## Hygienemaßnahmen beginnen beim Zutritt!

Sensible Bereiche schützen

■ Unsere Zutrittsanlagen helfen Ihnen, die Hygienevorschriften vollautomatisch und vor dem Einlass zu überprüfen.

- HÄNDEDESINFEKTION
- MASKENPFLICHT
- TEMPERATURMESSUNG
- BESUCHERREGISTRIERUNG
- MITARBEITERZUGANG

Schützen Sie Ihre Einrichtung langfristig und mit geringem Verwaltungsaufwand.

Access Solutions | Phone +49(0)8221 / 729-0  
[www.wanzl.com](http://www.wanzl.com) | [access-solutions@wanzl.com](mailto:access-solutions@wanzl.com)

# Weltweit erstes Passivhaus-Krankenhaus in Frankfurt

Aktuell entsteht das weltweit erste Passivhaus-Krankenhaus in Frankfurt am Main im Stadtteil Höchst.

Insa Schrader, Berlin

Im Vorfeld führte das Passivhaus Institut in Darmstadt im Auftrag des Landes Hessen eine Grundlagenstudie zur Umsetzung des Passivhaus-Konzepts in Krankenhäusern durch. Als bereits vielbeachtetes Pilotprojekt stehen ab 2021 rund 78.000 m<sup>2</sup> Bruttogeschossfläche für den Klinikbetrieb zur Verfügung.

Die strahlend weißen Fassaden des Neubaus sind schon sichtbar, derzeit läuft der Innenausbau auf Hochtouren. Die Fertigstellung des Klinikneubaus nach den Plänen des Architekturbüros wörner traxler richter planungsgesellschaft Frankfurt am Main mit 664 Betten, zehn Operationssälen und einem Hybrid-Operationssaal ist für nächstes Jahr geplant. An den Kosten für

den energieeffizienten Ersatzneubau von 263 Mio. € beteiligt sich das Land Hessen mit rund 55 Mio., die Stadt Frankfurt am Main mit rund 208 Mio. €. Zwei Bestandsgebäude aus den sechziger Jahren sollen nach Bezug des Neubaus abgerissen werden. Auf dem Klinikgelände sind anschließend zwei weitere Bauabschnitte geplant. Das Passivhaus Institut in Darmstadt als unabhängiges und international renommiertes Forschungsinstitut zur hocheffizienten Nutzung von Energie bei Gebäuden begleitet den Neubau seit den ersten Planungen und zertifiziert das Projekt als Passivhaus-Pilotprojekt.

Das weltweit erste Passivhaus errichteten vier private Bauherren, darunter Dr. Wolfgang Feist, Gründer des Passivhaus Instituts, vor knapp 30 Jahren in Darmstadt-Kranichstein. Mittlerweile gibt es Passivhäuser für alle Nutzungsarten: Neben Wohn- und Bürogebäuden existieren auch Kitas und Schulen, Sporthallen, Schwimmbäder und Fabriken als Passivhäuser. Das Interesse steigt stetig: Mit Blick auf den Ressourcenverbrauch der Industrieländer sowie den Klimaschutz realisieren Kommunen, Unternehmen und Privatleute einen Neubau oder eine Sanierung zunehmend im

Passivhaus-Standard. Er erfüllt die Anforderungen der Europäischen Union an Nearly Zero Energy Buildings. Laut der Europäischen Gebäude Richtlinie EPBD müssen die Mitgliedstaaten die Anforderungen an sogenannte Fast-Nullenergiehäuser (NZEB) in ihren nationalen Bauvorschriften festlegen. Die Richtlinie der EU ist seit Januar 2019 für öffentliche Gebäude in Kraft und gilt für alle anderen Gebäude ab dem Jahr 2021.

## Drucktest lieferte sehr gute Ergebnisse für Zertifizierung

Zur Zertifizierung des Passivhaus-Neubaus gehört auch ein Drucktest, mit dem die Luftdichtheit des Gebäudes gemessen wird. Das Differenzdruck-Messverfahren dient dazu, eventuelle Leckagen in der Gebäudehülle aufzuspüren, die zu einem unkontrollierten Wärmeverlust führen könnten. Der Drucktest für den Klinikneubau vor einigen Wochen lieferte sehr gute Ergebnisse. Das ist nicht nur für die Energiebilanz des Gebäudes günstig, sondern hilft auch, zukünftige Bauschäden zu vermeiden.

Für das Passivhaus Institut war Oliver Kah während des Drucktests vor Ort. „Der Test in dem achtgeschossigen Gebäude hat sehr gut geklappt. Der Neubau ist hervorragend luftdicht und die Zertifizierung ist wieder einen Schritt näher gerückt“, erläutert Kah. Der Wissenschaftler des Passivhaus Instituts hatte mit Kollegen im Vorfeld des Neubaus die Grundlagenstudie zum Passivhaus-Konzept in Krankenhäusern erarbeitet. Kah lobt auch die am Bau beteiligten und mit der Durchführung des Drucktests beauftragten Firmen für die gute Vorbereitung. Immerhin mussten für den Drucktest die über 1.000 Fenster des Neubaus verlässlich geschlossen sein und ebenso die Klappen von über 50 Geräten der Raumlufttechnik geprüft werden.

Weitere technische Anlagen, darunter auch zahlreiche Aufzüge, deren motorische Klappen im Brandfall nach außen öffnen, mussten ebenfalls überprüft werden. „Allein im Vorfeld alle zu sichten, war eine enorme Aufgabe. Weil alles gut vorbereitet war, konnte der Test im gesamten Neubau



Visualisierung: wörner traxler richter, Frankfurt am Main

innerhalb eines Tages abgeschlossen werden“, so Kah.

## Monitoring in der Betriebsphase des Klinikneubaus geplant

„Passiv“ werden Gebäude genannt, da der Wärmebedarf aus „passiven“ Quellen wie Sonneneinstrahlung sowie Abwärme von technischen Geräten und Personen gedeckt wird. Beim Passivhaus-Konzept wird üblicherweise der Wärmeverlust drastisch reduziert. Durch die fünf Prinzipien – gute Dämmung, dreifach verglaste Fenster, Vermeidung von Wärmebrücken, luftdichte Gebäudehülle sowie Lüftungsanlage

mit Wärmerückgewinnung – benötigt ein Passivhaus nur sehr wenig Energie. Passivhäuser, zumeist Wohnhäuser, können daher auf ein klassisches Heizsystem verzichten. In einem Passivhaus hält sich die Wärme in der Regel bis zu 14 Tagen, da sie nur sehr langsam entweicht. Eine aktive Kühlung ist daher in der Regel nicht nötig.

Ganz anders sieht das in einem Krankenhaus aus, wo zahlreiche Geräte und Menschen sehr viel Abwärme produzieren. Nach Messungen des Realverbrauchs der technischen Geräte sowie der Simulation der Energieströme konnte in der Planung durch eine intelligente Positionierung

(kurze Wege) der Haustechnik und eine größere Dimensionierung der Lüftungsleitungen der Energiebedarf zur Kühlung erheblich reduziert werden. Für die Betriebsphase des Klinikneubaus ist ein Monitoring geplant. Damit sollen die im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung erarbeiteten energetischen Zielwerte für Krankenhäuser im Passivhaus-Standard in der Praxis überprüft und daraus weitere Handlungsempfehlungen für die Planung und den Betrieb von Krankenhäusern der Zukunft abgeleitet werden.

| www.klinikumfrankfurt.de |

Always precise **WINKHAUS**

blueSmart.

## Kontrolle ist alles.

Wer, wann, wo Zutritt erhält – mit der elektronischen Zutrittsorganisation blueSmart von Winkhaus haben Sie die volle Kontrolle.

### blueSmart Vorteile:

- + Schlüsselbetätigtes System
- + Nahezu kontakloses Öffnen von Türen
- + Batterielose und desinfizierbare Schlüssel
- + Flächenbündige Schließzylinder
- + Virtuelle Netzwerk-Technologie
- + Intelligente Befehlsverbreitung
- + Zutrittsberechtigungen per App empfangen und übertragen
- + Rückprotokollierung von Komponentendaten an die Verwaltungssoftware
- + Online-Komfort zum Offline-Preis
- + Für jede Tür den passenden Komponententyp



Download on the App Store

winkhaus.de

## „Grünes Licht“ für den Neubau an der UMG



Weichenstellung für den Klinikums-Neubau: Haushaltsausschuss stimmt Finanzmitteln für UMG-Bauvorhaben zu

Der Ausschuss für Haushalt und Finanzen des Niedersächsischen Landtages schafft finanzielle Voraussetzungen zum Neubau Bettenhaus und Zentral-OP.

Der Ausschuss für Haushalt und Finanzen des Niedersächsischen Landtages hat für die Aufnahme des Bauvorhabens „Baustufe 1“ an der Universitätsmedizin Göttingen (UMG) in den Maßnahmenfinanzierungsplan des „Sondervermögens zur Nachholung von Investitionen bei den Hochschulen in staatlicher Verantwortung“ zugestimmt. Diese Entscheidung war wichtig, denn die Aufnahme des Bauvorhabens der „Baustufe 1“ in den Maßnahmenfinanzierungsplan des Sondervermögens soll die Finanzierung der notwendigen Investitionen bei der UMG sicherstellen. Damit werden die finanziellen Voraussetzungen für die Realisierung des zentralen baulichen Kernelements der Krankenversorgung auf dem geplanten neuen Medizin-Campus der UMG geschaffen. Die Baustufe 1 umfasst das Bettenhaus mit 624 Betten, das Operative Zentrum mit rund 25 OP-Sälen sowie das Herz-, Neuro- und Notfallzentrum. Dieser Bauabschnitt kann mit den vorgesehenen Finanzmitteln so gebaut werden, dass er in sich voll funktions- und betriebsfähig ist.

Die UMG hatte die geplanten Maßnahmen zur Aufnahme in den Maßnahmenfinanzierungsplan des Sondervermögens am 6. Juli 2020 bei der Dachgesellschaft Bauvorhaben Hochschulmedizin Niedersachsen (DBHN) eingereicht. Die DBHN hat gemäß der zentralen Steuerung die Maßnahme inhaltlich geprüft und ein positives Votum erteilt.

Bereits am 2. September 2020 wurden im Ausschuss für Haushalt und Finanzen

der Masterplan und die bauliche Entwicklungsplanung der UMG vorgestellt und vom Ausschuss wohlwollend zur Kenntnis genommen.

## Masterplan und bauliche Entwicklungsplanung

Mit dem Masterplan hat die UMG ein Gesamtzielbild aus Krankenversorgung, Forschung und Lehre, Administration sowie Infrastruktur vorgelegt. Mit diesem Gesamtkonzept hat die UMG den Nachweis für die bauliche Unterbringung des ermittelten Gesamtbedarfs, für die Funktionsfähigkeit und Schlüssigkeit, für die Wirtschaftlichkeit, den Standort und für die Risiken des Gesamtprojektes erbracht.

Der Masterplan ist nun die Basis für den nächsten Schritt: die Aufstellung der baulichen Entwicklungsplanung einschließlich der Gesamtfinanzplanung der Krankenversorgung. Die DBHN hat auch die bauliche Entwicklungsplanung mit einem positiven Votum versehen. Mit den 1,05 Mrd. €, das im Sondervermögen der UMG zur Verfügung steht, kann die UMG die ersten drei

Baustufen auf ihrem Gelände finanzieren: Operatives Zentrum mit Herz-, Neuro- und Notfallzentrum, Eltern-Kind-Zentrum und das Bildgebende Diagnostikzentrum. Diese drei Baustufen bilden einen in sich voll funktionsfähigen Abschnitt zur Inbetriebnahme als ersten Teil der Gesamtplanung für die sogenannte „Südliche Spange Krankenversorgung“. Der Ausschuss für Haushalt und Finanzen des Niedersächsischen Landtages hat zudem am 23. September 2020 die finanziellen Voraussetzungen für die noch zu gründende Baugesellschaft UMG geschaffen. Mit insgesamt 17,61 Mio. € können Personal- und Sachkosten über einen Zeitraum von zehn Jahren finanziert werden. Die Baugesellschaft UMG wird in der Rechtsform einer GmbH für die operative Umsetzung der durchzuführenden Maßnahmen von der UMG als Mehrheitsgesellschafter (51%) und der DBHN als Minderheitsgesellschafter (49%) gegründet. Zu den zentralen Aufgaben der Baugesellschaft UMG zählen die Planungen und Bauausführungen.

Das Land Niedersachsen hat damit drei wesentliche Meilensteine für den Start in

die weitere und vertiefende Planung für den Neubau und die bauliche Entwicklungsplanung des neuen Medizincampus der UMG getroffen: die Aufnahme der „Baustufe 1“ und der Maßnahme „Baugesellschaft UMG“ in den Maßnahmenfinanzierungsplan des Sondervermögens sowie die positive Kenntnisnahme des Ausschusses für Haushalt und Finanzen zum Masterplan und der baulichen Entwicklungsplanung. Die UMG erstellt aktuell die Bauabschnittsplanung für die Konkretisierung der Baustufe 1.

## Wesentliche Meilenstein-Entscheidungen

„Der September war ein entscheidender Monat für die Weiterentwicklung der Planungen und Maßnahmen für den Neubau Klinikum“, sagt Prof. Dr. Wolfgang Brück, Sprecher des Vorstandes der UMG. „Die heutige Entscheidung des Haushaltsausschusses für die Aufnahme der „Baustufe 1“ in den Maßnahmenfinanzierungsplan des Sondervermögens ist ein wichtiger Meilenstein und Türöffner für die nächsten Planungsschritte. Sie zeigt, dass es jetzt mit dem Klinikneubau konkret weitergeht. Das Votum von heute gibt der UMG für ihre Finanzierungsplanungen die notwendige Grundlage“, so Prof. Brück.

Burkhard Landré, Geschäftsführer der DBHN, sagt: „Die UMG hat bei der Vorlage für die Masterplanung und die bauliche Entwicklungsplanung sowie bei den jetzt vorgelegten Konzepten für Raumbedarf und die Finanzierungsprognose überzeugt. Die DBHN hat hier im Rahmen ihrer Steuerungsfunktion die Maßnahmen geprüft und ausdrücklich befürwortet. Die Entscheidungen des Haushaltsausschusses bringen die Realisierung des Bauvorhabens „Neubau Klinikum“ und die Masterplanung an der Universitätsmedizin in Göttingen wesentlich voran.“

| www.umg.eu |

# Schneller zum Ziel mit Modulbau

Cadolto realisiert schnellste COVID-19-Intensivstationen der Welt am Universitätsklinikum Düsseldorf.

Auf Basis der für die Corona-Pandemie konzipierten Cadolto-Isolier-Intensiv-Station wurde in kürzester Zeit ein optimiertes, integrales Konzept für eine neuartige, den Bedürfnissen des Universitätsklinikums in Düsseldorf entsprechende Intensivstation sowie eine Intensivüberwachungsstation (IMC) entwickelt.

Das Projekt konnte nach der Auftragserteilung im Mai 2020 innerhalb von fünf Monaten am 16. November 2020 schlüsselfertig an den Auftraggeber übergeben werden. Cadolto übernahm als Spezialist für medizinische Gebäude bei dem Projekt die Generalplanung sowie sämtliche Leistungsphasen inklusive der Fundamentierung vor Ort, der kompletten Medizintechnik, der technischen Gebäudeausstattung sowie aller Möbel; darüber hinaus auch die Netzanschlussanlage und eine redundante Versorgung mit medizinischen Gasen.



Zweibettzimmer zur Behandlung von COVID-19-Patienten

Foto: Cadolto Modulbau GmbH



Außenansicht der COVID-19-Intensivstationen am Universitätsklinikum Düsseldorf

Foto: Cadolto Modulbau GmbH

## Schnelle Realisierung des Projekts

Der dreigeschossige Modulbau besteht aus insgesamt 97 Modulen und hat eine Bruttogeschossfläche von 5.079 m<sup>2</sup>. Im Erdgeschoss befindet sich eine Aufnahmestation mit 18 IMC-Einzelzimmern, die durch vorgeschaltete Schleusen zu erreichen sind. Neun davon haben eigene Nasszellen. Das erste Obergeschoss wurde als Intensivstation mit neun Isolier-Einzelzimmern – ebenfalls mit Schleusen – ausgestattet, daneben gibt es acht Zweibettzimmer. Im zweiten Obergeschoss befinden sich die Umkleide- und Bereitschaftsräume sowie Lager- und Technikflächen. Auf allen Ebenen werden die notwendigen Funktions- und Nebenräume bereitgestellt und die mitgelieferten haustechnischen Anlagen

lassen eine komplett autarke Versorgung des Klinikgebäudes zu.

Karsten Kußmann, Geschäftsführer Cadolto Modulbau: „Die neuen COVID-19-Stationen sind ein Zeichen für unsere schnelle Reaktionsfähigkeit in der Erstellung hochqualitativer medizinischer Gebäudeinfrastruktur. Mit einer starken Teamleistung, Dräger als Partner bei der Medizintechnik und konstruktiven Vertragsverhandlungen mit dem Universitätsklinikum Düsseldorf als Bauherrn ist es uns gelungen, das Projekt in diesem extrem kurzen Zeitfenster zu realisieren.“

Dem hohen Standard des Universitätsklinikums Düsseldorf entsprechend wurde der Neubau mit einer attraktiven Fassade aus Metallkassetten, Edelstahltüren und der größtmöglichen Verglasung errichtet, welche Blickbeziehungen des Personals

innerhalb der Stationen ermöglicht und damit mehr Sicherheit bietet. Darüber hinaus wurde das Gebäude mit einem Skywalk, einem gläsernen Verbindungsgang, an das Zentrum für operative Medizin (ZOM II) des Universitätsklinikums angebunden.

## Konzentration der COVID-19-Patienten

Aufgrund der bisherigen Gebäudestruktur am Universitätsklinikum Düsseldorf musste die Behandlung von COVID-19-Patienten bisher an verschiedenen Orten des Klinikums erfolgen. Bei einem enormen Anstieg an Einlieferungen von infektiösen Patienten hätten sogar OP- und Aufwchräume als improvisierte Intensivstationen mit Beatmung genutzt werden müssen. Das neue Modulgebäude bietet

dem Universitätsklinikum Düsseldorf die Möglichkeit, zukünftig die Behandlung von COVID-19 Patienten in einem Gebäude konzentrieren und damit auch vom restlichen Krankenhausbetrieb besser zu trennen – was einen wichtigen Beitrag zur Sicherheit der übrigen Patienten sowie der Mitarbeiter des Universitätsklinikums leistet.

Geschwindigkeit, Qualität und Erfahrung: So hießen zu Projektbeginn die entscheidenden Faktoren für das Universitätsklinikum Düsseldorf, sich für den fränkischen Modulbauspezialisten zu entscheiden. Cadolto bietet neben der Geschwindigkeit vor allem das umfassende Know-how des Marktführers bei medizinischen Gebäuden, die integrale Planung über alle Leistungsphasen sowie Planung, Produktion, Medizintechnik und

die Inbetriebnahme aus einer Hand. Elisabeth Schreurs, Stv. Pflegedirektorin, Universitätsklinikum Düsseldorf: „Wir haben uns für den Modulbau entschieden, da es darauf ankommt, schnell einen klinischen Neubau in höchster Qualität zu errichten. Aus der Erfahrung mit der Firma Cadolto aus früheren Projekten konnten wir bereits auf eine präzise und zuverlässige Projektarbeit zurückblicken. Durch die Zusammenarbeit mit Cadolto erhielten wir alle Gewerke aus einer Hand. Wir freuen uns sehr, dass wir nach einer so kurzen Zeit ein Gebäude in Betrieb nehmen können, welches einen funktionierenden Krankenhausbetrieb und die optimale Behandlung der COVID-19-Patienten ermöglicht.“

Dank der Vorteile der Modulbauweise des Herstellers konnte das Gebäude in der Rekordzeit von fünf Monaten errichtet

und schlüsselfertig an den Auftraggeber übergeben werden. Der größte Vorteil der Modulbauweise beim Bau von Intensivstationen liegt unzweifelhaft in der Schnelligkeit und der herausragenden Qualität. Da das Unternehmen von der Planung über die Produktion bis zur Fertigstellung der schlüsselfertigen Gebäude sämtliche Gewerke aus einer Hand bieten kann, wird wertvolle Zeit gespart.

Cadolto Modulbau GmbH, Cadolzburg  
Tel.: +49 9103 502 970  
vertrieb@cadolto.com  
www.cadolto.com

## Bezug den neuen Zentralen Neubaus in Darmstadt

Sechs Jahre ist es her, dass das Klinikum Darmstadt den Bauantrag für den Zentralen Neubau gestellt hat. Jetzt wird er bezogen.

Kürzlich hat der Einzug sukzessive begonnen, nachdem die Bausachverständigen und Behörden die offizielle Inbetriebnahme für das neue Krankenhausgebäude erteilt hatten. 2017 ging der erste Bauabschnitt in den Patientenbetrieb. Das Klinikum Darmstadt gibt 195 Mio. € für den Zentralen Neubau aus, der zum Jahreswechsel 20/21 fertiggestellt ist. Bis Ende Dezember läuft noch die Umzugsrochade, dann sind alle Kliniken – mit Ausnahme der Psychosomatik, die an den Standort Marienhospital ziehen wird – auf dem Gesundheitscampus mitten in der Stadt vereint. „Diese Punktlandung geschafft zu haben, ist eine grandiose Teamleistung!“, dankt Geschäftsführer Clemens Maurer der Abteilung Bau und allen Mitarbeitenden.

Noch ist nicht alles fertig, deshalb bittet die Geschäftsführung Mitarbeitende und Patienten noch um Geduld und Nachsicht, wenn es weiterhin zu Baulärm oder anderen Beeinträchtigungen kommt. Denn eine Inbetriebnahmegenehmigung heißt nicht,

dass das Gebäude fertiggestellt ist. Das zeigt sich auch am zentralen Vorplatz und am zentralen neuen Haupteingang in der Grafenstraße 9, der seit Kurzem offen ist.

Das neue Klinikum am Standort mitten in der Stadt bietet erstmals einen zentralen Eingang, über den alle Kliniken und Stationen auf dem Gesundheitscampus zu erreichen sind. Der Neubau bietet Mitarbeitenden und Patienten jede Menge moderne Technik und Komfort: Alle Patientenzimmer haben barrierefreie Bäder, Fensterbänke, die zum Sitzen einladen, neue Patientenbetten und Nachtschränke mit Telefon und modernen Multimedia-Bedsitemonitoren, die das Internet ans Patientenbett bringen. Alle Zimmer haben ein großzügiges Entree mit Garderobenhaken und außenliegendem Sonnenschutz und als hauseigene Sonderanfertigung einen Schrank, der zwischen den Patientenbetten platziert ist und damit für mehr Privatsphäre und ausreichenden Sicherheitsabstand auch in Pandemiezeiten sorgt.

Aufgrund der Corona-Pandemie musste das Entree umgeplant werden: Noch rechtzeitig konnten getrennte Wegeführungen für Non-Covid- und Covid-Patienten und Verdachtsfälle geschaffen werden.

Bis Dezember haben sich die Umzüge hingezogen. Begonnen wurde mit der Rezeption, der Patientenaufnahme und der Zentralen Notaufnahme. Es folgten die Stationen und Abteilungen der Neurologie

sowie die chirurgischen Kliniken und die Frauen- und Geburtsklinik. Im November zogen die Augen- und Hautklinik von Eberstadt auf das Gelände in Darmstadt, aktuell folgt die HNO-Klinik. Insgesamt müssen knapp 20 Abteilungen beziehungsweise Stationen umgezogen werden – alles bei laufendem Betrieb.

## Finanzierung aus eigener Kraft

Die Bauarbeiten haben mit dem ersten Bauabschnitt und den Bereichen 1 A +B an der Bleichstraße begonnen, der jetzt mit dem Zentralen Neubau verbunden wurde. Rund 240 Mio. € wurden bis dato investiert, um als Maximalversorger die Menschen in der Region auf hohem medizinischem Niveau versorgen zu können – davon alleine 195 Mio. € in den Zentralen Neubau.

Das Land Hessen trägt davon 69 Mio. € – den Rest musste und muss die Klinikum Darmstadt GmbH aus eigenen Mitteln erwirtschaften. Denn weitere Millionen investierte das Unternehmen in den Hubschrauberlandeplatz, die Energiezentrale, in Digitalisierung, in neue CTs, neue MRTs und Linearbeschleuniger. Avisiert ist der weitere Ausbau und die energetische Sanierung von Bestandsgebäuden auf dem Campus: etwa des Bestandsgebäudes der Chirurgischen Kliniken, Gebäude 5, den Neubau eines Labors und einer Zentralerilgutversorgungsanlage, der Errichtung einer neuen Onkologischen Tagesklinik im Gebäude 6 (Medizinische Kliniken), dem Freiräumen des Gebäudes 90 und Erweiterung des Parkhauses und Neubaus eines Fahrradparkhauses für weitere 60 Mio. €. In insgesamt zehn Jahren will das Klinikum Darmstadt 300 Mio. € investieren.

Maurer: „Ich danke vor allem dem Team der Abteilung Bau, die das alles bisher in Eigenregie möglich gemacht hat. Die Basis des Erfolgs allerdings haben alle Mitarbeitenden gemeinsam gelegt, denn es ist einzig ihre Leistung der letzten sechs Jahre, die uns überhaupt die wirtschaftliche Ausgangslage für solch eine Finanzierung ermöglicht hat.“

| www.klinikum-darmstadt.de |



Einblick in ein Einzelzimmer der Wahlleistung

## Damit Perspektiven zu Erfolgen werden.

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

► [apobank.de/firmenkunden](https://apobank.de/firmenkunden)

Weil uns mehr verbindet.

 deutsche apotheker- und ärztekbank

# Grundwasserkühlung schlägt Kältemaschinen um etliche Faktoren

Die Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz gilt für die Tirol Kliniken als wichtiges Ziel.

Bernd Waßmann, Herrenberg

Zwar klappt die siebenprozentige Energieeinsparung wohl erst im nächsten Jahr. Aber die Österreicher sehen sich auf dem richtigen Weg, u.a. mit einer thermischen Grundwassernutzung, die im Verhältnis zu Kältemaschinen geradezu fantastische Einsparungen erzielen. Dies und mehr erläutert Projektleiter Gebäudetechnik und Medizintechnik Dipl.-Ing. Wolfgang Codemo der Tirol Kliniken in Innsbruck.

**M&K:** Krankenhäuser zählen zu den Großverbrauchern auf dem Energiesektor. Ist das eine unumstößliche Tatsache oder ist eine Trendwende möglich?

**Wolfgang Codemo:** Gesetze, Normen, Verordnungen und Richtlinien regeln sehr viele Bereiche im Krankenhaus. Durch hohe Hygieneanforderungen im Bereich der Lüftungsanlagen und Warmwasseraufbereitungen sowie der notwendigen medizintechnischen Infrastruktur sind der Energieeffizienz Grenzen gesetzt. Dennoch gibt es viele Stellschrauben, an denen eine Verbesserung erzielt werden kann. In den Tirol Kliniken ist mit der Einführung eines Energiemanagementsystems nach der ÖNORM EN ISO 50001 im Jahr 2014 ein wichtiger Meilenstein gelungen. Damit war ein gezielter Know-how-Transfer zu anderen Standorten möglich.

Ein wichtiger Wert ergibt sich aus dem Durchschnittsverbrauch pro Bett. Ein Blick in die Kennwerttabelle zeigt: Dieser steigt mit der Klinikgröße. Das gilt für Wärme ebenso wie für Strom. Das müsste doch umkehrbar sein, oder?

**Codemo:** Zunächst zur Definition des spezifischen Energieverbrauchs je Bett. Hierbei handelt es sich um die Summe



Wolfgang Codemo leitet in den Tirol Kliniken die Bereiche Gebäudetechnik und Medizintechnik.

der witterungsbereinigten verbrauchten Energie (Wärme, Strom) pro behördlich genehmigtem Bett. Der Kennwert bei einer größeren Klinik wie z.B. der Universitätsklinik Innsbruck ist auch deshalb größer, da hier auch konditionierte Flächen eingerechnet werden, welche neben der Patientenversorgung auch für andere Zwecke erforderlich sind. Hierzu zählen u.a. Hörsäle, Laborflächen für die Forschung usw. Weiterhin sind auch spezielle Ambulanzen oder energieintensive Nutzungen wie z.B. GMP-Bereiche anzuführen, welche kleinere Kliniken nicht aufweisen. Eine Trendumkehr wird hier aufgrund der Vorgaben nur schwer möglich sein. Zudem war es in Österreich bis vor COVID-19 politischer Wille, die Bettenanzahl in den Krankenhäusern zu reduzieren. Dies führt bei gleichbleibenden Bestandsfläche unweigerlich zu einem Verbrauchsanstieg je Bett.

Natürlich bestehen bei Neubauten die besseren Chancen. Aber auch die Bestandsimmobilie bietet Chancen und Möglichkeiten. Wo kann der Betreiber am ehesten ansetzen?

**Codemo:** Um gezielte Maßnahmen zu setzen, müssen zunächst die Energieverbrauchsdaten (Ist-Situation) der Immobilie analysiert werden. Es geht im

Wesentlichen darum, jene Bereiche mit dem größten Energieverbrauch zu identifizieren. Es lassen sich bereits durch kostengünstige Maßnahmen wie Optimierung von Zeitprogrammen oder Verbesserung der Effizienz im Teillastverhalten von technischen Anlagen Energie einsparen. Ein nicht zu unterschätzender Faktor bildet auch das Nutzerverhalten, welches durch entsprechende Schulung und Sensibilisierung einen Beitrag leisten kann. Erfahrungsgemäß sind in die größten Einsparungen in der Wärmeenergie möglich.

Die Tirol Kliniken mit einigen Häusern haben sich der Energieeffizienz verschrieben. Wo liegen die Ziele und wie laufen die Umsetzungen?

**Codemo:** Als Zielsetzung soll unter Berücksichtigung evtl. baulicher Änderungen bis zum Jahr 2020 der Gesamtenergieeinsatz um 7% gegenüber dem Basisjahr 2013 reduziert werden. Aufgrund der Verzögerung von Bauprojekten sowie energieeffizienten Maßnahmen bzw. auch einem Flächenzuwachs von ca. 12% wird das Ziel nicht ganz erreicht werden. 2021 sollte es aber klappen.

Als Leuchtturmprojekt gilt die „Innere Medizin Süd“ in Innsbruck, die vor zwei Jahren in Betrieb gegangen ist. An welchen Stellschrauben haben Sie bei der Planung und Umsetzung gedreht?

**Codemo:** Bereits im Rahmen des Architekturwettbewerbs wurden die Anforderungen an ein energieeffizientes Gebäude festgelegt. Eine sehr gute Gebäudehülle mit funktionierendem Sonnenschutz ist eine wesentliche Voraussetzung zur Erreichung der Ziele. Zusätzlich wurden energieeffiziente Maßnahmen in der Lüftung, Kälteversorgung, Wärmeerzeugung und Beleuchtung festgelegt.

Sie setzen für die Raumkühlung sowie die Geräte Kühlung in der Medizintechnik diese thermische Grundwassernutzung ein.

**Codemo:** Nachdem die Infrastruktur am Areal für die Grundwassernutzung bereits vorhanden ist, hält sich der technische und



Die „Innere Medizin Süd“ in Innsbruck gilt als Leuchtturmprojekt, bei dem die Bedürfnisse universitärer Lehre & Forschung als auch der Krankenversorgung berücksichtigt wurden.

Fotos: Tirol Kliniken

kostenmäßige Aufwand in Grenzen. Die Einsparung an Betriebskosten und an Energie ist jedoch immens. Die Betriebskosten für Grundwasserkühlung sind um den Faktor 8-9 günstiger als die mit Kältemaschinen erzeugte Kühlung. Durch die Verwendung von Grundwasserkühlung bei diesem Gebäude liegt die Einsparung an CO<sub>2</sub> bei ca. 600 t/Jahr. Der Nachteil ist allerdings, dass die Grundwasserkühlung nur bedingt für die Entfeuchtung nutzbar ist. Somit kann nicht ganz auf Maschinenkälte verzichtet werden. Im Fall der Inneren Medizin Süd wird diese durch die Wärmepumpen als „Nebenprodukt“ erzeugt.

Ebenso wurden alle Lüftungsanlagen mit einer Energierückgewinnung verbunden, das alles zentral. Was ist das Ergebnis ihrer Effizienzmessungen?

**Codemo:** Beim Jahresnutzungsgrad liegen wir bei der Wärmerückgewinnung über 90%. Neben der Wärme werden mit der hocheffizienten Wärmerückgewinnung auch in der Kälte etwa 10% zurückgewonnen. Die Einsparung von CO<sub>2</sub> liegt damit bei ca. 350 t im Jahr.

Wie stellt sich das Kreislaufsystem in der Lüftung hygienisch dar? Keimbelastungen sind heute ein signifikantes Problem.

**Codemo:** Ein wesentlicher Punkt ist die regelmäßige Wartung und Pflege von Lüftungsanlagen. Die Anlagen müssen so konzipiert werden, dass eine Reinigung gut durchführbar ist. Die Einhaltung des Intervalls für den Filtertausch ist ein wichtiges Kriterium, um die Keimbelastung so gering wie möglich zu halten. Der Einsatz von Kreislaufverbundsystemen

in der Wärmerückgewinnung verringert das Risiko zusätzlich. Aus diesem Grund werden bei uns Rotationswärmetauscher in medizinisch genutzten Bereichen nicht mehr eingebaut.

Die Nutzung einer Brunnenwasserkühlung ist nicht ungewöhnlich. Sie setzen diese im Kinderherzzentrum seit 2015 ein. Wie erfolgreich ist der Betrieb auf Dauer?

**Codemo:** Die drei Tiefbrunnen mit einer Förderkapazität von gesamt 250 l/s versorgen das gesamte Klinikareal in Innsbruck. Der Großteil der erforderlichen Kühlleistung, ca. 80%, wird über Brunnenwasserkühlung abgedeckt. Um das vorhandene Brunnenwasser möglichst effizient einzusetzen, wird dieses mehrstufig genutzt. Das sekundäre Brunnenwasser wird zunächst über sämtliche Luftkühler der Lüftungsgeräte geführt. Der Rücklauf aus den Kühlregistern dient nun als Vorlauf für die Fußbodenkühlung und für die Kühldecken. Nach Durchlaufen dieser Kühlsysteme wird das Wasser zu den Wärmetauschern der zentralen Wärmerückgewinnungsanlagen der Lüftungsanlagen geführt. In der letzten Stufe erfolgt noch die Kühlung der Kondensatoren der Kältemaschine. Damit wird das Rückgabewasser im Idealfall auf ca. 25°C angehoben. Dieses vortemperierte Rückgabewasser dient seit einigen Jahren als Energiequelle für die Wärmepumpen am Areal. Mit Brunnenwasserkühlung können somit im Kinder- und Herzzentrum ca. 360 MWh/a eingespart werden.

| www.tirol-kliniken.at |

## Zur Person

**Dipl.-Ing. Wolfgang Codemo** hat Elektrotechnik an der TU Graz studiert. Er arbeitete zunächst bei der Biotronik GmbH als Projektleiter für klinische Studien implantierbarer Herzschrittmacher. Bei den Tirol Kliniken ist er seit 2002 engagiert, seit 2006 in der Funktion als Projektleiter für Gebäudetechnik und Medizintechnik.

# Klinikum Chemnitz: Zentralisierung von Kliniken und Bereichen

Ministerin, Oberbürgermeisterin und Geschäftsführer legen gemeinsam den Grundstein für Klinikneubau.

Mit je einem Hammerschlag legten kürzlich Sachsens Gesundheitsministerin Petra Köpping, die Oberbürgermeisterin und Aufsichtsratsvorsitzende des Klinikums Chemnitz Barbara Ludwig und der Kaufmännische Geschäftsführer des Klinikums Dirk Balster gemeinsam symbolisch den Grundstein für Haus 9. Der Neubau ist das

größte Einzelbauvorhaben des Klinikums seit Jahrzehnten. Im Grundstein wurde eine Kapsel aus Kupfer versenkt, die eine Chemnitzer Ausgabe der Freien Presse von heute, Bauzeichnungen, ein Mund-Nasenschutz, ein Skalpell und eine OP-Klemme, verschiedene Euromünzen und die Urkunde zur Grundsteinlegung enthält.

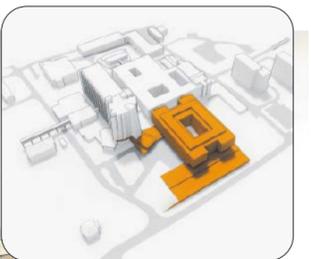
Für insgesamt rund 87,77 Mio. € wird der vierstöckige Trakt mit zwei Gebäudeflügeln bis Mitte 2022 an der Südseite des Hauptstandortes Flemingstraße 2 errichtet. Das Strukturprojekt Neubau Haus 9 wird mit rund 64,10 Mio. € finanziert durch Steuermittel auf Grundlage des vom Sächsischen Landtag beschlossenen Haushaltes und durch Mittel des Krankenhausstrukturfonds beim Bundesversicherungsamt. Mit dem Neubau gehen umfangreiche Umbauarbeiten in den bestehenden Häusern 1, 2 und 3 der Flemingstraße 2 einher.

„Ich freue mich, dass mit der heutigen Grundsteinlegung das bedeutende Bauvorhaben – die Konzentration von Klinikbereichen am Standort Flemingstraße – vorangetrieben wird. Die Förderung des Vorhabens durch den Krankenhausstrukturfonds sowie den Freistaat Sachsen unterstreicht die wichtige Rolle des Klinikums Chemnitz in der sächsischen Krankenhauslandschaft“, sagte Köpping, Sächsische Staatsministerin für Soziales und Gesellschaftlichen Zusammenhalt. „Das Klinikum als kommunales Großkrankenhaus ist – neben den Universitätskliniken Dresden und Leipzig – einer von drei Maximalversorgern im Freistaat Sachsen und damit eine unverzichtbare Säule in der medizinischen Versorgung“, so die Ministerin weiter. „Das zeigt sich auch aktuell bei der Bewältigung der Corona-Pandemie, in der das Klinikum ein wichtiger Partner des Gesundheitsministeriums und eine verlässliche medizinische Einrichtung für die Patienten



Die Südwestansicht des Neubaus von Haus 9 als Grafik

Foto: HDR GmbH



Standort Flemingstraße 2 aus der Vogelperspektive mit dem Neubau inklusive neuem Eingang und Parkdeck (orange gekennzeichnet)

Foto: HDR GmbH



Staatsministerin Petra Köpping, Oberbürgermeisterin Barbara Ludwig und Geschäftsführer Dirk Balster (von links) bei der Grundsteinlegung für den Neubau von Haus 9 am Standort Flemingstraße 2 des Klinikums Chemnitz

Foto: Klinikum Chemnitz

Südwestsachsens ist.“ Ziel des Neubaus und der Umbauarbeiten ist die Zentralisierung von Kliniken und Bereichen. So werden die Kliniken für Neurologie, Orthopädie, Unfall- und Handchirurgie, für Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde/Kopf- und Halschirurgie sowie für Augenheilkunde am Standort Flemingstraße 2 künftig zentral untergebracht. Weitere Flächen sind für ein hochmodernes OP-Zentrum am Standort sowie technische Infrastruktur vorgesehen. Durch die so erreichten strukturellen Änderungen werden lange Wege für Patienten und Mitarbeiter reduziert und somit die Qualität in der medizinischen Versorgung weiter gesteigert. Zudem positioniert sich das Klinikum Chemnitz einmal mehr als attraktiver Arbeitgeber und Ausbildungsstandort.

„Eine Grundsteinlegung gerade jetzt ist ein schönes Zeichen von Hoffnung und Vertrauen in die Zukunft“, sagte die Chemnitzer Oberbürgermeisterin Ludwig. „Die Mitarbeiter des Klinikums Chemnitz haben in den vergangenen Wochen erneut gezeigt, auf welch hohem medizinischem

Niveau die Patienten hier versorgt werden. Das Großkrankenhaus ist als Arbeits- und Ausbildungsstandort attraktiv und erhöht die Attraktivität der Stadt Chemnitz als Lebensmittelpunkt.“

„Unsere wichtigste Aufgabe als Maximalversorger ist, die medizinische Versorgung der Region nachhaltig auf hohem Niveau sicherzustellen“, sagt Dirk Balster, Kaufmännischer Geschäftsführer des Klinikums Chemnitz. In einem Gebiet mit sehr hohem Durchschnittsalter der Bevölkerung und in Zeiten des Fachkräftemangels sei dies nur zu erreichen, wenn Ressourcen – unter anderem durch bauliche Konzentration – gebündelt werden. „Unsere Mitarbeiter sollen ihren Fokus auf die Behandlung und Versorgung der Patienten richten können. Dieser Strategie folgen alle unsere geplanten Investitionen“, so Balster weiter. „Möglich werden die dafür nötigen Meilensteine wie dieses große Einzelvorhaben jedoch nur aufgrund der hohen Förderung vom sächsischen Sozialministerium. Dafür sind wir der Ministerin und ihrer Behörde sehr dankbar.“ Der Neubau

von Haus 9 inklusive der Umbauten im Bestand ist als größtes Einzelprojekt Teil einer umfassenden Strukturstrategie für die Zukunft des Klinikums Chemnitz. Ziel ist die Konzentration aller somatischen Versorgungsbereiche auf den Zwillingsstandort Flemingstraße/Küchwald.

| www.klinikumchemnitz.de |



## Pflegeunterstützung mit System

Visocall IP als Helfer an Ihrer Seite: Optimierung des Pflege- und Betreuungsalltags mittels IP-Kommunikation

DIN VDE  
0834  
zertifiziert

Besonders. Sicher.  
securiton.de

SECURITON

# Waschtischarmaturen neu definiert

Die neue Intelligent-Care-Serie von Rada verkörpert eine neue innovative Generation von Armaturen für das Gesundheitswesen – komplett berührungslos, sicher, digital.



Erfüllt höchste Hygienestandards: die neue Waschtischarmatur von Rada

Diese neue Armaturenserie ist das Ergebnis umfangreicher Recherchen, die der Hersteller und Entwickler zusammen mit medizinischen und technischen Fachleuten aus verschiedenen Bereichen des Gesundheitswesens durchgeführt hat. Zielsetzung dabei war es herauszufinden, was mit Hinblick auf Sanitärarmaturen die größten Herausforderungen für das Personal im täglichen Klinikbetrieb und bei der Patientenversorgung sind.

### Mehr Hygiene durch neues Design

Es hat sich gezeigt, dass eine bestmögliche Infektionsprävention und die Sicherheit der Nutzer höchste Priorität haben, und genau das wurde während der Entwicklung in die Eigenschaften und Funktionen

dieser neuen Serie integriert. Die komplett berührungslose Steuerung des Wasserflusses und der Temperatureinstellung minimieren das Risiko von Kreuzinfektionen, wobei die glatten Außenoberflächen ohne Fugen und Spalten die Bereiche minimieren, in denen sich Bakterien vermehren können. Durch die runden Formen des Armaturenkörpers wird die Reinigung erheblich vereinfacht. Darüber hinaus werden durch ein völlig neues Mischventildesign und die Reduzierung der Innenoberflächen Stagnationsräume

vermieden, und die Bildung von Biofilm sowie bakterielles Wachstum werden auf ein Minimum reduziert.

### Bessere Kontrolle durch digitale Steuerung

Diese neue Serie ist zudem digital bestens aufgestellt, denn sowohl eine einzelne Armatur als auch ein ganzes Netzwerk aus mehreren Armaturen dieser Serie können in ein bestehendes Gebäudeleitsystem integriert oder mithilfe einer App



Intelligent Care – innovative Waschtischarmaturen für sicheres und berührungsloses Händewaschen

programmiert und gesteuert werden. Die digitale Kontrolle leistet neben einem präzisen Wassermanagement auch einen aktiven Beitrag bei der Einsparung wertvoller Ressourcen. Durch einstellbare Wasserlaufzeiten wird ein effizientes Händewaschen gefördert, und eine exakte Temperaturkontrolle schützt vor Verbrühungen. Mit der Automatisierung der Hygienespülungen und Datenprotokollierung, wird das Personal zeitlich entlastet und kann sich auf wichtigere Aufgaben konzentrieren. Trinkwasserhygienische Maßnahmen

werden nur dann durchgeführt, wenn diese auch wirklich notwendig sind – das spart wertvolles Wasser und Energie und senkt die Kosten.

### Flexibel einsetzbar in vielen Bereichen

Aufgrund der intelligenten Datenprotokollierung haben Betreiber von Gesundheitseinrichtungen einen Nachweis über durchgeführte trinkwasserhygienische Maßnahmen und können mithilfe der

gespeicherten Daten Anpassungen und Optimierungen an den Einstellungen ihrer Armaturen vornehmen.

Die Intelligent-Care-Serie bietet Modelle, die sich sowohl für die Montage auf einem Waschtisch als auch an der Wand eignen. Die Einsatzmöglichkeiten sind sehr vielseitig und reichen von Patientenbädern und Stationszimmern über Chirurgenwaschbecken bis hin zu den Toilettenräumen für Besucher.

Rada Armaturen GmbH, Dreieich  
Robert Mittag, Marketing Specialist  
Tel.: 06103/98040  
Fax: 06103/980490  
info@rada-armaturen.de  
www.rada-armaturen.de

WILEY Management & Krankenhaus

### Leserumfrage 2020

Machen Sie mit und gewinnen Sie ein iPad

umfrage.mediaanalyzer.info



# Zurück in die Zukunft: Der Mensch im Mittelpunkt?

Anlässlich des 20-jährigen Jubiläums der Hospital Concepts fand trotz coronabedingter Absage der analogen Konferenz Ende Oktober eine digitale Gesprächsrunde statt.

Insa Schrader, Berlin

Unter dem Motto „Zurück in die Zukunft: Der Mensch im Mittelpunkt?“ diskutierten – nach einer gemeinsamen Atem-Meditation mit Mind Trainer Gerald Blomeyer – wie gehabt in interdisziplinärem Rahmen: eine Trendforscherin, ein Mediziner, zwei Architekten, eine Expertin für integrierte Planung sowie eine Beraterin für Betriebliches Gesundheitsmanagement und die beiden Moderatoren Manfred Wolf und Insa Schrader.

Heute geht es nicht nur darum, Krankheiten zu heilen, sondern vielmehr, Gesundheit – als universelles Gut – durch Prävention und Selbstverantwortung zu erhalten. So wurde auch die nachhaltige Wirkung auf unsere Gesundheit durch gesunden Schlaf als einer der Trends in den Health Report 2020 des Zukunftsinstituts aufgenommen. Corinna Mühlhausen, Trendforscherin und Autorin des Reports, führte aus, wie ein ganzheitlicheres Verständnis von Gesundheit den Trend der Selbstoptimierung abgelöst hat. Welche Bedeutung der Tag-Nacht-Rhythmus für eine rasche Genesung gerade auf der Intensivstation hat, stellte Thomas Willemit, Architekt und Mitbegründer von Graff Architekten, vor. Das Projekt (T) Raumstation, das in Kooperation mit der Charité Berlin entstand, fand letztlich

seinen Anfang vor zehn Jahren bei den Hospital Concepts. Besonders die Aspekte von Licht und Akustik wurden hier im Sinne von Healing Architecture optimiert. Dabei war entscheidend, dass die Planer sich konsequent in die Nutzerperspektive hineinversetzt haben – also in die der liegenden Patienten und in die der Pflegenden, die stets unter Zeitdruck arbeiten müssten. Mit dieser Erfahrung plädierte Willemit für mehr evidenzbasierte Planung in der Zukunft, um die Wirkung von Raumumgebungen auf den Menschen wissenschaftlich auszuwerten.

### Empathie und Digitalisierung als Treiber

Im Klinikbetrieb gewinnen digital unterstützte Prozesse für einen optimierten Workflow zur Entlastung von Ärzten und Pflegekräften eine immer größere Bedeutung, nicht zuletzt in Zeiten des Fachkräftemangels. Dennoch muss die menschliche Zuwendung im Fokus stehen – im Gegenteil, sie sollte sogar einen weit höheren Stellenwert erlangen, fordert der Herzchirurg Dr. Umeshwaran Arunagirinathan, er setzt auf noch mehr Empathie. In seinem gerade erschienenen Buch „Der verlorene Patient“ stellt er das auf Wirtschaftlichkeit ausgerichtete Gesundheitssystem infrage, das häufig nicht den Menschen, sondern den Markt in den Mittelpunkt nehme. Dabei müsse es vielmehr um Lebensqualität und nicht nur um das medizinisch und technisch Machbare gehen. Apropos Technik: Nutzer müssten aus seiner Erfahrung viel mehr in die Planung einbezogen werden – oftmals fehlt die Steckdose am richtigen Platz, oder Betten passten nicht durch die Tür.

Wie ein zukunftsfähiges Krankenhaus aussehen kann, das die Bedürfnisse der Menschen aufnimmt, stellte der Architekt Stefan Opitz, HDR Leipzig, vor: Die Waldklinik Eisenberg in Thüringen bieten seit November als erstes kommunales Krankenhaus die Aufenthaltsqualität eines Sterne-Hotels – für Patienten aller Krankenkassen (siehe auch den Beitrag „Eine Klinik wie keine andere“, S. 19, M&K kompakt Medica, 11/2020). Für den außergewöhnlichen Rundbau holte sich der Bauherr den weltbekannten Mailänder Architekten und Designer Matteo Thun. Die Planung wurde hinsichtlich der Expertise für Gesundheitsarchitektur von HDR unterstützt. Gemeinsam stellten sie den Patienten als Gast in den Mittelpunkt. Eine Patienten- und Besucher-App für das Smartphone fördert die Orientierung im Haus: Eine Navigationsfunktion übernimmt die Wegführung. Der Patient erhält standortbezogene Informationen, so dass keine Wartezeiten entstehen.

Neben der Architektur ging es bei der Diskussion auch um eine zukunftsweisende und damit integrierte Planung. Sie sei der Weg, immer komplexer werdende Anforderungen frühzeitig interdisziplinär zu bewerkstelligen, so Annett Schötle, Beraterin bei Refine Projects. Sie empfiehlt Lean Construction als Management-Philosophie. Diese kann Planungsteams methodisch unterstützen. Letztlich gehe es darum, die Grundlagen für einen optimalen Entscheidungsprozess zu kreieren. Dabei stehen Augenhöhe aller Planungsbeteiligten und -betroffenen sowie Teamentwicklung im Fokus. Diese Aspekte könnten der wachsende Anteil von Frauen in der Baubranche voranbringen, denn unterschiedliche Erfahrungen und Perspektiven schaffen Diversität – so können bessere und kreativere Ideen entstehen!

### Krankenhaus als Wahrnehmungslabor

Um ein ausgewogenes Maß zwischen Eigenverantwortung der Mitarbeitenden und Fürsorge durch die Führung geht es beim Betrieblichen Gesundheitsmanagement (BGM). Für Unternehmen gewinnt es an Bedeutung – auch im Krankenhaus. Beim BGM gehe es darum, die Gesundheit der Mitarbeitenden als strategischen Faktor in die Strukturen und Prozesse der Organisation aktiv einzubeziehen, so Annette Bantel-Kochan, BGM-Beraterin. Die gestiegenen Belastungen etwa auch in Verbindung mit Mitarbeitermangel lassen motivierte und gesunde

Mitarbeitende gerade für den stationären Sektor zur Schlüsselressource werden: „Es steht und fällt dabei mit der Führung, von hier aus muss der Gesundheitsschutz ins Unternehmen getragen werden!“

Der Arbeitgeber sei dabei gefragt, Transformationsprozesse ganzheitlich zu begleiten – dabei dürfe sich der Einzelne aber nicht aus der (Selbst-)Verantwortung

für seinen Körper und seine Psyche verabschieden. Insofern gehe es für beide Seiten darum, einen siebten Sinn zu entwickeln, für die eigenen Bedürfnisse und die des Gegenübers. Die Klinik als Wahrnehmungslabor entwarf Thomas Willemit auch sein Zukunftsbild für ein Gesundheits-, oder noch weiter gefasst, als „Lebenshaus“. Wie viel Krankenhaus wir

künftig brauchen werden, wie in Zukunft ambulante etwa viel stärker stationäre Angebote entlasten könnten – wie es Corinna Mühlhausen in Aussicht stellte –, wird sich zeigen.

Die 21. Hospital Concepts werden im kommenden Jahr vom 28. bis 29. Oktober 2021 stattfinden

www.hospital-concepts.de |



Credits Graphic Recordings: Sophia Paeslack, www.sjup-design.de

Tresore für Kliniken

# Mit Sicherheit gut aufgehoben.

- > Tresorlösungen zur Risikoprävention für alle Klinik-Bereiche
- > Patientensicherheit auf allen Ebenen: Schutz von Betäubungsmitteln, Medizintechnik, Implantaten, Dokumenten, Schlüsseln und vieles mehr
- > Größte sofort verfügbare Tresor-Auswahl in Deutschland
- > Ganzheitliche Beratung und qualifizierter Support

Wir beraten Sie gerne persönlich und qualifiziert: 05251 5363048

www.hartmann-tresore.de

ADVERTORIAL

## Pflegeunterstützung mittels IP-Kommunikation

Visocall IP organisiert die sichere Kommunikation im Gesundheitswesen und trägt maßgeblich zur Entlastung des Pflegepersonals bei.

Neben Patientenkomfort steht die Optimierung des Pflege- und Betreuungsaltags in Kliniken und Krankenhäusern bzw. Alten- und Pflegeheimen im Vordergrund. Moderne IP-Technologie ermöglicht, sowohl bestehende als auch zukünftige Dienste in ein einziges System zu integrieren, und bietet die notwendige Flexibilität, um organisatorische Aufgaben und zukünftige Veränderungen zu meistern.

### System merkt sich Patientenrufe

Unnötige Wege aufgrund unübersichtlich eingehender Rufe von Patienten beschreiben den Alltag vieler Pflegefachkräfte. Nicht so mit Visocall IP: Die Systemlösung unterstützt die Pflegeorganisation maßgeblich mit einer übersichtlichen Darstellung aller Ereignisse und mit nützlichen Funktionen, z. B. durch Festlegung von Rufprioritäten und Ruferinnerungen. Das Pflegepersonal kann über eine direkte Sprachverbindung mit den Patienten die Dringlichkeit des jeweiligen Anliegens klären. Der Ruf wird dann priorisiert in die Merkschalungsliste des Systems mit aufgenommen und auf dem Flur mittels blinkender Zimmersignalleuchte angezeigt. Die systemseitige Merkschalung setzt darüber hinaus Erinnerungen zur Unterstützung des Pflegepersonals ab.

Mit der Systemlösung ist es den Pflegekräften auf Station per Knopfdruck möglich, speziell benötigte Unterstützung anzufordern. Beispielsweise erfolgt



Service-Rufe direkt vom Patiententerminal: Visocall IP bietet Möglichkeiten, Rufarten an den Pflegeprozess bzw. die Organisation anzupassen. Foto: Securiton Deutschland



Den Überblick über die anstehenden Rufe verschafft das Staff Terminal: Auch Sprachverbindungen können damit sowohl vom Pflegestützpunkt als auch von unterwegs mittels Staff Mobile über Smartphone oder Tablet aufgebaut werden. Foto: Securiton Deutschland

bei einem Herzalarm die Rufweiterleitung direkt zur richtigen Stelle, in diesem Fall an das Reanimationsteam. Das Einbinden von solch definierten Rufarten mit entsprechend hinterlegten Prozessen spart wertvolle Zeit und entlastet das Pflegepersonal

immens. Die Möglichkeiten von dezidierten Rufarten-Auslösungen (u. a. Abzugsruf bei Trennung der IP-Steckverbindung des Patiententerminals, WC-Notruf, Bettenruf bzw. Bettennotruf) sind sehr vielseitig und lassen sich je nach Pflegeorganisation



Rufe an jeder Stelle der Station steuern und priorisieren: Visocall IP-Geräte unterstützen bei der Hilleanforderung, um maximale Sicherheit zu gewährleisten und gleichzeitig wertvolle Zeit zu gewinnen. Foto: Securiton Deutschland

beliebig im System abbilden. Zusätzlich erinnert die aktivierte Timer-Funktion z. B. akustisch an das Ende einer Therapieanwendung. Nach abgelaufener Behandlungszeit informiert das System mittels automatischem Erinnerungsruf, dass die Anwendung beendet ist und der Patient weiter betreut werden muss.

### Service-Rufe für mehr Pflegezeit

Mit dem System können Patienten einfache Serviceleistungen, wie z. B. Getränke oder Snacks, per Knopfdruck abrufen. Mit Secare Assist werden über Service-Ruftasten frei konfigurierbare Service-Rufe direkt vom Patiententerminal ausgelöst und an die hinterlegte Stelle zur Bearbeitung weitervermittelt. Die intelligente Funktion ermöglicht Rufe zu Service- und Hilfspersonal, zur Säuglingsschwester, zur Anforderung einer Bettenreinigung und vieles mehr. Das Servicepersonal kümmert sich dann um diese Service-Anforderungen, was ebenfalls maßgeblich zur Entlastung des Pflegepersonals beiträgt. Besondere

Services für Privatstationen oder eine Verbindung zum Kioskbetreiber im Haus sind ebenfalls zu realisieren.

### Direkte Sprachverbindung für mehr Effektivität

Die Systemlösung ermöglicht zudem die direkte Kommunikation der Pflegekräfte untereinander oder zwischen Pflegekräften und Ärzten. Dabei kann die Informationsübermittlung an jede erforderliche Stelle erfolgen. Wenn eine Pflegekraft eine weitere Pflegekraft sprechen möchte, ist es möglich, einen direkten Ausruf zu tätigen. Die angesprochene Person kann sich dann zurückmelden. Weiter besteht ergänzend die Möglichkeit, direkt in ein Zimmer zu sprechen, in welchem sich die gewünschte Pflegekraft aufhält. Beides ist sowohl vom Pflegestützpunkt mittels Staff Terminal als auch von unterwegs mittels Staff Mobile über Smartphone oder Tablet möglich. Gleichermaßen erfolgt mit dem Gerät auch das Sprechen von Zimmer zu Zimmer. Auch zu Patienten kann das Pflegepersonals gezielt eine direkte

Sprachverbindung herstellen oder Patientenrufe entgegennehmen, sowohl im Pflegezimmer über das Staff Terminal als auch von anderen Stellen über mobile Endgeräte.

### Pflegeunterstützung auch in Quarantänebereichen

Gerade aufgrund der aktuellen Situation werden in vielen Gesundheitseinrichtungen Isolationszonen erweitert oder neu eingerichtet. Die Systemlösung ermöglicht eine digitale Kommunikation ohne persönliche Interaktion zwischen Patienten und Pflegepersonal. So kann ein ständiges Ein- und Auskleiden der Pflegekräfte entfallen, wenn es um die reine Kontaktaufnahme geht. Daraus resultiert wiederum eine Zeitersparnis und ein Mehr an Sicherheit zwischen Patienten, Pflegekräften und Ärzten.

### Vereinfachte Desinfektionsbedingungen

Die System-Endgeräte sind leicht zu reinigen und zu desinfizieren. Sie bestehen aus speziellen Kunststoffen, welche die Lebensdauer von Bakterien verkürzen. Die Folien der Handgeräte haben außerdem eine spezielle antimikrobielle Beschichtung, die sie gegen die Übertragung von Keimen unempfindlicher macht. Zudem haben die Geräte keine hervorstehenden Tasten, sondern eine Folientastatur ohne Zwischenräume, um unhygienische Ablagerungen zu vermeiden. Auch das Staff Terminal ist aufgrund seiner glatten Oberfläche sehr leicht zu reinigen.

Securiton Deutschland, Achern  
Tel.: 07841/6223-0  
Fax: 07841/6223-9010  
info@securiton.de  
www.securiton.de

## Luftdicht verpackt: OP-Umbau im laufenden Betrieb

Aus Sorge vor Schmutz, Lärm und Störungen scheuen viele Klinikbetreiber den Umbau von OP-Räumen bei laufendem Betrieb. Zu Unrecht, wie die erfolgreiche Sanierungspraxis zeigt.

Dipl.-Ing. Architekt M.Sc. Florian Krampe, Geschäftsführer Krampe Schmidt Architekten, Bochum

So manche OP-Abteilung bräuhete nicht nur dringend ein technisches Update, sondern auch funktional optimierte Raumstrukturen. Oft jedoch ist der vollständige Neubau eines OP-Bereiches aufgrund der vorhandenen Gebäudestrukturen weder finanziell möglich noch sinnvoll. Umbaumaßnahmen wiederum werden aus Furcht vor baulichen Einschränkungen gern auf die lange Bank geschoben – schließlich müssen OPs rund um die Uhr einsatzbereit sein. Sanierungsstaus sind häufig an der Tagesordnung. Dass die Angst vor solchen Baumaßnahmen unbegründet ist, beweist die Praxis des Büros Krampe Schmidt Architekten. Wie OP-Umbauten im laufenden Betrieb und in mehreren Bauabschnitten reibungslos funktionieren, hängt dabei vom Zusammenspiel einiger Faktoren ab.

### Gute Kommunikation

Kommunikation und Austausch sind das A und O jeder Planung und erfolgreichen OP-Sanierungsmaßnahme. Zahlreiche Projekte haben gezeigt, dass es im Vorfeld vor allem darum geht, die Bedürfnisse aller Beteiligten zu berücksichtigen und intensive Nutzergespräche mit dem Pflegepersonal und den beteiligten Ärzten zu führen. Dabei sollten die Planenden über ein hohes Verständnis der medizinischen Abläufe verfügen. Gleichzeitig benötigen

sie belastbare Erfahrung mit Bauen in bestehenden Gebäuden und komplexen, technischen Gebäudeanlagen.

### Intensive Terminabsprache

Kommunikation ist nicht nur im Vorfeld der Sanierungsmaßnahmen immens wichtig. Auch während der gesamten Baumaßnahmen gilt es, die intensive und enge Kommunikation zwischen den Bauherren, dem OP- und Hygiene-Personal und den Planenden zu gewährleisten. Dazu zählen frühzeitige Absprachen von Terminen ebenso wie das Anmelden von zu erwartenden Störungen der OP-Prozesse. Lassen sich Belästigungen durch Lärm oder Vibrationen nicht vermeiden, so die Erfahrung, sollten diese durch die Bauleitung in die Randzeiten des OP-Betriebs eingetaktet werden. Bewährt hat sich zudem ein kommunikativer „Not-Aus“-Knopf, mit dem das OP-Personal die Baumaßnahmen aus medizinischen Gründen jederzeit stoppen kann. Wochenend- und Nacharbeiten, erhöhte Hygieneanforderungen und Baustopps aufgrund medizinischer Notwendigkeit sollten von Anfang an im Zeit- und Kostenplan berücksichtigt werden.

### Genügend OP-Säle

Die Herausforderung eines Umbaus im laufenden Betrieb ist es, alle nötigen OP-Einrichtungen jederzeit mit möglichst geringen Einschränkungen vorhalten zu können. Dies gilt für die Anzahl der verfügbaren Säle ebenso wie für Aufwachbereiche oder unverzichtbare Nebenräume wie z. B. Sterilgutlager. Rund um die Uhr gilt es, den Material-, Personal- und Patientenfluss zu gewährleisten und vollkommen von den Bauarbeiten abzuschotten. In der Regel sind es mehrere, oft kleine Bauabschnitte, die im Vorfeld sorgfältig durchgeplant und aufeinander abgestimmt werden. Nicht selten werden nur wenige Räume auf einmal saniert und Funktionen an anderer Stelle interimistisch untergebracht.

Um böse Überraschungen zu vermeiden, hilft von Anfang an eine möglichst



Gute Kommunikation, intensive Terminabsprache, ausreichende OP-Säle und OP-Tunnel während des Bauprozesses sind einige der Grundlagen, die einen erfolgreichen und termingerechten OP-Umbau sichern. Foto: Hans Jürgen Landes/Krampe Schmidt Architekten

gute Bestandsaufnahme. Vorsicht ist vor allem bei alten Plänen bestehender Gebäude geboten. Sie weichen nur allzu gern vom realen Bauzustand ab. Vor allem bei tragenden Bauteilen sind exakte Pläne von besonderer Bedeutung. Daher lautet die dringende Empfehlung, diese Bestandspläne vor Planungs- und Baubeginn sorgfältig mit der Situation vor Ort abzugleichen. Dazu gehört auch, mögliche Schadstoffe zu beproben und Gutachten, z. B. zum Brandschutz oder zur Hygiene, einzuholen.

### Sichere OP-Tunnel

Bewährt hat sich ebenfalls, Umbauten stets in mehreren Abschnitten mit wechselnden Baustelleneinrichtungen und Zugängen durchzuführen. Sogenannte „OP-Tunnel“ schützen Ärzte, Patienten

sowie Pflegepersonal in dieser Zeit vor baulichen Einschränkungen. Auf diese Weise ist das Nebeneinander von hochsensibler Medizin und Baustelle durch eine rigorose luft- und staubdichte Abschottung möglich. Wie das genau funktioniert? Provisorische, desinfizierbare Staubwände aus Holzwerkstoffen oder Gipskarton werden mit entsprechenden Anstrichen vom Fußboden bis zur Rohdecke errichtet. Fugen werden sorgfältig abgedichtet. Wo es durch Leitungen oder Lüftungskanäle zu eng wird, kann auch mit Folien und Klebändern gearbeitet werden. Ein Druckgefälle mit einem Überdruck aus dem OP-Bereich in Richtung Baustelle sorgt für zusätzliche Sicherheit. Es wird mittels Blower-Door-Test vor Beginn der Arbeiten kontrolliert und regelmäßig überprüft. Für Handwerker-Teams und Materialien

gilt eine strikte Trennung vom Klinikbetrieb.

### Unsichtbare Handwerker

Der Baustellenzugang erfolgt häufig von außen über Gerüste und Schwerlastbühnen, durch vorhandene Notausgänge, Fenster oder extra geschaffene Einbringöffnungen für größere medizinische Geräte. Sollte es für bestimmte Arbeiten doch einmal nötig sein, Handwerker in den OP-Bereich einzuschleusen, sind verpflichtende Hygieneschulungen und eine Einweisung durch Klinikpersonal sinnvoll.

### Optimierte Raumstrukturen

Die Umbaupraxis hat zudem gezeigt, dass funktionale Optimierungen bei

allen Sanierungsmaßnahmen ganz oben auf der Agenda stehen sollten. Ungünstige Raumstrukturen, die sich im Laufe der Jahrzehnte in Kliniken gebildet haben, sollten überdacht und hinterfragt werden. Das Ziel eines Umbaus sollte vielmehr sein, auch diese Strukturen aufzubrechen und im Budgetrahmen die besten Lösungen zu finden. Dazu gehören z. B. kurze und klare Wegeführungen für das medizinische Personal. Sie müssen mit den Arbeitsabläufen übereinstimmen und sich in der Grundrissstruktur abbilden.

### Helle OP-Räume

Licht und Akustik sind weitere wesentliche Bestandteile einer optisch ansprechenden Gestaltung und Qualität neuer OP-Räume. Dies gilt vor allem für das medizinische Personal. Zu empfehlen sind hochwertige Oberflächen, ruhige Akustik und gutes Licht, sei es durch Tageslicht oder bessere künstliche Beleuchtung. Sie sind die entscheidenden Aspekte für ein attraktives Arbeitsumfeld. So lautet die Empfehlung, wenn möglich, OP-Säle an die Fassade eines Gebäudes zu legen, um OP-Teams natürliche Belichtung und Sichtkontakt nach außen zu ermöglichen.

Das Zusammenspiel aus etablierten Maßnahmen, bewährten Abläufen und erfahrenen Objektplanenden ist der Garant für einen reibungslosen OP-Umbau. Gemeinsames Verständnis für die jeweiligen Bedürfnisse der Medizin auf der einen und Bautätigkeit auf der anderen Seite hilft, das gemeinsame Ziel einer verbesserten und moderneren OP-Struktur im gesetzten Kosten- und Zeitrahmen zu erreichen.

| www.krampe-schmidt.de |

WILEY

Leserumfrage 2020

Jetzt teilnehmen  
und ein iPad gewinnenManagement &  
Krankenhaus

# Oberberg goes Marzipanfabrik

Neue Fachklinik für psychische Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Hamburg.

Die Oberberg Gruppe, der führende Qualitätsverbund privater Tages- und Fachkliniken im Bereich Psychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie in Deutschland, erweitert ihr Angebot: In Hamburg eröffnet die Gruppe eine Klinik für Kinder und Jugendliche unter der wissenschaftlichen Leitung von Univ.-Prof. Dr. Michael Schulte-Markwort und dem leitenden Arzt Hauke Staats. Die Oberberg Fachklinik Marzipanfabrik zieht in das modernisierte historische Backsteingebäude der einstigen Marzipanfabrik in Bahrenfeld. Sie bietet 38 vollstationäre sowie zehn tagesklinische Behandlungsplätze für Kinder und Jugendliche zwischen sechs und 21 Jahren.

Die Oberberg Fachkliniken unterstützen Menschen jeden Alters in psychischen Krisensituationen. „Der Bedarf an Behandlungen psychischer Erkrankungen wächst“, sagt Prof. Dr. rer. nat. Matthias J. Müller, CEO und medizinischer Geschäftsführer der Oberberg Gruppe. „Eine gute kinder- und jugendpsychiatrische Versorgung ist auch in Zeiten von Corona unerlässlich. Deshalb wird die Klinik unter allen notwendigen Vorsichtsmaßnahmen eröffnet, um Kinder, Jugendliche und ihre Familien behandeln zu können.“

Die neue kinder- und jugendpsychiatrische und psychotherapeutische Fachklinik Marzipanfabrik steht für ein innovatives Konzept der Partizipation. Alle Patienten und ihre Familien sind von Beginn der Behandlung an so in die therapeutischen Prozesse einbezogen, dass deren maximale Beteiligung für bessere Therapieergebnisse sorgt. Das Therapieangebot der Akutklinik richtet sich an Kinder und Jugendliche im gesamten Spektrum psychischer und



Einer der vielen Therapieräume der Oberberg Fachklinik Marzipanfabrik  
Foto: Oberberg GmbH

psychosomatischer Erkrankungen. Vorwiegend werden Depressionen, Angst-, Zwangs- und Essstörungen sowie Schul- und Lernstörungen behandelt. Die Fachklinik bietet insgesamt Platz für 48 Patienten, um die sich ein Team aus Ärzten, Therapeuten, Fachtherapeuten sowie Kinderkrankenschwestern, Heilerziehungspfleger und Erziehern kümmert. Gestartet wird mit Behandlungsmöglichkeiten für 14 vollstationäre und vier tagesklinische Patienten.

Die Behandlung umfasst Einzel- und Gruppengespräche, Therapieangebote mit Tieren, Kunst und Musik sowie Sport- und Freizeitaktivitäten. Dem innovativen inkludierenden Konzept „Open Staff“ folgend, können Patienten an Besprechungen des Fachpersonals teilnehmen, wodurch ihnen eine umfangreiche Teilhabe an der Behandlung ermöglicht wird. Diese Besprechungen sind ein außerordentlich wirkungsvolles zusätzliches Instrument im partizipativen Gesamtkonzept der Klinik. Je nach Krankheitsbild und -verlauf



Kinder- und jugendgerechte Zimmer mit Liebe zum Detail prägen die Oberberg Fachklinik Marzipanfabrik.  
Foto: Oberberg GmbH

nehmen Patienten auch am individuell abgestimmten Klinikunterricht teil. Der Unterricht erfolgt in Kleingruppen oder



Außenfassade der Oberberg Fachklinik Marzipanfabrik  
Foto: Oberberg GmbH

Direktor der Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie, -psychotherapie und -psychosomatik am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE). Er steht dem Klinikteam der Marzipanfabrik beratend zur Seite. Leitender Arzt ist Hauke Staats, Facharzt für Kinder- und Jugendpsychiatrie und -psychotherapie, zuvor Oberarzt der Kinder- und Jugendpsychiatrie am UKE.

## Moderne Klinik im historischen Gebäude

Die Hollmann & Partner Vermögensverwaltung (HPV) entwickelt seit 2012 das 4 Hektar große „Marzipanfabrik“-Areal zwischen dem Friesenweg und der Griegstraße in Hamburg-Bahrenfeld zu einem Büro- und Gewerbequartier. „In Zusammenarbeit mit Familie Hollmann und dem gesamten Projektteam konnten wir unseren hohen Anspruch an Qualität und Funktionalität auch im Umbau der Klinik in Hamburg erfolgreich verwirklichen und eine hochwertige Behandlungsumgebung mit persönlicher Atmosphäre nach unseren Wünschen schaffen“, sagt Ilmarin B. Schietzel, CFO und COO der Oberberg Gruppe.

Die Inneneinrichtung der Oberberg Fachklinik wurde vom Architekten Stephen Williams konzipiert und im Stil der Oberberg Markenidentität umgesetzt. Sie zeigt sich in modernem Design, mit gut durchdachten Farb- und Lichtkonzepten und viel Liebe zum Detail. Kinder- und jugendgerechte Zimmer, großzügige Lobbys, in die das Konzept der früheren Stationszimmer integriert wurden, und zwei lichtdurchflutete, weiträumige Lofts laden zum Verweilen ein. Auch die Klinikschule befindet sich nur eine Torbogenweite entfernt. Die 30 Zimmer sind großzügig eingerichtet und bieten viel Platz und Privatsphäre für Kinder und Jugendliche in stationärer Behandlung.

| www.oberbergkliniken.de |



Eingangsbereich der Oberberg Fachklinik Marzipanfabrik  
Foto: Oberberg GmbH

im Einzelunterricht. Ziel der Behandlung ist immer eine baldige Rückkehr in den gewohnten Schulkontext. Derzeit wird das Therapie- und Schulangebot im Rahmen der Corona-Pandemie den

Beschränkungen der Hansestadt Hamburg angepasst.

Wissenschaftlicher Leiter der Oberberg Fachklinik Marzipanfabrik ist Univ.-Prof. Dr. Michael Schulte-Markwort, Ärztlicher

# „Der Berg ruft“ seit 25 Jahren – Jubiläum in Meiningen

Ein Vierteljahrhundert ist es her, dass das „Klinikum am Berg“ im April 1995 als Vorzeigeprojekt im Stadtteil Dreißigacker eröffnet wurde.

Heute – 25 Jahre später – zeigt sich: Das Konzept der damaligen Privatinvestoren, den Servicegedanken auch im Klinikalltag zu etablieren, ging voll auf. Der Krankenhausneubau war ein Meilenstein, den die Rhön-Klinikum AG, seinerzeit Träger des Klinikums, für die Gesundheitsversorgung in und um Meiningen gelegt hat. Seit 2014 gehört das Klinikum Meiningen zur Helios Gruppe. „Wir sind stolz, hier am Standort Dreißigacker einen maßgeblichen Beitrag zur Daseinsvorsorge zu leisten und allen Bürgern Medizin, Pflege und Service auf höchstem Niveau zu bieten“, betont Klinikgeschäftsführerin Claudia Holland-Jopp.

Zahlreiche Modernisierungen und Erweiterungen haben das Klinikum am Berg



Klinikum Meiningen alt (l) und neu (r).  
Fotos: Privat

wohlbehalten reifen lassen. Die stetige Erneuerung der medizinischen Ausrüstung und umfassende Renovierungsarbeiten sorgen dafür, dass sich Patienten jeden Alters medizinisch gut betreut fühlen. Auch das medizinische Leistungsspektrum konnte das Klinikum Meiningen als Akutkrankenhaus mit überregionalem Versorgungsauftrag und akademisches Lehrkrankenhaus der Universität Jena

kontinuierlich ausbauen: Zwischen 1995 und 2020 stieg die Zahl der Fachbereiche und Belegabteilungen von 17 auf über 20 an. Hinzu kommen eine Tagesklinik sowie zwölf medizinische Zentren.

Tag für Tag wird hier Erstaunliches geleistet. Das verdeutlicht der Blick auf einige Zahlen in 25 Jahren Krankenhausbetrieb: Von Baubeginn bis zur Eröffnung im April 1995 dauerte es nur gut zwei



Jahre. Die Kosten für den Bau betragen insgesamt circa 193 Mio. DM (umgerechnet etwa 100 Mio. €), von denen etwa ein Viertel vom Freistaat Thüringen übernommen wurde. Seit Eröffnung wurden rund 529.000 Patienten medizinisch und pflegerisch betreut. Genau 13.155 Babys erblickten in 25 Jahren Klinikgeschichte das Licht der Welt.

Klar, dass bei so vielen Erlebnissen vor allem diejenigen, die von Beginn an dabei sind, eine ganz besondere Beziehung zum Klinikum am Berg haben: Rund 180 der über 800 Mitarbeiter halten dem Krankenhaus bis heute die Treue und feiern gemeinsam mit ihrem Klinikum in diesem Jahr „Dienstjubiläum“. Eine von ihnen ist Anke Bornkessel. „Rückblickend auf 25 Jahre macht es mich stolz, immer noch dabei zu sein und bis heute die stetig wachsenden Anforderungen – besonders jetzt während dieser Zeit – zu meistern. Als gebürtige Meiningerin bin ich froh, meinen Beitrag zum Fortbestand des Klinikums zu leisten und in meiner Arbeit die Herausforderungen des Alltags immer wieder annehmen zu können“, erklärt die Physiotherapeutin und zieht Bilanz: „Eine aufregende Zeit liegt hinter und ebenso noch vor mir. Ich freue mich drauf.“

Dankbarkeit und Anerkennung für ihre Arbeit erfährt Bornkessel ebenso wie die anderen rund 180 Dienstjubilare in diesen Tagen vor allem durch Klinikgeschäftsführerin Holland-Jopp. Sie betont: „Mitarbeiter

wie Sie sind zu großen Teilen verantwortlich dafür, dass die Philosophie – jeden einzelnen Patienten gut zu versorgen und ihm ein modernes Haus mit neuesten technischen Bedingungen zu bieten – bis heute im Helios Klinikum Meiningen fest verankert ist. Sie alle tragen in höchstem Maße dazu bei, dass auch nachfolgende Generationen von Ärzten, Pflegekräften und Auszubildenden die Grundgedanken unseres Klinikums weitertragen.“ Ihren besonderen Dank drückte die Klinikgeschäftsführerin daher mit einem kleinen Präsent aus, für das Anke Bornkessel

bereits Verwendung gefunden hat: „Die Sporttasche ist perfekt fürs Schwimmbad“, freut sich die 59-Jährige. Und auch wenn coronabedingt die Jubiläumsfeier nicht wie geplant am 3. April stattfinden konnte, durften sich alle Mitarbeiter über ein kleines Präsent freuen: ein Bergsteigermüsl mit Müsli vom Klinikum am Berg – damit alle gemeinsam auch die Herausforderung der nächsten 25 Jahre voller Kraft und gegenseitiger Unterstützung meistern.

| www.helios-gesundheit.de/kliniken/meiningen/ |



Ärztlicher Leiter Priv.-Doz. Dr. Michael Hocke, Klinikgeschäftsführerin Claudia Holland-Jopp und Pflegedienstleiter Nico Ledermann freuen sich über 25 Jahre Klinikum Meiningen und das Jubiläum am Berg.  
Foto: Tamara Burkardt



**rada**  
A KOHLER COMPANY

**SANITÄRARMATUREN FÜR HÖCHSTE HYGIENESTANDARDS: EINFACH · BERÜHRUNGSLOS · SICHER**

Rada entwickelt und produziert seit über 80 Jahren Sanitärarmaturen für höchste Ansprüche. Die digital gesteuerte Rada Waschtischarmaturenreihe **Intelligent Care MX1** mit berührungsloser Kontrolle für Temperatur und Wasserfluss, programmierbaren Temperaturbereichen, Hygienespülung und thermischer Desinfektion, sowie Datenprotokollierungsfunktion ist die zuverlässige und sichere Lösung für den Einsatz im Gesundheitswesen.

Rada Armaturen GmbH  
Telefon 06103 980 40 · www.rada-armaturen.de

## Transfusionsmedizin – Versorgung mit passenden Blutprodukten

Engpässe bei Blutprodukten kann die Versorgung etwa von Unfallopfern oder Menschen, die an Blutbildungsstörungen oder Tumorerkrankungen leiden, gefährden. Zudem kann es bei seltenen Blutgruppen noch schwieriger werden, passende Blutprodukte für eine Transfusion zu finden.

Bettina Baierl, Berlin

Vor Hintergrund der Corona-Pandemie rufen Experten daher nicht nur zur regelmäßigen Blutspende auf. Im Rahmen einer Pressekonferenz der DGTI im September 2020 wurden auch die Möglichkeiten der Genotypisierung diskutiert.

### Transfusionsmediziner über aktuelle Herausforderungen

Blutprodukte haben mitunter eine geringe Haltbarkeit. Während Erythrozytenkonzentrate bis zu 42 Tage gelagert werden können, verfallen Thrombozytenkonzentrate schon vier bis fünf Tage nach der Blutspende. „Vor diesem Hintergrund ist es wichtig, dass wir die Lager regelmäßig mit neuen Blutspenden auffüllen können, um den Bedarf zu decken“, erläutert Prof. Dr. Hermann Eichler, 1. Vorsitzender der Deutschen Gesellschaft für Transfusionsmedizin und Immunhämatologie (DGTI). Der Redner erinnerte daran, dass es zu



Beginn der Coronavirus-Krise bei vielen Menschen zu Verunsicherung gekommen sei, da insbesondere eine Ansteckung mit SARS-CoV-2 befürchtet wurde. Viele politisch Verantwortliche und zahlreiche Institutionen, darunter auch die DGTI, riefen damals öffentlichkeitswirksam zum Blutspenden auf. Durch diese Aufrufe seien im Spätwinter und Frühling viele Menschen erstmals oder wiederholt zur Blutspende gegangen. „Damit konnten die Lager in den Blutbanken wieder aufgefüllt werden, nachdem sich zu Beginn der Krise die Lager bereits bedrohlich geleert hatten“, erläutert Eichler. Parallel griffen in den Kliniken Maßnahmen zur Reduzierung des Blutverbrauches, da planbare Eingriffe, wenn immer möglich, verschoben wurden. Somit habe in dieser Phase der Pandemie

der Blutverbrauch um etwa 30% niedriger als vor Ausbruch der Corona-Krise gelegen, weiß der Experte. Da ein Ende der Krisenlage noch nicht absehbar ist, rufen die Blutspendedienste und die DGTI alle Spendewilligen immer wieder dazu auf, weiter regelmäßig oder erstmals Blut zu spenden, damit es im Verlauf der Pandemie nicht doch noch zu ernstesten Engpässen in der Blutversorgung kommt. Blutspender müssten keine Sorgen darüber haben, sich bei der Blutspende mit dem Virus anzustecken. „Die Blutspendedienste haben ihre ohnehin schon strengen Hygienestandards im Zuge der Corona-Krise noch weiter erhöht. Die empfohlenen Mindestabstände werden eingehalten, und Spendenwillige mit Krankheitssymptomen erhalten keinen Zugang zum Spendenlokal. Es besteht

auch keine Gefahr, dass sich Patienten über Blutprodukte mit dem Coronavirus anstecken. Bislang ist kein Fall bekannt, bei dem das Coronavirus über gespendetes Blut übertragen wurde“, erläutert der Direktor des Instituts für Klinische Hämostaseologie und Transfusionsmedizin am Universitätsklinikum des Saarlandes.

### Blutbanken nutzen zunehmend Genotypisierung

Auf der Pressekonferenz wurde außerdem erläutert, wie moderne Verfahren die Suche nach passenden Blutprodukten erleichtern können. So setzen Blutbanken zunehmend auf Gentests, um im Notfall rasch eine geeignete Blutspende zur Verfügung stellen zu können. Diese Genotypisierung

nützt beispielsweise Menschen mit „Rhesusfaktor negativ“ und anderen seltenen Blutgruppen. Denn Patienten mit seltenen Blutgruppen können oftmals nicht ausreichend versorgt werden, da zu wenige Spender mit der passenden Merkmalskombination bekannt sind. Die Blutgruppe AB Rh-negativ ist die seltenste Blutgruppe, nur etwa 1% der Bevölkerung gehört dieser an. Mit einer Genotypisierung lassen sich die verschiedenen Blutgruppen-Gene nun in einer einzigen Untersuchung bestimmen. Blutbanken nutzen die Tests zunehmend, um Blutspender für diese seltene Blutgruppe zu ermitteln. „Bisher mussten die Blutbanken viele einzelne Labortests durchführen, wenn ein Patient mit einer seltenen Blutgruppe eine Bluttransfusion benötigt“, erinnert sich Dr. Christof Weinstock vom Institut für Klinische Transfusionsmedizin und Immungenetik Ulm. „Das konnte Tage dauern, sofern die Blutbanken überhaupt die für die Bestimmung nötigen Antiseren zur Verfügung stehen hatten“, fügt der Experte für seltene Blutgruppen hinzu, der in Ulm die Abteilung für Immunhämatologie und Blutgruppenserologie leitet. Mit den Genotypisierungsverfahren sei es den Blutspendediensten erstmals möglich, in einem großen Umfang nach seltenen Spendern zu suchen. Die Genotypisierung erfolgt durch Geräte, die das Erbgut an einzelnen Punkten untersuchen. Sie weisen sogenannte Einzelnukleotid-Polymorphismen nach, also geerbte und vererbte genetische Merkmale, die sich nur an einer ganz bestimmten Stelle in der DNA manifestieren. In Zukunft werden die Blutbanken auch „Next-Generation-Sequencing“-Verfahren einsetzen, die ganze Genabschnitte analysieren. Dr. Weinstock dazu: „Die Methode ist genauer und spart Zeit und Geld, weil gleichzeitig hundert und mehr Merkmale bei Tausenden von Blutspendern mit relativ geringem Aufwand und mit geringen Kosten

für Reagenzien bestimmt werden können.“ Ein weiterer Fokus liegt auf dem Rhesus-Blutgruppensystem. Hier kann die Genotypisierung helfen, die gefragten RhD-negativen Spenden gezielter zu verwenden. Weinstock zufolge bilden 80% der RhD-negativen Patienten Antikörper gegen das Blutgruppenmerkmal RhD, wenn sie RhD-positives Spenderblut transfundiert bekommen. Darum werden diese Patienten von vornherein möglichst immer RhD-negativ transfundiert. Da aber nur 15% der Spender RhD-negativ seien, führten gegenläufige Schwankungen von Bedarf und Spendeaufkommen immer wieder zu Versorgungsengpässen. Außerdem könnten Patienten mit einer Variante des RhD Antikörper gegen das „normale“ RhD transfundierter Erythrozyten entwickeln, weshalb lange Zeit zusätzlich auch alle Patienten mit einem schwach ausgeprägten RhD-Merkmal (und damit verdächtig, eine RhD-Variante zu besitzen) vorsichtshalber mit RhD-negativen Blutspenden versorgt wurden, so der Redner. Dieses Verfahren habe laut Hubert Schrezenmeier, Ärztlicher Direktor am Ulmer Institut, nicht unerheblich zur Knappheit von Blutprodukten beigetragen habe. Dank der Genotypisierung können heute die Patienten mit einem schwach ausgeprägten RhD genauer untersucht werden. Damit könnten die 5% der Betroffenen ermittelt werden, die tatsächlich gefährdet sind. „Die übrigen 95% können Rhesus-positives Blut erhalten, ohne dass es zu einer Unverträglichkeit kommt“, so Schrezenmeier. Dies erleichtere die Suche nach Blutprodukten der helblich und helfe, Versorgungsengpässe zu reduzieren, sind sich die Ulmer Experten einig.

Quelle: Online-Pressekonferenz anlässlich der 53. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Transfusionsmedizin und Immunhämatologie (DGTI), 14. September 2020

## KI-Technik gegen Blutkonserven-Verschwendung

Jeden Tag müssen in Deutschland etwa 800 Blutkonserven entsorgt werden, weil sie nicht rechtzeitig verbraucht wurden. Bei den nur wenige Tage haltbaren Thrombozytenkonzentraten liegt die Verlustrate bei über 10%. Gemeinsam mit dem Uniklinikum Essen arbeitet die Fachhochschule Dortmund an KI-gestützten Systemen für eine effizientere Blutkonserven-Logistik.



Prof. Dr. Britta Böckmann betreut das Projekt „AutoPiLoT“ am Lehrstuhl medizinische Informatik der FH Dortmund. Foto: FH Dortmund / Markus Heine

Neben dem finanziellen Schaden ist es auch ethisch bedenklich, wenn zu viele Blutspenden von Menschen auf dem Müll landen. „Daten und KI können helfen, die Bedarfe in den Kliniken besser zu prognostizieren, Blutspenden gezielter nachzufragen und Spender und Patienten passgenauer zusammenzubringen“, sagt Prof. Dr. Britta Böckmann. Sie betreut das auf zweieinhalb Jahre angelegte und vom Bund geförderte Projekt „AutoPiLoT“ am Lehrstuhl medizinische Informatik der FH Dortmund. Partner sind das Institut für Transfusionsmedizin und das Institut für Künstliche Intelligenz (KI) in Essen. Der „AutoPiLoT“ soll u.a. historische

Daten auswerten und damit Vorhersagen treffen können, wann in welchem Krankenhaus wie viele Blutkonserven benötigt werden. „Mittels künstlicher Intelligenz hoffen wir, in diesen Daten Muster erkennen zu können“, sagt Prof. Dr. Böckmann. Zugleich soll eine bessere Zuordnung der Blutspende erfolgen – nicht nur auf Basis von Blutgruppe und Rhesusfaktor. Denn zahlreiche weitere Kriterien, wie etwa Antikörper im Blut, müssen vor einer Transfusion mittels aufwendiger Kreuzproben abgeklärt werden. Mehr Daten und KI-gestützte Analysen können hier helfen. „Neben der erhöhten Qualität der Transfusion erhalten wir so eine schnellere Entscheidung, was gut für Patient\*in und Arbeitskräfte ist“, erklärt Matthias Becker, wissenschaftlicher Mitarbeiter des Projekts „AutoPiLoT“ an der Fachhochschule Dortmund.

Schwerpunkte der FH Dortmund bei dem Projekt liegen in der Entwicklung eines digitalen Expertensystems für die schnelle und vor allem leitlinienkonforme Bestellung von Blutkonserven. Damit lassen sich Anfragen effizienter steuern. Zudem entwickeln die FH-Informatiker eine Blutspende-App. So was gibt es bereits, doch diese App soll mehr können: Neben Spender-Information und digitaler Terminvereinbarung wird die App an das „AutoPiLoT“-System gekoppelt. „Wir wollen gezielt dort Spender motivieren, wo die Bedarfe sein werden, und gezielt nach den Bluteigenschaften fragen, die gebraucht werden“, erklärt Prof. Dr. Böckmann. Je besser die gelieferten Blutspenden zur Nachfrage passen, desto weniger Blutkonserven müssten entsorgt werden. Erste Klick-Tests der App laufen bereits.

| www.fh-dortmund.de |

Diagnostik, biomedizinische Forschung, Screening von Wirkstoffkandidaten – Labore haben viele Aufgaben und müssen flexibel sein. Da auch die Anforderungen aus dem Gesundheitssystem wachsen, müssen sie immer mehr Proben verarbeiten.

Timo Roth, Düsseldorf

Mit aktuellen Laborinformationssystemen ist das zwar zu schaffen, besser geht es aber mit vernetzten, smarten Laborumgebungen.

Nicht nur durch die Verlaufskontrolle von chronischen Erkrankungen wie Diabetes oder die biomarkerbasierte Diagnostik fallen immer mehr Proben an. Im Zuge der Corona-Pandemie rücken diagnostische Labore und ihre Arbeit in die Öffentlichkeit. Es geht um die Kapazitäten von PCR- und Pool-Test-Verfahren, um eine Infektion mit dem Coronavirus SARS-CoV-2 nachzuweisen. Hier steht im Mittelpunkt, wie schnell Testergebnisse vorliegen können, um Menschen mit Infektionsverdacht Gewissheit zu geben und Infektionsketten zu unterbrechen. Solche standardisierten diagnostischen Verfahren lassen sich gut mit Laborautomaten durchführen, die mit Proben befüllt werden und dann die notwendigen Arbeitsschritte durchführen, deren Ergebnis vom Menschen ausgewertet wird. In forschenden Laboren kann wiederum das Problem bestehen, dass mehrere Personen an denselben Versuchsreihen arbeiten oder auf dasselbe Material zugreifen. Außerdem müssen Versuche mitunter zur Qualitätssicherung wiederholt oder parallel durchgeführt werden, um

## Das vernetzte Labor

Ergebnisse zu validieren. Die händische Verwaltung von Proben und Kulturen ist eine mögliche Fehlerquelle, gerade wenn sie nur handschriftlich gekennzeichnet sind.

### In fünf Schritten zur Vernetzung

Beide Laborszenarien profitieren von Digitalisierung und Vernetzung. In der Diagnostik sind dabei die Verwaltung von Patientendaten, die Optimierung der internen Laborlogistik und die korrekte Zuordnung von Proben und Testergebnissen wichtig. Für forschende Labore ist besonders interessant, wie Daten aus Versuchsreihen erhoben, verwaltet und interpretiert werden können.

Das Modell „Five-tiered approach towards digital transformation“, das Dr. Felix Lenk von der TU Dresden im Interview mit Medica.de beschreibt, stellt den Ausbau einer digitalen Infrastruktur in Laboren in fünf Stufen dar. Es beginnt mit einfachen Sensoren, die Daten aufzeichnen, und reicht über die strukturierte Organisation der Daten in Datenbanken bis hin zu einer grafischen Darstellung, die sie für Menschen interpretierbar macht. Lenk und seine Forschungsgruppe „SmartLab-Systeme“ beschäftigen sich damit, wie aus Insellösungen ein vernetztes Labor werden kann. „Für uns ist das SmartLab, oder synonym das Labor der Zukunft, der Begriff, der Automatisierung, Digitalisierung und Miniaturisierung zusammenfasst“, so Lenk. „Wir sehen es so, dass wir die Lücke zwischen Biologie und Technik schließen.“ Die Forschungsgruppe realisiert in Zusammenarbeit mit anderen Instituten an der TU und am Universitätsklinikum Dresden verschiedene Lösungen, die dazu beitragen, das vernetzte Labor Realität werden zu lassen. Dazu gehören etwa schwimmende Sensoren, die drahtlos Daten aus dem Inneren von Reaktionsgefäßen übertragen, oder die Petrijet-Plattform, die die Arbeit mit vielen Kulturen in Petrischalen automatisiert. Sie kommt bei der Suche nach

neuen antibiotischen Wirkstoffen mittels Hemmstofftest zum Einsatz. „Die Plattform kann Kulturschalen einzeln verarbeiten, öffnen, austreichen und den Inhalt in einer neuen Schale kultivieren. Dabei macht sie über den zeitlichen Verlauf auch Bilder, unter verschiedenen Lichteinflüssen und aus verschiedenen Perspektiven, und misst den Hemmstoff“, erklärt Lenk.

Manuell durchgeführt sind die entsprechenden Versuchsreihen sehr langwierig, weil sie die Arbeit mit sehr vielen verschiedenen Kulturen umfassen.

### Intelligente Geräte arbeiten aktiv mit

Bevor das Labor komplett vernetzt wird, müssen allerdings weiterhin Insellösungen genutzt werden. Ein Beispiel dafür, das smarte Technologien wie Sensoren, Bilderkennung und Augmented Reality (AR) in einen typischen Laborprozess einbezieht, stellte die Helbling Technik Wil AG im Medica Labmed Forum auf der Medica 2019 vor: „Wir haben uns gefragt: Wie kann das Pipettieren von morgen aussehen? Wie können wir mithilfe von Technologie Pipettierarbeiten unterstützen?“, erklärt Lynda Metref im Interview mit Medica.de. „Mit AR können wir hier zum Beispiel Prozesshinweise für den Benutzer einblenden.“

Damit ließen sich mehrere Ziele erreichen: Die eingeblendeten Hinweise können vor allem den Nutzer anleiten. Weitergedacht können Bilderkennung und Tracking von Gegenständen aus der Perspektive des Nutzers Fehler im Labor vermeiden, wenn die Prozessanleitung elektronisch hinterlegt und der korrekte Ablauf und die Reihenfolge von Arbeitsschritten überwacht wird. Umgekehrt könnte auch dokumentiert werden, welche Arbeitsschritte der Nutzer durchführt, um so automatisch ein Protokoll zu erstellen. Diese Anwendungsfälle haben gemeinsam, dass sie den Nutzer entlasten, der sich dann wiederum besser auf andere Aspekte der Arbeit konzentrieren kann. Bei der smarten Pipette handelt es sich bis jetzt

nur um einen Demonstrator, der erst noch zur Serienreife entwickelt werden muss. Er zeigt aber, welche Art von Produkten die Zukunft des Labors ausmachen kann: „Intelligente Geräte werden auch im Labor die Arbeiten immer mehr unterstützen und sie einfacher und zuverlässiger machen“, so Fabian Kappeler von der Helbling Technik Wil AG.

### Zur Vernetzung fehlen Standards

Trotz aller guten Lösungen: Vorerst wird es noch so bleiben, dass Laborgeräte weitgehend unabhängig voneinander betrieben werden müssen, denn „derzeit sind viele Geräte noch nicht miteinander kompatibel, weil die Standards fehlen. Für jede Anwendung müssen individuell Treiber programmiert werden“, wie Felix Lenk erklärt. Entsprechende Standards befinden sich gerade in der Entwicklung, etwa durch die OPCua-Initiative des Industrieverbandes Spectaris oder durch das Schweizer SiLA-Konsortium (Standardization in Laboratory Automation). Moderne Labore sind bereits an vielen einzelnen Punkten digitalisiert. Wenn wir schließlich so weit sind, diese Punkte zu vernetzen, muss dieser Schritt Mitarbeiter entlasten, damit sie sich dann mehr auf die Aufgaben konzentrieren können, die tatsächlich ein Mensch manuell durchführen muss. Andere Aufgaben, wie die Überwachung der Abläufe oder die Dokumentation in Versuchsprotokollen und Datenbanken, können automatisiert werden.

Die Verbesserung des Datenmanagements und des Datentransfers sichert dann nicht nur die Qualität von Forschungsergebnissen, sondern auch die Diagnostik und Versorgung der Patienten.

| www.medica.de |

# Präeklampsie – schweres schwangerschaftsspezifisches Krankheitsbild

Präeklampsie tritt bei 3–5 % der Schwangeren auf und geht mit einer hohen fetalen und maternalen Morbidität und Mortalität einher.

Dr. Jutta Jessen, Weinheim

Prof. Dr. Holger Stepan, Leiter der Abteilung Geburtsmedizin des Universitätsklinikums Leipzig, erläutert die Schwierigkeiten und Risikokonstellation der Diagnostik und Behandlung der Präeklampsie.

**M&K:** Welches Krankheitsbild ist mit Präeklampsie verbunden und welche Risiken bestehen für Mutter und Kind?

**Prof. Dr. Holger Stepan:** Die Präeklampsie ist in erster Linie als eine Funktionsstörung der Plazenta zu verstehen, deren Ursache noch nicht gänzlich geklärt werden konnte. Für die Mutter bedeutet dies eine generalisierte Dysfunktion des Endothels, wobei das körperliche Leitsymptom ein neu aufgetretener Bluthochdruck mit Werten über 140/90 mm Hg ist, welcher typischerweise erst nach der 20. Schwangerschaftswoche auftritt. Die Schwierigkeit besteht jedoch in der Differenzierung zu einer schwangerschaftsinduzierten Hypertonie (SIH) oder einer bereits vorbestehenden Hypertonie und der Möglichkeit einer sich darüber hinaus entwickelnden sog. Pfropf-Präeklampsie. Seit der neuen S2k-Leitlinie für „Hypertensive Schwangerschaftserkrankungen“ ist die bisher zur Diagnosesicherung einer Präeklampsie (zusätzlich zur Hypertonie) notwendige Proteinurie nicht mehr zwingend erforderlich. Eine Präeklampsie gilt somit als gesichert, wenn zu dem Hypertonus eine zusätzliche andere Organbeteiligung hinzukommt. Dies kann die Leber, im Rahmen eines HELLP-Syndroms (steigende Leberenzyme, sinkenden Thrombozyten, Hämolyse), die Niere



Prof. Dr. Holger Stepan

## Zur Person

Nach dem Studium der Humanmedizin absolvierte Stepan die Ausbildung zum Facharzt für Frauenheilkunde und Geburtshilfe an der Universitätsfrauenklinik in Leipzig. 2001 habilitierte er an der Medizinischen Fakultät der Universität Leipzig und wurde 2006 zum außerplanmäßigen Professor berufen. 2015 erfolgte die Berufung auf die Professur für Geburtsmedizin der Universität Leipzig. Seit 2018 ist Prof. Stepan medizinisch-wissenschaftlicher Leiter des Departments für Frauen- und Kindermedizin des Universitätsklinikums Leipzig.

und das ZNS betreffen. Auf der fetalen Seite manifestiert sich die Präeklampsie hauptsächlich in einer intrauterinen Mangelentwicklung aufgrund einer Insuffizienz der Plazenta. Der Ausprägungsgrad der Symptome beim Feten ist zudem von dem Manifestationszeitpunkt der Präeklampsie abhängig. Man unterscheidet die early-onset (<34. Schwangerschaftswoche) und die late-onset (>34. Schwangerschaftswoche) Präeklampsie. Vor allem bei der early-onset Präeklampsie stellt neben der ausgeprägteren Wachstumsrestriktion auch die möglicherweise unvermeidbare

frühzeitige Entbindung ein Problem für den Feten dar.

**Bei welchen Indikationen ist die Präeklampsie-Diagnostik sinnvoll?**

Stepan: Eine effektive und rechtzeitige Präeklampsiediagnostik ist in jedem Fall bei einem Verdacht auf eine Präeklampsie notwendig, weil die klinischen Symptome bei der Schwangeren oft sehr unspezifisch sein können. Wichtig ist vor allem bei fetaler Wachstumsrestriktion, maternalen Beschwerden, wie Oberbauchbeschwerden, Kopfschmerzen, Flimmerskotomen, zunehmenden Ödemen und natürlich neu aufgetretenem Hypertonus an eine mögliche Präeklampsie oder ein HELLP-Syndrom zu denken und diese auszuschließen. So einfach heutzutage die diagnostischen Mittel sind, welche uns zur Sicherung oder zum Ausschluss einer vorliegenden Präeklampsie zur Verfügung stehen, umso häufiger werden diese unspezifischen Symptome fehlgedeutet oder nicht genügend ernst genommen, was sowohl für den Feten als auch für die Mutter schwerwiegende Folgen nach sich ziehen kann. Die herkömmlichen Methoden zur Präeklampsiediagnostik allein wie Blutdruckmessung und Bestimmung der Proteinurie stellen hierbei lediglich eine unzureichende Möglichkeit dar, eine präzise Diagnose stellen zu können oder den Verlauf der Erkrankung vorherzusagen. Außerdem sollte bei einer auffälligen Präeklampsie-Diagnostik eine frühzeitige Angliederung an ein Perinatalzentrum erfolgen, welches darüber hinaus auch die genügende Erfahrung zur Interpretation der Ergebnisse besitzt und die möglicherweise daraus resultierenden Schlüsse für die Mutter und das ungeborene Kind ziehen kann. Neben der intensiven und optimierten Betreuung einer schwangeren Patientin mit gesicherter Präeklampsie stellt natürlich auch der Ausschluss einer aktuell vorliegenden Präeklampsie und der damit vermeidbaren Übertherapie, Hospitalisierung, Verunsicherung der Patientin und möglicherweise unnötigen Intervention einen großen Nutzen der Präeklampsie-Diagnostik dar.

**Welche Bedeutung kommt den Angiogenesefaktoren bei der Diagnostik zu?**

Stepan: Die Angiogenesefaktoren sind in der Diagnostik heute unverzichtbar, weil sie als Biomarker sehr gut die schnelle und präzise Diagnosestellung bzw. eine präzise und zuverlässige Ausschlussdiagnostik erlauben. Bei manifester Präeklampsie bzw. bei manifestem HELLP-Syndrom sind die Angiogenesefaktoren (sFlt1, PlGF-Quotient) neben der oben genannten Sicherung bzw. dem Ausschluss einer Präeklampsie gut geeignet, über einen definierten Zeitraum die Krankheitsdynamik vorherzusagen. Eine frühzeitige Angliederung und engmaschige Verlaufskontrolle an ein Perinatalzentrum zur Verlaufskontrolle des fetalen Wachstums, der maternalen Symptomatik und dem Verlauf der Angiogenesefaktoren dient hierbei zur Optimierung der Betreuung und Festlegung des möglichen Entbindungszeitpunktes und Entbindungsmodus (Einleitungsversuch versus primäre Sectio). Bei unauffälligen Angiogenesefaktoren kann zudem eine unnötige frühzeitige Entbindung sowie eine Hospitalisierung der Patientin vermieden werden.

**Welche klinische Wertigkeit fällt dem sFlt-1/PlGF-Test zu; welchen klinischen Nutzen bietet der Test?**

Stepan: Der klinische Nutzen des sFlt1/PlGF-Quotienten liegt in einer zuverlässigen Risikoeinschätzung für die individuelle Schwangere. Das ist für Frauen mit Symptomen, die für eine Präeklampsie sprechen können, wichtig, aber auch für Schwangere mit Risikofaktoren wie beispielsweise einer hypertensiven Schwangerschaftserkrankung in der Anamnese oder einer vorbestehenden internistischen Erkrankung (z.B. Erkrankungen aus dem rheumatoïden Formenkreis oder einem nephrotischen Syndrom). Der Hauptnutzen in der klinischen Routine besteht in der sehr zuverlässigen Ausschlussdiagnostik, weil nur ein Teil von 20% der Schwangeren mit der Verdachtsdiagnose „Präeklampsie“ letztendlich diese spezifische plazentare Komplikation haben



und im Verlauf ihrer Schwangerschaft entwickeln. Hier zeigt sich auch der eigentliche Nutzen der Angiogenesefaktoren, da man die betroffene Schwangere schnell und zuverlässig beruhigen kann und von einer möglicherweise sonst notwendigen Hospitalisierung und vielleicht sogar unnötigen frühzeitigen Entbindung Abstand nehmen kann. Auch bei der Differenzierung zwischen einem SGA (small for gestational age)-Feten und einer IUGR (intrauterine growth restriction) können die Angiogenesefaktoren im Hinblick auf die Sicherung oder den Ausschluss einer möglichen Plazentainsuffizienz behilflich sein, denn auch bei einer Wachstumsrestriktion, welche im Rahmen einer Plazentainsuffizienz auftritt, ist der sFlt1/PlGF-Quotient erhöht.

**Welche Therapiemöglichkeiten stehen zur Präeklampsie-Behandlung zur Verfügung?**

Stepan: Es gibt derzeit noch keine ursächliche Behandlung der Präeklampsie. Lediglich die symptomatische Therapie wie Blutdrucksenkung und engmaschige Kontrolle der Schwangeren mit Präeklampsie stehen aktuell im Vordergrund der Behandlung. Die Präeklampsie wird im Prinzip kuriert durch die Entfernung der Plazenta aus dem mütterlichen Körper und folglich der Geburt des Kindes. Somit ist die Betreuung einer Schwangeren mit Präeklampsie immer eine Abwägung von

Risiko und Nutzen für die Mutter und den Feten, wofür der sFlt1/PlGF-Quotient ein zusätzlicher wertvoller Marker für die Entscheidungsfindung zwischen Entbindung und abwartendem Verhalten darstellen kann.

**Was gilt es zu beachten?**

Stepan: Es gilt zu beachten, dass Schwangere auf mögliche Symptome und Risikokonstellationen frühzeitig hingewiesen werden und bei entsprechendem klinischen Verdacht die rechtzeitige Zuweisung in eine geburtshilfliche Klinik der entsprechenden Versorgungsstufe durchgeführt wird. Hier ist neben der geburtshilflichen vor allem auch die neonatologische Expertise von enormer Bedeutung, welche die anschließende Versorgung extremer frühgeborener und/oder stark retardierter Kinder sicherstellen muss. Zudem sollte das Bewusstsein vor allem auch im Bereich der niedergelassenen Gynäkologen und kleineren geburtshilflichen Kliniken für dieses Krankheitsbild geschärft werden. Nicht minder von Bedeutung ist die richtige Nachbetreuung der Patientinnen nach einer Präeklampsie, wie z.B. fortgeführter Blutdruckkontrollen nach der Entbindung mit ggf. Blutdruckeinstellung durch den Hausarzt, sowie die späteren regelmäßigen Kontrollen auf hypertensive Erkrankungen und andere Herzkreislauferkrankungen im weiteren Leben der Patientinnen. ■

## Netzhauterkrankung bei Frühgeborenen

Netzhautschäden infolge einer Frühgeburt sind in Deutschland die häufigste Erblindungsursache bei Kindern. Da immer mehr extrem früh geborene Babys überleben, steigt die Zahl der Betroffenen mit einer Frühgeborenenretinopathie (ROP) an.

Corinna Deckert, Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft, Heidelberg

Für die Behandlung steht nun seit Kurzem neben dem herkömmlichen Laserverfahren eine Spritzentherapie mit dem VEGF-Inhibitor Ranibizumab zur Verfügung. Welche Vorteile die Anti-VEGF-Behandlung im Vergleich zum Laser hat, erläuterten Experten anlässlich des Kongresses der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft. Eine zu frühe Geburt kann die Gefäßentwicklung in der Netzhaut stören und so eine ROP auslösen. Bleibt die Augenerkrankung unentdeckt und unbehandelt, droht den Babys im schlimmsten Falle die Erblindung. „Das wird durch eine rechtzeitige Therapie jedoch in der Regel verhindert“, so Prof. Dr. Andreas Stahl, Direktor der Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde an der Universitätsmedizin Greifswald. In Deutschland kommen jährlich etwa 65.000 Frühgeborene zur Welt, davon müssen bis zu 500 Kinder pro Jahr wegen ROP behandelt werden.

Was die Therapie betrifft, galt das Laserverfahren seit den 1990er Jahren als Goldstandard. Dabei veröden Augenärzte die äußeren Randgebiete der Netzhaut mit einem Laserstrahl, um ein Vorranschreiten der Erkrankung bis hin zur bedrohlichen



Netzhautablösung zu verhindern. Nun wurde Ende 2019 auch die Anti-VEGF-Spritzentherapie mit dem Wirkstoff Ranibizumab von den europäischen Behörden zur Behandlung der ROP zugelassen. „Damit haben wir eine neue Therapieoption für alle Krankheitsstadien gewonnen, die klassischerweise mit Laser behandelt werden“, freut sich Stahl.

## Weniger extreme Kurzsichtigkeit

Das Medikament, das ins Auge injiziert wird, hemmt die Krankheitsaktivität mindestens so gut wie die Lasertherapie – das belegt eine weltweit an 86 Zentren durchgeführte, randomisierte Studie, die zwei verschiedene Ranibizumab-Dosierungen mit der herkömmlichen Lasertherapie verglich. Den Ergebnissen der RAINBOW-Studie zufolge hat die Injektionstherapie sogar Vorteile gegenüber der Laserkoagulation. „Nach der VEGF-Therapie kann im Gegensatz zur Laserbehandlung die Netzhaut in den Randbereichen weiter ausreifen“, erläutert Stahl. „Und anders als nach der Lasertherapie können diese Bereiche somit später zur Sehfunktion des Kindes beitragen.“ Darüber hinaus beobachten Experten einen weiteren wichtigen Vorteil. „Die Spritzen-Behandlung

verringert die Häufigkeit des Auftretens hoher Kurzsichtigkeit“, fügt Netzhaut-Spezialist Stahl hinzu. Nun müsse sich zeigen, ob die vielversprechenden Studiendaten der Realität entsprechen. „Dies wird in Deutschland unter anderem durch das Retina.net ROP Register ermöglicht, in dem zahlreiche Behandlungsverläufe aus der klinischen Routinebehandlung gesammelt und ausgewertet werden“, so Stahl.

## Neue Leitlinie setzt Screening-Alter herab

Eine weitere Neuerung bringt die Überarbeitung der deutschen Screening-Leitlinien für Frühgeborenenretinopathie, die im Sommer 2020 veröffentlicht wurde: Da die aktualisierte Leitlinie das Untersuchungsalter für Frühgeborene von der vollendeten 32. Schwangerschaftswoche auf 31 Wochen herabsetzt, werden künftig weniger Kinder gescreent. „Damit vermeiden wir unnötige, für die Kinder belastende Untersuchungen“, erklärt Stahl. „Insgesamt zeigen die Neuerungen in Therapie und Screening die enorme Dynamik, die sich in der Frühgeborenenretinopathie entfaltet hat und die weiter zur Verbesserung der Versorgung der Kinder beiträgt“, betont DOG-Präsident Prof. Dr. Hans Hoerauf.

[www.dog.org](http://www.dog.org)

## „NeoWatch“ – Hilfe für Frühchen

Um die Pflege und Überwachung der Frühgeborenen zu vereinfachen, entwickelt ein Forschungsteam der TH Nürnberg ein kontaktloses Monitoring-System für die neonatologische Intensivstation.

Jasmin Bauer, Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm

Jedes Jahr kommen weltweit etwa 15 Mio. Frühgeborene zur Welt. In Deutschland werden laut Bundesverband „Das frühgeborene Kind“ jährlich durchschnittlich etwa 60.000 Babys vor der 37. Schwangerschaftswoche geboren und haben dabei oftmals ein Körpergewicht unter 1.500 Gramm. Um ihre Überlebenschancen zu erhöhen, benötigen die Frühchen eine intensive Versorgung sowie eine weitreichende und komplexe medizinische Überwachung auf der neonatologischen Intensivstation. Durch Kabel, Katheter, Elektroden und Schläuche werden die Vitalfunktionen der Säuglinge überwacht. Diese Messverfahren benötigen jedoch Körperkontakt zu den Babys, was bei den Frühchen zu fatalen Folgen, wie Hautirritationen, Allergien und Druckstellen führen kann. Im schlimmsten Fall kann die Haut beim Entfernen der EKG-Elektroden mit abgezogen werden. Zudem kann der Schweiß der Babys den Sensorkontakt verschlechtern und so zu ungenauen Messungen führen.

Hier setzt das Forschungsprojekt „NeoWatch“ von Prof. Dr. Christine Niebler und Johanna Gleichauf an. Durch ein kontaktloses Monitoring-System wollen die Wissenschaftlerinnen der TH Nürnberg die Vitalfunktionen der Säuglinge,

wie Körpertemperatur, Herzschlag und Atmung, durch Sensoren, Radar und Kameras überwachen. Durch die Verwendung optischer Sensorik und anderer kontaktloser Messverfahren werden so Hautprobleme, Kabelabdrücke und andere negative Auswirkungen verhindert. „Um eine genaue, kontaktlose und automatische Erkennung der Vitalparameter zu erhalten, entwickeln wir komplexe Algorithmen in den Bereichen der Bild- und Signalverarbeitung und der Sensorfusion“, erklärt Doktorandin Johanna Gleichauf. Die Algorithmen und Rechenmodelle setzen die Kamerabilder und Radardaten zu den benötigten Informationen zusammen und leiten daraus die verschiedenen Vitalparameter ab. Das System muss beispielsweise in der Lage sein, von der Oberflächentemperatur auf die Körpertemperatur des Frühchens schließen zu können, trotz Kleidung oder anderer Einflüsse. Das eingebaute Radar kann Distanzänderungen im Mikrometerbereich feststellen, wodurch der Herzschlag des Babys unabhängig von den Lichtverhältnissen erkennbar ist.

Seit September 2018 arbeitet Johanna Gleichauf gemeinsam mit Prof. Dr. Christine Niebler von der Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik und Studierenden der TH Nürnberg an der kontaktlosen Überwachung. Die verwendete

Technik verbauen sie in einer Sensorbox, die im Inkubator der Frühgeborenen integriert ist. Dadurch werden die Herz- und Atmungsrate sowie die Körpertemperatur kontaktlos und automatisch detektiert. Durch die Kombination verschiedener Sensoren und die Entwicklung der neuen Algorithmen möchte das Projektteam auch die Robustheit des Gesamt-Messsystems erhöhen und so Ausfälle verhindern – für eine zuverlässige Überwachung des Gesundheitszustandes des Frühchens.

Das Projekt entsteht in Kooperation mit den beiden Unternehmen InnoSent und Corscience sowie mit der Kinderklinik des Universitätsklinikums Erlangen. Erste Untersuchungen an einem Baby-Simulator zeigen bereits, dass mithilfe einer Structured-Light-Camera die Atmungsrate der Frühgeborenen kontaktlos und automatisch bestimmt werden kann. Im nächsten Schritt sollen die Erkenntnisse auf der Neonatologie-Station der Kinderklinik in Erlangen überprüft werden. Langfristig soll das Monitoring-System für Frühgeborene sowohl im Krankenhaus als auch zu Hause eingesetzt werden können. Das Ziel ist es, Pflegekräften, Ärzten sowie den Eltern den Alltag zu erleichtern und mehr Sicherheit zu geben – und vor allem den Frühchen mehr Komfort.

[www.th-nuernberg.de](http://www.th-nuernberg.de)



Johanna Gleichauf arbeitet an dem kontaktlosen Monitoring-System für Frühchen.

Foto: Karin Gleichauf/TH Nürnberg

Advertorial

## Blutzuckermessung auf der Isolierstation – Hygienisch, sicher und vernetzt

Krankenhäuser stellen an die Hygiene die höchsten Ansprüche – gerade auch auf der Isolierstation gelten strengste Richtlinien [1]. Notwendig sind daher Geräte, die sich schnell und gründlich desinfizieren lassen, um die Übertragung von Krankheitserregern von Mensch zu Mensch oder indirekt über Gegenstände und Oberflächen zu verhindern. Die Nutzung von medizinischen Kleingeräten wie z.B. Blutzuckermessgeräten in Isolierzimmern spielt nicht nur während der aktuellen COVID-19-Pandemie eine wichtige Rolle. Neben dem Ansteckungsrisiko für Personal und Patienten muss unbedingt vermieden werden, Klinikkeime zu verbreiten. Doch kann die Desinfektion der Geräte, die von einer Hand zur nächsten wandern und an mehreren Patienten eingesetzt werden, problematisch sein. Denn viele Geräte reagieren empfindlich auf die scharfe Desinfektionslösung. Roche hat deshalb bei der Entwicklung des Accu-Chek-Inform-II-Blutzuckermesssystems großen Wert auf die Widerstandsfähigkeit des Materials gelegt.

### Schnelle Desinfektion problemlos möglich

Desinfektionsmittel können insbesondere Kunststoff-Oberflächen von Geräten angreifen. Bakterien finden dadurch günstige



Accu-Chek-Inform-II-Blutzuckermesssystem

Bedingungen, sich einzunisten und Herde zu bilden. Beim Accu-Chek-Inform-II-System wurden Materialien verwendet, die besonders unempfindlich gegen scharfe Flüssigkeiten und Substanzen sind [2].

Die Oberfläche behält ihre wirksame Schutzbarriere – selbst nach vielen Desinfektionsvorgängen. Design und Bauart des Systems sind auf eine optimale Handhabung sowie eine sichere und hygienische

Desinfektion ausgerichtet: Die Vermeidung von Geräteöffnungen (einzige Öffnung ist der Teststreifeneinschub) und die flüssigkeitsdichte Bauweise sorgen für eine leicht abwischbare und desinfizierbare Oberfläche [3].

Neben der Desinfektion mit Tüchern ist somit auch die Sprühdeseinfektion zur optimalen Einhaltung der Hygienestandards [2] möglich.

### Datenmanagement und automatische Sicherheitschecks

Das Accu-Chek-Inform-II-System lässt sich speziell für die Isolierstation programmieren und fügt sich somit ideal in den Arbeitsablauf dieser besonderen Umgebung ein. Die Dateneingabe über Touchscreen und Barcodeleser sorgt für eine sichere Patientenidentifikation. Das

integrierte Datenmanagement ermöglicht eine lückenlose Nachverfolgbarkeit der Messprozesse und minimiert durch die Vernetzung über die cobas infinity POC solution den Aufwand für die Dokumentation und reduziert mögliche Fehlerquellen. Die Ergebnisse werden automatisch in der elektronischen Patientenakte dokumentiert und sind für das Controlling sowie die Leistungs- und DRG-Abrechnung elektronisch verfügbar. Umfangreiche Funktionen zur Qualitätssicherung stellen die Einhaltung der RiliBÄK sicher. So führt das Accu-Chek-Inform-II-System neben der integrierten Funktionsprüfung beim Einschalten automatische Sicherheitschecks bei jeder Blutzuckermessung durch.

### Sichereres und zuverlässiges Messen

Das Accu-Chek Inform II kann arterielles, venöses, kapillares und neonatales Vollblut verwenden und benötigt für eine Messung nur 5 Sekunden. Die Unabhängigkeit von Sauerstoffpartialdruck und Maltose sowie eine hohe Zuverlässigkeit [4] in einem weiten Hämatokrit-Bereich von 10 bis 65 Prozent und einem Messbereich von 10 bis 600 mg/dl (0,6 bis 33,3 mmol/l) sorgen für eine exzellente, reproduzierbare Leistung. Für eine Blutzuckermessung werden nur 0,6 µl Blut benötigt.

Eine Unterdosierung wird vom System automatisch erkannt. In diesem Fall wird kein Ergebnis angezeigt – falsche Messwerte werden dadurch vermieden. Studien zur externen Qualitätssicherung bei Blutzuckermessungen zeigen einen deutlichen Einfluss auf das Bestehen von Ringversuchen und in diesem Zusammenhang die höchste Präzision beim Accu-Chek-Inform-II-System [5]. Mit dem Accu-Chek-Inform-II-System entscheiden Sie sich für ein langlebiges und qualitativ hochwertiges Blutzuckermesssystem.

Roche Diagnostics Deutschland GmbH  
www.roche.de

### Quellen

- [1] Boyce, John M. „A Review of Wipes Used to Disinfect Hard Surfaces in Healthcare Facilities.“ *American Journal of Infection Control* (2020)
- [2] Benutzerhandbuch ACI II
- [3] Watertightness Evaluation Accu-Chek Inform II System 2015
- [4] Evaluierungsbericht: Accu-Chek Inform II Teststreifen. Roche Diagnostics 2010
- [5] Bietenbeck et al.: *Clin Chem Lab Med* 2018; 56(8): 1238-1250

## Diabetesversorgung an Kliniken

Die Diabetesversorgung an Kliniken ist gerade in Corona-Zeiten wichtig. Bei mindestens jedem dritten Diabetespatienten ist der Blutzucker nicht optimal eingestellt, wie aktuelle Studien zeigen.

Christina Seddig,  
Deutsche Diabetes Gesellschaft, Berlin

Infolgedessen ist die Zahl der diabetischen Folgeerkrankungen weiterhin zu hoch, konstatiert die Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG). Oft müssen Ärzte in stationären Einrichtungen die Behandlung übernehmen oder bei Notfällen zur Verfügung stehen. Allerdings nehme die diabetologische Expertise an Kliniken seit Jahrzehnten ab. Aktuell fehle es auch auf Intensivstationen an hinreichend geschultem

Personal, um Diabetespatienten – gerade in Zeiten der Corona-Pandemie – ausreichend zu versorgen, so die DDG. Trotz der Vielzahl neuer Medikamente zeigt die klinische Praxis, dass bei vielen Menschen mit Typ-2-Diabetes keine optimale Blutzuckereinstellung erzielt werden kann. „Häufig ist dies auf eine ausgeprägte Insulinresistenz zurückzuführen, welche oft durch die verfügbaren oralen Medikamente und GLP1-Analoga nicht ausreichend behandelt werden kann“, erklärt DDG-Experte Prof. Dr. Juris Meier, Chefarzt der Diabetologie am Katholischen Klinikum Bochum. Selbst mit hohen Insulindosen ließe sich bei diesen Patienten in vielen Fällen die Blutzuckereinstellung nicht nachhaltig verbessern. Die DDG empfiehlt dann eine stationäre Diabetesbehandlung.

### Diabeteschulung und Ernährungsberatung

Die klinische Betreuung umfasst eine intensive Diabeteschulung und Ernährungsberatung sowie eine Bewegungstherapie. „Mindestens ein Drittel aller Diabetes-Typ-2-Patienten benötigt eine Insulintherapie“, berichtet Meier, Mitglied

des DDG Ausschusses Pharmakotherapie. „Vor allem bei einer ausgeprägten Insulinresistenz und sehr hohen Insulindosen kann eine zeitlich begrenzte intravenöse Gabe des Hormons sinnvoll sein.“ Oftmals gelinge es, bereits nach einer zweitägigen Behandlung den Glukosestoffwechsel wieder so ins Gleichgewicht zu bringen, sodass der Patient anschließend auch mit deutlich geringeren subkutanen Insulindosen auskommt. Darüber hinaus ist es auch wichtig, Diabetespatienten psychosomatisch zu betreuen: „Untersuchungen an unserer Klinik zeigten, dass etwa die Hälfte aller eingewiesenen Diabetespatienten von entsprechenden Angeboten profitieren können“, erklärt Meier. So leiden Menschen mit Diabetes Typ 2 besonders unter Depression, Binge-Eating-Störungen sowie Angsterkrankungen. Bei einem Typ 1 Diabetes treten hingegen häufiger Ess-Störungen wie Bulimie und Insulin-Purgung auf. „Die Psychosomatik bei Diabetes darf nicht unterschätzt werden, da sie die dauerhaft erfolgreiche Diabetestherapie erheblich gefährdet“, so der Diabetologe. Die stationäre Erstversorgung ermögliche es, psychosomatische Probleme zu identifizieren, die dann gezielt

in der ambulanten Therapie weiterverfolgt werden können.

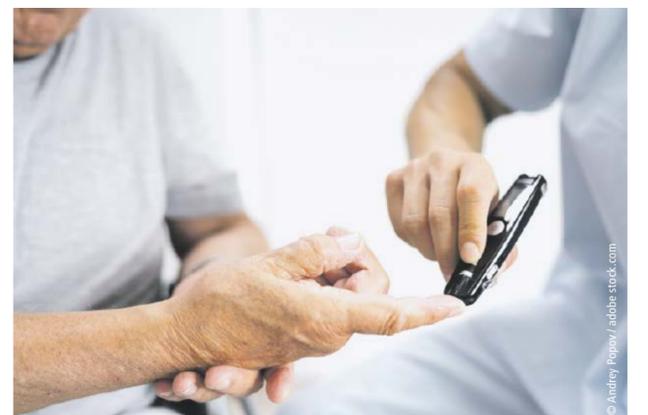
### Das Rotstiftopfer Diabetesstation

Die klinische Versorgung ist zwar sehr effektiv, jedoch auch kostenintensiv. So wird eine 10- bis 14-tägige Krankenhausbehandlung bei entgleistem Typ-1-Diabetes aktuell täglich mit rund 150 bis 210 Euro vergütet. Bedenkt man die notwendigen Leistungsangebote wie Diabetes- und Ernährungsberatung, Psycho- und Physiotherapie sowie die dafür notwendige Infrastruktur, die häufig noch hinzukommen, ergibt sich eine bedenkliche Unterfinanzierung der stationären Versorgung. „Die reine Kostenkalkulation hat zu einer ‚Ambulantisierung‘ des Diabetes beigetragen“, kritisiert DDG-Präsidentin Prof. Dr. Monika Kellerer. Stationäres Personal werde zunehmend gekürzt, ganze Diabetesstationen fallen dem Rotstift zum Opfer. So stelle diese Entwicklung eine ernsthafte Bedrohung für eine umfassende Versorgung der komplex-kranken Diabetespatienten dar. Zudem berge dies große Risiken hinsichtlich der zukünftigen studentischen

und ärztlichen Aus- und Weiterbildung im Fach Diabetologie, die vornehmlich an Kliniken stattfinden. „Insbesondere in der derzeit angespannten Versorgungslage an Kliniken durch Corona erkennen wir, wo unser Gesundheitswesen dringenden Handlungsbedarf hat. Neben dem Pflegepersonal fehle ebenso eine ausreichend diabetologische Expertise – auch auf den derzeit besonders geforderten Intensivstationen. „Gerade bei multimorbiden

Diabetespatienten mit COVID-19 ist die Behandlung besonders komplex und erfordert ein ausgeprägtes diabetologisches Fachwissen, um Betroffene effektiv zu versorgen und lebensbedrohliche Stoffwechsellagen zu verhindern“, betont die Ärztliche Direktorin des Zentrums für Innere Medizin I am Marienhospital Stuttgart.

| www.deutsche-diabetes-gesellschaft.dbe |



## Schwangerschaften und SARS-CoV-2-Infektionen

Eine Corona-Infektion kann jeden treffen, auch in der Schwangerschaft. Das CRONOS-Register am Universitätsklinikum Schleswig-Holstein am Campus Kiel (UKSH) und dem Universitätsklinikum Dresden liefert erste Ergebnisse zum Infektionsverlauf.

Oliver Grieve,  
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein

Welche Folgen das für Mutter und Kind hat, untersuchen Wissenschaftler des Forschungsnetzwerkes der Deutschen Gesellschaft für Perinatale Medizin (DG-PM) mit dem Projekt „COVID-19 Related Obstetric and Neonatal Outcome Study in Germany“ (CRONOS). Nach ersten Ergebnissen aus CRONOS wurden bis zum

1. Oktober 2020 aus 65 Kliniken insgesamt 247 SARS-CoV-2 positiv getestete Schwangere gemeldet.

Die Studie bündelt Expertise der Geburtshilfe und Neonatologie in mehr als 120 Deutschen Kliniken und wird durch die beiden Studienleiter Priv.-Doz. Dr. Ulrich Pecks, Leiter der Geburtshilflichen Abteilung des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein am Campus Kiel, zusammen mit Prof. Dr. Mario Rüdiger, Direktor des Zentrums für fetoneonatale Gesundheit am Universitätsklinikum Dresden, koordiniert. Der Geburtshelfer Priv.-Doz. Dr. Pecks kommentiert, dass erfreulicherweise die meisten schwangeren Frauen einen günstigen Verlauf haben. Dennoch sei die Erkrankung ernst zu nehmen. 14 Frauen wurden intensivmedizinisch betreut. „COVID-19 stellt gerade in der Schwangerschaft eine Herausforderung dar, da Behandlungsmöglichkeiten eingeschränkt sind“, so Dr. Pecks. Zwischenzeitlich haben 185 und damit Dreiviertel der Schwangeren entbunden; die meisten auf natürlichem Weg; 75 Frauen (41 %) wurden durch einen Kaiserschnitt entbunden. „Damit wurde in der untersuchten Gruppe zwar häufiger eine Kaiserschnittentbindung im Vergleich

zum bundesdeutschen Durchschnitt vergangener Jahre durchgeführt, seltener aber im Vergleich zu Schwangeren in vielen anderen Ländern“, resümiert der Geburtshelfer.

### Häufigere Frühgeburten

„Für Neugeborene hat SARS-CoV-2 insbesondere durch häufigere Frühgeburten



© nemanfoto@gmail.com / Adobe Stock

eine Auswirkung“, erklärt Prof. Mario Rüdiger. Im CRONOS-Register wurden 25 Kinder (knapp 14 %) zu früh und vor der 38. Schwangerschaftswoche geboren. Es waren aber lediglich ca. 2 % der Neugeborenen SARS-CoV-2 positiv getestet worden. Und in den meisten Fällen geht diese Infektion des Neugeborenen nur mit minimalen Krankheitssymptomen einher. „Ähnliche Größenordnung geben auch internationale Daten her. Das sind relativ beruhigende Zahlen. Wichtig für die Mütter ist, nach der Geburt darauf zu achten, ihr Neugeborenes nicht anzustecken“, so Prof. Rüdiger. Auch während der Schwangerschaft selbst gaben über 36 % der Schwangeren an, komplett symptomfrei zu sein. Wenn es unter den Frauen zu Beschwerden kam, traten Husten (37,7 %) oder ein allgemeines Krankheitsgefühl mit Schüttelfrost (53,6 %) auf. Von einer vermehrten Abgeschlagenheit und Müdigkeit wurde in 27,5 % der Fälle berichtet, und eine von vier Betroffenen bemerkte Geschmacks- sowie Geruchsstörungen. Eher selten traten Übelkeit oder Schwindel auf. „Diese zentrale Studie zu den Folgen einer SARS-CoV-2-Infektion in der Schwangerschaft zeigt erfreulicherweise überwiegend milde Verläufe ohne schwerwiegende

Folgen für Mutter und Kind“, erläutert Prof. Dr. Joachim Thiery, Dekan der Medizinischen Fakultät der Universität Kiel und Vorstandsmitglied des UKSH. „Diese Studie belegt zudem eindrucksvoll, wie professionell die Kliniken in der Pandemie deutschlandweit zusammenarbeiten und wie schnell wichtige Ergebnisse durch die Universitätsmedizin zusammengeführt und publiziert werden können.“ Prof. Thiery hofft, dass dieses vorbildliche Netzwerk für auch nach der Pandemie erhalten bleibt. „Uns gelingt es mit solchen Studien immer besser, das SARS-CoV-2-Virus zu verstehen und auch für ganz bestimmte Patientengruppen gezielte Maßnahmen zu entwickeln“, erklärt Prof. Dr. Heinz Reichmann, Dekan der Medizinischen Fakultät der TU Dresden. Wichtig sei es daher, die Erfassung in der aktuellen Situation fortzuführen, nur so ist es möglich, die Übertragbarkeit internationaler Daten auf die deutschen Verhältnisse zu überprüfen und entsprechend adaptierte Empfehlungen zur medizinischen Versorgung abzugeben.

### Geringe Fallzahlen

Die für Deutschland gefundenen Ergebnisse zur Auswirkung

einer SARS-CoV-2-Infektion während der Schwangerschaft decken sich mit kürzlich durch das Center for Disease Control and Prevention (CDC) veröffentlichten Daten. Das CDC wertete Gesundheitsdaten von US-Amerikanerinnen aus, die zwischen dem 22. Januar und dem 3. Oktober 2020 positiv auf das Coronavirus getestet wurden und Symptome hatten; damit also an COVID-19 erkrankt waren. Das Ergebnis: „Obwohl das absolute Risiko für schwere Erkrankungen bei Frauen niedrig ist, gibt es bei schwangeren Frauen im Vergleich zu nicht schwangeren Frauen gleichen Alters ein erhöhtes Risiko für schwere COVID-19-Verläufe“, heißt es in der Studie. Eine abschließende Beurteilung der Auswirkungen von SARS-CoV-2 auf die Schwangeren und Neugeborenen ist aufgrund der aktuell noch geringen Fallzahl in Deutschland in Bezug auf Risikofaktoren zu schweren mütterlichen Verläufen und kindlichen Infektionen noch nicht möglich. „Daher ist es unbedingt notwendig, dass wir das Deutsche CRONOS-Register gemeinsam mit den Kollegen des DGPM-Forschungsnetzwerks weiterführen, auch wenn derzeit die Finanzierung nicht geklärt ist“, sind sich Prof. Rüdiger und Dr. Pecks einig.

| www.uksh.de |

## Virale Infektionsverläufe besser verstehen

Ein Team des Instituts für Genetik von Herzerkrankungen an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster hat ein Virus-Expressionsmodell entwickelt, mit dem sich eine Vielzahl viraler Infektionen simulieren und analysieren lässt – auch die mit SARS-CoV-2.

Dr. Kathrin Kottke, Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Es ist nur ein 120-millionstel Millimeter groß und legt doch ganze Staaten lahm: das Coronavirus. Selbst wenn es eines Tages wieder verschwindet, virale Infektionen werden auch danach zu den häufigen und schwierig zu behandelnden Erkrankungen des Menschen gehören. Selbst jahrzehntelange Forschung hat nur wenige standardisierte Impfstoffe und Behandlungsstrategien gegen eine nur geringe Zahl von Viren hervorgebracht. Auch die viralen Wirkungsmechanismen sind bislang kaum erforscht – ein Grund für Prof. Dr. Guiscard Seeböhm und sein Team des Instituts für Genetik von Herzerkrankungen an der Westfälischen Wilhelms-Universität (WUU) Münster, sich genau diesem Thema zu widmen. Jetzt ist dem Team eine wichtige Entwicklung gelungen: Die Arbeitsgruppe hat ein Virus-Expressionsmodell aufgebaut, mit dem sich eine Vielzahl viraler Infektionen simulieren und analysieren lässt – auch die mit SARS-CoV-2.

Deutlich weniger bekannt als SARS-CoV-2, aber auf die gleiche Weise übertragbar, ist das Coxsackie-Virus B5 (CVB5). „Seine Symptome ähneln meist der einer Grippe, das gilt auch für die Erholungs-dauer. Nach zwei bis drei Wochen ist der CVB5-infizierte Patient in der Regel wieder gesund, meist ohne offensichtliche Langzeitschäden“, erläutert Guiscard Seeböhm. Aber eben nicht immer, ergänzt der Leiter der Abteilung Zelluläre Elektrophysiologie und Molekularbiologie: Neben Akut-Infektionen berge eine virale Infektion auch die Gefahr einer chronischen



Arbeitsgruppen-Leiter Prof. Guiscard Seeböhm am Patch-Clamp-Messplatz  
Foto: Marlen Keß

Infektion. Die Folge kann eine kontinuierliche Schädigung bestimmter innerer Organe sein, die zum Tod führen kann. So können nach Monaten oder Jahren bei einigen der früheren CVB5-Patienten Herzmuskelentzündungen oder eine Diabetes-Erkrankung des Typs 1 auftreten. Histologische Untersuchungen bei Betroffenen zeigten teils gravierende Schäden in der Gewebsstruktur. Auch Jahre nach der akuten Infektion belegen Gewebesanalysen das Vorhandensein viralen Erbguts.

### Chronischer Verlauf der Infektion

Wie es zum chronischen Verlauf einer CVB5-Infektion kommt und wie eine akute Infektion genau verläuft, ist bis heute unzureichend untersucht. Das Forscherteam um Guiscard Seeböhm ist in dieser Hinsicht ein großer Schritt nach vorn gelungen: Sie entwickelten ein auf Stammzellen basierendes Expressionsmodell für CVB5, um den Wirkmechanismen dieses Virus – als Prototyp für Virenwirkung allgemein – auf den Grund zu gehen. Das Modell wurde in einer Studie auf dessen Kontrollierbarkeit in Herzmuskelzellen untersucht, die aus Stammzellen gezüchtet wurden. Dabei integrierte die Forschergruppe die Erbinformation einer nicht infektiösen Variante des CVB5 in das Erbgut humaner Stammzellen. Letztere können im Labor in beliebiges menschliches Gewebe umgewandelt werden und ermöglichen die präzise Erforschung viraler Mechanismen. Mithilfe eines chemischen Signals kann die Expression von CVB5 gezielt eingeschaltet werden. „Durch dieses einzigartige und kontrollierbare System lässt sich eine

Vielzahl von Krankheitsverläufen simulieren und erstmals mit höchster Präzision analysieren“, betont Guiscard Seeböhm. Den Wissenschaftlern gelang es, im Modell die CVB5-Expression sowohl in Stammzellen als auch in differenzierten Herzmuskelzellen zeitlich zu steuern. Zugleich variierten sie die Menge an viralen Proteinen und deren Lokalisation. Das bedeutet, dass sowohl das Ausmaß der Virusinfektion, das Infektionsmuster als auch der Zeitverlauf den jeweiligen wissenschaftlichen Fragestellungen angepasst werden können.

### Kontrollierbares Virus-Expressionsmodell

Durch die Generierung des ersten voll kontrollierbaren Virus-Expressionsmodells in humanen Zellen, dessen erwiesene Funktionalität und die Übertragbarkeit auf den Patienten, eröffnen sich zahlreiche neue Ansätze für die Forschung. Es lässt sich nicht nur die Infektion mit CVB5 und anderen Viren, wie Corona- und Influenzaviren, mit höchster Auflösung untersuchen. Die Grenzen des wissenschaftlich erforschbaren Bereiches werden durch diesen neuen Ansatz erweitert. Folgestudien zur kontrollierten Expression von CVB5 in hiPSC sind bereits in Arbeit und zeigen vielversprechende Resultate. Dr. Stefan Peischard, Erstauteur der jetzt publizierten Studie, und seine Teamkollegen von der Arbeitsgruppe Seeböhm erhoffen sich einen großen Nutzen für betroffene Patienten.

www.uni-muenster.de |

## Beat-COVID – neue Therapien gegen die Pandemie

Die aktuelle SARS-CoV-2-Pandemie mit all ihren gesundheitlichen wie wirtschaftlichen Auswirkungen auf die Gesellschaft zeigt, wie dringend es ist, neue Therapien zur Behandlung von COVID-19 zu entwickeln.

Dr. Cathrin Nastevska, Fraunhofer ITEM, München

Gleichzeitig wird die Notwendigkeit deutlich, zukünftig auf neu auftretende Virusinfektionen gut vorbereitet zu sein. Um dieser Pandemie zu begegnen und auch gegen zukünftig neu auftretende Pandemie-auslösende Erreger gewappnet zu sein, entwickeln Fraunhofer-Forschende im Projekt Beat-COVID eigenständige neuartige Therapiestrategien und bauen dabei auch Plattformtechnologien auf, um gegen heute noch unbekannte Erreger sehr zielgerichtet und schnell neue Medikamente entwickeln zu können.

Koordiniert vom Fraunhofer-Institut für Toxikologie und Experimentelle Medizin ITEM, sind am Projekt Beat-COVID die Fraunhofer-Institute für Zelltherapie und Immunologie IZI, für Silicaforschung ISC, für Angewandte Polymerforschung IAP sowie für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM zusammen mit kooperierenden



Um gegen heute noch unbekannte Erreger zielgerichtet und schnell neue Medikamente entwickeln zu können, werden im Fraunhofer-Projekt BEAT-COVID eigenständige neuartige Therapiestrategien und Plattformtechnologien aufgebaut.  
Foto: Felix Schmitt, Fraunhofer ITEM

Universitäten beteiligt. Mit ihren Expertisen in der präklinischen und klinischen Medikamentenentwicklung verfolgen sie gemeinsam drei Ziele: das Virus am Eintritt in die Zelle hindern, das Virus direkt bekämpfen und schließlich die vom Virus ausgelöste, überschießende Immunreaktion regulieren.

„Wir denken, dass die Entwicklung neuer Therapien gegen Infektionskrankheiten und im Besonderen gegen SARS-CoV-2 und die Lungenerkrankung COVID-19 hochrelevant ist. Denn zurzeit ist noch nicht klar, ob eine alleinige Impfung die optimale Strategie zur Prävention der COVID-19-Erkrankung ist. Wir werden

sicher zusätzlich unterstützende Therapien gegen die Erkrankung an sich benötigen – neuartige Arzneimittel sind dafür Erfolg versprechend“, sagt Prof. Jens Hohlfeld, Pneumologe, Leiter des Bereichs Atemwegsforschung am Fraunhofer ITEM und federführend im Fraunhofer-Konsortium Beat-COVID. Das Team will mit Strategien basierend auf viralen Vektoren und siRNA (small interfering RNA, engl. für kleine eingreifende RNA) zum einen das SARS-Coronavirus-2 am Eintritt in die Atemwegszellen hindern und zum anderen die Vermehrung der Viren in den Zellen stoppen. Ein weiteres Projektziel ist es, die überschießende Immunantwort bei COVID-19 durch inhalativ verabreichte, entzündungshemmende Antikörper zu regulieren. Die inhalative Verabreichung der Antikörper über die Atemwege bewirkt, dass sie den Hauptwirkungsort von SARS-CoV-2, die Lunge, unmittelbar und schnell erreichen.

„Diese Pandemie wird nicht die letzte sein, mit der sich die Menschheit auseinandersetzen muss. Sie zeigt aber deutlich, wie notwendig es ist, dass wir auf zukünftig neu auftretende Virusinfektionen gut vorbereitet sind“, sagt Prof. Hohlfeld. BEAT-COVID will dies mit der Etablierung von Plattformtechnologien schaffen, auf deren Basis rasch neue antivirale Medikamente entwickelt und geprüft werden könnten. Insbesondere für Arzneimittel, die auf Genen basieren, ließen sich Plattformtechnologien prinzipiell gut entwickeln – denn die einmal aufgebauten Methoden und Prozesse ließen sich vergleichsweise leicht an spezifische neue Erreger anpassen.

www.fraunhofer.de |

## Alternative zum Gold-Standard

Forscher am Vienna BioCenter entwickelten eine neue Methode für den SARS-CoV-2-Nachweis: Mit besonders einfachen Mitteln erreicht ihr RT-LAMP-Test Ergebnisse, die ähnlich sensitiv, spezifisch und deutlich billiger als PCR-Tests sind.



Farbumschlag bei RT-LAMP-Test Foto: IMP

Dr. Heidemarie Hurlt, IMP – Forschungsinstitut für Molekulare Pathologie, Wien, Österreich

Im Zuge der aktuellen COVID-19 Pandemie wird deutlich, wie biomedizinische Lösungsansätze für gesellschaftliche Herausforderungen hervorbringen kann: Am Vienna BioCenter bündelten Forschende seit dem Frühling ihre Expertisen und setzten sich zum Ziel, Technologien zum Nukleinsäurenachweis zu verbessern und Testprotokolle für das neue Coronavirus zu entwickeln. Das Ergebnis liegt nun vor: RT-LAMP stellt eine schnelle, einfache und günstige Alternative zum „Gold-Standard“ PCR-Test dar. Entwickelt wurde das Protokoll von einem institutionsübergreifenden Team des Instituts für Molekulare Biotechnologie (IMBA) der Österreichischen Akademie der Wissenschaften und des Forschungsinstituts für Molekulare Pathologie (IMP).

### RT-LAMP: ein einfaches Testverfahren

Die Methode, die unter Federführung von Dr. Julius Brennecke (IMBA) und Dr. Andrea Pauli (IMP) entwickelt wurde, basiert auf einer Technologie namens RT-LAMP oder „Loop-mediated isothermal amplification“. RT-LAMP ist eine seit Jahren

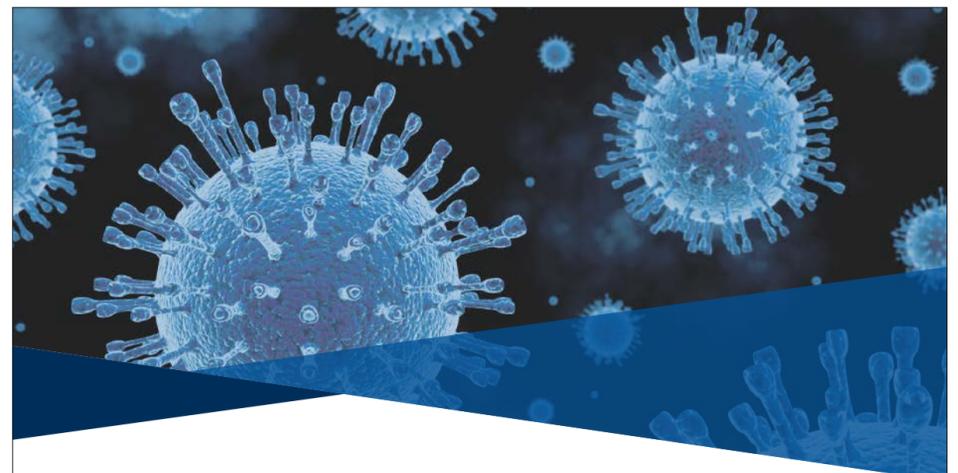
bewährte Technik zum Nachweis von Viren und anderen Pathogenen, die aber bislang im Vergleich zum klassischen PCR-Test in Sensitivität und Robustheit weniger verlässlich war. „Unser eigentlicher Coup besteht in der Verfeinerung der Methode und unserem optimierten Protokoll, das den Test sensitiver, robuster und extrem einfach in der Handhabung macht“, sagt Andrea Pauli. Beim klassischen PCR-Test wird das virale Erbgut erst in DNA kopiert und diese dann viele Male verdoppelt. Für diesen Prozess, und um die Vervielfältigung der DNA sichtbar zu machen, ist ein relativ teures Gerät nötig. Bei der RT-LAMP-Methode reicht dagegen ein Inkubator oder ein einfaches Wasserbad mit einer konstanten Temperatur von 65 Grad Celsius. Ein positives Ergebnis ist dann schon nach dreißig Minuten über einen Farbumschlag in der Probe auch für Laien erkennbar.

„Dieses simple und schnelle Verfahren würde es zum Beispiel erlauben, überall im Land kleine Teststationen einzurichten. Gerade für Bereiche mit benachteiligter Infrastruktur, aber auch für Entwicklungsländer ist dies eine Möglichkeit, rasch und billig Testkapazitäten zu schaffen“, erklärt Julius Brennecke. Ein weiterer Vorteil der Methode ist, dass alle benötigten Reagenzien einfach bezogen werden können und keinem Patent unterliegen. Interessierte

finden auf [www.rtlamp.org](http://www.rtlamp.org) konkrete Informationen, wie sie RT-LAMP-Tests durchführen können. Neben detaillierten Protokollen, Material- und Ausrüstungslisten sind dies auch Videos mit Anleitungen.

„Mit der Überarbeitung des LAMP-Verfahrens durch die Expertinnen und Experten am Vienna BioCenter steht auch kleinen Laboren eine absolut praxistaugliche, günstige und zielsichere Analytik bei der Detektion von SARS-CoV-2-Infektionen zur Verfügung“, betonte Univ.-Prof. Dr. Franz Allerberger, Leiter der Öffentlichen Gesundheit der AGES. Das Untersuchungsprotokoll sei bereits in der Routine der AGES-Analytik etabliert. Gemeinsam mit dem Team am Vienna BioCenter wurden bereits Vergleichsuntersuchungen von RT-LAMP mit der PCR-Standardanalytik durchgeführt. Erste Pilotprojekte in ausgewählten Regionen und Spitälern sind bereits angelaufen. Am Institut für medizinische Mikrobiologie und Hygiene der AGES und am Vienna BioCenter in Wien werden kostenfrei Einschulungen für Labormitarbeiter angeboten. Das LAMP-Verfahren habe als Testverfahren die wissenschaftliche Erprobung erfolgreich abgeschlossen, somit leiste die „Analytik ‚Made in Austria‘ einen wichtigen Beitrag zur Bekämpfung der Pandemie“, so Allerberger.

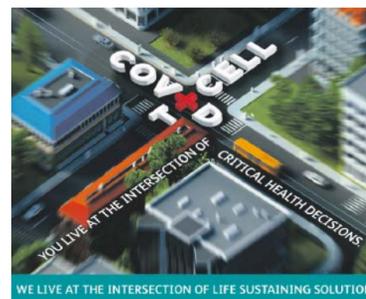
www.imp.ac.at |



## Für die Entwicklung der Therapien von morgen

### COVID-19 in der Patientenversorgung

In zahlreichen Publikationen ist erwiesen, dass die Schwere des Krankheitsverlaufs bei COVID-19 typischerweise mit der spezifischen Abnahme der Anzahl der T-Lymphozyten Subpopulationen einhergeht. Dies ist eine wertvolle Erweiterung zum Wohl der Patienten.



Unser BD Biosciences Flow Support Team ist für Sie da.  
Deutschland: +49 6221 305 212  
Österreich: +43 1 706 36 60 29  
Schweiz: +41 61 485 22 95  
E-Mail: [flow.support@bd.com](mailto:flow.support@bd.com)



Sie möchten Informationen zum Immunstatus, die das standardmäßige Blutbildmonitoring der Patienten ergänzen? Das BD Multitest™ 6-Farben-TBNK-Reagenz (CE-IVD) ermöglicht die quantitative Bestimmung der Lymphozyten-Subpopulationen.

Der Einsatz bei COVID-19 Patienten wurde aufgrund aussagekräftiger klinischer Studien nun auch in der applikativen Spezifikation ergänzt.



[bdbiosciences.com](http://bdbiosciences.com)

BD und das BD Logo sind Marken der Becton, Dickinson and Company oder der BD-Tochtergesellschaften. © 2020. Alle Rechte vorbehalten.

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 Teusch (Bauen, Einrichten & Versorgen, Hygiene, IT & Kommunikation, Pharma) Tel.: 06201/606-238, cteusch@wiley.com  
**Redaktionsassistent:** Christiane Rothermel Tel.: 06201/606-746, christianerothermel@wiley.com  
**Redaktion:** mk@wiley.com  
**Wiley GIT Leserservice** 65341 Eltville Tel.: +49 6123 9238 246 - Fax: +49 6123 9238 244 E-Mail: WileyGIT@vusevice.de  
 Unser Service ist für Sie da 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, Personal, Pharma Dipl.-Kfm. Manfred Böhrler Tel.: 06201/606-705, manfred.boehler@wiley.com  
 IT & Kommunikation Mylitz Yildiz Tel.: 06201/606-225, mylitz@wiley.com  
**Anzeigenvertretung:** Dr. Michael Leising Tel.: 03603/8942-800, leising@leising-marketing.de  
**Herstellung:** Jörg Stenger (Herstellung); Kerstin Kunkel (Anzeigenverwaltung); Ruth Herrmann (Satz, Layout); Ramona Scherich (Litho)  
**Sonderdrucke:** Christiane Rothermel Tel.: 06201/606-746, christianerothermel@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.verlag.com

**Bankkonten** J.P. Morgan AG, Frankfurt Konto-Nr. 6161517443 BLZ: 501 108 00 BIC: CHAS DE 33 IBAN: DE55501108006161517443  
**Zurzeit gilt Anzeigenpreisliste** Nr. 35 vom 1. 10. 2019  
 2020 erscheinen 10 Ausgaben „Management & Krankenhaus“ 39. Jahrgang 2020 Druckauflage: 30.000 IVW Auflagenmeldung (2. Quartal 2020)  
**Abonnement 2020:** 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, Versandreklamationen sind nur innerhalb von 4 Wochen nach Erscheinen möglich.  
 Im Rahmen ihrer Mitgliedschaft erhalten die Mitglieder des VDGH, des Bundesverbandes Deutscher Pathologen e.V. sowie der DGKL und der DGKH diese Zeitung als Abonnement. Der Bezug der Zeitung ist für die Mitglieder durch die Zahlung des Mitgliedsbeitrags abgegolten.  
**Originalarbeiten** Die namentlich gekennzeichneten Beiträge stehen in der Verantwortung des Autors. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion und mit Quellenangaben gestattet. Für unangeforderte eingesandte Manuskripte und Abbildungen übernimmt der Verlag keine Haftung.  
 Dem Verlag ist das ausschließliche, räumlich, zeitlich und inhaltlich eingeschränkte Recht eingeräumt, das Werk/den redaktionellen Beitrag in unveränderter Form oder bearbeiteter Form für alle Zwecke beliebig oft selbst zu nutzen oder Unternehmen, zu denen gesellschaftsrechtliche 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 Flomeshheimer Straße 2-4, 67071 Ludwigshafen Printed in Germany ISSN 0176-053 X  
**EU-Datenschutzgrundverordnung (EU-DSGVO)** Der Schutz von Daten ist uns wichtig: Sie erhalten die Zeitung M&K Management & Krankenhaus auf der gesetzlichen Grundlage von Artikel 6 Absatz 1 lit. f DSGVO („berechtigtes Interesse“). Wenn Sie diesen Zeitschriftentitel künftig jedoch nicht mehr von uns erhalten möchten, genügt eine kurze formlose Nachricht an Fax: 06123/9238-244 oder wileygit@vusevice.de. Wir werden Ihre personenbezogenen Daten dann nicht mehr für diesen Zweck verarbeiten. Wir verarbeiten Ihre Daten gemäß den Bestimmungen der DSGVO. Weitere Infos dazu finden Sie auch unter unseren Datenschutzhinweis: http://www.wiley-vch.de/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.

Verteidigungsmechanismus gegen SARS-CoV-2 charakterisiert

Ein zelleigener Faktor erkennt und zerschneidet Coronavirus-RNA.

Dr. Annika Röcker, Universität Ulm



Prof. Frank Kirchoff leitet das Ulmer Institut für Molekulare Virologie. Foto: Eberhardt, Uni Ulm

Eine menschliche Zelle ist dem neuen Coronavirus (SARS-CoV-2) nicht völlig schutzlos ausgeliefert. Um sich gegen den Erreger zu wehren, stellt sie verschiedene antivirale Faktoren her, die sich z.B. an das Erbgut des Virus anheften und es zerschneiden. Solche Verteidigungsmechanismen könnten eine Rolle bei neuen COVID-19-Therapien spielen.

Jetzt haben Forschende aus Virologie und Mikrobiologie der Ulmer Universitätsmedizin um Prof. Frank Kirchoff einen vielversprechenden zellulären Faktor charakterisiert. Gemeinsam mit Kollegen des Londoner King's College beschreiben sie die Effekte von „ZAP“. Mit einer derartigen antiviralen Wirkung hatte die Erstautorin der Studie, Rayhane Nchioua, nicht gerechnet: „Wir waren schon überrascht, wie effektiv dieser zelluläre Faktor SARS-CoV-2 hemmt, und hoffen, dass unsere Ergebnisse helfen werden, Immuntherapien gegen dieses Virus zu verbessern“, sagt die Doktorandin am

Institut für Molekulare Virologie des Universitätsklinikums Ulm.

Verteidigungsstrategie

Und so funktioniert die zelleigene Verteidigungsstrategie: Ein Protein namens ZAP (zinc finger antiviral protein) erkennt bestimmte Motive, CpG-Dinukleotide, in Ribonukleinsäuren (RNAs), die für die Produktion viraler und zellulärer Proteine

notwendig sind: Hier folgt ein Nukleotid mit der Base Guanin direkt auf eines mit Cytosin. In menschlichen RNAs kommen solche Stellen viel seltener vor als bei den meisten Viren und Bakterien. So kann eine menschliche Zelle unterscheiden, welche RNA-Moleküle „eigen“ und welche „fremd“ – und deshalb zu zerschneiden – sind. Ein Vergleich mit den Sequenzen von mehr als 200 anderen Coronaviren ergab, dass SARS-CoV-2 sowie seine engsten Verwandten, die aus Fledermäusen isoliert wurden, ungewöhnlich wenige CpG-Stellen aufweisen. Das Coronavirus, das für die aktuelle Pandemie verantwortlich ist, war somit offenbar bereits an den Menschen angepasst.

„Viren versuchen, ihre Wirte nachzuahmen“, erklärt Kirchoff, Seniorautor der Studie. So laufen sie weniger Gefahr, von den Waffen des Immunsystems – etwa den molekularen Scheren der Zelle – angegriffen zu werden. Das gelingt ihnen aber nicht vollständig. In Experimenten mit menschlichen Lungenzelllinien konnten die Forschenden zeigen, dass ZAP die Vermehrung von SARS-CoV-2 hemmt. Und das, obwohl das Virus dem Protein nur wenige Angriffsstellen bietet. „Entscheidend ist nicht der Durchschnitt, sondern das schwächste Glied in der Kette“, sagt Kirchoff. Das bedeutet: Es ist nicht nur maßgeblich, wie viele CpG-Stellen virale

RNAs durchschnittlich haben, sondern auch wo sich diese befinden. Bei SARS-CoV-2 treten sie offenbar gehäuft in einigen Bereichen auf, die für die Vermehrung des Virus unentbehrlich sind. Noch deutlicher zeigte sich der antivirale Effekt von ZAP, wenn die Forschenden Interferone zu den Zellen gaben. Diese Proteine stellen eine zentrale Komponente des angeborenen Immunsystems dar. Sie kurbeln zahlreiche Abwehrmechanismen an – z.B. die Herstellung von ZAP, wie das Team beobachtete. Reduzierten sie die Produktion von ZAP hingegen mittels siRNAs, so konnte sich das Virus wieder besser in den Zellkulturen vermehren. Dies spricht dafür, dass ZAP eine wichtige Rolle in der körpereigenen Immunantwort spielt. Interferone werden bereits als Medikamente gegen Virusinfektionen, etwa gegen Hepatitis B und C, eingesetzt. Es war bereits bekannt, dass SARS-CoV-2 empfindlich auf Interferone reagiert. Welcher Typ das Virus am effektivsten bekämpft und welche Faktoren daran beteiligt sind, war bislang allerdings unklar. Die stärksten Effekte beobachteten die Virologen mit Interferon gamma – und diese führten auch zur größten Erhöhung der ZAP-Produktion. Deshalb schlagen sie vor, dieses Molekül bei der Entwicklung von Medikamenten gegen COVID-19 in Erwägung zu ziehen.

| www.uni-ulm.de |

INDEX

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg	39	Klinikum Region Hannover	8
Aqua free	27	Klinikum Warendorf	4
Asklepios Klinik Altona	12	Klinikum Westfalen	5
Asklepios Kliniken Hamburg	3	Krampe-Schmidt Architekten	34
Aug. Winkhaus	28, 30	Krankenhaus Rummelsberg	14
Bauhaus-Universität Weimar	27	KRH Akademie	8
Becton Dickinson	39	Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie	16
BG Klinik Tübingen	13	Mediaform Informationssysteme	22
Brita Vivreau	24	Messe Bremen	25
Bundesverband Medizintechnologie	17	Mölnlycke Health	25
Business Solutions Direkt Gesellschaft für angewandte Prozessberatung	6	Narcoscience	9
Cadolto Modulbau	31	Narcotrend	9, 17
Canon Medical Systems	3, 5	NCT Dresden	9
Chiemseehospiz Bernau	4	Philips	19, 22
Com-P-Tense Germany	5	Provita Medical	24
Deutsche Apotheker- und Ärztekammer	7, 31	Rada Armaturen	33
Deutsche Diabetes-Gesellschaft	38	Remondis	4
Deutsche Gesellschaft für Perinatale Medizin	38	Roche Diagnostics	38
Deutsche Hochschulmedizin	2	Samedi	19
Deutsche Krankenhausgesellschaft	2	Samsung	15, 16
Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft	37	Schlütersche Verlagsgesellschaft	8
Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz	13	Securiton Alarm- und Sicherheitssysteme	32, 34
Deutsches Krebsforschungszentrum	20	Sham Niederlassung Deutschland	2
Dräger Medical Deutschland	21	Smart Bridges	21
Emtec	33	SRH Kliniken	4
FH Dortmund	36	Stormshield	21
Forschungsinstitut für Molekulare Pathologie	39	TBM Medizintechnik	26
Frauennetzwerk TOP-Management Pflege	8	Technische Hochschule Nürnberg	37
Fraunhofer Gesellschaft München	14	Technische Universität Dresden	26
Fraunhofer Institut für Graphische Datenverarbeitung	16	Tirol Kliniken	32
Fraunhofer Institut für Toxikologie und Experimentelle Medizin	39	Universität Bayreuth	25
Fraunhofer Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme	10	Universität der Bundeswehr München	20
Funk Stiftung	22	Universität des Saarlandes	12, 13
Gebrüder Martin	11	Universität Leipzig	37
Gematik Gesellschaft für Telematikanwendungen der Gesundheitskarte	18	Universität Stuttgart	15
Grau Data	20	Universität Ulm	11
Hartmann Tresore	33	Universitätsklinikum Augsburg	9
Hartmannbund	8	Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden	10
Helios Klinikum Meiningen	35	Universitätsklinikum Dresden	33
Helios Park-Klinikum Leipzig	15	Universitätsklinikum Essen	1
Hykomed	23	Universitätsklinikum Schleswig-Holstein	15, 38
Initiative Qualitätsmedizin	2	Universitätsklinikum Ulm	40
Katholisches Klinikum Lünen-Werne	4	Universitätsmedizin Berlin	13
KKH Kaufmännische Krankenkasse	22	Universitätsmedizin Göttingen	30
Kliniken der Stadt Köln	13	Universitätsmedizin Rostock	13
Klinikum Chemnitz	32	Verband der Universitätsklinika Deutschlands	2
Klinikum Darmstadt	31	Verband Deutscher Betriebs- & Werksärzte	3
Klinikum Frankfurt Höchst	30	Vivantes Netzwerk für Gesundheit	6
Klinikum Itzehoe	6	VMP Vertrieb Medizin	14
		Volkshochschule Hannover	4
		Wanzi	29
		Westfälische Wilhelms-Universität	39
		Zentrum für Telematik im Gesundheitswesen	17

Management & Krankenhaus

Zeitung für Entscheider im Gesundheitswesen

Leserumfrage 2020

Machen Sie mit und gewinnen Sie ein iPad

umfrage.media analyzer.info

WILEY

