

# Management & Krankenhaus

Zeitung für Entscheider im Gesundheitswesen

WILEY

Februar · 1-2/2018 · 37. Jahrgang

## Themen

### Gesundheitsökonomie

**Integrierte Versorgungsplanung** 2  
Ein Modell zeigt, wie eine flächendeckend gleichwertige Gesundheitsversorgung sichergestellt werden kann.

**Die Sieger des M&K AWARDS 2018** 8, 9

**Medizin & Technik**  
**Stereotaktische Strahlentherapie** 12  
Die stereotaktisch fraktionierten Hochpräzisionsbestrahlung ist für inoperablen Patienten eine sehr effektive Behandlungsoption.

**IT & Kommunikation**  
**Clever vernetzt und gut integriert** 17  
Der Austausch von Bilddaten über das Netzwerk Westdeutscher Teleradiologieverbund bringt viele Vorteile – Beispiel Radprax in Wuppertal.

**Hygiene**  
**Tuberkuloseprävention** 20  
Tuberkulose ist in Deutschland selten, die Inzidenz durch Migration jedoch steigend, so dass Versorgungsstrukturen dringend anzupassen sind.

**Bauen, Einrichten & Versorgen**  
**Ein E-Auto fürs Team** 23  
Am Uniklinikum Carl Gustav Carus Dresden nutzen die Teams der Spezialisierten Ambulanten Palliativversorgung ein E-Auto.

**Labor & Diagnostik**  
**Gesteuerte Antibiotikatherapie** 26  
Der Marker Procalcitonin korreliert mit dem Schweregrad bakterieller Infektionen und hilft bei der Abgrenzung zu viralen Erkrankungen.

**Impressum, Index** 6

### Aufklärung gegen Krankenhauskeime

Das Krankenhaus Nordwest startet gemeinsam mit dem Studiengang Krankenhaushygiene der Technischen Hochschule Mittelhessen Gießen eine Kampagne gegen Keime. **Seite 7**



© Paule Weise

### Energieeffizienz und Energieerzeugung

Für die Modernisierung ihrer Energieversorgung baut die Universitätsmedizin Göttingen im ersten Schritt ein hochmodernes Blockheizkraftwerk auf ihrem Gelände. **Seite 22**



© umg/gpfröner

### Neue Methoden der Präzisionsmedizin

Steigende und sich ständig neu entwickelnde Antibiotikaresistenzen erfordern neue biophotonische Verfahren zur kurzfristigen Erstellung von Resistogrammen. **Seite 27**



© CSCC, UK

## Antibiotikaresistenz – wer kann das Schiff noch wenden?

Als Alexander Fleming in den 20er Jahren Penicillin als erstes Antibiotikum entdeckte, ahnte er bereits, dass Bakterien bald Resistenzen dagegen entwickeln werden.

Dr. Jörn-Peter Oeltze,  
Helios Kliniken Gruppe, Wiesbaden

Inzwischen beschreibt die WHO die Antibiotikaresistenzen als „globalen Notfall“. „Die Zeit wird kommen, in der Penicillin von jedermann in Geschäften gekauft werden kann. Dadurch besteht die Gefahr, dass der Unwissende das Penicillin in zu niedrigen Dosen verwendet. Indem er die Mikroben nun nicht-tödlichen Mengen aussetzt, macht er sie resistent.“ Mit diesem Zitat sollte Fleming Recht behalten. Nachdem das Penicillin Anfang der 40er Jahre in den Markt eingeführt wurde, wurden bereits Mitte der 40er Jahre erste Resistenzen festgestellt. Bakterien existieren schon seit 3,5 Mrd. Jahren, Menschen erst seit ca. 7 Mio. Jahren. Die Bakterien haben damit einen riesigen Entwicklungsvorsprung, währenddessen sie sich an Umwelteinflüsse anpassen und Antibiotikaresistenzen möglicherweise schon entwickeln konnten. Das Ergebnis zeigt sich jetzt. Nachdem in den 70er Jahren der MRSA seinen Siegeszug startete und der Staphylococcus aureus gegen ein einzelnes Antibiotikum, nämlich Methicillin, resistent wurde, sind inzwischen ganz andere Player an der Reihe. Hier sind es vornehmlich die multiresistenten gramnegativen Erreger (MRGN), die gegen eine Vielzahl von Antibiotika resistent sein können. Vereinzelt werden bereits Stämme gefunden, gegen die kein bekanntes Antibiotikum mehr wirksam ist.

### Ursache falsche Anwendung

Die Ursache liegt vor allem darin, dass diese Gruppe von Bakterien in der Lage ist, mobile Teile seiner Erbinformation auszutauschen, und dies sogar Speziesübergreifend. Sollte ein Bakterium eine Resistenz durch eine zufällige Mutation entwickelt haben, kann es diese auf ein anderes übertragen. Hier wird sie dann in die Erbinformation eingebaut. Bei der Zellteilung wird die Resistenzinformation dann auf die entstehenden Bakterienzellen weitergegeben. Dieser Prozess findet vor allem unter Antibiotikaeinfluss statt: Bakterien werden quasi trainiert. Irgendwann entsteht durch eine Mutation ein resistentes Bakterium. Insbesondere, wenn ein Antibiotikum falsch angewendet wird: zu lange, zu kurz, oder in der falschen Dosierung. Jede Gabe eines Antibiotikums erhöht das Risiko einer Resistenzentwicklung. Dies ist umso fataler, wenn das Medikament gar nicht indiziert war und beispielsweise bei einem grippalen Infekt eingenommen wird. Da es sich hierbei um eine virale Erkrankung handelt, kann es aber nicht wirken und verursacht lediglich Flurschäden wie



© iStockphoto.com

beispielsweise Magen-Darm-Störungen oder Resistenzbildung. Zunehmend spielt hierbei auch die Verknüpfung aller Lebensbereiche eine große Rolle: Es kommt zur Übertragung der Bakterienflora zwischen Menschen, Tieren, Umwelt und Nahrung. Der Mensch nimmt Bakterien über das Essen und das Wasser auf, er lebt mit anderen Menschen, Haus- und Nutztieren mehr oder weniger eng zusammen, über die Abwässer gelangen dann Antibiotika und Bakterien wieder in die Umwelt und die Nahrungskette. Eine klare Trennlinie der Lebensbereiche lässt sich nicht mehr ziehen. In der Tiermast konnte seit 2011 die eingesetzte Menge an Antibiotika um über 50% reduziert werden. Noch immer wird dort aber über die Hälfte der in Deutschland verkauften Antibiotikamenge verabreicht. Zudem ist der Verbrauch an für den Menschen relevanten Antibiotika wie Fluorchinolone und Cephalosporine im gleichen Zeitraum stark angestiegen. Die Folgen sind resistente Erreger bei Masttieren, die über das Fleisch auf den Menschen gelangen. Die Krankenhäuser verbrauchen nur ca. ein Sechstel der Gesamtmenge. Das letzte Drittel wird von ambulanten medizinischen Einrichtungen verschrieben.

### Strategien gegen Antibiotikaresistenzen

Dieses One-Health-Konzept, die enge Verknüpfung von Menschen, Tieren, Umwelt und Nahrung, ist wichtig für das Verständnis und die Verantwortung bei der Bekämpfung von Antibiotikaresistenzen. Hieraus lassen sich auch die Strategien ableiten. Dies haben auch die Regierungs- und Gesundheitsorganisationen erkannt

und definiert. Die Bundesregierung hat 2015 die Deutsche Antibiotika-Resistenzstrategie „DART 2020“ verabschiedet. Die Ziele sind:

1. One-Health-Ansatz stärken;
2. Resistenz-Entwicklungen frühzeitig erkennen;
3. Therapie-Optionen erhalten und verbessern;
4. Infektionsketten frühzeitig unterbrechen und Infektionen vermeiden;
5. Bewusstsein fördern und Kompetenzen stärken;
6. Forschung und Entwicklung unterstützen.

Dies soll erreicht werden durch Maßnahmen des 10-Punkte-Plans des Gesundheitsministers:

1. Ausbreitung multiresistenter Erreger verhindern;
2. Hygienestandards in allen Einrichtungen weiter ausbauen;
3. Bessere Informationen zur Hygienequalität in Krankenhäusern;
4. Meldepflichten zur Früherkennung resistenter Erreger verschärfen;
5. Verpflichtende Fortbildung des medizinischen Personals;
6. Versorgungsforschung zur Vermeidung nosokomialer Infektionen verbessern;
7. „One-Health“-Gedanken stärken: Aktualisierung der Deutschen Antibiotika-Resistenzstrategie;
8. Forschung und Entwicklung neuer Antibiotika ermöglichen;
9. Deutsche globale Gesundheitspolitik zur Bekämpfung von Antibiotika-Resistenzen nutzen;
10. Antibiotika-Resistenzen durch Kooperation der G7 bekämpfen.

Dass Maßnahmen zur Resistenzverminderung wirksam sind, zeigt sich an der Resistenzentwicklung bei MRSA: Lag die Resistenzrate bis zum Jahr 2010 in Deutschland noch bei über 20%, so ist sie inzwischen auf etwas über 10% gesunken. Dies wurde erreicht durch Anpassung der normativen Vorgaben wie den Empfehlungen der KRINKO (Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention) und der finanziellen Abbildung der Maßnahmen im Umgang mit multiresistenten Erregern für die Versorger. Diese sind dazu verpflichtet, den Antibiotikaverbrauch und die Resistenzen zu überwachen, Teams einzusetzen, die die Verwendung von Antibiotika standardisieren und den Einsatz von Reserveantibiotika steuern, und Maßnahmen zur Erkennung und Verminderung der Übertragung multiresistenter Erreger zu treffen.

Sie haben aber auch die Vorteile der Verminderung der Resistenzraten erkannt. Eine Infektion mit einem multiresistenten Keim in einem Krankenhaus bedeutet zusätzliche Kosten von ca. 10.000 €, von denen der Kostenträger nur einen Bruchteil vergütet. Weniger resistente Erreger heißt also weniger direkte und indirekte Kosten. Dies ist eine Win-win-Situation für Versorger und Patienten.

Letztendlich ist das Thema auch in der Bevölkerung angekommen, und ein Krankenhaus wird nach den Resistenzraten mit beurteilt. Helios geht mit diesen Daten sehr offen um. So kann jeder auf der Homepage die Inzidenz der wichtigsten multiresistenten Bakterien einsehen.

### Mitmachen erwünscht

Aber nicht nur medizinische und veterinärmedizinische Bereiche müssen

verantwortlich bei der Anwendung von Antibiotika mitmachen. Jeder, der ein Antibiotikum einnimmt, muss wissen, dass jede einzelne Dosis die Resistenzentwicklung fördert. Mit diesem Gedanken im Hinterkopf hat Helios 2016 alle Mitarbeiter im Umgang mit Antibiotika geschult, auch nichtmedizinisches Personal. Die Ansätze sind ebenso banal wie wirksam und können von jedermann umgesetzt werden.

- Man sollte nie ein Antibiotikum ohne ärztliche Verschreibung kaufen.
- Nicht bei jeder Infektion hilft ein Antibiotikum. Die meisten Erkältungskrankheiten sind viral bedingt und daher nicht durch Antibiotika therapierbar.
- Wenn Ihnen Antibiotika verschrieben werden, halten Sie sich genau an die Anweisungen des Arztes oder Apothekers, auch wenn Sie sich bereits besser fühlen.
- Sie sollten kein Medikament einnehmen, das einer anderen Person oder aufgrund einer anderen Diagnose verschrieben wurde.
- Hygiene in der Küche und im Haushalt können die Aufnahme und Verbreitung von multiresistenten Bakterien vermindern.
- Lassen Sie sich impfen. Gegen einige bakterielle Erkrankungen existieren Impfungen. Diese machen den Einsatz von Antibiotika überflüssig. Nur wenn alle Bereiche an der Bekämpfung der Resistenzentwicklung mitwirken, wird es gelingen, den Rückfall in eine Zeit ohne Antibiotika zu verhindern. Hier muss das Bewusstsein bei allen Beteiligten geschärft werden, bei politischen Institutionen, den Gesundheitsdienstleistern und der Bevölkerung.

| www.helios-gesundheit.de |

# Integrierte Versorgungsplanung im ländlichen Raum

Ein idealtypisches Modell aus Sicht der Krankenhäuser zeigt, wie eine flächen-deckend gleichwertige Gesundheitsversorgung sichergestellt werden kann.

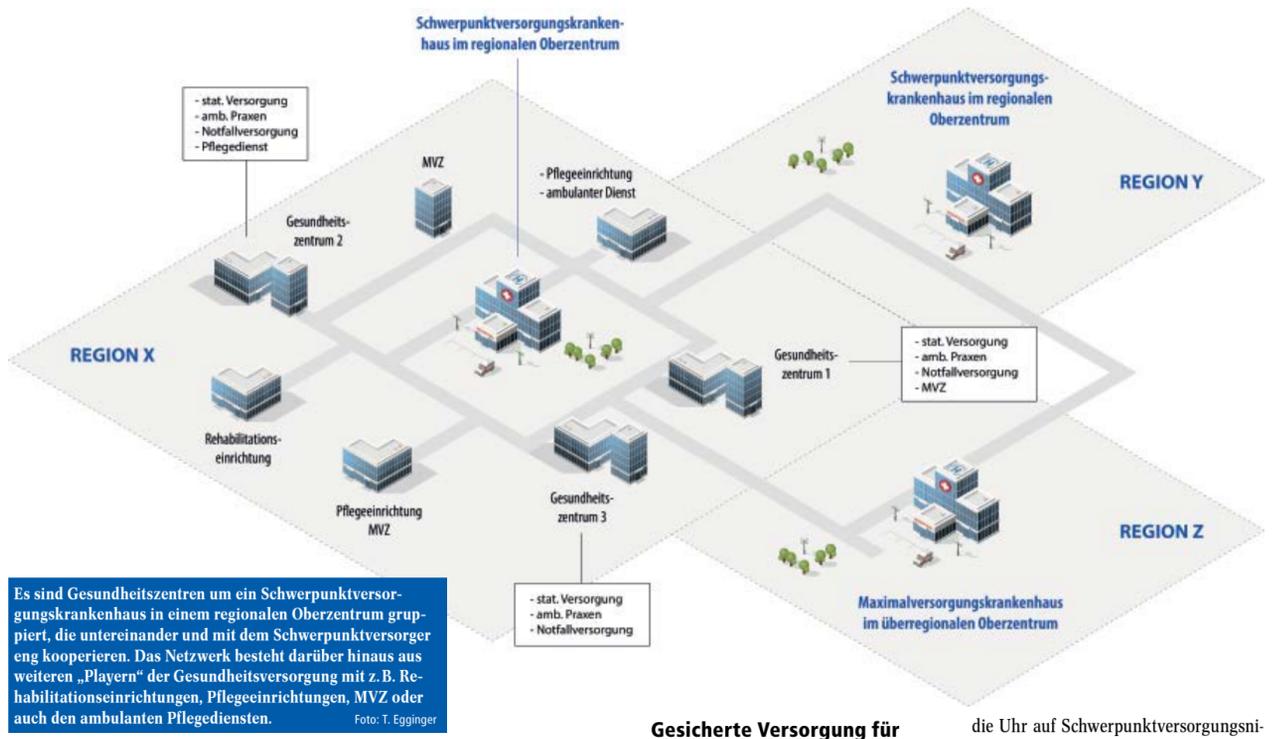
**Dr. Thomas H. Egginger, MBA, Ärztlicher Direktor und Prokurist, Facharzt für Innere Medizin – Diabetologie, Kliniken Nordoberpfalz AG, Klinikum Weiden**



Dr. Thomas H. Egginger

Der Versorgungsbedarf im Gesundheitswesen ändert sich nachhaltig. Insbesondere betrifft dies die demografische Entwicklung, den medizinischen Fortschritt, die gesellschaftspolitischen Veränderungen, die infrastrukturellen Verbesserungen und die Verfügbarkeit ausreichend qualifizierter Personals. Die Gesundheitsversorgung unserer Bürger besteht aus den Bausteinen ambulante Notfallversorgung (Notarzt, Rettungsdienst, KV-Bereitschaftsdienst), der stationären Notfallversorgung, der ambulanten Versorgung (hausärztlich,

fachärztlich, therapeutisch) und der akuten stationären Versorgung mit den Krankenhäusern der Versorgungsstufen 1 bis 3, den Fachkrankenhäusern und Spezialkliniken sowie der pflegerischen Versorgung mit stationären Pflegeheimen, ambulanten Pflegediensten, spezialisierter Versorgung (beispielsweise palliativ, Hospiz) und rehabilitativer Versorgung.



Es sind Gesundheitszentren um ein Schwerpunktversorgungs-krankenhaus in einem regionalen Oberzentrum gruppiert, die untereinander und mit dem Schwerpunktversorger eng kooperieren. Das Netzwerk besteht darüber hinaus aus weiteren „Playern“ der Gesundheitsversorgung mit z. B. Rehabilitations-einrichtungen, Pflegeeinrichtungen, MVZ oder auch den ambulanten Pflegediensten.

Foto: T. Egginger

### Gesicherte Versorgung für strukturschwache Räume

Die Rahmenbedingungen für die Gesundheitsversorgung in Bayern werden im Wesentlichen definiert durch das große Ziel des Freistaates Bayern, gleiche Lebensbedingungen in allen Landesteilen zu schaffen. Hierbei zeigt sich deutlich eine Diskrepanz zwischen den Ballungszentren und dem ländlichen Raum. Eine gesicherte Gesundheitsversorgung ist allgemein ein sehr wichtiger Standortfaktor für die Regionen. Sie ist überlebenswichtig für ländliche und strukturschwache Gebiete. Menschen wollen nur in Regionen/Städten leben, in denen auch eine gesicherte Gesundheitsversorgung besteht. Das Gleiche gilt auch für die Schulen, stellvertretend für das Bildungswesen.

Eine starke sektorale Ausrichtung und Betrachtung führt zu unwirtschaftlichen Versorgungsstrukturen, medizinischem Qualitätsverlust, vor allem an den Sektorgrenzen, sowie undurchsichtige Versorgungsstrukturen für die Patienten. Dies bedeutet in der letzten Konsequenz eine Gefährdung der Gesundheitsversorgung in ländlichen Gebieten. Es ist daher zu fordern, dass die gesundheitliche Versorgung abgestimmt erfolgen muss, mit den Zielen, die Versorgung in ländlichen Gebieten zu sichern und in den Ballungsräumen Wirtschaftlichkeit zu „erzwingen“.

### Sektorenübergreifende, regionale Versorgungsverbünde

Die ländlichen Regionen schaffen hier bereits vollendete Tatsachen, indem sie sektorenübergreifende, regionale Verbünde bilden. Modellhaft wird dies anhand des Schaubildes ersichtlich. Diese sektorübergreifenden regionalen Verbünde haben sich zum Teil bereits auch schon überregional vernetzt, indem z. B. Schwerpunktversorgungs-krankenhäuser in den regionalen Oberzentren untereinander kooperieren, oder aber dann mit den Gesundheitszentren der angrenzenden Regionen oder dem Maximalversorgungs-krankenhaus im überregionalen Oberzentrum.

Beispielsweise können zwei nahe beieinanderliegende Gesundheitszentren in 17 km Entfernung sehr gut miteinander synergistisch arbeiten, indem ein Gesundheitszentrum entsprechend der Empfehlungen des Sachverständigenrats entwickelt wird, bestehend aus bettenführenden, stationären Abteilungen des Krankenhauses, eigenständigen Praxen innerhalb des Krankenhauses und zusätzlicher fachärztlicher Versorgung über ein Medizinisches Versorgungszentrum, gekoppelt mit einer KV-Bereitschaftspraxis. Das zweite Gesundheitszentrum hat ebenfalls ein ambulantes Zentrum in MVZ-Struktur, zusätzlich ein Rehabilitationszentrum sowie eine reduzierte Krankenhausstruktur mit bettenführenden Abteilungen Allgemeinchirurgie und Innere Medizin, welche telemedizinisch genauso wie das erste Gesundheitszentrum am Schwerpunktversorgungs-krankenhaus angeschlossen sind, sodass die Befundungsqualität 24 Stunden rund um

die Uhr auf Schwerpunktversorgungs-niveau stattfinden kann.

### Integrierte Versorgungsplanung als Querschnittsaufgabe

Die integrierte Versorgungsplanung sollte daher aus Sicht der Krankenhäuser wie folgt aussehen: Die Gesundheitsvorsorge ist grundsätzlich als ein Teil der Daseinsvorsorge anzusehen und liegt daher zwingend in der politischen Endverantwortung. Die sektorenübergreifende Rahmenplanung sollte unter Federführung des Staatsministeriums erfolgen, um zu gewährleisten, dass dies nicht dem freien „Spiel der Kräfte“ überlassen wird. Einzubinden sind Patientenvertreter, Krankenhausgesellschaft, Kassenärztliche Vereinigung, Kostenträger.

Inhaltlich sollte die sektorenübergreifende Rahmenplanung z. B. die Anzahl der Planbetten, Fachrichtungen, KV-Sitze oder sonstige Gesundheitseinrichtungen in einer Region entsprechend des Versorgungsbedarfs beinhalten.

Die Umsetzungsplanung und Durchführung sollte federführend in Händen der Gebietskörperschaften liegen. Die Leistungserbringer vor Ort müssen beteiligt werden. Inhalte sollten räumliche und organisatorische Zuordnung innerhalb der Region sein.

### Reduktion von Hemmnissen auf Verwaltungsseite

Die Hemmnisse einer integrierten Versorgung stellen beispielsweise die sektorale Bedarfsplanung ohne Berücksichtigung der anderen Sektoren dar. Krankenhausplanung, KV-Sitzplanung, Versorgungs-verträge der Kassen für Pflege oder Rehabilitation laufen nicht abgestimmt untereinander ab. Der Personaleinsatz über die Sektorgrenzen hinweg zeigt sich als extrem schwierig. Man benötigt mehrere Arbeitsverhältnisse, welche Steuerproblematiken beinhalten. Die Weiterbildungs-ermächtigungen von Krankenhausärzten sind bei mehreren Arbeitsverhältnissen meist gefährdet.

Die gemeinsame Nutzung von Räumen und Geräten wird erschwert durch Vorgaben der Kassenärztlichen Vereinigung und dem Krankenhausförderrecht. Darüber hinaus gibt es noch verschiedenste juristische Vorgaben, die Hemmnisse darstellen, beispielhaft seien angeführt Antikorruptionsgesetz, Sozialversicherungsrecht und das Kartellrecht. Eine sektorenübergreifende, regionale Versorgungsplanung ist zukünftig unerlässlich, um in Ballungsräumen Überversorgung abzubauen und in ländlichen Gebieten Versorgung sicherzustellen.

Für sektorenübergreifende Versorgungsmodelle sind die rechtlichen Voraussetzungen zu schaffen. Zudem sind die krankenhaupolitischen Entwicklungen dahingehend voranzutreiben, dass eine Entwicklung von der aktuell bestehenden starken Leistungsorientierung im Gesundheitswesen zur Versorgungsorientierung stattfinden muss.

**WILEY**

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

**Bauen, Einrichten & Versorgen**

M&K kompakt: 32.000 Exemplare als Sonderheft/Vollbeilage

in M&K 6/2018 plus Sonderverteilung an Architekten, Innenarchitekten und Objekteinrichter

Ihre Mediaberatung  
 Miryam Reubold +49 6201 606 127 miryam.reubold@wiley.com  
 Manfred Böhler +49 6201 606 705 manfred.boehler@wiley.com  
 Sibylle Möll +49 6201 606 225 sibylle.moell@wiley.com  
 Dr. Michael Leising +49 3603 8942800 leising@leising-marketing.de

Termin  
 Erscheinungstag: 06.06.2018  
 Anzeigenschluss: 04.05.2018  
 Redaktionsschluss: 16.04.2018

www.management-krankenhaus.de

www.gitverlag.com

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

# Führen, Heilen, Sparen – Der Chefarzt als Manager

Krankenhäuser sind Wirtschaftsbetriebe, deren Effizienz von starken Führungskräften abhängig ist. Eine besondere Rolle spielen hierbei die ärztlichen Mitarbeiter.

Dr. Michael Welke, Kleve

Ärzte sind realistische Akteure und als „Chef“ nicht nur Vertrauenspartner im Krankheitsfall, sondern Heilsbringer. Das ist insofern verständlich, wenn man bedenkt, dass die ärztliche Kunst existenziell in das Leben eines Menschen eingreifen kann und oft über die letzten Dinge entscheidet.

Im Umfeld der Kliniken kommen auf die ärztlichen Führungskräfte weitere Kompetenzbereiche zu. Gemeint sind Tätigkeiten, die die Betriebswirtschaft unter dem Begriff „Management“ subsumiert. Etwas salopp formuliert, ist hierunter zu verstehen: „Führen, heilen, sparen!“

## Personal führen

Der Aspekt des „Heilens“ bezeichnet die ureigene Disziplin und gründet - so ist zu hoffen - in der Berufsmotivation auch unserer Mediziner. Die Notwendigkeit des „Sparens“ oder besser des Kosten orientierten Wirtschaftens im Krankenhausbetrieb wird meist kritisch wahrgenommen, da so nachweisbare Einschränkungen in der fürsorglichen Kommunikation mit Patienten und Angehörigen in Kauf zu nehmen sind. Nicht zuletzt aus diesem Grund tritt immer mehr die Führung der Mitarbeiter in den Vordergrund.

## Kommunikation betreiben

Manch einer wird sich in reflexiven Momenten gedacht haben: „Geht schon irgendwie ...“ Dem ist selbstverständlich nicht so, vor allem, wenn man bedenkt, dass die Führung der Mitarbeiter nur einen Teilbereich äußerst komplexer Kommunikationsaufgaben im modernen Klinikbetrieb darstellt. Im Groben kann unterschieden werden in interne und externe Kommunikationsfelder, innerhalb derer es verschiedene Anspruchsgruppen gibt, die jeweils differente Anspruchsstrategien benötigen. Und, bitte nicht vergessen, in jeder der sich hier ergebenden Situationen sollten leitende Ärzte auch Vorbilder sein, unabhängig von jeglichen Notfalllagen wie IT-Ausfällen, hohen Krankenständen

in den Teams, Epidemien und Großunglücken, die von außen jederzeit in die Tagesroutine einbrechen können.

Zurück zur Unterscheidung von intern und extern: Interne Kommunikationsverhältnisse beziehen sich nicht nur auf die unmittelbare Führungsarbeit von Mitarbeitern, sondern vor allem auf die Kommunikation mit Patienten und deren Angehörigen. Allerorts wird beklagt, dass die Anspruchshaltung dieser „Kundengruppen“ immer höher geworden sei. Nehmen wir dieses Pauschalurteil einmal als Erörterungsgrundlage, nähern wir uns im Krankenhauseschäft dem Einsatz und Training klassischer Dienstleistungs- und Vertriebskommunikation. Hiermit erwachsen Forderungen an das medizinische Personal, die eher zweifelhaft sind, denn wir befinden uns im Krankenhaus und nicht im Hotel, in dem der Kunde frei entscheiden kann. Zudem - und das ist der wichtigste Aspekt - geht meist niemand aus Spaßgründen in ein medizinisches Versorgungshaus.

## Vorbild sein

Vielmehr hofft man auf Hilfe, Genesung und Begleitung. Genau diese Umstände machen ihn zu einem Patienten, der geduldig (patientia lat. für Geduld) und in Kooperation mit dem Fachpersonal seine Wiederherstellung betreiben sollte. Ich möchte behaupten, dass sich nur die wenigsten Patienten und Angehörigen bewusst machen, mit welchem Kraft- und Kostenaufwand das Klinikpersonal ihr fürsorgliches Geschäft betreibt. Daher ist es der ärztlichen Führungsebene aufgetragen, freundlich, aber bestimmt auf ihre „Kunden“ einzuwirken und sich bei Beschwerden erst einmal vor das Personal zu stellen. Fehler passieren jedem und überall, hier benötigen die Mitarbeiter Schutz.

Ein weiteres internes Kommunikationsfeld bezeichnet die organisatorische Linie zur Krankenhausverwaltung und dem Controlling. Auch hier ist dringend anzuraten, mit Freundlichkeit und Wertschätzung die anfallenden mündlichen oder schriftlichen Korrespondenzen durchzuführen. Merke Pauls Watzlawicks Dictum von der Nicht-Kommunikation, die wiederum als Aggressionssignal gewertet werden kann. Eine nicht beantwortete E-Mail kann mehr Schaden anrichten als eine - wenn auch deutliche - Antwort. In diesem Falle ist dann wenigstens der Beziehungskontakt dokumentiert.

## Führung trainieren

Ich führte im Vorigen die notwendige „Vorbildleistung“ der Führungskraft an. Dafür erforderlich ist ein Selbst-Scanning, innerhalb dessen durch gründliche

Selbstreflexion oder unter Begleitung einer Seminar- bzw. Coachingmaßnahme, die eigene Außenwirkung reflektiert wird. Die klassische Rhetorik (als Führungsfähigkeit) bietet hierfür ein abgerundetes Portfolio von Beschreibungskriterien unterschieden nach optischen, akustischen und sprachlichen Signalen an. Ein solches Verfahren scheint mir im modernen Krankenhausgeschäft nötig, da - so meine Erfahrung als Trainer und Coach - viele Top-Führungskräfte vor allem über den „medizinischen“ Weg in ihre Positionen gelangten.

Der moderate und leitende Überbau für die Führung von Mitarbeitern und ganzen Teams „liefen dann eben so mit“. Viele Chefs haben das Glück und die Begabung einer „native leadership“, andere verzweifeln am täglichen „Organisations- und Beziehungsquark“ (so einer meiner Seminarteilnehmer) und flüchten entweder in Cholerik oder in ein gefährliches „Laissez faire“. In diesem Zusammenhang ist eindeutig zu konstatieren: An erster Stelle steht die medizinische Leistung, ... dennoch sind Empathie und Wertschätzung der Mitarbeiter gerade in multifunktionalen Teams nötig. Hinzu kommen Fähigkeiten wie Entscheidungsstärke und Delegationsfähigkeit. Eine alte Weisheit sagt: „Der Fisch fängt am Kopf an zu stinken!“

## Außenwahrnehmung optimieren

Extern zu kommunizieren heißt für die Chefabteilungen als Werbetreibende für das eigene Unternehmen zu kommunizieren. Dies kann sich in fairen, aber zielorientierten Verhandlungsprozessen mit den Kostengebern ausdrücken, äußert sich auch in Freundlichkeit für Dienstleister und Technikpersonal, das zur Wartung des MRT-Geräts antritt. Man darf nicht müßig werden, hier über verdichtete Netzwerke zu sprechen, die einen erheblichen Marketingwert in der Mitbewerbersituation der Häuser bedeuten.

Eins zum Schluss: Nicht zuletzt die persönlichen Auftritte des ärztlichen Führungspersonals auf nationalen und internationalen Arbeitstreffen und Kongressen bestimmen die Außenwahrnehmung der Häuser, in dem sie ihre medizinische und wissenschaftliche Heimstätte gefunden haben. Gerade eine hohe berufliche „Kennzeichnung“ wie eine Professur verpflichtet zu einer entsprechenden Sensibilität für Krankenhausarbeit, die neben und für die medizinische Versorgung der Patienten auch Organisationsstärke und Kommunikationsfähigkeit mit internen und externen Systempartnern bereitstellen muss.

| [www.welke-trainings.de](http://www.welke-trainings.de) |

## AOK: Heilmitteltherapie und mehr

Rund 4,5 Mio. AOK-Versicherte erhielten 2016 eine Physiotherapie. Dabei liegt die Behandlungsrate der Frauen deutlich über der der Männer: 21,4% der AOK-versicherten Frauen nutzten eine Physiotherapie, aber nur 13,4% der Männer, wie der aktuelle Heilmittelbericht 2017 des Wissenschaftlichen Instituts der AOK (WiDo) zeigt. „Frauen haben zwar objektiv eine höhere Lebenserwartung als Männer, sie schätzen ihren Gesundheitszustand aber subjektiv schlechter ein, gehen öfter zum Arzt und nehmen auch Physiotherapien entsprechend

häufiger in Anspruch, und zwar über alle Altersgruppen hinweg“, sagt Helmut Schröder, stellvertretender Geschäftsführer des WiDo.

GKV-weit haben die an der vertragsärztlichen Versorgung teilnehmenden Ärzte im vergangenen Jahr 44 Mio. Verordnungen für Heilmitteltherapien ausgestellt, davon 15,8 Mio. an AOK-Versicherte. Von den 5,06 Mio. AOK-Versicherten, die 2016 eine Heilmitteltherapie verordnet bekamen, wurden gut 88% mit einer Physiotherapie behandelt. Das sind 17% der AOK-Versicherten. Sprachtherapie, Ergotherapie oder podologische

Behandlung konzentrieren sich sehr stark auf wenige Altersgruppen und haben damit einen geringeren Verbreitungsgrad, wenn alle Versicherten betrachtet werden.

Nicht ganz zwei Drittel der AOK-Heilmittelpatienten mit Physiotherapie waren weiblich (63%). In diesem Bereich zeigt sich der deutlichste Unterschied zwischen den Geschlechtern in der Gruppe der 50- bis 54-Jährigen: Während 28,6% der Frauen physiotherapeutisch versorgt wurden, waren es bei den Männern nur 17%.

| [www.wido.de/heilmittel\\_2017.html](http://www.wido.de/heilmittel_2017.html) |

## KBV: Chancen der Digitalisierung gemeinsam nutzen

Die Digitalisierung im Gesundheitswesen sinnvoll und im heilberuflichen Interesse vorantreiben: Dieses Ziel steht im Mittelpunkt einer Absichtserklärung, die die Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV) und die ABDA - Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände unterzeichneten. Darin sprechen sich beide Verbände für die Telematikinfrastruktur als wichtige Basis für die voranschreitende Digitalisierung im Gesundheitswesen aus. Sie fordern zugleich, dass neue Technologien in die Weiterentwicklung der TI einfließen sollen.

„Die Digitalisierung bietet sinnvoll eingesetzt viele Chancen. Uns ist es wichtig, diesen Prozess wohl bedacht zu gestalten und die Kompetenz der Ärzte und Apotheker einzubringen“, erklärte Dr. Andreas Gassen, Vorstandsvorsitzender der KBV. „E-Health darf nicht nur ein Schlagwort sein, sondern muss die Heilberufe unterstützen und Nutzen für die Patienten stiften. Ärzte und Apotheker wollen daher die Zukunft gemeinsam gestalten“, sagte ABDA-Präsident Friedemann Schmidt.

KBV und ABDA setzten sich mit der Erklärung zudem für den Ausbau der

intersektoralen Kommunikation zwischen den Leistungserbringern sowie für deutschlandweit einheitliche Standards und Schnittstellen bei der elektronischen Patientenakte ein. Beide sind sich einig, dass es schnellstmöglich zu einer verbesserten, sicheren elektronischen Kommunikation zwischen Heilberuflern kommen muss, damit die Arzneimitteltherapiesicherheit gerade im Falle von Polymedikation verbessert wird.

| [www.kbv.de](http://www.kbv.de) |  
| [www.abda.de](http://www.abda.de) |

Canon

Made For life

16. MÄRZ 2018 – KÖLN

SCHALL  
UNTER'M  
DOM



EINLADUNG

• ZNS, HERZ UND NIEREN IN  
• DER PRÄNATALMEDIZIN

• 16. MÄRZ 2018

• Maritim Hotel Köln, Heumarkt 20,  
• 50667 Köln

• Anmelden unter:

• Telefon: +49 2131 1809-115

• Telefax: +49 2131 1809-145

• E-Mail: [anmeldung@ultraschall-meeting.de](mailto:anmeldung@ultraschall-meeting.de)

• Diese Weiterbildung ist CME und DEGUM zertifiziert.

Oder direkt online anmelden:  
[www.ultraschall-meeting.de](http://www.ultraschall-meeting.de)

CANON MEDICAL SYSTEMS GMBH

<https://de.medical.canon>

## Aus den Kliniken

### KLINIKUM KASSEL: PERSPEKTIVEN FÜR EIN LEBEN MIT KREBS

Eine Krebserkrankung stellt Patienten und Angehörige vor enorme Herausforderungen. Dazu gehören die medizinischen Aspekte der Diagnostik und Therapie, auch der seelische Umgang mit der Erkrankung sowie die Regelung von sozialen und wirtschaftlichen Angelegenheiten. Um Menschen mit einer Krebserkrankung und ihre Angehörigen individuell zu beraten, zu begleiten und zu entlasten, hat die Hessische Krebsgesellschaft mehrere Psychosoziale Krebsberatungsstellen etabliert. Für Kassel und Umgebung wurde diese Beratungsstelle im Klinikum Kassel eingerichtet.



Es sei nicht damit getan, dass Patienten exzellent medizinisch behandelt werden, sagte der Vorstandsvorsitzende der Hessischen Krebsgesellschaft Prof. Dr. Christian Jackisch bei der Eröffnungsfeier. Vielmehr müssten den Patienten auch Perspektiven für das Leben mit und nach Krebs aufgezeigt werden. „Onkologische Patienten liegen heute durchschnittlich nur noch fünf bis sechs Tage im Krankenhaus. In dieser kurzen Zeit ist es gar nicht möglich, sie ausreichend psychosozial zu unterstützen. Diese Aufgabe übernehmen die Krebsberatungsstellen.“ Psychosoziale Krebsberatungsstellen helfen bei ganz unterschiedlichen Fragen, die sich den Patienten und ihren Angehörigen stellen. Die Beratungsstelle ist für alle Betroffenen offen – unabhängig davon, wo und wie sie behandelt werden und unabhängig vom Erkrankungsstadium. Die Beratung ist kostenlos, es sind Einzel-, Paar oder Familiengespräche möglich.

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

### KLINIKEN AN DER PAAR, AICHACH: KTQ-AUSGEZEICHNET

Die Kliniken an der Paar erhielten die „KTQ Best Practice“-Auszeichnung für ein Projekt im Bereich des Arbeitsschutzes: „Optimierte Unterweisungspraxis auf dem Weg zur 100% Arbeitsschutz-Schulungsquote“.

Mithilfe des Projekts sind die Kliniken auf dem besten Weg, die „magische“ 100% Unterweisungsquote zu erreichen, auch wenn das in der Praxis nur schwer erreichbar ist. Durch eine hervorragende Unterweisungsorganisation und optimierte Arbeitsschutz-Schulungsangebote, die an die unterschiedlichen Arbeitsbereiche (z. B. Pflegedienst, Ärzte, Küche, Reinigung) und Mitarbeitergruppen (z. B. Schüler, Praktikanten, Mitarbeiter, Fremdfirmen) angepasst sind, wird dieses Ziel konsequent angestrebt. Dies erfordert von allen Beteiligten viel Engagement. Der Aufwand lohnt sich. In den Jahren 2014 bis 2016 wurden bei den Kliniken an der Paar messbare Erfolge im Arbeitsschutz erreicht: Mit der Erhöhung der Unterweisungsquote sank im gleichen Zeitraum die Unfallhäufigkeit bei den Mitarbeitern.

Von dem Projekt profitieren auch die Patienten. Eine hohe Unterweisungsquote, vor allem bei qualitativ anspruchsvollen Unterweisungen, liefert die Basis, um auch bei der Patientensicherheit einen hervorragenden Standard zu erreichen. Es ist Bestandteil des internen Managementsystems für Arbeitsschutz und Anlagensicherheit der Kliniken an der Paar. Ein Grundgedanke ist, dass die Mitarbeiter in entsprechendem Maß den Erfolg eines Unternehmens mitbestimmen und daher deren Sicherheit herausragende Bedeutung hat.

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

### UNIVERSITÄT WITTEN/HERDECKE: MEDITATIVER RUNDGANG WECKT LEBENSGEISTER

Elf Poster mit Landschaften oder Gemälden möchten Hoffnung spenden für Patienten in Kliniken oder Alteinrichtungen. Sie sollten als Rundgang aufgehängt werden, am besten an anderen „hoffnungsspendenden“ Orten der Einrichtung wie der Kapelle, einem Fenster mit einem schönen Ausblick, dem Eingang zur Entbindungsstation, dem Garten oder einem Brunnen.

Entwickelt hat die Idee die ehemalige Pflegewissenschaftlerin der Universität Witten/Herdecke, Prof. Dr. Angelika Zegelin, für den Verein Pflege. „Der Rundgang bietet Hoffnung, weil einmal die Bilder selber wirken, andere Bilder und Assoziationen im Kopf der Patienten freisetzen und ganz einfach, weil sie als Haltestellen die Patienten motivieren, sich zu bewegen“, erklärt sie den Ansatz. Sie empfiehlt, vor den „Haltestellen der Hoffnung“ Sitzgelegenheiten zu schaffen und damit Orte, an denen die Mitarbeiter von Seelsorge oder Psycho-Onkologie mit Patienten über die Bilder ins Gespräch kommen können. Auch Angehörige könnten einbezogen werden, eine hauseigene Broschüre sollte auf das Angebot aufmerksam machen und dazu anleiten, dass sich Patienten und Besucher auf den Weg machen. „Hoffnung ist eine unserer ganz großen menschlichen Ressourcen, sie kann ungeheure Kraft entfalten“, beschreibt Zegelin die Wirkung der Bilder. Um diese Hoffnung zu erwecken und zu fördern, hat sie die Poster in der Größe 70 x 90 cm entwickelt. Sie können individuell gerahmt und dem Design des Hauses angepasst oder fertig bezogen werden. Es ist auch möglich, einzelne Bilder zu erwerben oder auszuleihen.

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

### ALTMARK KLINIKUM, MAGDEBURG: NEUE DYNAMIK

Die landkreiseigene Altmark-Klinikum gGmbH und die landeseigene Salus gGmbH gehen seit dem 1. Januar gemeinsame Wege. Nachdem der gesellschaftsrechtliche Zusammenschluss unter dem Dach einer gemeinnützigen Holding bereits im September 2017 unterschrieben und notariell beurkundet wurde, hat nun die praktische Umsetzung begonnen. Geleitet wird die Salus Altmark Holding (SAH) mit Sitz in Magdeburg von den Geschäftsführern Hans-Joachim Fietz-Mahlow und Matthias Lauterbach. Innerhalb der Holding wurden Geschäftsbereiche für Einkauf, Finanzmanagement, Personalmanagement und Technik eingerichtet. Außerdem ist der Geschäftsbereich Integra mit Angeboten zur beruflichen und sozialen Integration benachteiligter Menschen angesiedelt.

Der Zusammenschluss hat ein multiprofessionell aufgestelltes Unternehmen der öffentlichen Gesundheits- und Sozialwirtschaft mit insgesamt 3.360 Beschäftigten und einem Umsatzvolumen von über 200 Mio. € im Jahr hervorgebracht.

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

# Standortübergreifender Personalpool

Die Lösung Optima von Allocate Software wird weltweit für die Dienstplanung von 800.000 Pflegern, Betreuern und Ärzten in mehr als 800 Institutionen eingesetzt.



Ulrike Hoffrichter

Im Herbst entschied sich der Gesundheitsdienstleister Ategris für die Einführung von Optima, einer Software-as-a-Service-Plattform von Allocate Software, Dortmund. Die international führende Optimierungslösung für die Personaleinsatzplanung kommt zunächst im Evangelischen Krankenhaus Mülheim zum Einsatz. Sie soll die Mitarbeiterzufriedenheit und die Patientenversorgung gleichermaßen verbessern. Dr. Martin Kuhrau, IT-Leiter bei Ategris, erläutert die Gründe dafür, dieses System einzuführen; Andreas Kumbroch, Geschäftsführer von Allocate Software, stellt es vor.

*M&K: Optima unterstützt die operativen und administrativen Notwendigkeiten einer Dienstplanung in all ihrer Komplexität. Was bedeutet das konkret?*

**Andreas Kumbroch:** Die Software erstellt nicht nur die Dienstpläne der Pfleger und Ärzte, sondern sorgt danach auch für die tägliche Steuerung der gesamten Ressourcen in Abhängigkeit vom Pflegebedarf der Patienten zu den Qualifikationen des Personals. Das Besondere daran ist, dass die mobilen Geräte der Mitarbeiter mit einbezogen werden. Da praktisch jeder über ein Smartphone verfügt, ist so die Integration der Mitarbeiter in das System sichergestellt und die Stationsleitung wird durch die Zuarbeit valider Daten in der Entscheidung massiv entlastet.

Das führt zu viel Transparenz und Offenheit: Die Organisation des Dienstplanes wird klarer, die Wünsche von Personal und Führungskräften transparenter, die getätigten Entscheidungen fundierter durch die Berücksichtigung der täglich neu eingehenden Informationen und Anforderungen. Entsprechend sind auch die Mitarbeiter zufriedener, weil sie Teil der Organisation werden. Sie sind eingebunden und können ihre privaten Termine besser und vor allen Dingen verlässlicher verwalten. Sie sind nun sicher, dass ein versprochenes dienstfreies Wochenende tatsächlich frei bleibt.

So kommen in den Krankenhäusern endlich die Innovationen an, die durch die IT heute möglich sind. Wer das möchte, kann innerhalb der Familie den eigenen Dienstplan per Smartphone teilen – nicht nur den Stundenplan der Kinder!

*Wo liegt das Alleinstellungsmerkmal von Optima?*

**Kumbroch:** Das Herausragende an der Software ist, dass sie nicht bei der Dienstplanerstellung aufhört, sondern dort erst beginnt mit der täglichen Eingabeintegration von Patientenbedarf zu Ressourcenverfügbarkeit im Pflege- sowie ärztlichen Bereich. Diese Infos sollte jeder Betroffene jederzeit abrufen können.

*Wurden genau jene Anforderungen erfüllt, die Sie hatten?*

**Dr. Martin Kuhrau:** Ja, im Prinzip schon. Es gab vornehmlich zwei Anforderungen, die wir erfüllt sehen wollten. Zum einen ist es so, dass wir unseren Mitarbeitern ein attraktives Arbeitsumfeld bieten wollen. Dazu gehört für uns u. a., dass ein Mitarbeiter die Chance erhält, Berufsleben und Privatleben in einer planbaren Weise miteinander zu verbinden. Ergo möchten wir, dass jeder Mitarbeiter Verbindlichkeit, aber auch Flexibilität in seiner Dienstplanung wiederfindet.

Zum anderen ist es Fakt, dass Dienstplanungen, die meist mit einem Vorlauf von



Zur Person

**Dr. Martin Kuhrau** ist IT-Leiter der Ategris-Gruppe mit den Ev. Krankenhäusern Mülheim und Oberhausen. Die Unternehmensgruppe umfasst zudem ein MVZ, drei Senioreneinrichtungen, einen ambulanten Pflegedienst, ein Hospiz und Servicegesellschaften mit ca. 3.000 Mitarbeitern. Das Credo des ehemaligen Klinik-IT-Beraters lautet, Standardaufgaben durch IT-Unterstützung so zu erleichtern, dass Spielraum für anspruchsvolle Aufgaben im klinischen Alltag entsteht.

vier bis sechs Wochen gemacht werden, am selben Tag schon wieder veraltet sind. Eine Stationsleitung steht täglich vor der Situation, dass Mitarbeiter sich krankmelden, dass übers Wochenende statt der üblichen zehn vielleicht 15 Neuaufnahmen herein kommen usw. Die Planung muss also stets angepasst werden; die allgegenwärtigen Fragen lauten, was ist mein Ressourcen-



Zur Person

**Andreas Kumbroch** verantwortet das DACH-Geschäft (Deutschland, Österreich und Schweiz) von Allocate Software, dem internationalen Marktführer für Software zur Personaloptimierung im Gesundheitswesen. Dem deutschen Gesundheitsmarkt ist Kumbroch als ehemaliger Geschäftsführer von vision4health und CompuGroup, Segment Laborinformationssysteme, bestens bekannt.

Das Nachtpersonal sieht das sofort und erhält vom System bereits Vorschläge, wer als Ersatz den Ausfall kompensieren könnte. Wenn es entsprechend eingerichtet ist, kann der Mitarbeiter auch selber in seiner Community mit Kollegen tauschen, um den Ausfall im Dienstplan ohne Managementintervention auszugleichen.

In jedem Fall ist es wichtig, dass nicht nur die Person an sich, sondern auch die Fähigkeiten der Mitarbeiter berücksich-

Erfahrungen in der internationalen Zusammenarbeit wissen wir, dass die künftige Steuerung der Dienstplanerstellung ein ganz neues Konzept erfordert.

*Wieviele Erfahrungen haben sie bereits mit dem System?*

**Kumbroch:** Optima ist seit 2001 am Markt. Es ist Marktführer in England, Schweden und Australien. Bei Ategris konnten wir dieselbe Software einsetzen, wie in den anderen Ländern. Wir brauchen nicht viel Neues zu entwickeln, denn die Software verfügt bereits über die erforderliche internationale Reife. Individuell sind lediglich die Abrechnungsthemen.

*Mitarbeiter sind manchmal nicht so begeistert, wenn neue Software-Systeme eingeführt werden ...*

**Kuhrau:** ... ja, das mag manchmal so sein. Seit Mitte Dezember läuft daher als erste Einführung ein Pilotprojekt auf einer Station. Diese Station ist so gewählt, dass hier viele verschiedene Berufsgruppen zusammenarbeiten und wir sie in einem überschaubaren Mitarbeiterpool betrachten können. Jeder der Mitarbeiter erhielt Zugang zum System.

Bisher ist das Feedback der Beteiligten sehr gut, vor allem der Stationsleitungen. Die Rückmeldungen waren noch positiver als erwartet. Besonders die Themen Gerechtigkeit und Transparenz nehmen großen Raum bei den Mitarbeitern ein. Sie merken sofort, dass nicht irgendeine neue Zeiterfassung eingeführt wurde, sondern dass sie die Chance erhalten, die Dienstplanung aktiv mitzugestalten.

*Wie lange brauchte es, das System zu integrieren?*



Optima kommt bei Ategris zunächst im Evangelischen Krankenhaus Mülheim zum Einsatz.

bedarf und was sind meine verfügbaren Ressourcen?

Wir brauchen eine Software, die diese beiden Punkte miteinander verbindet. Saubere Managemententscheidungen lassen sich nur dann treffen, wenn alle Informationen zur Verfügung stehen, die zum Zeitpunkt der Entscheidungsfindung nötig sind. Genau das bietet das neue System: Auf sich plötzlich ergebende Situationsänderungen können wir damit unmittelbar reagieren.

*Wenn sich ein Mitarbeiter krankmelden muss, tut er das unmittelbar im System?*

**Kuhrau:** Ja. Die Stationsleitung erkennt im Dienstplan sofort die neue Situation und weiß, dass sie jetzt z. B. 10% weniger Mitarbeiter zur Verfügung hat. Je früher ihr das mitgeteilt wird, desto früher kann sie reagieren, um diese Lücke zu füllen: Beispielsweise könnte sie schauen, ob auf anderen Stationen eine Überplanung vorliegt.

**Kumbroch:** Das Informieren und das Reagieren geschehen sehr schnell. Fühlt sich ein Mitarbeiter nachts krank, kann er zu diesem Zeitpunkt bereits seine Krankmeldung eingeben.

tigt werden; das System weiß, welches Können ein Mitarbeiter hat und welche Auswirkungen dessen Fehlen im gesamten Stationsplan hat. Zudem wird die aktuelle Belegung der Station und der Patientenpflegebedarf angezeigt: Beispielsweise wie viele Demenzpatienten zurzeit auf der Station liegen?

*Was halten Sie aus Sicht eines Pflegemanagers für besonders wichtig?*

**Kuhrau:** Die Hauptvorteile betreffen die Geschwindigkeit und Qualität, mit der die Stationsleitung nun Entscheidungen trifft. Außerdem werden diese für den Mitarbeiter transparent; teils gestaltet er die eigenen Arbeitszeiten sogar selber mit.

**Kumbroch:** Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Tatsache, dass wir zu wenig Pflegekräfte haben und dass sich das in absehbarer Zeit wohl nicht ändern wird. Daher brauchen wir IT-Systeme, die nicht nur einen Dienstplan erstellen, sondern die zusätzliche Funktionen bieten, um das vorhandene Pflegepersonal besser managen zu können.

Dieses Thema bricht sich jetzt in Deutschland Bahn. Durch unsere

**Kuhrau:** Das hat alles in allem vier Monate gedauert. Das ist recht „knackig“. Entscheidend war, dass wir uns am Anfang innerhalb des Krankenhauses genügend Zeit genommen haben, um uns zusammen zu setzen und unsere Anforderungen zu besprechen. Je klarer unsere Wünsche sind, und die Vision, was wir erreichen wollen, desto klarer können wir dem Anbieter entsprechende Vorgaben an die Hand geben.

Nur daher konnte die Umsetzung so rasch gelingen. Wir wissen, dass mit dem go-live-Termin die Arbeit nicht zu Ende ist. Wir nutzen die Infos, die uns das System stetig bietet, um dadurch die gesamte Planungsqualität zu verbessern. Dieser Zyklus des Prüfens, Analysierens und Wiederanpassens ist ebenfalls integraler Bestandteil des Systems.

**Kumbroch:** Die Software bedeutet mehrere Paradigmenwechsel: Zum einen ist da die Integration der Mitarbeiter beim Pflegemanagementablauf, zum anderen die Technologie selber. Das System wird als Software-Service im eigenen Datacenter oder der Cloud bereitgestellt. Auch dadurch konnten wir Zeit und Aufwand für die Inbetriebnahme erheblich reduzieren.

## „Gelber Schein“ vom Krankenhaus – Entlassmanagement 2017 ...

Seit dem 1. Oktober müssen Krankenhäuser neue Verpflichtungen erfüllen. So müssen sie z. B. auch nach Entlassung eines Patienten für max. sieben Tage Arbeitsunfähigkeitsbescheinigungen erstellen.



Dr. Christopher Wiencke,  
Dr. Utz Andelewski, Dentons, Berlin

Die Krankenhäuser werden durch § 39 Abs. 1a SGB V bereits seit 2015 dazu verpflichtet, ein Entlassmanagement durchzuführen. Allerdings blieb dieser Regelung weitestgehend inhaltsleer, weil sich GKV-Spitzenverband, KBV und DKG nicht auf den Abschluss des zur Umsetzung erforderlichen Rahmenvertrages einigten.

### Arbeitsunfähigkeit

Nachdem für Privatpatienten und Selbstzahler bereits jetzt Arbeitsunfähigkeitsbescheinigungen ausgestellt werden dürfen, gilt dies nun auch für Kassenpatienten. Diesen darf (und muss) das Bestehen einer Arbeitsunfähigkeit für bis zu sieben Tage bescheinigt werden. Dies stellt eine spürbar positive Veränderung für Patienten dar, da diese hierfür künftig nicht mehr unmittelbar nach der Entlassung einen niedergelassenen Arzt aufsuchen müssen.

### Verordnungsermächtigung

Krankenhäuser sind zudem im Bedarfsfall verpflichtet, Patienten für einen Zeitraum von bis zu sieben Tagen nach deren Entlassung aus der Klinik Arznei-, Verbands-, Heil- und Hilfsmittel, häusliche Krankenpflege und Soziotherapie zu verordnen.

#### 1. Arzneimittel

Arzneimittel dürfen grundsätzlich nur in der kleinsten Packungsgröße (N1-Packung) und sollten nur unter ihrer Wirkstoffbezeichnung verordnet werden. Folgt auf die Entlassung des Patienten ein Wochenende oder ein Feiertag, können die Medikamente auch mitgegeben werden. Diese Mitgabe hat Vorrang, wenn die medikamentöse Behandlung bereits zeitnah und durch die mitgegebenen Medikamente abgeschlossen werden kann. Die Arzneimittelverordnungen haben nur eine Gültigkeit von drei Werktagen (§ 11 Abs. 4 S. 2 AM-RL), worauf die Krankenhäuser bzw. die Ärzte die Patienten hinweisen sollten.

#### 2. Hilfsmittel

Zum Verbrauch bestimmte Hilfsmittel können für einen Versorgungszeitraum von bis zu sieben Tagen nach der Entlassung verordnet werden. Nicht zum Verbrauch bestimmte Hilfsmittel (z.B. Pflegebett)

unterliegen keiner Begrenzung der Verordnungsdauer. Sofern diese aber individuell angefertigt werden müssen, mangelt es im Rahmen des Entlassmanagements, anders als etwa bei Orthesen, an der unmittelbaren Erforderlichkeit. Insbesondere bei durch Krankenkassen zu genehmigende Hilfsmittel sollten diese durch das Krankenhaus frühzeitig im Rahmen der Beteiligungspflicht der Krankenkassen in das Entlassmanagement eingebunden werden (vgl. § 3 Abs. 6 Rahmenvertrag).

#### 3. Heilmittel

Im Rahmen des Entlassmanagements verordnungsfähige Heilmittel dürfen nur für einen Zeitraum von bis zu sieben Tagen verordnet werden. Mithin ist die Menge der zu verordnenden Heilmittelleistungen entsprechend der Behandlungsfrequenz zu bemessen. Ferner muss die Heilbehandlung binnen zwölf Tagen nach der Entlassung abgeschlossen sein.

#### 4. Häusliche Krankenpflege und Soziotherapie

Schließlich kann häusliche Krankenpflege und Soziotherapie verordnet werden, sofern die Therapieeinheiten binnen sieben Tagen absolviert sind.

#### 5. Formelle Erfordernisse

Die Krankenhäuser bzw. die im Rahmen des Entlassmanagements ordnungsberechtigten Ärzte müssen zwingend die ihnen zur Verfügung gestellten Vordrucke verwenden und die GBA-Richtlinien beachten. Näheres kann den im Internet abrufbaren Umsetzungsrichtlinien der DKG entnommen werden.

#### 6. Beachtung des Erforderlichkeits- und Wirtschaftlichkeitsgrundsatzes

Für das Ordnungsrecht gelten die Bestimmungen über die vertragsärztliche Versorgung, d.h. die Kliniken haben gem. § 4 Abs. 2 Rahmenvertrag den Erforderlichkeits- und Wirtschaftlichkeitsgrundsatz zu beachten. Dies führt dazu, dass die Möglichkeit einer Wirtschaftlichkeitsprüfung nach vertragsärztlichen Grundsätzen und damit bei Unwirtschaftlichkeit einer oder mehrerer Verordnungen eine Regressmöglichkeit zulasten des Krankenhauses besteht. Außerdem müssen Kliniken die

von Krankenkassen geschlossenen Rabattverträge beachten. Allerdings wird diesem Erfordernis dadurch genügt, dass Arzneimittel unter Nutzung der sog. Aut-idem-Regelung unter ihrer Wirkstoffbezeichnung verordnet werden (vgl. § 115c SGB V).

### Weitere Pflichten

Krankenhäuser sind künftig zudem verpflichtet, bei entsprechender schriftlicher Zustimmung, für alle Patienten aus voll- und teilstationären sowie stationsäquivalenten Behandlungen ein Entlassmanagement zu organisieren. Zur praktischen Erleichterung sollten die Häuser frühzeitig mit einem initialen oder differenzierten Assessment beginnen und etwa die soziale Situation sowie die zur Sicherstellung der Versorgung eines Patienten erforderlichen Maßnahmen eruieren. Ziel des Entlassmanagements ist die Unterstützung der Patienten bei der Kontaktherstellung zu weiterbehandelnden Ärzten, Psycho- oder Soziotherapeuten, Reha-Einrichtungen oder Pflegeheimen. Um dies zu erreichen, ist zunächst der voraussichtliche Bedarf für die nach der Krankenhausbehandlung erforderliche Anschlussversorgung durch ein multidisziplinäres Team im Krankenhaus anhand schriftlicher Standards festzustellen, § 3 Abs. 1 Rahmenvertrag. Ferner ist entsprechend der Vorgaben der §§ 3 Abs. 7, 9 Rahmenvertrag ein Entlassbrief zu erstellen, der insbesondere die Rufnummer eines Ansprechpartners für Rückfragen innerhalb vorgegebener Zeitfenster enthalten muss.

### Reaktion der Krankenhäuser

Alle Krankenhäuser sollten schnellstmöglich ihre internen Strukturen, ihr KIS sowie ihr Formularmanagement auf die Vereinbarkeit mit den Vorgaben des neuen Entlassmanagements prüfen. Aufgrund der Komplexität der Verordnungsermächtigung sollten alle ordnungsberechtigten Ärzte umfassend geschult und auf die Beachtung der jeweiligen GBA-Richtlinien hingewiesen werden. Hierbei ist insbesondere auf das Erfordernis der Beachtung des Erforderlichkeits- und Wirtschaftlichkeitsgrundsatzes hinzuweisen.

| www.dentons.com |

## Das Gesundheitswesen muss zusammenwachsen!

Wie kann das Gesundheitswesen mehr als bisher an einem Strang ziehen? Sind weniger Inkompatibilitäten zwischen den Sektoren und mehr integrierte Versorgung möglich? Ist eine besser zwischen Bund und Ländern abgestimmte Krankenhauspolitik machbar? Können sich die Krankenkassen beim Morbi-RSA auf ein von allen als fair angesehenes Zuweisungssystem einigen? Ist bei der Digitalisierung ein koordiniertes Vorgehen von Standesorganisationen, Infrastrukturdienstleistern und Datenschützern realistisch? Das wird der Gesundheitskongress des Westens intensiv debattieren – unter dem Motto: „Das Gesundheitswesen muss zusammenwachsen!“

Es wird auch um Landespolitik gehen: Die neue Landesregierung Nordrhein-Westfalens hat gesundheitspolitische Akzente gesetzt, die Signalwirkungen haben könnten: Der bisher von den Ländern weit hin geübten Praxis der Unterfinanzierung ihrer Krankenhäuser wird in NRW ein Programm zur „Beseitigung der unzureichenden Krankenhausinvestitionsförderung“



Gesundheitskongress des Westens 2017

entgegengestellt – mit kurzfristig 250 Mio. €. Um flächendeckende ärztliche Versorgung zu sichern, sollen künftig 10% der Medizinstudienplätze an Studierende gehen, die sich verpflichten, eine Zeit lang auf dem Land zu arbeiten. Und über das strittige Thema, ob es eine Pflegekammer mit Pflichtmitgliedschaft und -beiträgen geben soll oder eine Körperschaft aus

#### Termin:

**Gesundheitskongress des Westens**  
13.–14. März, Köln  
[www.gesundheitskongress-des-westens.de](http://www.gesundheitskongress-des-westens.de)

freiwilligen Mitgliedern, darüber lässt NRW die Beschäftigten abstimmen.

Auch Rezepte gegen Personalnotstand in Kliniken werden den Kongress beschäftigen: Wie kann man Mitarbeiter gewinnen und halten? Mögliche Lösungen könnten neue Berufsbilder und eine intelligentere Arbeitsverteilung sein, die auf einem systematisch geplanten Skill- und Grade-Mix aufbaut. Er ist der führende Kongress für Gesundheitspolitik und Gesundheitswirtschaft im Westen Deutschlands. Auch 2018 werden wieder rund 1.000 Besucher erwartet – Klinikmanager, Ärzte, Verantwortliche aus Gesundheitspolitik und Gesundheitsunternehmen, aus Forschung und Wissenschaft. ■

Canon

Made For life

23. MÄRZ 2018 – BERLIN

# SCHALL UNTER DEN LINDEN



**EINLADUNG**

• **ULTRASCHALL IN  
DER PRÄNATALMEDIZIN**

• **23. MÄRZ 2018**

• Radisson Blu Hotel, Karl-Liebknecht-Straße 3,  
10178 Berlin

• **Anmelden unter:**

• **Telefon: +49 30 390712-13**

• **Telefax: +49 30 390712-60**

• **E-Mail: [anmeldung@ultraschall-meeting.de](mailto:anmeldung@ultraschall-meeting.de)**

• Diese Weiterbildung ist CME und DEGUM zertifiziert.

**Oder direkt online anmelden:  
[www.ultraschall-meeting.de](http://www.ultraschall-meeting.de)**

CANON MEDICAL SYSTEMS GMBH

<https://de.medical.canon>

## IMPRESSUM

Herausgeber:  
Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA

Geschäftsführung:  
Sabine Steinbach, Dr. Guido F. Herrmann

Director: Roy Opie

Chefredakteurin:  
Ulrike Hoffrichter M.A.  
(Bauen, Einrichten & Versorgen,  
Gesundheitsökonomie, Gesundheitspolitik)  
Tel.: 06201/606-723, ulrike.hoffrichter@wiley.com

Redaktion: Dr. Jutta Jessen  
(Labor & Diagnostik, Medizintechnik)  
Tel.: 06201/606-726, jutta.jessen@wiley.com

Carmen Teutsch  
(Hygiene, IT & Kommunikation, Pharma)  
Tel.: 06201/606-238, cteutsch@wiley.com

Redaktionsassistent: Christiane Rothermel  
Tel.: 06201/606-746, christiane.rothermel@wiley.com

Redaktion: redaktion-mk@gitverlag.com

Wiley GIT Leserservice  
65341 Eltville  
Tel.: +49 6123 9238 246 - Fax: +49 6123 9238 244  
E-Mail: WileyGIT@vservice.de  
Unser Service ist für Sie da von Montag bis Freitag  
zwischen 8:00 und 17:00 Uhr

Anzeigenleitung: Dipl.-Kfm. Manfred Böhler  
Tel.: 06201/606-705, manfred.boehler@wiley.com

Mediaberatung:  
Medizin & Technik, Hygiene, Labor & Diagnostik  
Dipl.-Kfm. Manfred Böhler  
Tel.: 06201/606-705, manfred.boehler@wiley.com

IT & Kommunikation, Personal, Pharma, Medizin & Technik  
Sibylle Möll, Tel.: 06201/606-225,  
sibylle.moell@wiley.com

Bauen, Einrichten & Versorgen,  
Gesundheitsökonomie, Medizin & Technik  
Miryam Reubold, Tel.: 06201/606-127,  
miryam.reubold@wiley.com

Pharma – Gastroenterologie  
Osman Bal, Tel.: 06201/606-574, osman.bal@wiley.com

Pharma – Dermatologie  
Tobias Trinkl, Tel.: 030/47031468,  
tobias.trinkl@wiley.com

Anzeigenvertretung: Dr. Michael Leising  
Tel.: 03603/893-112, leising@leising-marketing.de

Herstellung: Jörg Stenger (Herstellung),  
Kerstin Kunkel (Anzeigenverwaltung),  
Ruth Herrmann (Satz, Layout),  
Elke Falzer (Litho)

Sonderdruck: Christiane Rothermel  
Tel.: 06201/606-746, christiane.rothermel@wiley.com

Fachbeirat: Gerd G. Fischer, Büttelborn (Betriebsvorsitz)

Dr. Reinhard Schwarz, München (Gesundheitspolitik)

Prof. Dr. Peter Haas, Dortmund; Prof. Dr. Otto Rienhoff,  
Göttingen; Prof. Dr. Roland Trill, Flensburg;  
Prof. Dr. H. Lemke, Berlin (IT - Kommunikation)

Prof. Dr. D. W. Behrenbeck, Solingen; Prof. Dr. G. F. Bueß,  
Tübingen; Prof. Dr. E. Erdmann, Köln; Prof. Dr. K. Jungmanns,  
Ludwigsburg; Prof. Dr. M. Hansis, Karlsruhe;  
Prof. Dr. H. Lemke, Berlin (Medizin)

Prof. Dr. R. Haackel, Bremen; Prof. Dr. J. D. Kruse-Jarres, Stutt-  
gart; Priv.-Doz. Dr. Y. Schmitt, Darmstadt; Prof. Dr. D. Seidel,  
München; Prof. Dr. L. Thomas, Frankfurt (Diagnostik)

Prof. Bernd H. Mühlbauer,  
Dortmund; Peter Bechtel,  
BALK e.V., Berlin (Wundmanagement)

Prof. Dr. M. H. Wolff,  
Witten-Herdecke (Hygiene)

Dipl.-Ing. G. Seetzen,  
Hannover (Technik)

Dr. Hubert Schneemann,  
Essen (Pharmazie)

Publishing Director:  
Stefien Ebert

Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA  
Boschstraße 12, 69469 Weinheim  
Tel.: 06201/606-0, Fax: 06201/606-790,  
mk@gitverlag.com, www.gitverlag.com

Bankkonten  
J.F. Morgan AG, Frankfurt  
Konto-Nr. 6161517443  
BLZ: 501 108 00  
BIC: CHAS DE 33  
IBAN: DE5501108006161517443

Zurzeit gilt Anzeigenpreisliste  
Nr. 34 vom 1. 10. 2017

2018 erscheinen 10 Ausg. „Management & Krankenhaus“  
37. Jahrgang 2018

Druckauflage: 30.000  
IWW Auflagenmeldung (1. Quartal 2018)

Abonnement 2018: 10 Ausgaben 134,00 € zzgl. MwSt., incl.  
Versandkosten. Einzelexemplar 15,90 € zzgl. MwSt. + Ver-  
sandkosten. Schüler und Studenten erhalten unter Vorlage  
einer gültigen Bescheinigung 50% Rabatt.  
Abonnementbestellungen gelten bis auf Widerruf; Kün-  
digungen 6 Wochen vor Jahresende. Abonnementbestellungen  
können innerhalb einer Woche schriftlich widerrufen werden.  
Versandkosten sind nur innerhalb von 4 Wochen  
nach Erscheinen möglich.

Im Rahmen ihrer Mitgliedschaft erhalten die Mitglieder des  
VDGH, des Bundesverbandes Deutscher Pathologen e.V. so-  
wie der DGKL und der DGKH diese Zeitung als Abonnement.  
Der Bezug der Zeitung ist für die Mitglieder durch die Zah-  
lung des Mitgliedsbeitrags abgegolten.

Originalarbeiten  
Die namentlich gekennzeichneten Beiträge stehen in der Ver-  
antwortung des Autors. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit  
Genehmigung der Redaktion und mit Quellenangaben gestattet.  
Für unangeforderte eingegangene Manuskripte und Abbildungen  
übernimmt der Verlag keine Haftung.

Dem Verlag ist das ausschließliche, räumlich, zeitlich und in-  
haltlich eingeschränkte Recht eingeräumt, das Werk/den re-  
daktionellen Beitrag in unveränderter Form oder bearbeiteter  
Form für alle Zwecke beliebig oft selbst zu nutzen oder Unter-  
nehmen, zu denen gesellschaftsrechtliche Beteiligungen beste-  
hen, sowie Dritten zur Nutzung zu übertragen. Dieses Nut-  
zungsrecht bezieht sich sowohl auf Print- wie elektronische  
Medien unter Einschluss des Internets wie auch auf Daten-  
banken/Datenträger aller Art.

Alle etwaig in dieser Ausgabe genannten und/oder gezeigten  
Namen, Bezeichnungen oder Zeichen können Marken oder ein-  
getragene Marken ihrer jeweiligen Eigentümer sein.

Druck: DSW GmbH  
Flomshheimer Straße 2-4, 67071 Ludwigshafen

Printed in Germany  
ISSN 0176-053 X

Das Gesundheitswesen befindet sich im Wandel. Die Anforderungen an die Akteure der Gesundheits- und Pflegebranche steigen, akademische Weiterbildungen nehmen im Zuge dessen an Bedeutung zu.

An der Hamburger Fern-Hochschule (HFH) können Berufstätige mit einem ersten akademischen Abschluss den Master in Management von Organisationen und Personal im Gesundheitswesen machen – und so u.a. die voranschreitende Digitalisierung mitgestalten.

Bereits seit 20 Jahren ist die HFH mit ihrem besonderen Bildungsangebot für Berufstätige auf dem deutschen Fernbildungsmarkt fest verankert und als Urgestein aus diesem kaum wegzudenken. Neben diversen Bachelorstudiengängen haben Studieninteressierte die Möglichkeit, ein weiterführendes Masterstudium im Gesundheitswesen zu absolvieren.

### Mit dem Master zur Führungskraft

Die im Curriculum des Masterstudiengangs Management von Organisationen

# Akademische Weiterbildung



und Personal im Gesundheitswesen vorgesehenen Kompetenzerweiterungen bereiten die Studierenden vor allem auf Leitungs- und Führungstätigkeiten vor. In Kombination mit der umfangreichen Berufserfahrung, die Studierende eines HFH-Fernstudiums in der Regel mitbringen, sind Absolventen des Masterstudiengangs bestens auf die Anforderungen in der Führungsetage vorbereitet.

### Gesundheitswesen 4.0

Eine der zentralen Herausforderungen, mit der sich Führungskräfte aktuell – und in den nächsten Jahren – auseinandersetzen müssen, ist die Digitalisierung innerhalb dieser Branche. Diese sei bereits jetzt

in größerem Umfang zu beobachten, so Prof. Dr. Wolfgang Becker, Leiter des Masterstudiengangs an der HFH. „Dabei hat die Digitalisierung nicht nur Auswirkungen auf Arbeitsinhalte und -prozesse, sondern auch auf die Qualifikationsanforderungen des Personals“, betont er. „Das Fachpersonal auf diesen Wechsel sowie die neuen Rahmenbedingungen vorzubereiten und auf dem Weg in ein digitales Gesundheitswesen zu begleiten, ist eine zentrale Aufgabe von Führungskräften.“ Genau hier komme der Vorteil eines Masterabschlusses zum Tragen.

Basierend auf den vier Qualifikationssträngen Management, Betriebswirtschaftslehre, Empirische Methoden und Public Health bauen die Studierenden

innerhalb des Studiengangs relevante Führungskompetenzen auf. Die Struktur des Studienverlaufs ist dabei mit einem prozessorientierten Managementmodell zu vergleichen, das sich aus vier aufeinander aufbauenden Prozessschritten zusammensetzt. „Innerhalb des Modultableaus wird die Digitalisierungsthematik unter verschiedenen Gesichtspunkten aufgegriffen, etwa, wenn es um Auswirkungen des E-Health auf die Patientenversorgung und die Qualität von Gesundheitsdienstleistungen geht“, sagt Prof. Becker.

### Weitere Studienmöglichkeiten

Neben dem Master bietet die Fernhochschule insgesamt sieben Bachelorstudiengänge mit gesundheits- und pflegewissenschaftlichem Schwerpunkt an. Drei davon hat die HFH ganz neu in ihr Portfolio aufgenommen: Berufspädagogik, Psychologie und Wirtschaftspsychologie. Allein im Fachbereich Gesundheit und Pflege, wo diese Studiengänge angesiedelt sind, konnte die Hochschule bis heute mehr als 2.600 Absolventen verabschieden.

Welche weiteren akademischen Weiterbildungsmöglichkeiten an der Hamburger Fern-Hochschule derzeit angeboten werden, erfahren Interessierte auf der HFH-Website.

[www.hfh-fernstudium.de](http://www.hfh-fernstudium.de)

## Risiko Terror – Wie gut ist Ihr Krankenhaus vorbereitet?

Krankenhäuser spielen bei Thema Terrorabwehr drei zentrale Rollen: Als Helfer sollten sie in der Lage sein, eine große Zahl an Schwerverletzten bestmöglich zu versorgen. Als mögliche Zielobjekte sollten sie eine offensive Sicherheit bieten und als potentielle Informanten Frühwarnzeichen für eine Radikalisierung erkennen und

dazu beitragen, potentielle Attentäter an der Ausübung ihrer Pläne zu hindern.

„Käme es zu einem größeren Unglück, hätten wir zu wenige Intensivplätze. Schon der schnelle Transport einer größeren Zahl an Verletzten in die umliegenden Krankenhäuser wäre ein Problem. Die Zusammenarbeit der zahlreichen an einem solchen Einsatz beteiligten Kräfte ist nicht richtig abgestimmt“, mahnt FKT-Vizepräsident Wolfgang Siewert. Eine besondere Problematik liege außerdem darin, dass Kliniken auf eine größere Anzahl an Opfern mit Verletzungen durch Schüsse oder Explosionen, wie man sie sonst nur aus Kriegsgebieten kennt, kaum vorbereitet sind. Zu sehr weichen diese von der Routine in der Individualmedizin ab.

Der Gesundheitsdezernent der Landeshauptstadt Düsseldorf, Prof. Dr. Andreas Meyer-Falcke, erklärt: „Bei meinen regelmäßigen Aufenthalten in unserer Partnerstadt Moskau spielt der Erfahrungsaustausch eine wichtige Rolle. Beim letzten

Besuch im Botkin Hospital konnte ich erleben, wie die Moskauer Rettungsdienste einen Massenansturm von Verletzten managen. Am meisten hat mich dabei beeindruckt, wie man dort mithilfe modernster digitaler Simulationstechnik das Zusammenwirken aller Rettungskräfte realitätsnah für den Ernstfall übt.“ Auf der Fachkonferenz „Risiko Terror – Krankenhäuser wappnen sich“ am 1. März in Essen wird Meyer-Falcke mehr über den Erkenntnisgewinn durch dieses Tool berichten.

Terror ist für uns alle zu einer realen Bedrohung geworden. „Wir werden mit dieser Gefahr leben und passende Handlungsstrategien entwickeln müssen“, fordert auch der Anti-Terror-Berater Dr. Elio Adler. Viel lernen können wir dabei von einem Land, dessen Bevölkerung uns in ihren freiheitlichen Werten ähnelt, das aber schon seit vielen Jahren mit allgegenwärtigem Terror konfrontiert ist: Israel. Die Fachkonferenz „Risiko Terror – Krankenhäuser wappnen sich“ bringt

Experten aus allen betroffenen Bereichen – Medizin, Management, Technik, Hilfsdienste und Politik – in Essen zusammen mit dem Ziel, mögliche Szenarien und drängende Fragen zu erörtern und Lösungsansätze zu diskutieren. Neben den bereits angesprochenen Problemen werden hier auch Versicherungsfragen und rechtliche Aspekte erörtert. Die Ausarbeitung wirksamer Katastrophenpläne, Erfahrungen beim Krisenmanagement von Großschadensereignissen und die Rolle der Hilfsdienste sind weitere wichtige Themen dieser hochaktuellen Veranstaltung unter der Schirmherrschaft der Fachvereinigung Krankenhaustechnik (FKT).

### Termin:

**Fachkonferenz „Risiko Terror – Krankenhäuser wappnen sich“**  
1. März, Essen  
[www.ioe-wissen.de](http://www.ioe-wissen.de)

### INDEX

Ategris	4	Hamburger Fern-Hochschule	6, 7	Philips	10
BSN Medical	9	Helios Klinik Wiesbaden	1	Rechtsanwälte Falkner & Hartenfels	16
Bund für Umwelt und Naturschutz	22	Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung	28	Robert Koch-Institut	26
Canon Medical Systems	3, 5	Hupfer Metallwerke	9	Samedi	8
Charité Berlin	25	Julius-Maximilians-Universität Würzburg	15	St. Marienstift	9
Chem. Fabrik Dr. Weigert	21	Kantonsspital Aarau	26	Stratasy	15
Debolon Dessauer Bodenbeläge	9	Kliniken Nordoberpfalz	2	Südwärme	23
Deutsche Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin	18	Klinikum Chemnitz	24	Technische Universität Berlin	24
Deutsche Krebsgesellschaft	12	Knappschaftsklinik Bad Driburg	24	Technische Universität München	26
Diagramm Halbach	8	Krankenhaus Barmherzige Brüder München	24	TMF	18
Eizo Europe	11	Krankenhaus Düren	8	Totoku Europe	18
ETH Zürich	15	Leibniz-Institut für Neurobiologie	13	Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden	23
European Society of Radiology	13	Leibniz-Institut für Photonische Technologien	27	Universitätsklinikum Freiburg	12
Fachvereinigung Krankenhaustechnik	6	Marburger Bund	7	Universitätsklinikum Münster	25
Forschungszentrum Borstel	20	Marburger Tapetenfabrik J.B. Schaefer	9	Universitätsklinikum Schleswig-Holstein	14
Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung	28	MedEcon Telemedizin	17	Universitätsklinikum Ulm	13
Fraunhofer-Institut für Silikatforschung	27	Messe Berlin	17	Universitätsmedizin Göttingen	22
Fröbel Bildung und Erziehung	7	Narcoscience	10	Welke Trainings	3
GPM Systems	16	Narcotrend	10	Zentrum für Telematik im Gesundheitswesen	17, 18
Hain Lifescience	9	Nora Systems	24	Zientz MultiMedia	8
		Philipp-Universität Marburg	27		

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

## ERFOLG HAT DREI BUCHSTABEN:



Johann Wolfgang von Goethe

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

**Erfolgsstory  
Krankenhaus**

M&K kompakt: 32.000 Exemplare  
als Sonderheft / Vollbeilage

in **M&K 05/2018** zum **Hauptstadtkongress  
Berlin, 06.–08.06.2018**

Ihre Mediaberatung

Manfred Böhler +49 6201 606 705 manfred.boehler@wiley.com  
Miryam Reubold +49 6201 606 127 miryam.reubold@wiley.com  
Sibylle Möll +49 6201 606 225 sibylle.moell@wiley.com  
Dr. Michael Leising +49 3603 8942800 leising@leising-marketing.de

Termine  
Erscheinungstag: 09.05.2018  
Anzeigenschluss: 06.04.2018  
Redaktionsschluss: 23.03.2018

**WILEY**

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

# Kindergarten mit integrativem Konzept

Helios und Fröbel eröffnen einen betriebsnahen Kindergarten in Berlin-Buch – ein Kindergarten mit integriertem Gastkinderbereich für Geschwister von schwer kranken Kindern.

Am 1. Dezember wurde der Kindergarten Sonne, Mond und Sterne auf dem Campus des Helios Klinikums Berlin-Buch feierlich übergeben. Das neue Haus mit 70 Krippen- und Kindergartenplätzen ist ein Kooperationsprojekt des Helios Klinikums Berlin-Buch und Fröbel Bildung und Erziehung. Einzigartig an dem Projekt ist ein integrierter Gastkinderbereich für Geschwister von schwer kranken Kindern. Den Schlüssel für das neue Haus bekamen die ersten Kinder mit ihren Eltern und die Leiterin des Hauses, Melanie Ehnert, am 1. Dezember symbolisch von den Projektpartnern überreicht. Am 4. Dezember hat der reguläre Kindergartenbetrieb begonnen. Die Betreuung der Gastkinder startete zum gleichen Zeitpunkt.



Eröffnung des Kindergartens – die Räumlichkeiten.

„In unserem neuen Haus finden die Kinder viel Platz, um selbstbestimmt ihren individuellen Interessen nachzugehen“, erläutert Melanie Ehnert das Konzept. „Das Raumkonzept mit Forscherecke, Theaterbühne und Ruhelächchen bietet dafür beste Voraussetzungen. Geplant sind außerdem besondere Zusatzangebote für Helios-Mitarbeiter wie z.B. die Möglichkeit einer Übernachtung oder die Betreuung am Wochenende.“ Die Einrichtung befindet sich in einem historischen Gebäude und einem

angeschlossenen Neubau auf dem Klinikgelände. Helios und Fröbel haben darin einen betriebsnahen Kindergarten errichtet, der sowohl Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern aus dem Unternehmen Betreuungsplätze für ihre Kinder bietet, als auch Familien aus der Umgebung offen steht. Der Geschäftsführer des Klinikums, Dr. Sebastian Heumüller, begrüßte die ersten Familien herzlich: „Wir freuen uns, dass Mitarbeiter in Zukunft besser unterstützen und entlasten können. Denn viele von



Die ersten Kinder und die Leiterin Melanie Ehnert bekommen den Schlüssel für den neuen Kindergarten Sonne, Mond und Sterne von Klinikgeschäftsführer Sebastian Heumüller (r.) und Fröbel-Geschäftsführer Stefan Spieker (l.) überreicht. Der Kindergarten öffnet am 4. Dezember. 70 Krippen- und Kindergartenplätze stehen Helios-Beschäftigten und Familien aus dem Stadtgebiet zur Verfügung.

ihnen kümmern sich im Schichtdienst um unsere Patienten. Ein Kindergarten, der auf diese besonderen Bedürfnisse eingeht, trägt entscheidend dazu bei, Familie und Beruf zu vereinbaren.“ Knapp 2 Mio. € aus Eigenmitteln hat das Klinikum in Baumaßnahmen, Einrichtung und in die Ausstattung investiert.

Stefan Spieker, Geschäftsführer des Trägers Fröbel, bedankte sich bei allen am Projekt Beteiligten für die gelungene Kooperation und wünschte den Familien und dem Team gutes Gelingen für den Start: „In Berlin haben wir in letzten fünf Jahren sieben neue Einrichtungen eröffnet und damit rund 480 neue Kita-Plätze geschaffen.“

Die Zusammenarbeit mit Unternehmen, die auf Familienfreundlichkeit setzen, trägt entscheidend dazu bei. Deswegen freuen wir uns besonders, dass in Zusammenarbeit mit Helios hier in Berlin-Buch auch Betreuungsplätze für Familien im Sozialraum geschaffen wurden.“

Einzigartig in Berlin ist der von Prof. Lothar Schweigerer, Chefarzt der Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, initiierte Gastkinderbereich für Geschwister von schwer erkrankten Kindern, die im Klinikum behandelt werden. Die Geschwisterkinder werden von einer pädagogischen Fachkraft begleitet, die ihnen ein Stück normalen Kindergartenalltag bieten wird. Diese pädagogische Fachkraft wird dank der großzügigen Unterstützung der Eddard Winter Kinderstiftung Berlin finanziert. Mithilfe einer Spende von BILD hilft „Ein Herz für Kinder“ konnten hochwertige Möbel und kreatives Spielzeug für den Gastkinderbereich angeschafft werden. Die Räume für die Gastkinder wurden zeitgleich mit dem Kindergarten fertiggestellt und in Anwesenheit der Stifterin Madeleine Winter-Schulze eingeweiht.

[www.froebel-gruppe.de/berlin](http://www.froebel-gruppe.de/berlin) | [www.sonnemondundsterne.froebel.info](http://www.sonnemondundsterne.froebel.info) | [www.helios-kliniken.de/berlin-buch](http://www.helios-kliniken.de/berlin-buch)

## Ein Muss: Ausreichend Personal auf Intensivstationen

Krankenhäuser müssen verpflichtet werden, ausreichend Personal auf Intensivstationen vorzuhalten, fordert der Marburger Bund. „In den Kliniken werden zunehmend mehr Intensivpatienten versorgt, ohne dass die Personalausstattung damit Schritt hält. Die Betreuungsrelation ist zu gering, überlastet Ärzte und Pflegenden, erhöht die Fehlerrate und führt zwangsläufig zu Verschlechterungen in der Versorgung. Ohne verpflichtende Personalstandards auf den Intensivstationen bekommen wir das Problem nicht in den Griff“, betonte Dr. Susanne Johna, Bundesvorstandsmitglied des Marburger Bundes, am 27. November auf dem 11. Nationalen Qualitätskongress Gesundheit in Berlin. Ausdrücklich begrüßte sie die jüngste Verständigung von Deutscher Krankenhausgesellschaft und Krankenkassen, nach der auch Intensivstationen in die Liste pflegesensitiver Bereiche in Krankenhaus aufgenommen werden, für die zukünftig Personaluntergrenzen gelten sollen. Eine zu geringe Anzahl von Pflegenden pro Intensivpatient mache es kaum noch möglich, dem Patienten in seiner schweren, vielfach lebensbedrohlichen Lage gerecht zu werden. Wenn Ärzte und Pflegenden zu wenig Zeit für ihre Patienten haben, steige das Risiko von Komplikationen. So komme



Dr. Susanne Johna

es in Phasen personeller Unterbesetzung häufiger zu nosokomialen Infektionen. Johna forderte Politik und Kliniken zu verstärkten Anstrengungen auf: „Internationale Untersuchungen belegen, dass schon ein 10% höherer Anteil examinierter Pflegekräfte eine Reduzierung der Mortalität von chirurgischen Patienten um 7% bewirkt. Die Fakten liegen längst auf dem Tisch. Wer sie ignoriert und die Zustände so belässt, wie sie sind, gefährdet die Patienten.“ Ohne Mindestvorgaben würden zudem Kliniken benachteiligt, die eine ausreichende Personalausstattung haben. Verpflichtende Personalstandards zwingen die Krankenhäuser auch dazu, Personalentwicklungskonzepte zu erarbeiten, die nicht nur zur Entlastung der Beschäftigten beitragen könnten, sondern auch der Gesundheitsförderung dienen. „Moderne Krankenhäuser wissen um die Notwendigkeit verlässlicher Dienstpläne, flexibler Arbeitszeitmodelle und familienfreundlicher Maßnahmen. Nur wer die Bedürfnisse seiner Beschäftigten kennt und ihnen Rechnung trägt, wird dauerhaft qualifiziertes Personal an sich binden und neue Fachkräfte gewinnen können“, sagte Johna.

[www.marburger-bund.de](http://www.marburger-bund.de)

## Aufklärung hilft gegen Krankenhauskeime

Das Krankenhaus Nordwest startet gemeinsam mit dem Studiengang Krankenhaushygiene der Technischen Hochschule Mittelhessen (THM) Gießen eine Kampagne gegen Keime.

Weltweit stellen Infektionskrankheiten die häufigste Todesursache dar. Gerade in Industrieländern bereiten Krankenhausinfektionen mit teils multiresistenten Erregern Medizinern zunehmend Probleme. Gemeinsam mit der THM veranstaltete das Krankenhaus Nordwest im Rahmen der International Infection Prevention Week (IIPW) einen Infotag, um über Infektionsverhütung aufzuklären und über „Krankenhauskeime“ zu informieren. „Es gibt eine große Verunsicherung über Krankenhauskeime und immer wieder hört man von Ausbrüchen mit multiresistenten Keimen. Die Menschen haben Angst ins Krankenhaus zu gehen. Im Rahmen der IIPW zeigen wir, wie Krankenhauskeime entstehen und wie man sich davor schützen kann. Wir wollen aufklären und Ängste abbauen, statt sie zu schüren“, so Prof. Dr. Hamid Hossain, Professor für Krankenhaushygiene an der THM. Daher veranstaltete er gemeinsam mit dem



Foto: Paule Weise

Krankenhaus Nordwest am 8. November einen Infotag für Patienten und Besucher. Hygienespezialisten der THM zeigten mit Postern und Bakterien auf Nährböden, wie „Krankenhauskeime“ entstehen und welche hygienischen Schutzmaßnahmen ergriffen werden.

### Antibiotic-Stewardship-Programm

„Wir wollen mit dieser Aktion dazu beitragen, praxisnahe Aufklärung zu leisten“, betont Prof. Dr. Klaus-Peter Hunfeld, Ärztlicher Direktor und Chefarzt des Zentralinstituts für Labormedizin, Mikrobiologie und Krankenhaushygiene am Krankenhaus

Nordwest. „Das Thema Krankenhaushygiene spielt gerade im Hinblick auf die immer stärker zunehmenden Antibiotika-Resistenzen eine wichtige Rolle.“ Mit seinem Antibiotic-Stewardship-Programm (ABS) trägt das Krankenhaus Nordwest aktiv zur Senkung des Antibiotikaverbrauchs und zur Prävention multiresistenter Erreger und nosokomialer Infektionen bei. Die ABS-Programme sind unverzichtbarer Bestandteil zur Eindämmung der sich ausbreitenden Resistenzen von bakteriellen Mikroorganismen gegen Antibiotika innerhalb und außerhalb eines Krankenhauses. Hierfür implementierte das ABS-Team verbindliche Hausleitlinien zur Therapie der wichtigsten Infektionskrankheiten und versucht, sowohl den Antibiotikaverbrauch insgesamt, als auch speziell den Einsatz von Reserveantibiotika durch Fortbildung, spezielle Verordnungssysteme und infektiologische Konsiliardienste zu optimieren und so gering wie möglich zu halten.

### Zentralinstitut für Labormedizin und Mikrobiologie

Das Zentralinstitut für Labormedizin, Mikrobiologie und Krankenhaushygiene

versorgt das Krankenhaus Nordwest nicht nur mit wichtigen Laboranalysen, sondern übernimmt auch eine zentrale diagnostische und konsiliarische Aufgabe bei der Betreuung und Beratung der Mitarbeiter in infektiologischen, infektionspräventiven und antibiotisch-therapeutischen Fragen.

In enger Zusammenarbeit mit den Hygienefachkräften und dem beratenden Krankenhaushygieniker kommt dem Institut eine Schlüsselfunktion in der Prävention von nosokomialen Infektionen sowie in der angewandten krankenhaushygienischen Versorgung des Krankenhauses zu. Im Rahmen der Infektionsurveillance erstellt das Zentrallabor abteilungsbezogene Erreger- und antibiotische Resistenzstatistiken. Das Krankenhaus Nordwest ist aktives Mitglied des MRE-Netztes Rhein-Main. Ziele des Netzwerks sind u.a. die Rate der Entstehung und Verbreitung multiresistenter Erreger (MRE) zu vermindern und der Stigmatisierung von MRE-Betroffenen entgegenzuwirken.

[www.stiftung-hospital-zum-heiligen-geist.de](http://www.stiftung-hospital-zum-heiligen-geist.de)

## Eines der gesündesten Unternehmen Deutschlands

Die Gesundheit Nordhessen (GNH) gehört zu Deutschlands gesündesten Unternehmen: Der Klinikverbund mit rund 4.800 Beschäftigten hat sich beim Corporate Health Award erfolgreich gegen 41 Mitbewerber in der Branche Gesundheits- und Sozialwesen durchgesetzt und den ersten Platz belegt. Der Corporate Health Award ist die renommierteste Auszeichnung für Betriebliches Gesundheitsmanagement (BGM) in Deutschland und wurde Anfang Dezember in Bonn zum neunten Mal verliehen.

„Betriebliches Gesundheitsmanagement ist mittlerweile ein essenzieller Baustein im Personalmanagement von Unternehmen, vor allem vor dem Hintergrund der demografischen Entwicklung“, betont GNH-Personalvorstand Birgit Dilchert, die den Preis mit BGM-Leitung Beate Sippel in Bonn entgegennahm. BGM ist mehr als Rückenschule und Rauchentwöhnung. „Daher sind wir sehr stolz und freuen uns sehr, dass unsere vielfältigen Ansätze mit dem Corporate Health Award gewürdigt wurden.“

Der Corporate Health Award prüft die Unternehmen, die sich für den BGM-Preis



Neues Angebot für GNH-Beschäftigte: Bei akuten Muskel-Skelett-Beschwerden bietet das unternehmenseigene Reha-Zentrum am Standort Klinikum Kassel eine Sofort-Behandlung an, hier durch Dieter Rudolph, Leiter der Physikalischen Therapie.

Foto: Gesundheit Nordhessen

bewerben, in einem ganztägigen Audit auf Herz und Nieren und bewertet drei Kategorien: Strategie und Controlling des Gesundheitsmanagements, die Struktur sowie die vorhandenen Angebote.

Die GNH hat in allen drei Kategorien hervorragend abgeschnitten. Besonders hob die Jury folgende Punkte hervor: • Beim Betrieblichen Gesundheitsmanagement wird Alt und Jung ausgewogen

berücksichtigt. So will z.B. das Azubi-Bonusheft speziell junge Beschäftigte zu gesundheitsbewusstem Verhalten motivieren, während das Angebot „fit4job“ für Beschäftigte ab 50 Jahren gilt: Sie bekommen für Trainingseinheiten im unternehmenseigenen Reha-Zentrum Gutschriften auf ihrem Arbeitszeitkonto.

• Das neue Projekt Akutversorgung bietet Beschäftigten bei akuten Muskel-Skelett-Beschwerden Soforthilfe durch Behandlung im eigenen Unternehmen. • Der von der GNH entwickelte BGM-Index misst die Zielerreichung des BGM. Der Corporate Health Award wird jährlich von der EuPD Research Sustainable Management, einem Markt- und Wirtschaftsforschungsunternehmen, dem Handelsblatt und der ias-Gruppe, einem Dienstleistungsunternehmen für Betriebliches Gesundheitsmanagement, verliehen und steht unter der Schirmherrschaft des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. In diesem Jahr hatten sich insgesamt 304 Unternehmen, Behörden und Institutionen in 13 Kategorien um die Auszeichnung beworben.

[www.gnh.net](http://www.gnh.net)




## Näher am Leben

**Mein Fachbereich Gesundheit & Pflege an der HFH**

Nutzen Sie die Vorteile eines Fernstudiums und informieren Sie sich über unseren staatlich anerkannten Studiengang:

- Management von Organisationen und Personal im Gesundheitswesen (M.A.)

**hfh-fernstudium.de**

✓ Praxisrelevante Studieninhalte ✓ 20 Jahre Erfahrung  
✓ Über 9.000 Absolventen ✓ 98 % Weiterempfehlung

[www.gnh.net](http://www.gnh.net)

# Die Sieger des M&K AWARD 2018

Leser und Fans der Management & Krankenhaus entschieden per Online, Brief oder Fax über die jeweils drei Sieger in den Kategorien IT & Kommunikation, Bauen, Einrichten & Versorgen sowie Labor & Hygiene.

Zum fünften Mal wird der M&K Management & Krankenhaus AWARD im deutschsprachigen Raum vergeben. Zunächst traf eine hochkarätig besetzte Jury eine Auswahl aus den vielen eingereichten Produkten. Sodann stellten wir Ihnen, sehr geehrte Leser, die nominierten Produkte zur Wahl vor.

Nun hat Ihre starke Beteiligung entschieden ... und wir freuen uns sehr, Ihnen die Gewinner hier präsentieren zu dürfen!



## IT & Kommunikation

Klinik	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di
MediClin Dännewald Klinik 175,3 km	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓
MediClin Klinikum Sotau 212,6 km	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓
Städt. Klinik 17,565,4 km	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓
Reha-Zentrum 18,59,5 km	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓

### 1. Sieger

#### Samedi: MediClin Reha-Bettenportal

##### Reha-Bettenbuchungsportal für Akutkliniken

Das Reha-Bettenportal ist ein hochsicheres Online-Buchungssystem, mit dem Zuweiser und Kostenträger freie Betten in Reha-Einrichtungen reservieren und buchen. Die Echtzeit-Kliniksuche, Datenübertragung und Prüfung von Status-Updates geschieht medienbruchfrei über das Portal [www.freie-rehabetten.de](http://www.freie-rehabetten.de), welches als modernes Kommunikationsmedium zwischen Zuweiser und Reha-Klinik rund um die Uhr verfügbar ist. Zuweiser prüfen freie Kapazitäten

parallel in mehreren Kliniken. Diese Transparenz führt zu einer Auslastungssteigerung in den Reha-Einrichtungen bei gleichzeitiger Reduktion des Erfassungsaufwands. Die strukturierte Erhebung aufnahmerelevanter Daten vermindert die Komplexität und erhöht die Planungssicherheit für alle Beteiligten.

| [www.freie-rehabetten.de](http://www.freie-rehabetten.de) |



### Der Gewinner des Leser-Preises!

Eine hochwertige Kamera mit ganz besonderen technischen Highlights hat **Mandy Seliger**, MediClin Waldkrankenhaus Bad Dübren, gewonnen.

### 2. Sieger

#### Krankenhaus Düren und Zientz MultiMedia: E-Learning-Plattform

##### E-Learning für die Patientensicherheit

Wissen hilft, Fehler zu vermeiden. Dazu wurde für Krankenhäuser eine E-Learning-Plattform für individuelle Inhalte entwickelt, wie Schulungen mit eigenen Videos, Fragen, Antworten und ergänzenden Dokumenten, z. B. zur Hygiene, zur Arbeitssicherheit, zum Strahlen-, Brand- und Datenschutz und für Geräteeinweisungen. Die Kurse sind mit jedem digitalen Endgerät online erreichbar, unabhängig von Dienstzeiten. Am Kursende steht eine digitale Lernerfolgskontrolle. Das intelligente Konzept ermöglicht, der Unterweisungspflicht der Mitarbeiter nach der novellierten Arbeitsstättenverordnung nachzukommen, ohne die Nachteile wie Arbeitsausfall einer kompletten Abteilung oder Nachschulungsbedarf bei Krankheit bzw. Abwesenheit in Kauf nehmen zu müssen.

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

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



### 3. Sieger

#### Diagramm Halbach: dotforms

##### Patientenaufnahme – einfach digital

Ohne Papier geht die Aufnahme nicht. Der Patient muss eine Kopie erhalten, und zum anderen unterliegen einige Dokumente dem Schriftformerfordernis. Das Produkt nutzt diesen Umstand. Es kommt ein digitaler Stift zum Einsatz und ein feines Punkteraster, das beim Ausdrucken von Formularen vom Druckertreiber automatisch mitgedruckt wird. Durch dieses Raster kann der digitale Stift speichern, was geschrieben wird. Zusätzlich speichert er grafologische Details. Dem Patienten kann das Original überlassen werden, denn das System erzeugt eine PDF/A-Datei inklusive hierin eingebetteter grafologischer Details. Diese PDF/A-Datei wird im Krankenhaus revisionsicher gespeichert, was ein Papierarchiv ebenso überflüssig macht wie eine Papierakte.

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



Gewinner  
Kategorie B

**Bauen, Einrichten & Versorgen**



**1. Sieger**

**Marburger Tapetenfabrik J. B. Schaefer: keimEX**

**Neuer Wandbelag: Lokale Keimbelastung erheblich reduzierbar**

Die Marburger Tapetenfabrik entwickelte einen hygienischen Wandbelag, der die Eigenschaft besitzt, Keime und Bakterien abzutöten, darunter auch jene, die als multiresistent eingestuft werden (MRSA, MRGN, VRE). Mehrere unabhängige Gutachten bestätigten die hohe Wirksamkeit von „keimEX“. Dabei ist das neue Produkt genauso einfach zu verarbeiten und nicht teurer als ein herkömmlicher Wandbelag.

Der neu entwickelte Wandbelag ist antimikrobiell aktiv, hautfreundlich und lebensmittelecht, besitzt eine widerstandsfähige Oberfläche und lässt sich mit handelsüblichen Desinfektionsmitteln zusätzlich reinigen. Das vermindert nicht die antibakterielle Eigenschaft der Tapete. Die Verarbeitung des Wandbelages erfolgt schnell und effizient.

| www.keimex.com |

Gewinner  
Kategorie C

**Labor & Hygiene**



**1. Sieger**

**BSN Medical: Leukomed Control**

**Infektionsprävention mit Folienverband**

Der transparente, keimdichte und wasserabweisende Folienverband ermöglicht einen kristallklaren Durchblick und permanente Kontrolle der Wundregion. Der innovative Aufbau mit seinen transparenten Gel-Inseln unterstützt den Heilungsprozess und erzielt hohen Tragekomfort, auch in Bewegung. Mit Leukomed Control ist jederzeit eine genaue Wundinspektion möglich – postoperative Wundinfektionen können frühzeitig diagnostiziert und behandelt werden. Ein Verbandwechsel braucht nicht routinemäßig, sondern nur im Bedarfsfall erfolgen. Der Folienverband kann je nach Wundzustand bis zu sieben Tage auf der Wunde verbleiben. Das reduziert den Behandlungsaufwand und sorgt für eine heilungsfördernde Wundruhe. Die extradünne, hochelastische Trägerfolie ist keimdicht und schützt so vor exogenen Kontaminationen.

| www.bsnmedical.de |



**2. Sieger**

**St. Marienstift: Zapfsäule für Elektrofahrzeuge**

**Erste Klinik mit eigener Tankstelle**

Das St. Marienstift Neuenkirchen-Vörden produziert als eine der ersten Kliniken Energie für die Elektro-Autos und Elektro-Fahrräder ihrer Mitarbeiter. Eine neue Zapfsäule für Elektrofahrzeuge wurde eingerichtet. Diese E-Tankstelle wird von einem eigenen Blockheizkraftwerk gespeist. Die Blockheizkraftwerke in den Fachkliniken in Neuenkirchen und Visbek liefern effizient Strom für die Einrichtungen

und für das regionale Stromnetz – und für die Elektromobilität. Für Dr. Thomas W. Heinz, Ärztlicher Direktor und Geschäftsführer, ist die E-Tankstelle Teil eines Gesamtkonzepts: „Wir setzen auf umweltfreundliche Energie.“ Es gehe darum, Ressourcen zu bündeln und Mitarbeiter zum Energiesparen zu ermuntern.

| www.sucht-fachkliniken.de |

**2. Sieger**

**Hain Lifescience: FluoroType MTBDR**

**Multiresistente Tuberkulose sicher nachweisen!**

Der molekulargenetische Test FluoroType MTBDR erlaubt den Nachweis des M. tuberculosis-Komplexes sowie dessen Resistenz gegen Rifampicin und Isoniazid direkt aus Patientenproben. So kann eine multiresistente (MDR) TB nach drei Stunden erkannt und eine wirksame Therapie eingeleitet werden. Der Test basiert auf der FluoroType-Technologie und kombiniert Asymmetric excess PCR und fluoreszenzbasierte Detektion über Lights-On-/Lights-Off-Sonden. Die Testdurchführung läuft nahezu vollautomatisiert ab. Die Auswertung erfolgt über eine „lernende“ Software, die auch seltene oder noch unbekannte Mutationen erkennt. Der Test eignet sich zum Screening auf TB/MDR-TB und verschafft so einen Zeit- und Informationsvorteil gegenüber herkömmlichen Verfahren.

| www.hain-lifescience.de |



**3. Sieger**

**Debolon Dessauer Bodenbeläge: Altro Debolon R 200.1 Silence**

**Integriertes Trittschall-Dämmsystem**

Der Vinyl-Rollenboden Altro Debolon R 200.1 Silence verbindet Funktionswerte mit akustischen Eigenschaften und hohem Gehkomfort. Der Boden hat eine Nuttschichtdicke von 0,7 mm und bietet mit der hochwertigen Oberflächenvergütung Sicherheit, Belastbarkeit und lange Haltbarkeit. Hergestellt wird der Boden ohne Phthalate, mit Weichmachern auf Basis natürlicher Rohstoffe. Er trägt u. a. das Label „Indoor Air Comfort Gold“. Mit 52 verfügbaren Dessins werden vielfältige Anforderungen öffentlicher Einrichtungen bedient, und die aufeinander abgestimmten Farb- und Holzdessins lassen sich harmonisch miteinander kombinieren. Das integrierte Trittschall-Dämmsystem „Silence“ senkt hörbar den Trittschall im Raum selbst sowie in angrenzenden Räumen.

| www.altrodebolon.de |



**3. Sieger**

**Hupfer: Betriebsverpflegung**

**Auch die Spätschicht kann gut essen**

Das System sichert eine gastronomisch hochwertige Versorgung von Mitarbeitern, auch wenn die Küche schon geschlossen hat. Auf Porzellan angerichtetes, hochwertiges Essen, frisch und auf den Punkt heiß serviert, ergänzt mit gekühlten Salaten oder einem Dessert – dafür brauchte es bisher zumindest Servicepersonal und eine in der Betriebskantine geöffnete Ausgabe. Nun lässt sich eine autarke Verpflegungsstation errichten, unabhängig von Zeit und Ort, Servicepersonal für

Regenerierung und Ausgabe ist nicht notwendig. Im Mittelpunkt des Systems steht ein Induktionswagen, speziell für die Betriebsverpflegung konzipiert: mobil, komfortabel zu bedienen und mit transparenten Scheiben für die Selbstbedienung sowie einem 230-V-Anschluss ausgerüstet, sodass eine herkömmliche Steckdose genügt.

| www.hupfer.de |



## Neues MR-System vorgestellt

Royal Philips präsentierte auf dem diesjährigen Kongress der Radiologischen Gesellschaft Nordamerikas (RSNA) Prodiva 1.5T CX, seine jüngste Innovation für die digitale Magnetresonanztomografie.

„Effizienz- und Kostendruck sind in Klinik und Praxis allgegenwärtig. Philips entwickelt Lösungen für die bildgebende Diagnostik, die Leistungserbringer dabei unterstützen, schneller und einfacher die bestmöglichen Ergebnisse zu erzielen“, erklärt Michael Heider, Business Group Manager Imaging Systems Philips DACH. Prodiva 1.5T CX setzt mit High-End-Leistung und -Bedienungskomfort neue Maßstäbe im Performance-Segment. Das MR-System verbessert die Wirtschaftlichkeit und Produktivität bei gleichzeitiger Entlastung des Personals.

### Breeze Workflow steigert Patientendurchsatz

Mit dem Breeze-Workflow-Konzept lässt sich die Vorbereitungszeit um fast 80% verringern. Für die Positionierung sind

weniger Schritte nötig; ultraleichte flexible Spulen mit kurzen Kabeln und kleinen Anschlüssen sind im Handumdrehen an die Anatomie des Patienten angepasst. „Die Spulentechnik, der Workflow und das Handling sind komplikationslos und schnell. Die Wartezeiten zwischen den Untersuchungen werden deutlich kürzer. Das fördert sowohl die Patienten- als auch die Mitarbeiterzufriedenheit“, sagt Silvia Schiffer, niedergelassene Radiologin in Henningsdorf bei Berlin und erste Anwenderin.

### SmartExam: Mehrwert durch Automatisierung

Standardisierung erleichtert die Beantwortung von Routinefragen und erhöht die Reproduzierbarkeit sowie Vergleichbarkeit von Befunden. Außerdem verbessert sie die Konsistenz und Qualität der Daten. Deshalb integriert Prodiva 1.5T CX SmartExam. Die MR-Anwendung vereinheitlicht Prozesse und automatisiert zahlreiche Routineaufgaben, wie zum Beispiel die Tischpositionierung oder Spulenauswahl, sodass auch ungeübtere MTRAs Untersuchungen zügig durchführen können.

### First-Time-Right: aussagekräftige Bilder

Mehr denn je gilt es heute, teure und den Patienten belastende Wiederholungsuntersuchungen zu vermeiden. Probleme bei der Fettsignalunterdrückung, Atmung



MR-System Prodiva 1.5T CX Foto: Philips

und vor allem bei langen Aufnahmezeiten auftretende unwillkürliche Bewegungen können die Bildqualität jedoch stark beeinträchtigen. Ebenso wie die Premium-Modelle der Philips Ingenia-Serie erzeugt der Prodiva 1.5T CX getreu dem First-Time-Right-Prinzip selbst bei schwierigen anatomischen Verhältnissen ein optimales Signal-zu-Rausch-Verhältnis.

Dank dStream-Breitbandarchitektur wird das Signal direkt in der Empfangsspule digitalisiert. Das verkürzt die Scanzeit und sorgt für mehr Detailgenauigkeit. Auch das Akquisitions- und Rekonstruktionsverfahren dS SENSE erhöht die Geschwindigkeit. Die Bewegungskorrektur MultiVane XD gewährleistet hochaufgelöste Aufnahmen bei unruhigen und pädiatrischen Patienten.

mDIXON ermöglicht die Differenzierung von Fettgewebe und die Reduzierung fettbedingter Artefakte.

### Ambient Experience In-bore Connect-Lösung

Zufriedene Patienten zeigen eine größere Bereitschaft zur Kooperation. Die Ambient

Experience In-bore Connect-Lösung von Philips schafft eine positive Atmosphäre, die der Patient durch die Auswahl von Motiven, Farben und Intensität der Umgebungsbeleuchtung sowie Audio- und Videoinhalten selbst mitgestalten kann. „Der Mensch und sein Erleben rücken in den Mittelpunkt. Davon profitieren vor allem Angstpatienten. Anxiolytika oder gar Sedativa kommen bei uns nur noch in seltenen Fällen zum Einsatz“, berichtet Alexander Steinmetz, Chefarzt der Radiologie in der Asklepios Nordseeklinik Westerland/Sylt. Auf der nordfriesischen Insel hat im September die weltweit erste Kombination von Prodiva 1.5T CX mit Ambient Experience In-Bore Connect den klinischen Betrieb aufgenommen.

### Die Kosten im Blick

Die Anschaffung von Prodiva 1.5T CX macht sich schon vor dem ersten Scan bezahlt. Das kompakte System mit kleinem Magnetstreufeld und sehr leichtem Magneten wurde so designt, dass es sich ohne kostspielige Umbauten an seinen Bestimmungsort transportieren und installieren lässt. Krankenhäuser, die sich dem Umweltschutz verpflichtet haben, sparen dank PowerSave-Stromspartechnologie bares Geld und tun auch noch etwas für ihre CO<sub>2</sub>-Bilanz.

[ www.philips.de ]

## Dosismanagement macht Fortschritte

Die EURATOM-Richtlinie, die bis zum 6. Februar 2018 in nationales Recht umgesetzt wird, wirft bereits seit Langem ihre Schatten

**Ralf Buchholz, Hamburg**

vor. Die zugehörigen Verordnungen zur Regelung des Strahlenschutzes im Umgang mit ionisierender Strahlung und radioaktiven Stoffen müssen bis zum 31. Dezember

2018 abgeschlossen sein, dann tritt die Richtlinie auch in Kraft. Nicht zuletzt das ist – zumindest für die Radiologen aus Europa – ein Grund, warum die Themen Strahlensicherheit und Dosismanagement seit Jahren weit oben auf der persönlichen Agenda in Chicago stehen.

Das weltweite öffentliche Interesse an einer Reduzierung der Strahlenexposition hat auch die Radiologen selbst aufgeweckt und trägt maßgeblich zu einer ersten internen Auseinandersetzung über Wege bei, die Strahlenbelastung der Patienten nachhaltig, aber verantwortungsvoll zu senken. Ein Beispiel: Südkoreanische Forscher bestätigten in einer systematischen Betrachtung, dass die Genauigkeit der Diagnose bei einer Appendizitis heute

nicht mehr von der Strahlendosis abhängt. Die Exaktheit unterscheidet sich bei Aufnahmen mit einem Low-Dose und einem Standard-CT nämlich nicht.

Um die Optimierung der Strahlendosis weiter voranzutreiben, haben Forscher neue Technologien in die existierenden Techniken eingebunden. Eine Vielzahl von wissenschaftlichen Präsentationen auf dem RSNA 2017 beschäftigte sich etwa mit der iterativen Rekonstruktion zur Verbesserung der Strahlenexposition durch die Minimierung des Bildrauschens und die Optimierung der Bildqualität.

Darüber hinaus diskutierten Forscher zusätzliche Methoden, eine vergleichbare Bildqualität mit stark reduzierter Strahlung zu erreichen, etwa durch die

organspezifische Anpassung, eine Anpassung der Protokolle und Techniken zur Minimierung von Artefakten. Einen Durchbruch versprechen ultrahochauflösende Computertomografen mit photonennennenden Detektoren.

Aber selbst das Dosismanagement bleibt von künstlicher Intelligenz nicht verschont. Eine Gruppe aus der Universität Stanford etwa nutzt einen Deep-Learning-Algorithmus zur Rekonstruktion von PET-Aufnahmen und erreicht eine vergleichbare Bildqualität bei 100-fach reduzierter Dosis. Die Strahlendosis, der Patienten bei diesem Verfahren ausgesetzt sind, soll geringer sein als die, die Passagiere bei einem Flug von Los Angeles nach New York bekommen.

Ein anderes Team vom Illinois Institute of Technology hat auf dem RSNA demonstriert, wie ihr neuronales Netz (Convolutional Neural Network, CNN) einen virtuellen hochdosierten CT-Scan aus einem mit minimaler Dosis aufgenommenen rekonstruiert – und das in 20 Sekunden und gerade einmal 20 Millisievert.

Verschiedene Gruppen nähern sich dem Thema Dosismanagement von einer anderen Seite. Für eine Studie beispielsweise haben Forscher aus dem Einstein Healthcare Network ein spezielles Gremium zur Dosisoptimierung gegründet, die Aufnahmeprotokolle standardisiert und dosismodulierende Scannersoftware eingesetzt, um die Strahlenbelastung gleichmäßig im gesamten Netzwerk zu senken.

„Genauso wichtig wie die Strahlendosis für spezifische Patienten zu senken ist aber auch die Wahrscheinlichkeit, dass diese sie jederzeit bekommen“, erläutert Dr. Ryan Lee, Leiter der Sektion Neuroradiologie im Einstein Healthcare Network.

Genau das setzt aber ganz allgemein und überall dreierlei voraus: Es muss einrichtungsweit ein gemeinsames Verständnis über die Rolle und Notwendigkeit des Dosismanagements herrschen, es muss ein entsprechendes Monitoringssystem implementiert sein, das allen regulatorischen Anforderungen entspricht, und es muss eine Risikostrategie geben, die ein kontinuierliches Follow-up und die stetige Optimierung treibt.

## Mehr als nur Bilder

„Explore. Invent. Transform.“ So lautete das Motto der letztjährigen Jahreskonferenz der Radiological Society of North America (RSNA).

**Ralf Buchholz, Hamburg**

Dem widmeten sich 48.445 angemeldete Teilnehmer sowie 667 Aussteller auf gut 38.000 Quadratmeter Standfläche im Chicagoer McCormick Place. Man konnte das Gefühl haben, dass allein der Einsatz künstlicher Intelligenz die Radiologie transformieren soll. Ganz so einfach ist es dann aber doch nicht, wie andere, ebenfalls interessiert diskutierte Aspekte zeigten. Denn: „Wir sind mehr als nur unsere Bilder“, wie Dr. Daniel K. Sodickson, Vorsitzender des National Institutes of Health Study Section on Biomedical Imaging Technology, treffend sagte.

### Künstliche Intelligenz: Der Hype geht weiter

Künstliche Intelligenz (KI) war – wechselseitig unter Maschinenlernen oder Deep

Learning eingeführt – zweifelsfrei das bestimmende Thema des RSNA 2017.

Getrieben wurde und wird es durch ein immenses Interesse der Anwender, schon fast schwindelerregend schnelle Entwicklungen von Algorithmen durch Forscher und Unternehmen sowie eine wahre Welle von kommerziell verfügbaren Anwendungen.

Aber wie groß war das Thema nun wirklich auf dem letztjährigen RSNA? Auf die Frage antworten ein paar Beobachtungen. Wollte man einen Platz in einem der zahlreichen KI-fokussierten wissenschaftlichen Vorträge ergattern, musste man schon sehr früh dort sein. Bei einem Refresher-Kurs war es gar zahlreichen Interessenten, die schlicht zu spät kamen, nicht möglich, in den Raum zu kommen. Auch in den beiden Ausstellungshallen war die künstliche Intelligenz fast allgegenwärtig – und das nicht nur im gut besuchten Machine Learning Showcase der nordamerikanischen Röntgengesellschaft, sondern auch auf den Messeständen großer, kleiner und Start-up-Unternehmen.

Bei all dem Hype in den vergangenen Jahren könnte man fast vergessen, dass die KI sich in der Radiologie noch in den Kinderschuhen befindet. Positiv ist allerdings schon zu bemerken, dass sich die erste generelle Angst – ja fast reflexartige Ablehnung vieler Radiologen – gelegt hat. Mittlerweile hat sich die Erkenntnis



durchgesetzt, dass Algorithmen Radiologen nicht ersetzen werden. Vielmehr hat sich die Aufmerksamkeit nun auf die Frage verlagert, wie KI den Radiologen in seiner täglichen Arbeit unterstützen und die Patientenversorgung verbessern helfen kann. Und für das Potential der künstlichen Intelligenz gab es in den mehr als 100 wissenschaftlichen Vorträgen und Refresher-Kursen zum Thema genügend Beispiele.

Wissenschaftler aus aller Welt haben sich im Chicagoer McCormick Place versammelt, um sich über den Fortschritt ihrer Entwicklung von Algorithmen zu ganz

unterschiedlichen klinischen Fragestellungen und Anwendungen auszutauschen. Dazu gehörten etwa solche zur Verbesserung der Behandlung von Schlaganfallpatienten, zum Auffinden und Klassifizieren von Knoten in der Lunge oder die Identifikation von Aufnahmen, die eine besondere und vorrangige Befundung durch den Radiologen bedürfen. Dazu zeigten eine Reihe von Präsentationen, wie Deep Learning eine signifikant wichtige Rolle bei der Weiterentwicklung der Radiomics spielen kann, also der Analyse von quantitativen Bildmerkmalen in großen medizinischen Bilddatenbanken. Beispielhaft sind die

Nutzung quantitativer Bildmerkmale zur Vorhersage der KRAS-Mutation eines Tumors bei metastasierendem Darmkrebs oder die Vorhersage der Überlebensrate für eine Anzahl unterschiedlicher Krebsarten zu nennen.

Künstliche Intelligenz zeigte in Chicago auch Möglichkeiten auf, Arbeitsabläufe zu beschleunigen, indem lästige oder aufwendige – aber klinisch wertvolle – Aufgaben automatisiert erledigt werden. Darüber hinaus scheint KI die Leistungsfähigkeit von Radiologen hinsichtlich der Befundung verbessern zu können, etwa im Mammografie-Screening. Fachärzte stehen aber offenbar einem Deep-Learning-Algorithmus, der keinerlei Informationen preisgibt, wie er zu einem bestimmten Ergebnis gekommen ist, eher misstrauisch gegenüber. Software jedoch, die lediglich potentiell krankhafte Areale aufzeigt, könnte zur Vertrauensbildung beitragen, wie Diskussionen auf dem RSNA 2017 gezeigt haben.

### Gesteigertes Interesse an Deep-Learning-Algorithmen

Die Chance, mit KI gleich gute oder vielleicht sogar bessere Diagnoseergebnisse in kürzerer Zeit zu bekommen, ist zweifelsfrei eine der treibenden Kräfte hinter dem gestiegenen Interesse an Deep-Learning-Algorithmen. Genau dieses gestiegene

Interesse führt zunehmend auch dazu, dass viel Venture Capital und Investments in KI-Unternehmen fließen. So hat EnvoyAI, US-amerikanischer Anbieter einer Plattform für künstliche Intelligenz, in Chicago, den Start von EnvoyAI Exchange bekannt gegeben, ein Marktplatz für künstliche Intelligenz. Über diese Plattform erhalten 14 Unternehmen mit insgesamt 35 Algorithmen die Möglichkeit, ihre Lösungen an Kliniken und Radiologen zu vertreiben. Ziel von EnvoyAI ist es, den Katalog an Premium-KI-Inhalten stetig zu erweitern und Krankenhäuser in die Möglichkeit zu bieten, diese nahtlos in ihre Abläufe zu integrieren. Hat die Klinik die Plattform einmal installiert, kann sie jeden neuen Algorithmus auf Knopfdruck einbinden. Zu den Partnern zählt unter anderem contextflow. Das Unternehmen aus Wien stellt Software, basierend auf den neuesten Methoden des maschinellen Lernens für die bildbasierte Suche in großen medizinischen Bild- und Referenzdatenbanken, zur Verfügung.

[ www.rsna.org ]

### Termin:

**Jahreskonferenz der Radiological Society of North America (RSNA)**  
 25.–30. November, Chicago, USA  
 www.rsna.org



Advertorial

# Intelligente Lösungen von EIZO für medizinische Bildwiedergabeverfahren

Mit den RadiForce- und CuratOR-Produkten bietet EIZO eine umfangreiche Palette innovativer High-End-Lösungen für verschiedene medizinische Anwendungsbereiche aus einer Hand. Ergänzt wird das Angebot durch Produkte der EIZO FlexScan-Serie, die zum Beispiel in klinischen Beratungszimmern, am Empfang und in IT-Räumen zum Einsatz kommen.

Im Jahr 2002 brachte EIZO mit RadiForce eine Serie hochauflösender medizinischer LCD-Monitore für die Befundung und Betrachtung auf den Markt. 2011 präsentierte EIZO dann erste 4K-Videomanagementsysteme für den IVR-Markt. 2014 folgte die Entwicklung von CuratOR, einer OR-Videomanagement-Komplettlösung, die eine optimale Anzeigenumgebung für Operationsäle bereitstellt.

EIZO setzt auf kontinuierliche Forschung und Entwicklung modernster Produkte und wird auch in Zukunft auf die Veränderungen und Anforderungen in der Medizin reagieren und vielfältige Lösungen für medizinische Bildgebungsverfahren anbieten. Hier ein Überblick über das aktuelle Produktangebot.

## 1. Für Befundung und Betrachtung

Seit 2002 entwickelt und vermarktet EIZO unter der Marke RadiForce Monitore, die den hohen Anforderungen in den Bereichen Befundung und Betrachtung gerecht werden. 2005 setzte EIZO mit den DICOM-Preset-Monitoren als Erster einen Standard für Betrachtungsmonitore.

### Umfassendes Produktangebot

In der Medizin gibt es verschiedene Bildgebungsverfahren, die Graustufen- und Farbbilder für unterschiedlichste Untersuchungen erzeugen. Die Monitore der RadiForce-Serie decken die verschiedenen Anforderungen medizinischer Fragestellungen umfassend ab. Sie unterstützen die Kalibrierung gemäß DICOM-Standard und verfügen über leistungsstarke Funktionen für präzise Diagnosen. Von EIZO empfohlene und validierte Grafikkarten ergänzen das Angebot.

### Multi-Modality-Optionen

In den letzten Jahren hat man immer häufiger verschiedene Bildgebungsverfahren miteinander kombiniert. Zusätzlich sind je nach Anwendungsbereich – beispielsweise im Befundungsraum, in der Ambulanz oder im Labor – ganz unterschiedliche Monitore erforderlich. Angesichts der steigenden Nachfrage nach Möglichkeiten zur gleichzeitigen Anzeige mehrerer Bilder hat EIZO inzwischen diverse großformatige Befundmonitore im Portfolio. Diese ermöglichen eine direkte Gegenüberstellung von Farb- und Graustufenaufnahmen sowie die Anzeige von kombinierten Aufnahmen und bieten zahlreiche Konfigurationsmöglichkeiten.

### Neue Wege der Bildinterpretation

Die Befundung stützt sich heutzutage auf deutlich mehr Methoden und Verfahren. Radiologen können daher heute mehr Daten als jemals zuvor auswerten. Dafür hat EIZO Work-and-Flow-Funktionen entwickelt, die einen effektiven Umgang mit der Bildwiedergabe gestatten und die Interpretation der erstellten Aufnahmen vereinfachen. So kann die Untersuchungsliste beispielsweise nur bei Bedarf mithilfe einer Cursorbewegung eingeblendet werden, ansonsten bleibt sie einfach ausgeblendet.

## 2. Für Behandlungen und Operationen

In modernen Operationssälen werden zahlreiche Bilddaten angezeigt, welche die Sicherheit und den Erfolg der Operation gewährleisten sollen. Je nach Operationszweck, zum Beispiel OP, IVR oder Endoskopie, werden unterschiedliche Bildgebungsverfahren eingesetzt.

All diese unterschiedlichen Bilder, Daten und Benutzer vereint das gemeinsame Ziel einer sicheren und gelungenen Operation. Deshalb stehen Displayhersteller wie EIZO vor der Herausforderung, Bilder und Informationen so darzustellen, dass sie für die einzelnen Anwendergruppen stets zur richtigen Zeit und am richtigen Ort verfügbar sind. Um die Fülle an eingehenden Daten angemessen koordinieren zu können, hat EIZO das Produktangebot kontinuierlich ausgeweitet. Mit CuratOR bietet EIZO optimal angepasste Lösungen für den OP, die für eine sichere und zuverlässige Integration sorgen und die vielfältigen Anforderungen erfüllen.



### Wandkonsolen

Mit zahlreichen Konfigurations- und Anschlussmöglichkeiten bilden die EIZO Surgical Panels das Herzstück einer OP-Installation. Je nach Kundenwunsch ist von den Wandkonsolen aus die Datenverwaltung, die Konfiguration von Bild- und Tonübertragungen sowie das Bildlayout und die Archivierung möglich. Dies geschieht mithilfe der von EIZO entwickelten Caliop Software.

### Videomanagement

Die sogenannten Large Monitor Manager und das Videomanagement-over-IP (VMoIP)-basierte System Alipe sind zwei von vier möglichen Lösungen aus dem EIZO CuratOR-Portfolio, um die Vielzahl von Videoquellen und Signalen im OP sowie darüber hinaus zu bündeln und auf die vorhandenen Anzeigemedien so zu verteilen, dass benötigte Bilder optimal dargestellt werden. Der Large Monitor Manager führt die Bilder von unterschiedlichen Videoeingängen zusammen, kombiniert und arrangiert diese je nach Präferenz und zeigt die entsprechende Zusammenstellung auf dem Monitor an. Mit Alipe können Bild- und Videodaten latenz- und verlustfrei sowohl innerhalb des OPs, als auch in andere Räume wie z.B. Hörsäle übertragen werden.

### OP-Monitore

Die chirurgischen Monitore von EIZO bieten eine einzigartige Bildqualität und sind für den anspruchsvollen Einsatz im OP optimiert. Zudem zeichnet Sie ein hygienisches Design sowie unterschiedliche Anschlussmöglichkeiten und Anzeigemodi aus. Speziell für den Bereich Endoskopie wartet EIZO mit einer Reihe von 2-D- und 3-D-Monitoren auf, die chirurgische Bilder originalgetreu in hoher Auflösung, Helligkeit und Kontrast wiedergeben.

### Großformatige IVR-Befundmonitore

Die Darstellung der Bildinformationen auf einem großen befundfähigen Bildschirm mit sehr hoher Auflösung ist ideal für einen effizienten und reibungslosen Ablauf interventioneller Eingriffe.

## 3. Für die allgemeine Verwaltung

Auch außerhalb der Bereiche Befundung und Betrachtung sowie Behandlungen und Operationen hilft das große Produktangebot von EIZO bei der Lösung vieler unterschiedlicher medizinischer Problemstellungen.

### Benutzerfreundlichkeit

Auf Normalstationen, in klinischen Beratungszimmern, am Empfang und in IT-Räumen verbringen die Mitarbeiter viel Zeit vor dem Bildschirm. Dies führt schnell zu einer Ermüdung der Augen. Hierfür eignet sich besonders gut die FlexScan-Serie von EIZO mit ihren augenschonenden Funktionen, die Augenermüdung entgegenwirken. Zu den augenschonenden Funktionen und Gestaltungsmerkmalen zählen ein verringerter Blaulichtanteil (Paper-Modus), Flimmerschutz (EyeCare Dimming), eine automatische Helligkeitseinstellung (Auto EcoView), Blendungsschutz, ein schmaler Rahmen und ein ergonomischer Standfuß.

### Betriebsstabilität

Medizinische Einrichtungen wie Krankenstationen und Notaufnahmen bieten rund um die Uhr medizinische Versorgung an. Das bedeutet, dass auf Schwester- und Notfallstationen auch die Monitore 24 Stunden am Tag in Betrieb sein müssen. Deshalb entscheiden sich viele Kliniken dafür, ihre Schwestern- und Notfallstationen mit den zuverlässigen und besonders betriebsstabilen Monitoren der FlexScan- oder RadiForce-Produktreihe auszustatten.

### Qualitätsmanagement

Da Digitalbilder in der Medizin eine immer größere Rolle spielen, wird auch die Sicherung der Bildqualität von Bildschirmen immer wichtiger. Als kompetenter und erfahrener Monitorspezialist bietet EIZO mit RadiCS und RadiNet Pro Software-Lösungen zur Sicherung der Bildqualität an, die präzise Monitorprüfungen sowie eine umfassende Monitorverwaltung ermöglichen und damit zur Qualität der medizinischen Versorgung beitragen.

### Die zukünftige Ausrichtung von EIZO

EIZO steht für die Entwicklung hochwertiger und zuverlässiger Anzeigetechnologien. Zusätzlich zu unserem bereits bestehenden Produktangebot wird EIZO auch in Zukunft die Entwicklung von Monitoren mit neuen Technologien wie Optical-Bonding- und Antireflextechnologie (AR) weiter vorantreiben.

Kontakt:  
EIZO Europe GmbH  
Helmut-Grashoff-Straße 18  
41179 Mönchengladbach  
Tel.: +49 2161 8210-120  
kontakt@eizo.de  
www.eizo.de



Besuchen Sie EIZO auf dem ECR 2018 in Wien, 01. bis 04.03.2018, Halle Expo X5, Stand 510

# Ablative stereotaktische Strahlentherapie

Die innovative Technik der stereotaktisch fraktionierten Hochpräzisionsbestrahlung (SBRT) ist für viele inoperablen Patienten eine sehr effektive Behandlungsoption.

Dr. Eleni Gkika, Dr. Sonja Adebahr und Prof. Dr. Anca-Ligia Grosu, Klinik für Strahlenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg

Die SBRT ist eine Form der perkutanen Strahlentherapie, die mit hoher Präzision eine hohe Strahlendosis in einer oder wenigen Behandlungsfractionen in einem extrakraniellen Zielvolumen appliziert. Um eine gute Kontrolle des Tumors zu erlangen und das gesunde Gewebe ausreichend zu schonen, ist eine stabile und reproduzierbare Immobilisation des Patienten notwendig, die mithilfe verschiedener Lagerungssysteme erreicht wird. Ferner ist die Berücksichtigung der Tumorlokalisierung in allen Atemphasen mithilfe einer 4-D-CT notwendig, welche die Bewegung des Tumors bei der Atmung berücksichtigt. Dabei ist eine anspruchsvolle Strahlentherapieplanung erforderlich, die einen steilen Dosisabfall außerhalb des Tumors zur ausreichenden Schonung des umgebenden gesunden Gewebes gewährleistet. Vor Durchführung jeder Bestrahlungsfraction werden durch eine CT-Bildgebung am speziell ausgerüsteten Linearbeschleuniger Lagerungskontrollen und -justierungen durchgeführt (image-guided radiotherapy, IGRT). Die gesamte Therapie umfasst in der Regel wenige Sitzungen, die meist ambulant möglich sind.

## Zusammenfassung der wichtigsten SBRT-Indikationen

### Nicht-kleinzelliges Lungenkarzinom (NSCLC)

Zahlreiche prospektive und retrospektive Studien haben gezeigt, dass die SBRT beim inoperablen NSCLC im Frühstadium eine sehr effektive Behandlung ist, die zu einer sehr hohen lokalen Kontrolle führt.

Bei den prospektiven Phase-II-Studien lag die lokale Kontrolle (LC) nach drei Jahren bei 88–98% und das Gesamtüberleben nach drei Jahren bei 43–76%. Ähnlich lag auch bei den retrospektiven Analysen die LC nach drei Jahren bei 83–100% und das Gesamtüberleben nach drei Jahren bei 35–72%. Das Gesamtüberleben ist meistens durch die Komorbiditäten, meistens schwere Herz- und Lungenerkrankungen, der Patienten beeinflusst. Die Toxizitäten nach SBRT waren moderat, und es konnte insbesondere auch eine gute Verträglichkeit für alte komorbide Patienten gezeigt werden. Die Grad-3-Toxizitäten lagen bei 0–16% bei den prospektiven Studien und 3–12% bei den retrospektiven Studien. Mehrere prospektive Studien belegen zudem, dass sich die Lebensqualität der mit SBRT behandelten Patienten nicht verschlechtert, z. B. in Freiburg wurde zudem vor Kurzem die monozentrische Phase-II-STRIFE-Studie abgeschlossen, die insbesondere die Lebensqualität nach SBRT bei komorbiden Patienten untersucht.

Bei der SBRT zentraler Lungenkarzinome wurde aufgrund der Nähe zu zentralen Risikoorganen wie z. B. dem Ösophagus oder den zentralen Atemwegen z. T. ein deutlich höheres Risiko für das Auftreten von Nebenwirkungen beobachtet als bei der SBRT peripherer Tumore. Die Machbarkeit und Sicherheit der SBRT für zentrale pulmonale Läsionen wird derzeit in prospektiven Studien untersucht, u. a. der prospektiven multizentrischen Studie (Lungtech) unter Freiburger Leitung.

In drei Phase-III-Studien (ACOSOG Z4099/ RTOG 1021), ROSEL Trial (VUMC, NCT00687986) und STARS Trial (MDACC, NCT00840749) erfolgte eine Randomisierung zwischen SBRT und Resektion, jedoch wurden alle Studien wegen der schlechten Rekrutierung abgebrochen. Eine gepoolte Analyse aus den ROSEL- und STARS-Studien, Chang et al., demonstriert zumindest eine Gleichwertigkeit beider Therapiemodalitäten.

Insgesamt ist die SBRT eine sichere und wirksame Behandlung für periphere inoperable NSCLC im frühen Stadium, gemäß nationalen und internationalen Leitlinien.

### Primäre Lebertumoren

Die Operation ist die erste Wahl bei primärem hepatozellulären (HCC) und cholangiozellulären Karzinom (CCC), aber eine

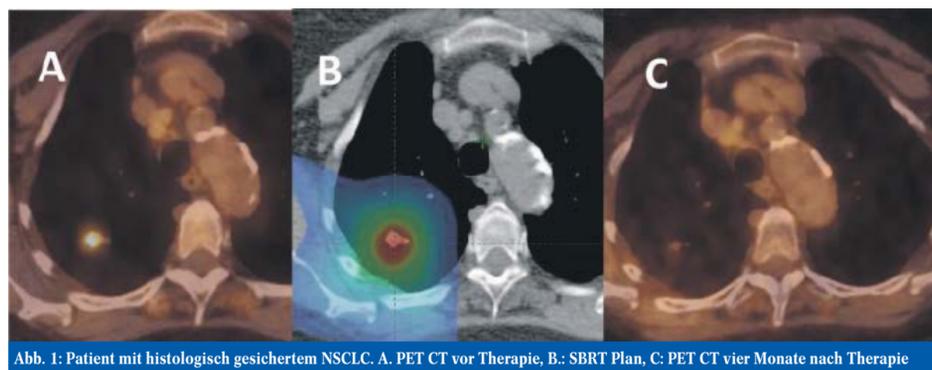


Abb. 1: Patient mit histologisch gesichertem NSCLC. A: PET CT vor Therapie, B: SBRT Plan, C: PET CT vier Monate nach Therapie

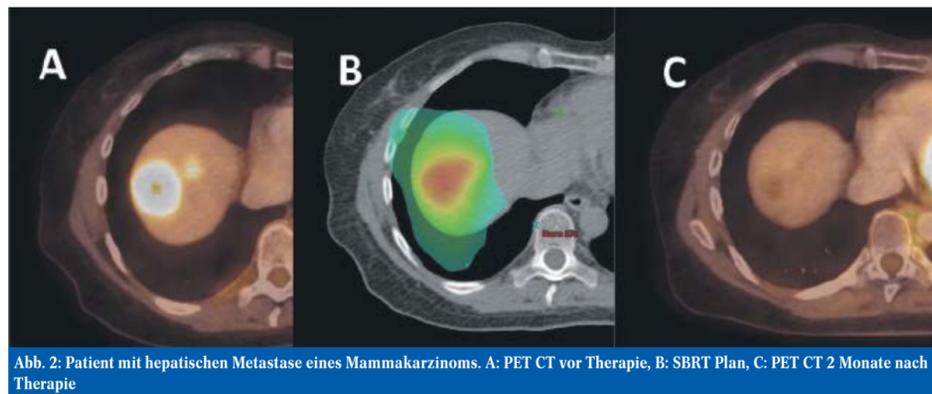


Abb. 2: Patient mit hepatischen Metastase eines Mammakarzinoms. A: PET CT vor Therapie, B: SBRT Plan, C: PET CT 2 Monate nach Therapie

signifikante Anzahl von Patienten sind nicht geeignet für eine kurative Resektion oder Lebertransplantation. Bei den lokal fortgeschrittenen HCCs, die nicht geeignet sind für andere lokal ablativen Therapieoptionen (z. B. TACE oder RFA), scheint die SBRT eine gute Alternative zu sein, die zu einer hohen lokalen Kontrolle führen kann. Bei den HCC liegt die Lokale Kontrolle nach zwei Jahren nach SBRT bei 75–95% und das Gesamtüberleben nach zwei Jahren bei 28–87% in prospektiven und retrospektiven Studien. Verglichen mit der Radiofrequenzablation (RFA) zeigte sich in der Studie von Wahl et al. kein Unterschied bezüglich der lokalen Kontrolle. Bei den meisten Studien wurden Patienten mit einem Child-Pugh (CP) Score A eingeschlossen. Jedoch können sogar auch ausgewählte Patienten mit einem CP Score B oder C von einer SBRT profitieren. Ferner wurde die SBRT auch als Bridging-Therapie vor Transplantation benutzt mit guten Ansprechraten bis hin zur kompletten Remission ohne signifikante

Toxizitäten. Diesbezüglich wurde kürzlich in Freiburg eine prospektive Studie durchgeführt (HERACLES) mit dem Ziel, die Wirkung und das Toxizitätsprofil der SBRT mit der TACE zu vergleichen.

Aber auch bei den CCCs liegt die lokale Kontrolle nach einer SBRT zwischen 56% und 100% nach einem Jahr mit einem medianen Überleben von 11 bis 36 Monaten. Ferner wurde gezeigt, dass eine hohe Dosis mit dem Gesamtüberleben korreliert. Somit scheint die SBRT eine attraktive Therapieoption zu sein, die sich ohne lange Therapiepausen gut mit der Chemotherapie kombinieren lässt. Hierfür sind jedoch prospektive Studien notwendig. Die SBRT der Leber ist generell eine sehr gut verträgliche Therapiemodalität, die die Lebensqualität nicht beeinträchtigt.

### Pankreaskarzinom

Die Resektion ist der Goldstandard bei der Behandlung vom Pankreaskarzinom,

aber ein Anteil der Patienten ist entweder inoperabel oder rezidiert nach der Resektion. Für die Patienten mit lokal fortgeschrittenen inoperablen Tumoren, die mit alleiniger Chemotherapie oder Radiochemotherapie behandelt werden, ist das lokale Versagen immer noch ein Problem. Die SBRT hat den Vorteil, innerhalb von wenigen Wochen ohne lange Therapiepausen eine Dosisescalation zu ermöglichen. Die lokale Kontrolle nach einem Jahr lag bei den meisten prospektiven und retrospektiven Studien bei 48–94% und das mediane Gesamtüberleben bei 6,4–14,3 Monaten nach SBRT. Bei der Pankreas-SBRT gab es jedoch bei den ersten Studien durch die enge Nachbarschaft mit dem Duodenum eine höhere Rate an hochgradigen Toxizitäten (Grad > 3 0–23%, Median 7%), die bei den aktuellen prospektiven Studien eher moderat war (Grad > 2 11%) mit einer guten Lebensqualität und signifikanter Schmerzlinderung nach Therapie.

Die SBRT lässt sich gut kombinieren mit der Chemotherapie und hilft zum Downstaging als neoadjuvante Therapieoption.

### Metastasen (Lunge, Leber, Niere, Nebenniere)

Die Ergebnisse der SBRT bei den Lungenmetastasen ähneln hinsichtlich Outcome und Toxizität denen der primären Lungenkarzinome. Die lokale Kontrolle beträgt 80–96% nach zwei Jahren und das Gesamtüberleben 32–84% nach zwei Jahren in prospektiven und retrospektiven Studien. Die Grad-3-Toxizitäten lagen bei 0–16%, höhergradige Toxizitäten sind bei peripheren Tumoren selten. Bei den Lebermetastasen lag die Lokale Kontrolle nach zwei Jahren bei 64–92% und das Gesamtüberleben nach zwei Jahren bei 30–70% in zahlreichen prospektiven und retrospektiven Studien. In diesen Studien wurden in 0–10% Grad-3-Toxizitäten beschrieben, gastrointestinale Blutungen und Leberversagen sind in erfahrenen Händen sehr selten. Bei den Nebennierenmetastasen ist die LC bei 55–90% nach einem Jahr und das Gesamtüberleben nach einem Jahr bei 40–56% ohne Grad-3-Toxizitäten.

Die SBRT ermöglicht die Fortsetzung und verlängert die Therapiedauer von Tyrosin-Kinase-Inhibitoren (TKI) bei Oligoprogression und scheint bei Patienten mit NSCLC bei Oligometastasierung durch die Verlängerung des progressionsfreien Überlebens eine wichtige Rolle zu spielen. Ferner scheint die Kombination mit Immuntherapien vielversprechend, weil die SBRT zu pro-immunologischen Reaktionen innerhalb des Tumors führt, die zum systemischen Ansprechen von nicht bestrahlten Läsionen geführt haben, in präklinischen Studien.

Die SBRT ist eine sehr effektive nicht-invasive Therapieoption für inoperablen Patienten mit einem geringen Toxizitätsrisiko sowohl in der primären Behandlung, aber auch im multimodalen Setting bei der Oligometastasierung oder Oligoprogression. Literatur bei den Autoren.

| www.uniklinik-freiburg.de |

## Zu viele kindliche Fehlbildungen unentdeckt

Ultraschall-Experten fordern mehr finanzierte Vorsorge und klare Qualitäts-Richtlinien.

Friederike Gehlenborg, Deutsche Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin, Berlin

Während der Schwangerschaft kann jede Frau in Deutschland drei finanzierte Ultraschalluntersuchungen wahrnehmen – dennoch bleiben zu viele kindliche Fehlbildungen unerkannt. Darunter fallen beispielsweise zwei Drittel der Herzfehler bei Ungeborenen. Das Problem: Viele Anomalien können nur durch Untersuchungen bei spezialisierten Experten erkannt werden, die Kosten dafür müssen werdende Mütter in vielen Fällen selbst tragen. Die Deutsche Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin (DEGUM) fordert deshalb, dass moderne Pränataldiagnostik auch den Schwangeren zugänglich gemacht werden müsse, bei denen keine Auffälligkeiten des Ungeborenen bei der Routineuntersuchung festgestellt wurden. Die DEGUM kritisiert zudem, dass in den neuen Weiterbildungsrichtlinien der Bundes- und Landesärztekammern

bisher keine klaren Qualitätsstandards für die Ultraschalldiagnostik vorgesehen sind.

Anlass für die Initiative der DEGUM sind unter anderem die aktuellen Diskussionen um die Novellierung der (Muster-) Weiterbildungsordnung für Ärzte. „Obwohl in den neuen Richtlinien ein starker Fokus auf die Inhalte der Weiterbildung gelegt wird, mangelt es unter anderem in der Pränataldiagnostik an klaren Ultraschall-Qualitätskriterien“, sagt Prof. Dr. Peter Kozlowski, Vorstandsmitglied der DEGUM. Die Qualifikation des Untersuchers ist jedoch sehr entscheidend für die Diagnose von Fehlbildungen. So wird bei Routineuntersuchungen momentan nur ein Drittel aller Herzfehler bei Ungeborenen erkannt – obwohl die Erkennungsraten von gut ausgebildeten Ultraschall-Experten bereits bei über 90% liegen.

### Kindliche Fehlbildungen möglichst frühzeitig entdecken

Um kindliche Fehlbildungen möglichst frühzeitig zu entdecken, ist auch entscheidend, ob die Schwangere umfassende Organultraschalluntersuchungen wahrnimmt oder nicht. „Mit der feindiagnostischen Untersuchung um die 20. Schwangerschaftswoche können wir beispielsweise mit sehr hoher Sicherheit feststellen, ob mit der körperlichen Entwicklung des Kindes alles in Ordnung ist“, so Kozlowski, Facharzt in der Düsseldorfer Praxis für Pränatal-Medizin und Genetik. „Hier können das Herz, die Arme und Beine sowie Gehirn und Gesicht des Fötus vollständig untersucht werden.“ Doch diese Vorsorgeuntersuchung müssen viele Frauen laut den aktuellen Mutterchafts-Richtlinien, die die Betreuung von Schwangeren regeln, selbst bezahlen. Die Richtlinien sehen Untersuchungen

durch Spezialisten – wie die Feindiagnostik um die 20. Schwangerschaftswoche und die frühe Organdiagnostik zwischen der 11. und 13. Woche – nur bei Auffälligkeiten in einer der Routineuntersuchungen, bei belasteter Vorgeschichte oder mütterlichem Alter ab 35 Jahren vor. „Gerade die umfassende Organultraschalluntersuchung in der 20. Schwangerschaftswoche sollte allen Schwangeren zugänglich gemacht werden“, so der DEGUM-Experte. Da die feindiagnostischen Untersuchungen so relevant sind, hat die Fachgesellschaft erst im vergangenen Jahr die entsprechenden Untersuchungsstandards für Basisdiagnostiker und für spezialisierte Ärzte an die fortschreitende Entwicklung angepasst.

### Qualitätskriterien der geburts-hilflichen Ultraschalldiagnostik

Qualitätskriterien in der geburts-hilflichen Ultraschalldiagnostik erstellen und weiterentwickeln – damit befassen sich Experten der DEGUM mittlerweile schon seit über drei Jahrzehnten. Dabei konzipieren sie sowohl Kriterien für Basisuntersucher, die nach dem DEGUM-Zertifizierungssystem in Stufe I eingruppiert werden, als auch für spezialisierte Ärzte (Stufen II und III). Um diese Stufen zu erlangen, müssen die Mediziner eine definierte Anzahl von Weiter- und Fortbildungsmaßnahmen sowie festgelegte Mindestzahlen von Untersuchungen vorweisen. Neben dem Einsatzgebiet der Pränataldiagnostik beleuchten die Sonografie-Experten auf der Pressekonferenz auch den Nutzen qualitativ hochwertiger Ultraschall-Verfahren in der Anästhesiologie, der Notfall- und Intensivmedizin und der Inneren Medizin.

| www.degum.de |

## Neue Perspektiven in der Krebsmedizin

Am 21. Februar 2018 startet in Berlin der 33. Deutsche Krebskongress – das Treffen ist die größte onkologische Konferenz im deutschsprachigen Raum. „Auf dem Kongress wollen wir die neuen Perspektiven diskutieren, die sich in der Krebsmedizin derzeit eröffnen“, sagt Kongresspräsident Prof. Dr. Thomas Wiegel und verweist dabei u. a. auf Innovationen in der Diagnostik, die eine deutlich präzisere Therapieplanung in der Chirurgie und Strahlentherapie als noch vor wenigen Jahren ermöglichen.

Zu den interessantesten Neuerungen in der Tumordiagnostik zählt z. B. die multiparametrische Magnetresonanztomografie (mpMRT). Sie ist das derzeit empfindlichste bildgebende Verfahren, um ein Prostatakarzinom aufzuspüren. Darüber hinaus liefert sie wichtige funktionelle Informationen über die Durchblutung des Tumors und seine Zelldichte, was wiederum Rückschlüsse auf die individuelle Aggressivität zulässt. Dort, wo solche Verfahren an ihre



Prof. Dr. Thomas Wiegel, Kongresspräsident DKK 2018  
Foto: privat

Grenzen stoßen, z. B. beim Tumor-Staging, kann die Hybridbildgebung hilfreich sein: Durch die Kombination von CT- oder MRT-Diagnostik mit der Positronenemissionstomografie (PET) gelingt die Erfassung anatomischer und funktioneller Informationen mit ein und demselben Gerät. Dazu kommt die molekulare Pathologie; mit ihren Möglichkeiten zum Nachweis genetischer Veränderungen oder bestimmter Biomarker im Tumorgewebe weist sie

schon heute in vielen Fällen den Weg zur optimalen Therapie.

„Ohne diese Fortschritte wäre die moderne Präzisionsmedizin unmöglich“, erklärt Prof. Wiegel und erläutert am Beispiel der Radiotherapie, was das im Detail bedeutet. „Für die optimale Bestrahlung ist eine Bestrahlungsplanung essenziell. Wir nutzen dazu Planungs-CTs, in die alle modernen Schnittbildverfahren hineingefügt werden können.“ Durch den Einsatz der modernen Techniken lässt sich der Tumor mit höheren Dosen als früher bestrahlen und das umliegende Gewebe wesentlich besser schonen – ein Gewinn für viele Krebspatienten.

| www.dkk2018.de |

**Termin:**  
Deutsche Krebsgesellschaft  
21.–24. Februar, Berlin  
www.dkk2018.de

## Convention für Innovation und Hightech

Die XPOMET Convention, die vom 21. bis 23. März in der Kongresshalle am Zoo Leipzig stattfindet, ist die erste und einzige Veranstaltung ihrer Art: Sie vereint interdisziplinäre Vernetzung, hochkarätige Keynotes, progressive Projekt- und Diskussionsanstöße sowie innovative und interaktive Formate zu einer dreitägigen Hommage an Technologie, Fortschritt und das Weiterdenken in der Medizin. Die Convention richtet sich an alle Akteure im Gesundheitswesen, insbesondere an Mediziner, Entscheidungsträger medizinischer Institutionen, an die Protagonisten der ingenieurtechnischen Medizin, modernen Pharmazie, Biotechnologie sowie Pflege

und an Studenten. Sie besteht aus einem Innovationskongress auf sechs Bühnen, themenspezifischen Think Tanks, erfrischenden Diskussionsformaten, der Future Health Ausstellung – mit ihren inzwischen über 15 Showcases wie der Arztpraxis oder dem Patientenzimmer der Zukunft – sowie diversen Side-Events, der Start-up-Section und dem Festival of Medicine. Ziel ist es, eine Plattform mit einer neuen Kultur und einem neuen Verständnis für fachübergreifenden Austausch zu schaffen.

Der Innovationskongress fällt dabei besonders ins Auge. Mehr als 100 nationale und internationale, preisgekrönte Experten, die teils erstmalig den Weg zu

einer deutschen Veranstaltung finden, stellen eine nie dagewesene Bandbreite an Innovationsthemen. Dabei lassen sich die drei Conventionstage in unterschiedliche Kategorien aufteilen. Digital Health Pionier Paul Sonnier wird den Kongress mit seiner Keynote „Digital Health Revolution“ am 21. März unter dem Motto „Future Living & Disruptive Systeme“ eröffnen.

| http://xpomet.com/de |

**Termin:**  
XPOMET Convention  
21.–23. März, Leipzig  
http://xpomet.com/de

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

## ECR 2018: Diverse & United

Der European Congress of Radiology (ECR) 2018 steht unter dem Motto „Diverse & United“ und findet vom 28. Februar bis 4. März in Wien statt.

Der Kongresspräsident Prof. Dr. Bernd Hamm, Direktor der Radiologie an den Standorten der Charité, Humboldt-Universität zu Berlin und Freie Universität Berlin, spricht im Interview über Highlights und Neuigkeiten auf dem größten europäischen Kongress der Radiologie.

David Zizka, European Society of Radiology, Wien

M&K: Welche Highlights möchten Sie Ihren Kollegen empfehlen?

**Prof. Dr. Bernd Hamm:** Die aktuellen Topthemen in der Radiologie sind Big Data, Herausforderungen und Risiken im Umgang mit immer größeren Mengen und Variationen an Daten, künstliche Intelligenz und Radiomics. Das sind spannende Themen, mit denen wir uns in naher Zukunft auseinandersetzen müssen, insbesondere müssen wir erkennen, welches Potential diese Entwicklungen für uns haben, um die Qualität unserer Arbeit und der Patientenversorgung zu verbessern. Vor allem brauchen wir sie aber nicht als Bedrohung fürchten – ich



### Zur Person

ESR-Präsident **Prof. Bernd Hamm** ist Prof. für Radiologie und Direktor aller drei fusionierten Fachbereiche der Radiologie an den Standorten der Charité, Humboldt-Universität zu Berlin und Freie Universität (Campus Mitte, Campus Virchow-Klinikum und Campus Benjamin Franklin). Er ist auch klinischer Direktor des Charité Center, das Radiologie, Neuroradiologie, Nuklearmedizin und medizinische Physik umfasst.

bin fest davon überzeugt, dass Radiologen sowohl bei der diagnostischen als auch bei der interventionellen therapeutischen Patientenbetreuung immer eine zentrale Rolle spielen werden. Darüber hinaus bin ich der Meinung, dass unsere Spezialisierung von diesen Entwicklungen profitieren wird. Innovationen bedeuten Fortschritt – ein Beispiel aus der Radiologie ist die Hybrid-Bildgebung, die ein weiterer Schwerpunkt auf dem ECR 2018 sein wird. Ein weiteres ECR-Format, das an Bedeutung gewinnt und ich meinen Kolleginnen und Kollegen empfehlen möchte, sind die „Clinical Trials in Radiology“ Sessions. In diesen werden die neuesten prospektiven Studien und Ergebnisse multizentrischer Studien präsentiert. Dies ist ein echter Gewinn im Zeitalter der evidenzbasierten Medizin in der Radiologie. Darüber hinaus hoffe ich, dass der ECR 2018 mit einer großartigen Eröffnungsfeier, den Ehrenvorträgen, den gesellschaftlichen Veranstaltungen und vor allem mit einem Geist der Freundschaft

und Aufgeschlossenheit in Erinnerung bleiben wird. Das Wesen des ECR besteht darin, eine Plattform zu bieten, auf der die Präsentation hochwertiger wissenschaftlicher und pädagogischer Inhalte Hand in Hand geht mit der Anbahnung und Vertiefung von beruflichen Kontakten, der Vernetzung und dem Knüpfen neuer Freundschaften.

*Der ECR gilt als besonders innovativer Kongress, der ständig neue Ideen präsentiert. Welche neuen, ungewöhnlichen Features werden auf dem ECR 2018 zu sehen sein?*

**Hamm:** Der ECR ist weltweit dafür bekannt, dass er sich neuen Herausforderungen stellt und stets offen für Innovationen ist und diese auch einführt. So haben wir z.B. schon vor Jahren damit begonnen, unsere Vorträge per Live-Stream zu präsentieren. Heutzutage werden nicht nur alle Vorträge live übertragen, sondern können

auch nach dem Kongress über ECR Online für 12 Monate bis zum nächsten Kongress angesehen werden. Im Jahr 2017 besuchten bereits fast 6.000 ESR-Mitglieder den Kongress digital. Diese Form der ECR-Teilnahme nimmt ständig zu und entspricht den Wünschen unserer Mitglieder. Neue Ideen, die ich hervorheben möchte, beziehen sich auf neue Formate, die wir präsentieren. Mit dem ECR 2018 bieten wir eine Plattform für Assistenzärzte und junge Radiologen, die ihre Dissertation als Erstautor in einer dynamischen und unterhaltsamen wissenschaftlichen Session präsentieren möchten. Diese können in einer brandneuen Session mit dem Titel „My Thesis in 3 Minutes – MyT3“ einem internationalen Publikum prägnant und eingängig präsentiert werden. Wer seine Diplomarbeit schnell und zielgerichtet präsentieren möchte, ist herzlich eingeladen, sich zu bewerben. Für dieses neue Format haben wir eine spektakuläre neue Location gemietet, die Sky High Stage, die das Austria Center überblickt und einen herrlichen Blick auf Wien von der Spitze des nahen Saturn Towers bietet. „Coffee & Talk“ Sessions sind ein weiteres neues Format. In entspannter Atmosphäre werden in einer der stilvollen Lounges des Austria Centers Kurzvorträge und Diskussionen zu Themen wie Klinische Entscheidungshilfe, Herausforderungen für Abteilungsleiter, Radiologie, Strahlenschutz und bildgebende Biobanken angeboten. Die Teilnehmer sind eingeladen, bei Kaffee oder Tee vorbeizuschauen und sich an den informellen Diskussionen zu beteiligen. Außerdem bin ich gespannt, wie sich unser neues Projekt „Interventional Radiology at the Cube“ entwickeln wird. Dafür haben wir Räume in einer nahe gelegenen

Kirche gemietet, ein zeitgenössisches architektonisches Kleinod in kubischer Form, aus dunklem Chromstahl, daher der Begriff „The Cube“. Das dortige Programm soll junge Radiologen in das faszinierende Fachgebiet der interventionellen Radiologie einführen und Radiologen, die es im Berufsalltag benötigen, vertiefende IR-Kenntnisse vermitteln. Im Mittelpunkt der Vorträge und Hands-on-Workshops stehen die Interaktion mit den Teilnehmern, die Simulation der klinischen Routine und die Konzentration auf praxisorientierte Inhalte.

*In den letzten Jahren hat der ECR seine Attraktivität für medizinisch-technische Radiologieassistenten deutlich erhöht. Wo sehen Sie weiteres Potential für diese Entwicklung?*

**Hamm:** Ich sehe es als Verpflichtung an, uns hier noch mehr zu engagieren, und es wurden bereits wichtige Schritte unternommen. Die klinische Radiologie ist tägliche Teamarbeit, und die Radiologieassistenten sind wichtige Mitglieder des Teams. Wir planen, den Bedürfnissen und Interessen der Radiologieassistenten am ECR in Zukunft mehr Aufmerksamkeit zu schenken. Zu diesem Zweck stehen wir in regem Kontakt mit der European Federation of Radiographer Societies (EFRS) und nationalen „Radiographer“-Gesellschaften, um spezielle Abschnitte des Programms auf ihre spezifischen Interessen abzustimmen. Da viele Radiologieassistenten die Sprachbarriere als ein Haupthindernis für die Teilnahme am ECR betrachten, bieten wir wieder Sitzungen für Radiologieassistenten an,

die simultan ins Französische, Deutsche, Italienische und Spanische übersetzt werden. Unser neues Unterstützungsprogramm speziell für Radiologieassistenten, „Shape your Skills“, ist sehr gut angelaufen. Es unterstützt Radiologieassistenten, die am Anfang ihrer Karriere stehen, und bietet eine kostenlose Teilnahme am ECR sowie zwei Hotelübernachtungen für 500 Bewerber an. Die ESR ist gespannt, wie sich dies in den kommenden Jahren entwickeln wird. Eine weitere Bestätigung für uns ist die Zunahme der Einreichungen aus der Radiographer Community, wo die eingereichten Abstracts um 37% gestiegen sind.

*Als Motto für das ECR 2018 haben Sie sich für Diverse & United entschieden. Können Sie uns ein wenig darüber erzählen?*

**Hamm:** Die Radiologie ist ein so vielfältiges Spezialgebiet, das von immer raffinierteren diagnostischen Möglichkeiten bis hin zu bildgesteuerten minimalinvasiven Behandlungsmöglichkeiten reicht. Unsere Spezialisierung hat für uns alle und auch für zukünftige Generationen von Ärzten, Radiographen und Studenten etwas zu bieten. Wie bei einem Mosaik ist es jedoch die Verbindung aller Teile, die das Gesamtbild ergibt. Mit dieser Metapher möchte ich meinen aufrichtigen Wunsch und meine Hoffnung zum Ausdruck bringen, dass sich die Radiologen trotz dieser unterschiedlichen und interessanten Facetten und Subspezialisierungen als Gemeinschaft verstehen und sich zusammenschließen, um unsere Spezialisierung im Interesse unserer Patienten zu stärken. | www.myESR.org |

## Präziseres Arbeiten bei schrägen Blickwinkeln

Ein neues Visualisierungssystem bewährt sich im Test und bietet höhere Patientensicherheit bei neurochirurgischen Operationen.

Marieke Ehlen, Universitätsklinikum Ulm

Als eine der ersten Einrichtungen bundesweit testet das Universitätsklinikum Ulm ein neues robotisches Visualisierungssystem auf Herz und Nieren. Mithilfe des neuen Visualisierungsgeräts der Firma Zeiss sollen sich Tumoren und Blutgefäße künftig noch effizienter und sicherer operieren lassen. Das erste Fazit der Ulmer Neurochirurgen: Sowohl die Qualität der Patientenversorgung als auch die Ausbildung der Studierenden wird von dem neuen Gerät profitieren.

Zeiss Kinevo 900 – so lautet der Name des neuen High-Tech-Visualisierungssystems, das seit Anfang Juli am Universitätsklinikum eingesetzt wird. Die größten Vorteile: Bei dem neuen System ist der Operateur oder die Operateurin nicht mehr ausschließlich auf den ständigen Blick durch die Optik angewiesen. Da hier die optische mit einer digitalen Visualisierung kombiniert ist, kann der Chirurg einfach die externen Monitore benutzen, die von zwei hochauflösenden 4K-Kameras gespeist werden. Vor allem bei sehr schrägen Blickwinkeln war die rein optische Sicht bisher ein Problem, da der Operateur nicht gleichzeitig durchs Mikroskop schauen und weiteroperieren konnte. Jetzt kann er viel ergonomischer arbeiten, muss den Hals nicht verrenken und behält trotzdem die Übersicht: Ein Plus an Sicherheit für den Patienten. Außerdem ist das Mikroskop mit aktiven, robotischen Gelenken ausgestattet und kann so zuvor geplante Wege aktiv anfahren, den Operateur also sozusagen sicher ans Ziel führen.



Prof. Kapapa (r) sieht durch das robotische Visualisierungssystem Zeiss Kinevo 900.

### Mühe los um die Ecke sehen

Zu seinem ersten Einsatz kam das High-Tech-Instrument im Operationssaal von Prof. Dr. Rainer Wirtz und Prof. Thomas Kapapa. An der Klinik für Neurochirurgie

machten sich die beiden Ärzte für das Verschließen eines Aneurysmas eine weitere technische Eigenschaft des Zeiss Kinevo 900 zunutze. „Mit dem integrierten Mikro-Inspektionstool kann man nun mühe los ‚um die Ecke sehen‘, ohne die

Mikroskop-Sicht aufgeben zu müssen. Durch diesen Blick hinter die krankhafte Aussackung lässt sich sicherstellen, dass kein weiteres wichtiges Gefäß beeinträchtigt ist“, erklärt Prof. Wirtz, der Ärztliche Direktor der Klinik. „Während der Operationen greifen wir zusätzlich auf das integrierte Gefäßbildgebungsverfahren, eine Fluoreszenz-Angiographie, zurück. Durch Kontrastmittel angefarbte Tumoren oder die Durchblutung von Gefäßen lassen sich jetzt noch viel deutlicher darstellen, was uns Chirurgen wiederum mehr Gewissheit bei Entscheidungen verschafft.“ „Unser Bestreben als Universitätsklinikum ist es, unseren Patienten Krankenversorgung auf höchstem Niveau zu gewährleisten. Eine wesentliche Voraussetzung ist hier neben hervorragendem medizinischen und Pflegepersonal auch die Qualität des technischen Equipments bei Operationen. Mit dem neuen leistungsfähigen robotischen Visualisierungssystem ist die Sicherheit für Patienten mit Tumoren und krankhaften Gefäßen nun noch weiter verbessert worden“, sagt Prof. Dr. Udo X.

Kaisers, Leitender Ärztlicher Direktor des Universitätsklinikums. „Wir freuen uns, diese Kooperation mit Zeiss erfolgreich umzusetzen.“

Von dem neuen Visualisierungssystem profitieren nicht nur Patienten und Chirurgen. Studierende oder anderes OP-Personal können den Eingriff über zwei Videokameras, die die Bilder in hochauflösender 4K-Qualität auf zwei Monitoren projizieren, live beobachten. Insbesondere die mikrochirurgischen OP-Schritte können jetzt wesentlich leichter und sehr plastisch nachverfolgt werden. „Der Lerneffekt steigt durch die bessere visuelle Darstellung um ein Vielfaches“, so Wirtz. Nach der Testphase werden noch weitere Funktionen aktiviert, berichtet der Neurochirurg. „In Zukunft werden wir während der Operation weitere Informationen wie MRT-Befunde oder Planungsdaten gleichzeitig mit den Mikroskop-Bildern einblenden können. Damit können wir einfacher und sicherer durch die anatomischen Strukturen navigieren.“ | www.uniklinik-ulm.de |

## Aktive Prothese verändert Hirnfunktionen

Patienten, die nach einem Schlaganfall ihre Füße nicht mehr richtig heben und normal laufen können, kann eine aktive Prothese helfen.

Sophie Ehrenberg, Leibniz-Institut für Neurobiologie

Sie verbessert jedoch nicht nur das Gangbild der Betroffenen, sondern bewirkt auch, dass sich deren Gehirn funktionell neu organisiert. Welche Veränderungen genau stattfinden, hat eine Arbeitsgruppe aus Ärzten und Wissenschaftlern von der Uniklinik für Neurologie und der Uniklinik für Stereotaktische Neurochirurgie der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, dem Leibniz-Institut für Neurobiologie und den Kliniken Schmieder Heidelberg unter Leitung von Prof. Dr. Ariel Schoenfeld untersucht.

Tritt infolge eines Schlaganfalls eine Durchblutungsstörung im Gehirn auf, werden Nerven geschädigt. Viele Patienten



Prof. Dr. Ariel Schoenfeld. Foto: LIN/Blumenstein

leiden dann z.B. an einer Fußheberschwäche. Prof. Dr. Ariel Schoenfeld erklärt: „Die Betroffenen können ihren Fuß gar nicht mehr oder nur unzureichend anheben, weil der dafür zuständige Nerv keinen Steuerungsimpuls vom Gehirn bekommt, um die Muskeln zu bewegen. Sie rollen den Fuß beim Gehen nicht mehr richtig ab, schleifen ihn über den Boden und sind stark sturzgefährdet.“ Eine Orthese hilft den Patienten zwar, die Sturzgefahr zu reduzieren, aber ihr Gangbild bleibt unruhig.

Eine Alternative bieten aktive Prothesen. „Über ein Implantat unter der Haut, das meistens an der Ferse sitzt, wird eine koordinierte elektrische Stimulation ausgelöst. Es sendet elektrische Impulse an die entsprechenden Nervenzellen im Gehirn, und die Fußhebersmuskulatur zieht sich wieder zusammen“, so Schoenfeld. Die Gehbewegungen der Patienten werden innerhalb weniger Wochen wieder runder. „Unsere Arbeitsgruppe hat in der Studie nun herausgefunden, wie sich Nervenzellen in der sensorischen Hirnrinde funktionell durch diese aktiven Prothesen neu organisieren und so die Beinbewegungen verbessern.“

Drei Monate nach der Implantation einer aktiven Prothese hatte sich das Gangbild bei allen 11 untersuchten Patienten deutlich verbessert. Bei etwa der Hälfte der Patienten verschlechterten sich die Gehbewegungen allerdings sofort, wenn die Prothese nach dieser Zeit wieder ausgeschaltet wurde – vergleichbar mit dem Gangbild vor der Implantation. Im Gegensatz dazu blieb bei den übrigen Patienten im gleichen Zeitraum das Gangbild auch bei ausgeschalteter Prothese stabil. In magnetenzephalografischen Aufnahmen zeigte sich, dass der Einsatz der Prothese

in den Gehirnen der Patienten zu unterschiedlichen Veränderungen geführt hatte: Während bei den Patienten mit nicht dauerhaften Gangbildverbesserungen innerhalb des dreimonatigen Studienverlaufs vorwiegend eine funktionelle Reorganisation der nicht vom Schlaganfall betroffenen Hirnhälfte stattfand, zeigten sich bei den Patienten mit stabiler Verbesserung im Laufen vor allem funktionelle Umorganisationsprozesse in der durch den Schlaganfall betroffenen Hirnhälfte.

Schoenfeld resümiert: „Wir konnten somit zeigen, dass sich durch das Gehen mit einer aktiven Prothese unterschiedliche Hirnfunktionen, auch Jahre nach einem Schlaganfall, bei den Patienten reorganisieren – manchmal in der gesunden, manchmal in der betroffenen Hirnhälfte.“ Ärzte können durch diese Erkenntnisse Bewegungsstörungen mit einer Fußheberschwäche besser behandeln, wenn sie wissen, wie und wo sich das Gehirn durch den Einsatz einer aktiven Prothese verändert. Außerdem können Hilfsmittel und Reha-Maßnahmen passgenauer für die Betroffenen ausgewählt werden.

| www.lin-magdeburg.de |

## 11. Endoprothetik Kongress Berlin

Vom 22. bis 24. Februar findet in Berlin der 11. Endoprothetik Kongress statt. In den vergangenen zehn Jahren ist es gelungen, diesen Kongress als größten im deutschsprachigen Raum zum Thema Endoprothetik zu etablieren. Der Endoprothetik Kongress 2018 ist erneut als Fortbildungsveranstaltung für Hauptoperateure & Senior-Hauptoperateure im Sinne der EndoCert Anforderungen anerkannt worden.

Zusätzlich zu den Vorträgen werden wieder interaktive Seminare mit praktischem Bezug unter Teilnahme international renommierter Referenten angeboten. Mit Henrik Husted (Kopenhagen, DK) und Javad Parvizi (Philadelphia, PA/US) konnten zwei angesehene Redner gewonnen werden. Neben ihren Presidential Guest Lectures werden beide für interaktive Diskussionen in Seminarform für je 90 Minuten zur Verfügung stehen – am Donnerstag Henrik Husted im Seminar „Traditions and myths in hip and knee arthroplasty“ und am Freitag Javad Parvizi im Seminar „The Secret of successful therapies in infections“. Außerdem besteht die Möglichkeit, drei weitere Seminare zu den Themen „Fehlschläge der Pfannenrekonstruktion: Warum und wie in Zukunft verhindern?“,

„Prävention und Behandlung von Komplikationen des Streckapparates“ und „Kurzschaffendoprothetik: Up to date! Designkriterien und Ergebnisse“ zu besuchen.

Neben dem Fortbildungsprogramm für Ärzte gibt es beim 11. Endoprothetik Kongress auch spezielle Angebote für Physiotherapeuten und OP-Personal. Das Programmangebot für OP-Personal (Freitag, 23. März) sowie spezielle Angebote für physiotherapeutisch tätige Fachkräfte (Samstag, 24. Februar) erzielten in den Vorjahren eine sehr positive Resonanz.

| www.endokongress.de |

**Termin:**  
11. Endoprothetik Kongress  
22.–24. Februar, Berlin

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

# Flächendeckende Akutversorgung von Schlaganfallpatienten

Der akute Schlaganfall ist eine häufige Erkrankung, die unbehandelt in einer Vielzahl der Fälle zu bleibenden Behinderungen oder zum Tod der Betroffenen führt.

Prof. Dr. Peter Schramm, Institut für Neuroradiologie, UKSH Universitätsklinikum Schleswig-Holstein Campus Lübeck



Prof. Dr. Peter Schramm  
Foto: UKSH Universitätsklinikum Schleswig-Holstein

In Deutschland geht man von über 270.000 akuten Schlaganfällen pro Jahr aus. Rund 80 % dieser Schlaganfälle werden durch einen Thrombus, welcher zum Verschluss eines Blutgefäßes führt, verursacht (ischämischer Schlaganfall). Die übrigen Fälle sind mehrheitlich durch Blutungen in oder unmittelbar am Gehirngewebe bedingt. Als Folge eines akuten Gefäßverschlusses können Teile des Gehirns nicht mehr ausreichend mit Blut versorgt werden. Bis vor wenigen Jahren bestand die beste Therapieoption dieses akuten Krankheitsbildes darin, die Patienten möglichst rasch mit einer Infusion des Medikaments Alteplase (rt-PA) zu behandeln.

## Mechanische Thrombektomie

Seit 2015 ist in der Behandlung des ischämischen Schlaganfalls ein neues Zeitalter angebrochen: In mehreren randomisierten prospektiven internationalen Studien (MR CLEAN, ESCAPE, EXTEND-IA, SWIFT-PRIME, REVASCAT) wurde die hohe Wirksamkeit der endovaskulären mechanischen Thrombektomie – d. h. der minimalinvasiven Entfernung des Thrombus mithilfe eines Kathetersystems unter angiografischer Bildkontrolle – eindrucksvoll bewiesen. Bei diesem Eingriff führen spezialisierte Neurointerventionalisten (Neuroradiologen und interventionelle Radiologen) von der Leiste aus einen Katheter bis an die Stelle im Blutgefäß vor, an welcher der Thrombus die Gehirnarterie blockiert. Diese endovaskuläre Therapieoption wurde mittlerweile zur evidenzbasierten führenden Therapie des schweren ischämischen Schlaganfalls (NIHSS  $\geq$  6 für

Schlaganfall in der vorderen Zirkulation) und wird dementsprechend in nationalen und internationalen Leitlinien empfohlen.

## Sicherstellung der Versorgung

Mit der Feststellung dieser Evidenz wurde die Thrombektomie endgültig vom Status einer individuellen Heilbehandlung in eine anerkannte Behandlungsmethode überführt. Eine der hieraus unmittelbar resultierenden Aufgaben bestand nun darin, die Sicherstellung einer qualifizierten Ausbildung zu garantieren. Diese muss in einer fachärztlichen Weiterbildungsordnung integriert sein und damit den Grundstein für die fachärztliche Spezifikation zum interventionell tätigen Neuroradiologen und Radiologen bieten. Eine solche strukturierte Weiterbildung ist in Deutschland mit der Weiterbildung zum Facharzt für Radiologie und der ergänzenden Schwerpunkt Erlangung Neuroradiologie bereits seit vielen Jahren gewährleistet. Die Neuroradiologie, die an der Einführung und klinischen Entwicklung der Thrombektomie einen erheblichen Anteil hatte, traf die neue Studiensituation ohnehin nicht unerwartet: Seit 2012 bieten die Deutschen Gesellschaft für Interventionelle Radiologie und Minimalinvasive Therapie (DeGIR) und die Deutsche Gesellschaft für Neuroradiologie (DGNR) Zertifikate für neurointerventionelle Eingriffe an (Modul E und F). „Modul E“ beinhaltet alle gefäßeröffnenden Maßnahmen der



hirnversorgenden Gefäße (extra- und intrakraniell), wozu auch die mechanische Thrombektomie beim akuten Schlaganfall gehört. 100 solcher Eingriffe müssen für den Modulerwerb dokumentiert sein, davon mindestens je 30 extra- und 30 intrakraniell; Zugangsvoraussetzung zur Erlangung des Zertifikats ist der Facharzt für Radiologie.

Um notwendige Kenntnisse und Fertigkeiten (auch beim Management von eventuellen periprozeduralen Komplikationen) der durchführenden Neurointerventionalisten zu garantieren, muss zur Aufrechterhaltung einer 24/7-Thrombektomie-Versorgung eine ausreichende Interventionszahl vorliegen. Derzeit wird über eine Mindestzahl von 50 jährlichen Thrombektomie-Eingriffen pro Standort diskutierte, ohne dass jedoch konkrete Mindestmengen festgelegt wurden.

Generell ist der Nachweis über diese Fallzahlen über das DeGIR-Register für

Qualitätsmanagement zu erbringen. Dieses Register ist als Qualitätsstruktur für die Datenerhebung radiologischer und neuroradiologischer interventioneller Eingriffe seit Jahren essentiell.

## Bildung von Netzwerken

Da jeder Patient das Recht auf eine krankheitsspezifisch anerkannte Therapie besitzt, muss die flächendeckende Verfügbarkeit dieser neurointerventionellen Therapie umgesetzt werden. Diese flächendeckende Behandlung durch Neurologen und (Neuro-) Radiologen darstellen.

Die mechanische Thrombektomie kommt nach derzeitiger Studienlage für 5–10 % der Patienten mit ischämischen Schlaganfall in Frage – diese Patienten müssen dazu rechtzeitig ein Zentrum

erreichen, welches diese neurointerventionelle Therapie anbietet („Time is brain“-Konzept der Schlaganfalltherapie). Um dies zu gewährleisten wurden in Deutschland in den letzten Jahren Netzwerkstrukturen auf- und ausgebaut; die enge Kooperation von Stroke Units und Neurovaskulären Netzwerken, die seitens der Deutschen Schlaganfall-Gesellschaft (DSG), der Deutschen Gesellschaft für Neurologie (DGN) und der Deutschen Gesellschaft für Neuroradiologie (DGNR) etabliert wurden hat sich hierbei sehr bewährt. Innerhalb dieser Netzwerkstrukturen können Patienten sehr schnell nach dem „drip-and-ship“-Konzept in das nächstgelegene Zentrum mit einer Thrombektomie-Bereitschaft (häufig sogenannte Comprehensive Stroke Center) verlegt werden.

Dank der guten Strukturen der regionalen und überregionalen Stroke Units und der Neurovaskulären Netzwerke bestehen in Deutschland optimale Bedingungen für

eine verlässliche und flächendeckende neurointerventionelle Versorgung des akuten Schlaganfalls auf dem gebotenen hohen Niveau. Alle auf dem Gebiet der Schlaganfall-Medizin tätigen Fachgesellschaften (DGN, DSG, DGNR und die Deutsche Röntgengesellschaft (DRG)) betonen, dass die Thrombektomie ausschließlich von Neuro-/Interventionalisten durchgeführt werden sollte, die die erforderliche Fachkenntnis haben. Nur so ist gewährleistet, dass das notwendige pathophysiologische und technische Wissen auch überprüfbar vorgehalten wird.

Im Spätsommer 2015 wurde per Umfrage erstmals die „geographische“ Versorgungssituation der Schlaganfallpatienten mittels Thrombektomie in Deutschland ermittelt. Zu diesem Zeitpunkt gab es in Deutschland 279 Stroke Units, davon 106 überregionale Stroke Units bzw. Neurovaskuläre Netzwerke. 123 Kliniken hielten zu diesem Zeitpunkt rund um die Uhr eine Schlaganfalltherapie mit mechanischer Thrombektomie vor. Diese Thrombektomien wurden in 85 % durch Neuroradiologen und 15 % durch Radiologen durchgeführt. Über 420 Neurointerventionalisten standen zu Verfügung, von denen 320 über ein DeGIR/DGNR Zertifikat Modul E Stufe 2 verfügten bzw. deren Antrag mit den erfüllten qualitativen und quantitativen Voraussetzungen zur Bearbeitung vorlag. Für das Jahr 2016 wurden im DeGIR Register bereits mehr als 10.500 Rekanalisationen von hirnersorgenden dokumentiert, wobei unter dem Gesichtspunkt der freiwilligen Eingabe und der fehlenden Beteiligung einiger Kliniken eine höhere Fallzahl angenommen werden muss.

Zusammenfassend muss die neurointerventionelle mechanische Thrombektomie beim akuten Schlaganfall in das flächendeckende Netzwerk zertifizierter Stroke Units und überregionaler Comprehensive Stroke Centers eingebunden sein. Diese Strukturen ermöglichen es auch zukünftig, die Morbidität und Mortalität beim akuten Schlaganfall weiter zu senken und die Basis für eine flächendeckende qualitativ hochwertige Patientenversorgung darzustellen.

| www.uk-sh.de |

## Ausblick auf die ANIM 2018

Zu Beginn des neuen Jahres steht für die Deutsche Gesellschaft für Neurointensiv- und Notfallmedizin (DGNI) ein Highlight an – zum 35. Mal findet ihre Jahrestagung gemeinsam mit der Deutschen Schlaganfall-Gesellschaft (DSG) als ANIM 2018 statt.



Prof. Dr. Wolfgang Müllges

Der diesjährige Kongresspräsident Prof. Dr. Wolfgang Müllges, Leitender Oberarzt der Neurologischen Klinik und Poliklinik am Universitätsklinikum Würzburg berichtet, was die Besucher der ANIM, die vom 8. bis 10. Februar 2018 in Würzburg stattfindet, erwartet.

Kerstin Aldenhoff, Jena

M&K: Welche Impulse geben Sie als Kongresspräsident in diesem Jahr der Tagung?

Prof. Dr. Wolfgang Müllges: Das Beherrschen des Handwerks ist Voraussetzung für das fruchtbare Gelingen von Intensivmedizin. Dies wird also vorrangig curricular vermittelt. Gleichzeitig klopfen wir 2018 ein wenig Staub der Vergangenheit ab. Wir bemühen uns z.B. mit ePostern, dem Zeitgeist des Nachwuchses entgegenzukommen. Auch neu ist: Workshops zur Vermittlung des State-of-the-Art. Und einige wissenschaftliche Sitzungen werden mittels TED noch kommunikativer werden.

Was sind thematische Höhepunkte der diesjährigen ANIM?

Müllges: Ein wesentlicher Impuls im wissenschaftlichen Programm dürfte die erstmalige nachdrückliche Einbeziehung der Rehabilitationsmediziner sein, die den Ersterfolg der Intensivmedizin konsolidieren müssen. Die Intensivmedizin wurde aufgrund der verdichteten Patientenversorgung in den letzten Jahren gezwungen, Patienten relativ zügig zur notwendigen Rehabilitation zu verlegen. Dadurch haben wir den Blick dafür verloren, was jenseits der Akutmedizin passiert – und ob unser Akuthandeln langfristig fruchtbar ist. Solches Nichtwissen kann gerade bei jungen Ärzten die Motivation, mit Patienten durch schwierige Zeiten zu gehen, frustrierend beeinträchtigen – weil der finale Behandlungserfolg nicht zu sehen ist. Auf der ANIM wollen wir Antworten auf diese Fragen geben.

Was sind weitere spannende wissenschaftliche Fragen? Die Entwicklungen bei der Schlaganfallbehandlung?

### Zur Person

Prof. Dr. Wolfgang Müllges, Leitender Oberarzt und Leitender Akademischer Direktor der Neurologischen Klinik und Poliklinik am Universitätsklinikum Würzburg, geboren 11.3.1958, studierte 1978–1985 Humanmedizin an der RWTH Aachen. Er promovierte 1986, ist Facharzt für Neurologie und für Psychiatrie, Zusatzbezeichnungen: Intensivmedizin, Klinische Geriatrie. 2002 erfolgte die Habilitation. Forschungsinteressen sind Intensivmedizin, Schlaganfallmedizin und Ultraschalldiagnostik.

Müllges: Oh ja. Die werden uns sicherlich sehr beschäftigen. Denn die Möglichkeiten effektiver Schlaganfallbehandlung durch interventionelle Neuroradiologie in Verbindung mit Intensivmedizin haben sich jüngst drastisch weiterentwickelt. Davon sind unter anderem auch sehr alte Patienten, also Hochbetagte, und solche mit bereits vorhandenen Beeinträchtigungen betroffen. Durch diese neuen Optionen entstehen Grenzindikationen bei Patienten, die wir früher nicht so invasiv behandelt hätten. Was können wir? Was wollen wir? Und was ist wirklich zum Wohle der Patienten? Diese Fragen werden im Februar vor Ort sicherlich heiß diskutiert werden.

Die ANIM 2018 versucht, auch Themen oder Randgebiete zu beleuchten, die sonst weniger Beachtung finden. Stichwort Neuropsychologie.

Müllges: Ein gutes Stichwort! Ein weites, bisher ziemlich stiefmütterlich behandeltes Thema ist die Neuropsychologie akuter Hirnschädigungen, die oft von vordergründig beeindruckenderen oder scheinbar

gefährdenderen Phänomenen wie z.B. einer Lähmung überdeckt werden. Wir müssen sie aber auch auf der Intensivstation kennen und angemessen damit umgehen – gerade im Zusammenhang mit Angst und Depressionen oder gar posttraumatischen Belastungsstörungen. Das Letzte, was wir wollen, ist, dass Patienten die Zeit auf der Intensivstation in schlechter Erinnerung behalten. Der Kongress bietet also auch Raum, über Dinge nachzudenken, die im Alltagsgeschehen schlichtweg untergehen.

Sie haben auch ein neues Angebot etabliert: Erstmals wird in Deutschland der Emergency Neurologic Life Support (ENLS)-Kurs angeboten ...

Müllges: ... ein Reanimationskurs für alle, die in der Rettungsstelle Neuro-Notfälle wie Hirnblutung, Trauma bis hin zur Myasthenen-Krise betreuen. Die Amerikaner vermitteln uns ihre bewährten Algorithmen, Protokolle und Checklisten für das Notfallmanagement. Wir müssen uns darauf besinnen, was wir langfristig erreichen können, um in der Akutphase klug zu entscheiden. Diesem Ziel, möglichst früh realistische Therapieerfolge zu erkennen, dient der ENLS-Kurs des Joint Meetings mit der NCS. Diese Fragen sind jenseits des Atlantiks genauso brisant wie hier!

Die Neuro-Intensivmedizin hat sich in den letzten Jahren rasant weiterentwickelt. Welche Entwicklungen erwarten Sie mit Blick auf die nächsten Jahre, die zur weiteren Verbesserung beitragen könnten – z.B. in der zukünftigen Schlaganfallversorgung?

Müllges: Gerade die akut-therapeutischen Entwicklungen beim Schlaganfall sind ein lautstarkes Signal für die Notwendigkeit optimierbarer Vernetzung von

medizinischen Versorgungsstrukturen. Das gilt nicht nur für die telemedizinische Verbindung in die Versorgungsfläche hinein, sondern auch für die Strukturen und multidisziplinären Abläufe innerhalb von Kliniken. Natürlich müssen wir genauso auch unsere Vernetzung mit Rehabilitationskliniken und mit den langfristig sorgenden Hausärzten stärken. Was die spezielle Neuro-Intensivmedizin angeht, sind wir als Fachgesellschaft in großer Sorge. Der ökonomische Druck veranlasst vielerorts zur Zusammenlegung von Intensivstationen zu fachübergreifenden Großeinheiten in Kliniken. Das läuft dem – gut belegten – medizinischen Anspruch zuwider, dass ein Patient gerade mit einer schweren Krankheitsausprägung nicht von Generalisten, sondern von denjenigen Fachkräften behandelt werden sollte, die am meisten von dieser Krankheit verstehen, und zwar vollverantwortlich und nicht nur als gelegentlicher Berater. Wir sind glücklich, dass vor Jahren die Zusatz-Weiterbildung in Neuro-Intensivmedizin etabliert wurde, und wir sind auch glücklich über das Bekenntnis von der neurologischen und neurochirurgischen Fachgesellschaft, dass eine sechsmonatige intensivmedizinische Weiterbildung obligater Teil der Weiterbildung zum Neurologen und Neurochirurgen sein muss. In den nächsten Jahren werden wir lösen müssen, wie dieses Ziel solider Auseinandersetzung mit intensivmedizinischen Problemen – und damit tragfähiger Ausbildung – organisatorisch breit im Lande umgesetzt werden kann. Bei einer Auflösung vollverantwortlicher und eigenständiger Neuro-Intensivmedizin kann das vorhandene Wissen nur verloren gehen, zumindest wird es sich nicht weiterentwickeln.

Ethik in der Intensivmedizin ist gerade in der hochentwickelten Neuro-

Intensivmedizin ein großes Thema. Wird es weitere Diskussionen zum „irreversiblen Hirnfunktionsausfall“ geben?

Müllges: Das grundlegende Problem unserer Neuro-Intensiv-Patienten ist, dass wir zwar zunehmend bessere Behandlungserfolge haben und inzwischen oft Leben erhalten können, das früher verloren war, aber oft oder vielleicht sogar meist nicht einige dauerhafte Behinderungen verhindern können. Dies steht zunehmend häufig in Konflikt mit dem Grausen der Patienten vor einem auch nur teilweisen Verlust der autonomen Selbstbestimmung, was viele in ihrer Vorausverfügung nicht ertragen wollen. Dies ist ein alltägliches Thema auf unseren Intensivstationen.

Ich glaube nicht, dass es bei den Neuro-Intensivmedizinern noch weitere Diskussionen um die Feststellung des irreversiblen Hirnfunktionsausfalls geben wird. Die operationalen Festlegungen zur „Hirntodbestimmung“ sind aktuell wieder festgezurrten worden. Da Neuromediziner am besten wissen und mythenlos miterleben, was das funktionierende oder eben ein nicht funktionierendes Gehirn in einer menschlichen Kreatur bewirkt, haben wir damit – glaube ich – als dem objektiven Messen verpflichtete Ärzte ein geringeres Problem als andere. Das berührt aber nicht die letztlich unlösbaren kulturellen und philosophischen Aspekte der Debatte, was einen Menschen zum Menschen macht. ■

### Termin:

Arbeitsstagung Neurointensivmedizin/ ANIM 2018  
8.–10. Februar, Würzburg  
www.anim.de

## Druckmaschinen für die Chirurgie

Der medizinische 3-D-Druck hat in kurzer Zeit eine Vielzahl verschiedener Anwendungsbereiche erobert.

Neben der Erstellung passgenauer Implantate können Ärzte die OP-Vorbereitung an 3-D-gedruckten Modellen üben und diese zur Patienteninformation oder Ausbildung junger Mediziner nutzen. Rene Martin, Business Manager Healthcare EMEA von Stratasys erläutert die Möglichkeiten der Technik.



René Martin

### Zur Person

**Rene Martin** hat eine umfangreiche Berufserfahrung in der medizinischen Industrie, in der er seit 2011 tätig ist. Durch seine Ausbildung in der Krankenpflege, einem BA in Healthmanagement der IMC Krems sowie einem Diplom in International Management der Universität Hagen ist Rene Martin sowohl in der Medizintechnik als auch in der Bereitstellung von Gesundheitsdienstleistungen bewandert. Seit 2016 ist er Business Manager Healthcare EMEA bei Stratasys und vermittelt die bahnbrechenden Vorteile des 3-D-Drucks an die Gesundheitsindustrie.

Dr. Jutta Jessen

**M & K: Stratasys war zum ersten Mal als Aussteller auf der Medica Compamed. Was war dabei Ihre Zielsetzung?**

**Rene Martin:** Stratasys ist ein globaler Marktführer im Bereich 3-D-Druck. Wir waren das erste Mal auf der Medica Compamed, weil wir der Überzeugung sind, dass die 3-D-Technologie einen massiven Mehrwert für Patienten hat. Das heißt, es geht bei uns eigentlich nicht primär um Drucker oder Materialien, sondern als Lösungsanbieter haben wir ein starkes Interesse, Technologien für jedermann zugänglich zu machen. Natürlich kann man als Hersteller Produkte präsentieren. Was wir auf der Medica allerdings das erste Mal präsentieren wollten, ist die 3-D-Technologie als einen Lösungsansatz in der Praxis.

**3-D-Druck kennen viele aus der Orthopädie. Welche Lösungen und Produkte bieten Sie genau an?**

**Martin:** Wir bieten zweierlei Technologien an. Wir haben einmal die FDM-Technologie. Da werden sehr robuste Materialien genommen, womit Sie dann z.B. chirurgische Bohrschablonen für die

Orthopädie drucken können oder robuste Prothesen. Die andere Technologie ist die PolyJet-Technologie. Wir fokussieren uns beim 3-D-Druck mit Polymeren darauf, dass man patientenspezifische Modelle drucken kann, die der Arzt letztendlich für die präoperative Planung bzw. die Therapieplanung verwendet oder auch um durch patientenspezifische Modelle den Patienten das Verständnis für die eigene Krankheit zu verdeutlichen.

**Gibt es prominente Beispiele für die erfolgreiche Anwendung der Technik?**

**Martin:** Ja, Prof. Dr. Bernhard Dorweiler von der Universitätsklinik Mainz verwendet die Technologie, um z.B. präoperative Modelle für den Bereich der Gefäßchirurgie zu erstellen. In diesem Fall für einen Patienten mit einem Aorten-Aneurysma, bei dem eine Stent-Implementierung geplant wurde. Da werden für den Patienten spezifische Gefäßabschnitte gedruckt, so dass der Arzt präoperativ mit dem Herzkatheder genau trainieren kann, wo am besten der Stent platziert werden soll. Und das erspart anschließend fast 50% der Operationszeit. Wenn man sich die medizinischen Studien zu den unterschiedlichsten Fachrichtungen anguckt, liegt die

durchschnittliche Einsparung der OP-Zeit zwischen 30% und 50%. Es kommt natürlich immer ein bisschen auf die Prozedur an. Wenn man dies mit einer Standard-OP-Zeit von einer Stunde durchrechnet, bei 50% der Zeitersparnis, dann reden wir hier von Einsparungen um 10.000 € bis 20.000 €. Und das ist pro OP-Saal pro Tag. Das ist dann hochmultipliziert auf das Jahr gesehen ein massiver Kostenspekt, der gerade bei klammen Budgets und Kostensenkungsdruck punktet. Wenn man aufzeigt, dass eigentlich durch die Technologie die operativen Kosten gesenkt werden können, dann ist es letztendlich auch für das Krankenhausmanagement ein ganz klarer Business Case.

**Wie profitieren die Patienten von den 3-D-Modellen?**

**Martin:** In der Medizin gibt es eigentlich keine größere Herausforderung als die Kooperation mit dem Patienten. Wenn man ein patientenspezifisches Modell in der Hand hat und das dem Patienten gibt und ihm genau aufzeigen kann, wo das Problem ist, egal was es ist, versteht das der Patient. Und dann ist er viel schneller bereit, auch mit dem Arzt zu kooperieren. Das steigert die Compliance. Und auf der



Mit freundlicher Genehmigung von Stratasys und der Universitätsklinik Mainz. Transparentes, 3-D-gedrucktes Modell eines patientenspezifischen Aortenbogens, das von der Universitätsklinik Mainz zur Erprobung komplexer endovaskulärer Operationen genutzt wird

Seite der Medizin kann man eine gewisse diagnostische Lücke schließen. Und das ist am Ende des Tages der Lösungsansatz, den wir hier präsentieren wollen, weil wir der starken Überzeugung sind, dass diese Technologie alle Menschen in der gesamten Wertschöpfungskette im Gesundheitswesen verbindet. Das heißt, es fängt an mit dem Medizintechnikunternehmen, was die Technologien nutzt, um Prototypen zu bauen, geht hin bis zum Chirurgen, der den 3-D-Drucker nimmt, um Modelle für seine Patienten zu kreieren. Diese gehen

mit weniger Risiko in die OP und bekommen durch ein besseres Verständnis auch schnellere Heilungschancen. Somit profitieren eigentlich alle.

**Wie lange dauert es im Durchschnitt, bis ein Modell erstellt ist?**

**Martin:** Das geht inzwischen schnell. Früher haben Sie eine Woche warten müssen. Krankenhäuser nutzen ja schon lange medizinische, patientenspezifische Modelle, das ist nichts Neues. Das hat

man früher an outgesourcete Dienstleister gegeben. Man hat das CT File anonymisiert, an den Dienstleister gegeben, und der hat das dann entsprechend gedruckt. Und nach fünf Tagen war das Modell dann im Krankenhaus. Heute können Sie so einen gesamten Prozess – Aufnahme, CT, Druck – innerhalb von 12 Stunden erledigen. Jedes Krankenhaus kann diese Technologie mittlerweile verwenden, weil sie sehr einfach ist. Es gibt die Softwareprogramme. Es gibt das medizinische Knowledge. Es gibt die Drucker, die sehr schnell drucken können. Sodass am Ende des Tages das Krankenhaus eigentlich ein eigenes 3-D-Lab etablieren kann, um dann für die verschiedensten Fachrichtungen Modelle zu drucken.

**Welche Weiterentwicklungen könnten Sie sich für die Technik vorstellen, welche Materialien sehen zukünftig in der Verwendung?**

**Martin:** Einen ganz wichtigen zukünftigen Bereich sehe ich im Tissue-Bio-Printing. In diesem Bereich des 3-D-Druckes wird es irgendwann möglich sein, mit lebendigen Zellen zu drucken. Und wenn man sich dann vorstellt, dass es vielleicht in 10 Jahren möglich sein wird, eine Leber zu drucken oder ein neues Knorpelgewebe, das ist sehr beeindruckend. Gerade das Knorpelgewebe, das wäre natürlich eine Revolution schlechthin, dort Patienten mit Osteoarthritis oder Osteoarthritis wirklich einen neuen Ansatz bieten zu können. Das ist wirklich fantastisch. Wir sind momentan an biokompatiblen Materialien orientiert, d.h. Materialien, die im Körper verbleiben, länger verbleiben können, um z.B. neueste Bohrschablonen, man bezeichnet das als Search Guides, etablieren zu können. In diese Richtung wollen wir gehen, das Kompaktpaket der Medizin als Lösungspaket zur Verfügung zu stellen und es dann zu erweitern durch neue Materialien für neue Applikationen. Und in diese Bereiche stoßen wir vor. Das sind unsere Felder, wo wir weiter wachsen wollen. ■

## 3-D-gedruckte Minifabriken

ETH-Forscher entwickelten für den 3-D-Druck eine biokompatible Tinte mit lebenden Bakterien. Damit lassen sich biologische Materialien herstellen, die Giftstoffe abbauen oder hochreine Zellulose für biomedizinische Anwendungen produzieren können.

Peter Rüegg, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich

Es gibt bald nichts mehr, das nicht im 3-D-Druck hergestellt werden kann. Bei

den Materialien, die dafür verwendet werden, handelte es sich aber bisher um „tote Materie“ wie Kunststoffe oder Metalle.

Nun stellt eine Gruppe von ETH-Forschern um Prof. André Studart, Leiter des Labors für Komplexe Materialien, eine neue 3-D-Druckplattform vor, die mit lebender Materie arbeitet. Die Forscher entwickelten eine Tinte, die Bakterien enthält. Damit lassen sich biochemische Minifabriken mit unterschiedlichen Funktionalitäten drucken, je nachdem, welche Bakterienarten die Forscher in der Tinte einsetzen.

### Eigenschaften von Bakterien nutzen

In ihrer Arbeit verwendeten Studarts Mitarbeiter Patrick Rühs und Manuel Schaffner die Bakterienarten *Pseudomonas putida* und *Acetobacter xylinum*. Die erste Art kann das giftige Phenol, das die chemische Industrie im großen Stil produziert, abbauen. Die zweite Art sondert

hochreine Nano-Zellulose ab. Die bakterielle Zellulose wirkt schmerzlindernd, hält feucht und ist stabil. Sie könnte daher bei Brandverletzungen verwendet werden.

Die neue Druckplattform der ETH-Forscher bietet zahlreiche Kombinationsmöglichkeiten. So können die Wissenschaftler in einem Durchlauf bis zu vier verschiedene Tinten mit unterschiedlichen Bakterienarten in unterschiedlichen Konzentrationen verwenden, um damit Objekte mit mehreren Funktionen herzustellen.

Die Tinte besteht aus einem biokompatiblen und strukturgebenden Hydrogel. Dieses beinhaltet Hyaluronsäure, langkettige Zuckermoleküle sowie Kieselsäure. Das Nährmedium der Bakterien wird der Tinte beigemischt, sodass die Bakterien alles haben, um zu leben. In dieses Hydrogel können die Forscher die Bakterien mit den gewünschten Eigenschaften beimengen und schließlich beliebige dreidimensionale Strukturen drucken.

### Viskos wie Zahnpasta

Bei der Entwicklung des bakterienhaltigen Hydrogels waren dessen Fließeigenschaften eine besondere Herausforderung. So muss die Tinte ausreichend fließen können, damit sie sich durch die Druckdüse pressen lässt. Je fester die Tinte, desto schlechter können sich die Bakterien in ihr bewegen und desto weniger produktiv sind sie. Gleichzeitig müssen die ausgedruckten Formen stabil genug sein, damit sie das Gewicht von weiteren Lagen tragen. „Die Tinte muss so viskos wie Zahnpasta sein und die Konsistenz von Nivea-Handcreme haben“, fasst Schaffner das Erfolgsrezept zusammen.

### Enormes Potential

Die Lebensdauer der gedruckten Minifabriken haben die Materialwissenschaftler noch nicht untersucht. „Da Bakterien kaum Ansprüche haben, gehen wir davon aus,

dass sie sehr lange in gedruckten Strukturen überleben können“, schätzt Rühs.

Die Forschung steht erst am Anfang. „Das Potential, mit bakterienhaltigen Hydrogels zu drucken, ist enorm, weil die Vielfalt an nützlichen Bakterien sehr groß ist“, sagt Rühs. Dass bislang kaum jemand bei additiven Verfahren mit Bakterien gearbeitet hat, führt er auf den schlechten Ruf der Mikroorganismen zurück. „Die meisten Menschen bringen Bakterien nur mit Krankheiten in Verbindung. Dabei könnten wir ohne sie gar nicht leben“, betont er. Die Forscher halten ihre neue Tinte zudem für komplett unbedenklich. Die verwendeten Bakterien sind allesamt harmlos und nützlich.

### Giftstoffsensor und Ölpestfilter

Neben medizinischen und biotechnologischen Anwendungen können sich die Forscher viele weitere nützliche Anwendungen vorstellen. So lassen sich mit solchen

Objekten beispielsweise Abbauprozesse oder die Entstehung von Biofilmen untersuchen. Eine praktische Anwendung wäre ein 3-D-gedruckter Sensor mit Bakterien, welcher Giftstoffe im Trinkwasser anzeigen würde. Denkbar sind auch bakterienhaltige Filter, die bei Ölkatastrophen zum Einsatz kommen. Herausforderungen sind derzeit die lange Druckzeit und die schwierige Skalierbarkeit. Um Zellulose für biomedizinische Anwendungen zu erzeugen, braucht *Acetobacter* derzeit mehrere Tage. Die Wissenschaftler sind jedoch überzeugt, dass sie die Prozesse noch optimieren und beschleunigen können.

Die Entwicklung spezieller Materialien für den 3-D-Druck ist eine Spezialität der Forschungsgruppe von Prof. André Studart. So haben er und sein Team auch eine druckfähige hochporöse Tinte aus Keramik entwickelt, mit der sich sehr leichte knochenartige Strukturen für die Energiegewinnung drucken lassen.

[www.ethz.ch]

## Neue Biotinte für den Druck von Geweben

Wissenschaftler der Julius-Maximilians-Universität Würzburg haben ein neues Material synthetisiert, das sich als biologische Tinte für den 3D-Druck gewebeähnlicher Strukturen für die regenerative Medizin eignet.

Marco Bosch, Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Im Labor gezüchtete Gewebe sind ein Hoffnungsträger für Menschen mit

Gewebeschädigungen. Sie könnten einmal Knorpelmasse, Nervenbahnen, Hautpartien oder ganze Organe ersetzen, die durch Krankheiten oder Unfälle verletzt wurden. Für die Erzeugung gewebeähnlicher Strukturen im Labor setzen Forscher auf 3-D-Druckverfahren und sog. Biotinte. Sie besteht aus einer Mischung biokompatibler Polymere und lebender Zellen.

Wissenschaftler der Julius-Maximilians-Universität Würzburg (JMU) haben nun ein neues Thermogel synthetisiert, das alle Anforderungen an Biotinten für die regenerative Medizin erfüllt: Bei Raumtemperatur ist die Verbindung aus Polymer und lebenden Zellen flüssig, bei Erwärmung geliert das Material (ähnlich wie Gelatine beim Erkalten), besitzt justierbare physikalische und biologische Eigenschaften und ist in ausreichender und gleichbleibender Qualität herstellbar. Die

Forscher berichten darüber im Fachmagazin „Biomacromolecules“.

### Große mechanische Stärke und besondere Struktur

„Wir denken, dass die robuste und doch variable Synthese eine große Stärke dieses neuen Biomaterials sein könnte“, sagt Prof. Robert Luxenhofer vom Lehrstuhl für Chemische Technologie der Materialsynthese an der Uni Würzburg.

Von anderen Thermogelen hebt es sich durch eine besondere mechanische Stärke ab. Zudem unterscheidet sich die Struktur des Gels von anderen bekannten Biotinten: Es bildet ein bikontinuierliches, schwammartiges Netzwerk aus, im Gegensatz zum häufig auftretenden Netzwerk aus dicht gepackten Kugeln. Dies legen Untersuchungen mithilfe von

Neutronenstreuung nahe, die die Forscher an einem Gerät des Forschungszentrums Jülich durchführen konnten. „Die Neutronenkleinwinkelstreuapparaturs KWS-1, die wir an der Jülicher Außenstelle am Heinz Meier-Leibnitz Zentrum in Garching betreiben, ist besonders geeignet, um Strukturen im Bereich einiger Nanometer zu untersuchen. Das ist speziell bei solchen Hydrogelen wichtig, da hier das makroskopische Verhalten oft durch diese Nanostruktur mitbestimmt wird“, erklärt Sebastian Jaksch vom Jülich Centre for Neutron Science (JCNS), der die Neutronenuntersuchungen durchgeführt und ausgewertet hat. „Für eine zukünftige Anwendung ist unser Material auch deshalb spannend, weil es durchgängige Kanäle besitzt, die für das Zellwachstum förderlich sind“, ergänzt Jaksch.

### Polymerbausteine und organischen Zellen

Der Polymeranteil der neuen Biotinte besteht aus zwei sich abwechselnden Polymerbausteinen, von denen einer bei Erwärmung geliert und der andere wasserliebend ist. Als biologische Komponente mischten die Forscher Fibroblasten bei, noch nicht voll differenzierte Zellen, aus denen verschiedene Bindegewebszelltypen entstehen können. Das flüssige Polymer-Zell-Gemisch wird zunächst durch Erwärmung in einen Gelzustand und dann mit 3-D-Druckern in die gewünschte Form gebracht. Diese Prozedur überleben die Zellen hervorragend, zeigten die Forscher. Sie betonen, dass die genaue chemische Zusammensetzung ihres Thermogels leicht variiert werden kann und das System dadurch hervorragend sowohl für die weitere Grundlagenforschung als

auch für Anwendungen geeignet ist. „Wir möchten nun dieses spannende Material weiter erforschen und auch für andere Anwendungen untersuchen. Dafür konnten wir auch Kollegen in Würzburg, Deutschland und weltweit für Kooperationen begeistern. Nun gilt es aber vor allem, auch geeignete finanzielle Unterstützung für weitere Arbeiten zu gewinnen“, sagt Robert Luxenhofer. [http://mlz-garching.de]



## Datenschutz: Einwilligung, Auftragsverarbeitung, Risikoanalyse

Wer Verantwortlicher oder Auftragsverarbeiter ist und Patientendaten nach dem neuen EU-Datenschutzrecht verarbeitet, muss bald neue Spielregeln beachten.

RA Klaus-Christian Falkner, Betrieblicher Datenschutzbeauftragter (IHK), Rechtsanwälte Falkner & Hartenfels, Dossenheim

In M&K 12/2017, Seite 20, wurden einige Neuerungen des ab 25. Mai 2018 EU-weit geltenden neuen Datenschutzrechts dargestellt. Themen waren die ausführliche Neuregelung des Begriffs „Gesundheitsdaten“, die grundlegenden Voraussetzungen für die Zulässigkeit ihrer Verarbeitung sowie verschiedene Aspekte von Privacy by Design und Privacy by Default im Hinblick auf e-Health-Produkte und Services.

Wenn die Verarbeitung von geschützten Patientendaten nicht auf eine gesetzliche Erlaubnis gestützt werden kann, ist sie nur nach Einwilligung des betroffenen Patienten zulässig. Schaltet das Krankenhaus einen Dritten ein, der in seinem Auftrag Patientendaten verarbeitet, muss die Beauftragung des sogenannten Auftragsverarbeiters formell und inhaltlich abgesichert werden. Birgt die Datenverarbeitung besondere Risiken für das allgemeine Persönlichkeitsrecht des Patienten, ist vorab eine Datenschutzfolgenabschätzung durchzuführen.

### (Un)wirksame Einwilligung

Es steht außer Frage, dass ein Krankenhaus die Behandlungsdaten der Patienten im Rahmen der Gesundheitsvorsorge und Behandlung verarbeiten darf. Bis zu einem gewissen Grad ist dies auch ohne Einwilligung des Betroffenen zulässig. Wenn es

aber um Effizienzsteigerungs- oder Kostensenkungsmaßnahmen geht, die für die Behandlung selbst nicht erforderlich sind, fehlt es schnell an der gesetzlichen Ausnahmeregelung. Die Zulässigkeit der Verarbeitung hängt nun von der Einwilligung des Patienten ab. Seine Einwilligung kann der Betroffene nur dann wirksam erteilen, wenn er weiß, was er tut. Informierte Einwilligung ist hier das Stichwort. Es geht also nicht nur um das Produkt oder den Service selbst, sondern auch um die Datenschutzerklärungen, die zugrunde gelegt werden. Sie müssen transparent und verständlich sein. Andernfalls ist die Einwilligung unwirksam. An dieser Stelle treffen die Anforderungen an die Zulässigkeit der Verarbeitung von Gesundheitsdaten mit den Anforderungen an die Produkte bzw. Services zusammen. Wird dem Patienten hier etwas untergeschoben, droht seine Einwilligung unwirksam zu sein. In diesem Fall läge ein Datenschutzverstoß vor. Dementsprechend müssen vor dem 25.05.2018 alle eingesetzten Produkte und Services im Medizinbereich auf ihre Compliance mit dem neuen Datenschutzrecht geprüft und gegebenenfalls angepasst werden. Die Konsequenzen von Verstößen werden nämlich deutlich härter ausfallen als bisher. Die Letztverantwortung trifft den für die Datenverarbeitung Verantwortlichen, also das Krankenhaus, die Arztpraxis, den Anbieter von Gesundheits-Apps etc. Sie sind gemäß Art. 25 DSGVO verpflichtet, durch geeignete technisch-organisatorische Maßnahmen (TOMs) für die Einhaltung des Datenschutzes zu sorgen. Betroffen sind also nicht nur die Anbieter, sondern auch diejenigen, die deren Produkte und Services einsetzen.

### Auftragsverarbeitung

Die DSGVO regelt auch die Verarbeitung personenbezogener Daten durch Dritte, d. h. durch Verarbeiter, die im Auftrag des eigentlich Verantwortlichen tätig werden, neu. Bereits das seit 2009 geltende und nun auslaufende BDSG-alt enthält in § 11



ausführliche Regelungen zur Auftragsdatenverarbeitung (ADV) und benennt in einem 10-Punkte-Katalog die wesentlichen Aspekte, die die verantwortliche Stelle (z. B. das Krankenhaus) als Auftraggeber mit dem Auftragnehmer in einem Vertrag schriftlich zu regeln hat. Für die ADV wurden diverse Musterverträge entwickelt und veröffentlicht, die den gesetzlichen Anforderungen genügen und in vielen Fällen vermeintlich „nur“ ausgefüllt werden mussten. Die Herausforderungen lagen und liegen dabei weniger im Ausfüllen und Ankreuzen der relevanten Textfelder bzw. Optionen, sondern vielmehr im Beschreiben der vom Auftragnehmer umzusetzenden und einzuhaltenden TOMs. Viele ADV-Vereinbarungen zeigen gerade hier erhebliche Schwächen und können daher von den zuständigen Aufsichtsbehörden als unzureichend bemängelt werden.

In der DSGVO heißt die ADV nun kürzer „Auftragsverarbeitung“ und ist ausführlicher als in § 11 BDSG-alt in Art. 28, 29

DSGVO geregelt. Statt eines Vertrages genügt nun auch ein „Rechtsinstrument nach dem Unionsrecht oder dem Recht der Mitgliedstaaten“. In der Praxis wird es häufig bei Verträgen bleiben. Art. 28 Abs. 3 DSGVO ersetzt mit einer langen Anforderungsliste den bisherigen 10-Punkte-Katalog. Bestehende ADV-Verträge müssen bis zum 25.05.2018 (!) entsprechend angepasst werden. Spannend ist dabei die Frage nach dem Umgang mit den TOMs. Während nach bisherigem Recht die Anlage zu § 9 Satz 1 BDSG-alt eine Liste von zu beschreibenden Kontrollmaßnahmen vorgab, beschränkt sich Art. 32 Abs. 1 DSGVO auf eine kürzere Aufzählung, die es aber durchaus in sich hat. Da die bisher verwendeten Beschreibungen der TOMs mit dem Start der DSGVO nicht obsolet werden, empfiehlt es sich, diese einerseits kritisch zu hinterfragen und (oft nach Jahren des Verstaubens im Aktenregal) zu aktualisieren. Andererseits sollten die TOMs auf die Anforderungen der DSGVO eingehen und

bei Bedarf entsprechend erweitert werden. Der Empfehlungskatalog des § 22 Abs. 2 BDSG-neu ist zu beachten. Allgemeine Aussagen dazu, wie was im Einzelfall zu regeln ist, verbieten sich an dieser Stelle, weil jede AV-Vereinbarung individuell an den Auftrag und das damit für die Patienten und deren Daten verbundene Risiko angepasst werden muss. Es macht schon einen Unterschied, ob ein Krankenhaus die gesamten Patientenakten zu einem Dienstleister auslagert oder ob es sich nur um den Betrieb eines Patientenbetreuungssystems mit ausgewählten Patientendaten handelt. Auf jeden Fall gehören Gesundheitsdaten zu den besonderen Kategorien personenbezogener Daten (Art. 9 DSGVO) und sind somit besonders schutzbedürftig! Deshalb müssen die TOMs im Krankenhausumfeld eher streng ausfallen und ein hohes Schutzniveau garantieren, das im Laufe der Zeit stetig aktualisiert wird. Wenn Krankenhäuser externe IT-Dienstleister oder Cloud Services für die Verarbeitung von Patientendaten nutzen,

muss in jedem Einzelfall eine passende AV-Vereinbarung abgeschlossen werden. Unter der DSGVO empfiehlt es sich unbedingt, die erteilten Weisungen und die Durchführung der AV deutlich präziser als bisher zu dokumentieren, da die Beweislast und Haftung ausdrücklich beim Verantwortlichen bzw. Auftragsverarbeiter liegen. Weicht der Auftragnehmer von einer Weisung ab und bestimmt eigenmächtig Zwecke und Mittel der Datenverarbeitung, gilt er selbst als Verarbeiter im Sinne der DSGVO und verliert damit die Privilegien eines Auftragsverarbeiters.

### Datenschutzfolgenabschätzung

Mit Art. 35 führt die DSGVO das gegenüber der alten Vorabkontrolle ausgeweitete Instrument der Datenschutzfolgenabschätzung ein. Immer wenn eine umfangreiche Verarbeitung von Gesundheitsdaten, insbesondere bei der Verwendung neuer Technologien, geplant ist, muss eine Datenschutzfolgenabschätzung durchgeführt und dabei das Risiko, das sich für die „Rechte und Freiheiten natürlicher Personen“ ergeben, geklärt werden. Das Krankenhaus muss als Verantwortlicher seine(n) Datenschutzbeauftragte(n) zu Rate ziehen. In Art. 35 Abs. 7 DSGVO sind die Mindestinhalte einer jeden Folgeabschätzung beschrieben. Dazu gehören u. a. systematische Beschreibungen der Verarbeitungsprozesse und Absicherungsstrategien. Ergibt sich aus einer Abschätzung datenschutzrechtlich gesehen ein hohes Risiko, muss sich das Krankenhaus gemäß Art. 36 DSGVO im Rahmen einer vorherigen Konsultation mit der zuständigen Aufsichtsbehörde abstimmen. Verstöße können mit Bußgeldern von bis zu 10 Mio. € bzw. 2% des gesamten weltweit erzielten Jahresumsatzes, je nachdem, welcher Betrag höher ist, belegt werden. Die Einführung neuer, Patientendaten verarbeitender Systeme im Krankenhaus kann also teuer werden, wenn sie ohne ordnungsgemäße und dokumentierte Folgenabschätzung erfolgt. | www.falknerhartenfels.de |

## Einweisermanagement als Werkzeug für den ökonomischen Erfolg

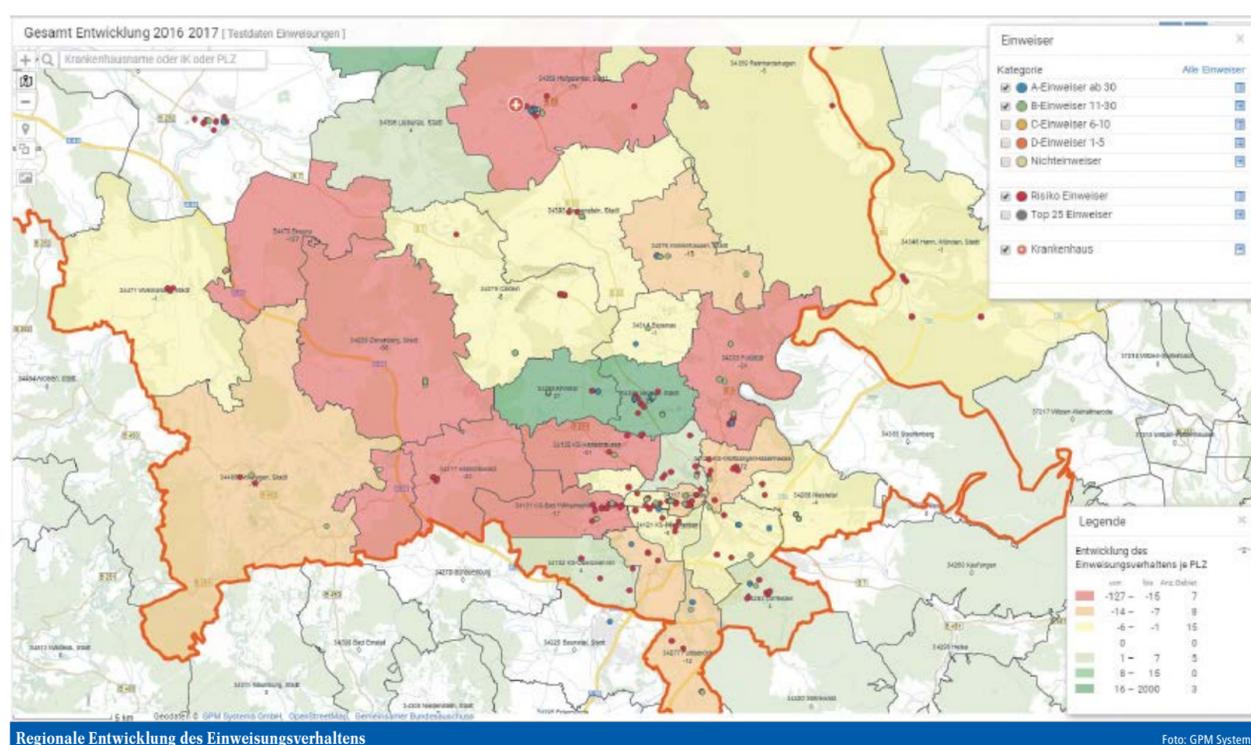
Eine Empfehlung des Haus- oder Facharztes ist für Patienten noch immer das wichtigste Entscheidungskriterium bei der Wahl eines Krankenhauses.

Die Inanspruchnahme der medizinischen Leistungen in einem Krankenhaus hängt daher maßgeblich von der Zuweisungsintensität der umliegenden Ärzte ab. Erfolgreiches Einweisermanagement maximiert den ökonomischen Erfolg eines Krankenhauses – vorausgesetzt, dass fundierte Kenntnisse über die bestehenden Einweiserstrukturen sowie die aktuellen Veränderungen des Einweisungsverhaltens vorhanden sind. Nur auf Grundlage dieses Wissens können effektive Maßnahmen zur nachhaltigen Einweisergewinnung und -bindung gefunden und umgesetzt werden.

### Kliniken sollten auf ein einheitliches Konzept setzen

Lediglich ein Viertel aller Krankenhäuser scheint die strategische Tragweite des Einweisermanagements bereits erkannt und in ein einheitliches und abteilungsübergreifendes Konzept übersetzt zu haben. In Anbetracht der Tatsache, dass das Einweisermanagement über den wirtschaftlichen Erfolg eines Krankenhauses entscheiden kann, ist dies eine sehr geringe Anzahl.

GPM Systems hat ein erfolgreiches und zeitsparendes IT-Konzept für das Einweisermanagement entwickelt. Mithilfe



Regionale Entwicklung des Einweisungsverhaltens

Foto: GPM Systems

der webbasierten Softwarelösung GPM Performance Manager wird die Datenverarbeitung übernommen und abteilungsrelevante Informationen interaktiv und visuell bereitgestellt. Entscheidungsträger können sich über das individuell konfigurierbare Management Cockpit gleich auf Ergebnisse konzentrieren und strategisch wichtige Implikationen und Maßnahmen ableiten.

Für die Durchführung der Einweiseranalyse werden die bereits im Krankenhaus existierenden Daten genutzt. Sie werden zielgerichtet ausgewertet, um relevante Erkenntnisse zur Sicherung der Patientenströme zu generieren. Die Bestimmung der regionalen Verteilung der Einweisungen dient dem Ziel, vorhandene Auffälligkeiten innerhalb des Einzugsgebietes zu erkennen. Die Auswertung erfolgt auf Ebene

von Postleitzahlen und kann in einer thematischen Karte visualisiert werden.

### Niedergelassene Ärzte im Einzugsgebiet für sich gewinnen

Da die Anzahl an Einweisern sehr hoch ist, ist es nicht möglich, alle Ärzte einzeln zu überprüfen. Daher erfolgt im Rahmen einer Analyse üblicherweise

eine Kategorisierung in Haupteinweiser, Miteinweiser, Geringeinweiser und Risiko einweiser. Die Haupteinweiser sind die wichtigsten Einweiser und müssen dementsprechend behandelt werden. Weist ein Arzt aus dieser Kategorie keine Patienten mehr ein, verliert die betroffene Fachabteilung plötzlich – und im schlimmsten Fall auch langfristig – eine hohe Anzahl an Patienten. Deshalb wird die individuell

konfigurierte Einweiseranalyse monatlich durchgeführt.

Funktionierendes Einweisermanagement meint nicht nur, Daten und Strukturen zu analysieren, sondern vor allem Prozesse und Maßnahmen zu etablieren. Das richtige Marketingkonzept erhöht den Erfolg einer zielgerichteten Einweisergewinnung und -bindung. Eine zielgruppengerechte Informations- und Kommunikationspolitik sowie passgenaue Serviceangebote helfen dabei, die vorhandenen Potentiale auszuschöpfen. Das Einweisermanagement muss auf die Anforderungen und Wünsche der Einweiser sowie die Bedürfnisse der Patienten eingehen und negativen Entwicklungen frühzeitig entgegenzuwirken.

### Fazit

Zukünftig werden immer mehr Krankenhäuser auf Einweisermanagement setzen, da es den Erfolg steigert und das Risiko ausbleibender Patientenströme minimiert. Die Umsetzung muss nicht zwingend komplex und teuer sein. Nach einer IT-gestützten Analyse der Einweiserdaten können Risiken wie die unzureichende Marktpositionierung oder die Gefahr systematischer Fallzahlverluste rechtzeitig erkannt und proaktiv bearbeitet werden. Hierzu ist eine interdisziplinäre Arbeit zwischen der Geschäftsführung, dem Controlling, dem Marketing und den Chefarzten erforderlich.

GPM Systems GmbH, Hofgeismar  
Tel.: 015775345255  
alexander.miller@gpm-systems.de  
www.gpm-systems.de

# Clever vernetzt und gut integriert

Der Austausch von Bilddaten über das Netzwerk Westdeutscher Teleradiologieverbund bringt deutliche Vorteile – Beispiel Radprax in Wuppertal.

Alexander Klemm, Radprax, Wuppertal

Als die Radprax im Jahre 2013 dem noch jungen Teleradiologieverbund Ruhr beigetreten ist, wussten wir noch nicht so recht, was uns erwartet und ob wir letztendlich einen Nutzen von diesem Netzwerk haben werden, dessen Entwicklung nicht abzusehen war. Von der Entwicklung des Verbundes wurden wir dann doch deutlich und sehr positiv überrascht, so Dr. Alexander Klemm, Mitglied der Radprax-Geschäftsführung.

Das Netzwerk der Einrichtungen, mit denen Untersuchungen ausgetauscht werden, hat sich in unserer Region erheblich verdichtet. Waren es zu Beginn des Jahres 2013 gerade einmal 50 Partner, die monatlich 3.000-mal den Versand-Knopf betätigten, sind es zu Jahresbeginn 2018 sechsmal so viele Partner und zehnmal so viele Übertragungen.

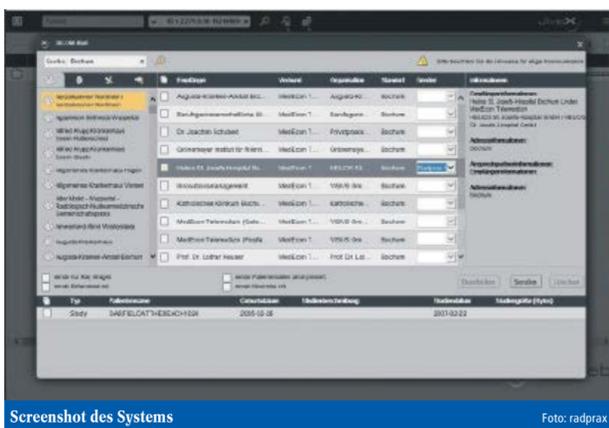
Dabei sind nicht nur die Radiologie-Abteilungen von Kliniken dem Verbund beigetreten, sondern auch niedergelassene Kollegen nutzen zunehmend die Vorteile des Netzwerks. Entscheidend für die Etablierung des Westdeutschen Teleradiologieverbundes sind dabei vor allem die hohe Anwenderfreundlichkeit, die gute Performance, die aktive Community, die stetige Ausweitung und Verbesserung des Netzwerkes sowie transparente und faire Preise.

Auch aus eigener Erfahrung wissen wir, dass ein neues System nur dann seine Vorteile ausspielen kann, wenn es von den richtigen Personen akzeptiert und genutzt wird. Wenn die IT-Abteilung oder die Entscheider davon überzeugt sind, ist dies wenig wert, wenn die Mitarbeiter lieber weiter herkömmlich arbeiten.

Die Erstellung von 200.000 CDs jährlich führte dazu, dass dieser Prozess optimiert ist. Ein anderer Weg wird nur dauerhaft und sinnvoll beschritten, wenn dieser den durchführenden Kollegen eine Erleichterung bringt. Und das ist bei Versand per DICOM E-Mail eindeutig der Fall. Es geht mindestens genauso einfach und ist auch deutlich schneller. Die gute Integration in das PACS sorgt dafür, dass wir lediglich die zu versendenden Studien auswählen müssen und mit einem Klick zur Auswahl des Empfängers gelangen. Eine effiziente Suchfunktion hilft dabei, den richtigen Empfänger schnell aus der großen Menge der Teilnehmer zu wählen (Abb.).

## Anwenderfreundlichkeit und Performance

Somit hat sich dieser Arbeitsweg schnell etabliert und ist optimiert. Hinzu kommt, dass wir sicher sein können, dass die Übertragung meist schnell, zuverlässig und sicher erfolgt. Hier hat die CD letztendlich ein paar Schwächen und Risiken mehr. Nicht zuletzt ist der Weg der Bildkommunikation besser automatisierbar als der Weg über die CD. Das führt zu einer deutlichen Reduktion der manuellen Arbeitsschritte beim Sender der Bilddaten und beim Empfänger. Wir kommunizieren beispielsweise mit Zuweisern, die eine eigene PACS haben, am liebsten über den Westdeutschen Teleradiologieverbund, da wir so Bilder automatisiert an die zuweisende Praxis übertragen können. So entfallen sowohl bei uns als Sender als auch beim Empfänger alle manuellen



Screenshot des Systems

Foto: radprax

Arbeitsschritte und die Bilddaten sind schneller dort, wo sie gebraucht werden.

## Aktive Community, Ausweitung und Verbesserung

Besonders bemerkenswert ist, dass sich über dem rein technischen Netzwerk hinaus eine „Community“ entwickelt hat, die stetig an Verbesserungen interessiert ist und Ideen untereinander austauscht. Durch die Offenheit des Netzwerkbetreibers und die Bereitschaft des technischen Partners Visus, Entwicklungskapazitäten bereitzustellen, steigen der Nutzen und der Wert des Verbundes stetig. So haben sich Ideen, wie die Kommunikation mit den Ärztlichen Stellen, Strahlendosis-Monitoring, Befunddokumentation und -kommunikation, Einbeziehung von Servicepartnern im Bereich der KI (künstliche Intelligenz) u.a.m. entwickelt, veretigt und im Produkt implementiert. Hinzu kommen turnusmäßige Updates, welche die ohnehin gute Bedienbarkeit und Performance weiter verbessern. Das trägt dazu bei, dass der Verbund zahlenmäßig weiter wächst, was neue Ideen und Weiterentwicklungen befeuert. Wir profitieren

dabei von der Gemeinschaft, weil neue Funktionsanforderungen und Verbesserungsvorschläge, die durch andere Mitglieder initiiert wurden, auch uns direkt zur Verfügung stehen, sobald sie umgesetzt sind. So wird die Kommunikation mit den ärztlichen Stellen bei uns auf den Transfer per DICOM E-Mail umgestellt. Eine Möglichkeit, die wir in einem Einzelprojekt nicht hätten realisieren können.

## Transparente und faire Preise

Um Investitionsentscheidungen zu treffen, ist es hilfreich, a) alle Kosten genau zu wissen und b) mögliche Ertrags- oder Einspareffekte zu erkennen. Zu den Kosten gehören nicht nur die einmaligen Installations- und monatlichen Servicegebühren, sondern auch versteckte Kosten, z. B. für Schnittstellen, Anpassungen, Schulungen etc. Hier hat der Teleradiologieverbund durch die Nutzung von etablierten Standards den Vorteil, dass diese erkennbar und gering sind. Durch die intuitive und einfache Nutzung sind Schulungsaufwände und Prozessveränderungen keine ausgabenrelevante Größe. Aus unserer Sicht sind die Preise außerordentlich fair. Alleine

Radprax ist mit 60 Fachärzten und 12 Standorten in acht Städten ein recht großer Anbieter für Radiologie, Strahlentherapie, Nuklearmedizin und Kardiologie. Damit verbunden ist auch eine sehr enge Vernetzung der eigenen Standorte untereinander, aber auch zu den kooperierenden Institutionen wie z. B. den Krankenhäusern. Dennoch erstellt der Verbund jährlich rund 200.000 Patienten-CDs, die vielfach in weiterbehandelnden Kliniken oder in den zuweisenden Praxen benötigt werden. Oft gibt es von dort Nachfragen, weil die CD in den entscheidenden Momenten nicht verfügbar ist. Der Patient hat sie vergessen, sie ist defekt oder kann nicht eingesehen werden. Das Nachproduzieren und Nachsenden ist dann immer wieder ein zeit- und kostenaufwendiger Prozess, der beim Verbund, in der Klinik und natürlich auch beim Patienten für Ärger sorgt. Alleine dies war Grund genug, eine bessere Möglichkeit der Bilddatenübermittlung im Portfolio zu haben und zu hoffen, dass sich durch dieses Netzwerk Aufwände reduzieren und Prozesse verbessern.

## Brückentechnologie oder Zukunftsfähigkeit

Natürlich wünschen wir uns Lösungen, die noch besser und einfacher sind. IHE-Profil, XDS, XDM, elektronische Fall- und Patientenakten und die Telematik-Infrastruktur bieten tolle Möglichkeiten, aber erfordern einen nicht unerheblichen Aufwand, um sie zu etablieren. Besonders bei einrichtungsübergreifenden Kooperationen. Vor allem fällt der Aufwand bei allen Beteiligten an, sodass eine relevante Durchdringung extrem lange dauert. Daher sehen wir DICOM E-Mail und den Westdeutschen Teleradiologieverbund als eine gut funktionierende und für viele einfach umzusetzende Brückentechnologie. Der Wechsel auf umfassendere Systeme wird mit Sicherheit nicht so schnell alle Einrichtungen erreichen. Daher sind Entwürfe wie der Westdeutsche Teleradiologieverbund eine sinnvolle und akzeptierte Lösung für viele Kooperationen.

DICOM E-Mail hat die Vorteile, dass es etabliert ist und problemlos integriert werden kann. Es ist technisch weit ausgereift, einfach handhabbar, sicher und zuverlässig. Es erfüllt seinen Zweck, Bilddaten von A nach B zu senden, sehr gut und ökonomisch abbildbar.

Natürlich wünschen wir uns Lösungen, die noch besser und einfacher sind. IHE-Profil, XDS, XDM, elektronische Fall- und Patientenakten und die Telematik-Infrastruktur bieten tolle Möglichkeiten, aber erfordern einen nicht unerheblichen Aufwand, um sie zu etablieren. Besonders bei einrichtungsübergreifenden Kooperationen. Vor allem fällt der Aufwand bei allen Beteiligten an, sodass eine relevante Durchdringung extrem lange dauert. Daher sehen wir DICOM E-Mail und den Westdeutschen Teleradiologieverbund als eine gut funktionierende und für viele einfach umzusetzende Brückentechnologie. Der Wechsel auf umfassendere Systeme wird mit Sicherheit nicht so schnell alle Einrichtungen erreichen. Daher sind Entwürfe wie der Westdeutsche Teleradiologieverbund eine sinnvolle und akzeptierte Lösung für viele Kooperationen.

| www.medecon-telemedizin.de |  
| www.radprax.de |

## Vorreiter digitaler Innovationen

Estland gilt derzeit als Vorreiter rund um die Digitalisierung des Gesundheitswesens. Noch bis Ende 2017 hatte Estland den Vorsitz im Rat der Europäischen Union und veranstaltete in diesem Zeitraum eine Reihe an Konferenzen zum Thema „e-Health-Innovationen“. Im Zuge dessen wurde vom 16. bis 18. Oktober 2017 eine Delegation des Bundesministeriums für Gesundheit nach Tallinn eingeladen.

Als Vertreter der Deutschen Gesellschaft für Telemedizin (DGTelemed) begleitete der Vorstandsvorsitzende, Prof. Dr. Gernot Marx, FRCA, die BMG-Delegation. Die Gäste aus Deutschland erhielten die Möglichkeit, sich auf internationaler Ebene über den aktuellen Stand von e-Health-Entwicklungen zu informieren und die Zukunft des digitalen Gesundheitswesens mitzudiskutieren, u.a. im Rahmen der Konferenz „Health in the Digital Society. Digital Society for Health“.

Die Konferenz bot den Mitgliedern der Delegation die Möglichkeit, einen aktuellen Blick auf internationale Entwicklungen und Trends im e-Health-Bereich zu werfen, konkrete Handlungswege zur Förderung von telemedizinischen Projekten zu diskutieren und Barrieren bei der Realisierung von Innovationen im e-Health-Bereich zu identifizieren. Namhafte Referenten auf internationaler Ebene gaben einen umfassenden Überblick über aktuelle Entwicklungen in der e-Health-Branche aus

der ganzen Welt sowie über verschiedene private als auch öffentliche Spendenoptionen, um telemedizinische Projekte zu unterstützen.

In einer weiteren Session gaben politische Vertreter der EU-Staaten ihre Einschätzung über die Möglichkeiten und Herausforderungen einer digitalen Gesundheitsversorgung in Europa. Dabei wurden auch Beispiele von bereits implementierten eHealth-Lösungen vorgestellt. Die Konferenz deckte zudem die Trends virtual reality und mhealth ab und gab Start-ups sowie Unternehmen und Wissenschaftlern die Möglichkeit, in Pitches ihre innovativen Lösungen und Technologien vorzustellen.

Neben der Beteiligung an der BMG-Delegation stellte Marx, Direktor der Klinik für Operative Intensivmedizin und Intermediate Care an der Uniklinik RWTH Aachen, Sprecher des Telemedizin-Zentrums Aachen und Mitglied im Forum Telemedizin der ZTG Zentrum für Telematik und Telemedizin in Bochum, am 17. Oktober auf der parallel stattfindenden „Conference of Innovation Procurement“ in einem Vortrag zum Thema „Telemedicine for Intensive Care Units Procurement“ den Teilnehmern das von der EU geförderte Telemedizin-Projekt THALEA des Telemedizin-Zentrums an der Uniklinik RWTH Aachen vor.

| www.ztg-nrw.de |

## Empfehlung zur Cybersicherheit von Medizinprodukten

Die Gefährdungslage für die Gesundheitswirtschaft hat sich in Bezug auf Cyberattacken deutlich verändert: Deutsche Krankenhäuser sind mehrfach mit Ransomware angegriffen worden, es gab Sicherheitslücken in lebenswichtigen Medizinprodukten. Neben Finanzen, Transport und Verkehr hat die Bundesregierung deshalb im IT-Sicherheitsgesetz die medizinische Versorgung als kritische Dienstleistung definiert. Betreiber von Krankenhäusern, die zur kritischen Infrastruktur gehören, müssen nun in den nächsten zwei Jahren ein Sicherheitskonzept auf dem Stand

Technik aufbauen und vom Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) zertifizieren lassen. „Hersteller von Medizintechnik sind hier nicht direkt adressiert“, erläutert Hans-Peter Bursig, Geschäftsführer des ZVEI-Fachverbands Elektromedizinische Technik. „Die IT-Sicherheit eines Krankenhauses kann jedoch nicht sichergestellt werden, ohne vernetzte Medizinprodukte zu berücksichtigen.“

Der ZVEI erarbeitet daher gemeinsam mit dem BSI eine Empfehlung zur Cybersicherheit in der Medizintechnik. Ziel der Empfehlung ist es, Anforderungen an

netzwerkverbundene Medizinprodukte zu definieren und einen Beitrag zu einem insgesamt höheren Schutzniveau gegen Cyberattacken auf Gesundheitseinrichtungen zu leisten. Auf dem Medica Tech Forum, das von Spectaris und ZVEI organisiert wurde, wurde der Entwurf erstmalig präsentiert. „Wir haben uns bewusst dafür entschieden, auf der Medica zunächst einen Entwurf vorzustellen“, betont Bursig. „Er soll die Diskussion zu dem Thema anregen und Verbesserungen vorantreiben.“ Aus diesem Grund schloss sich an die Präsentation des Entwurfs eine Podiumsdiskussion

mit Jens Wiesner, Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI), Dr. Stefan Bücken, IT-Sicherheitsbeauftragter Uniklinikum Erlangen, und Dr. Georg Heidenreich, Siemens Healthcare, an.

„Empfehlungen zur Cybersicherheit von Medizinprodukten können aber nur ein Anfang sein“, so Bursig. „Teilnehmer aus allen Bereichen des Gesundheitssystems sollten diskutieren, wie ein gemeinsames Vorgehen die Sicherheit des deutschen Gesundheitssystems vor Cyberangriffen erhöhen kann.“

| www.zvei.org |

**conhit**  
Connecting Healthcare IT  
17.-19. April 2018

Die Digitalisierung führt zu einer besseren Gesundheitsversorgung – sowohl im Hinblick auf die Kosteneffizienz als auch die Qualität. Die conhit verschafft Entscheidern den Einblick, wie moderne IT die medizinische Versorgung nachhaltig verbessern und so einen wichtigen Beitrag zur digitalen Entwicklung im Gesundheitswesen leisten kann.

Angelika Händel, M.A.  
Universitätsklinikum Erlangen, Augenklinik,  
Qualitätsmanagement und DRG-Controlling  
Vorstandsmitglied Fachverband für Dokumentation  
und Informationsmanagement in der Medizin (DVMD)

Messe | Kongress | Akademie | Networking  
www.conhit.de



Prof. Dr. Gernot Marx, FRCA, spricht über telemedizinische Handlungswege auf der „Conference of Innovation Procurement“.  
Foto: Raigo Pajula

GOLD-Partner: AGFA HealthCare, cerner, CGM CompuGroup Medical, ID Information und Dokumentation im Gesundheitswesen, medatixx, Meierhofer, HEALTHCARE SOLUTIONS

SILBER-Partner: 3M Science, Applied to Life, BEWATEC, CLINICAL, D-M-I ARCHIVIERUNG, SOLUTIONS HEALTH, InterSystems, Meona, nexus/ag

PHILIPS, RHENUS LOGISTICS, Roche, RZV, VISUS

In Kooperation mit: BVM, gmds, KUT, CIO-UK

Unter Mitwirkung von: bvitg, Messe Berlin

Veranstalter: bvitg, Organisation: Messe Berlin

# Steckt die Telemedizin im Stau?

Ob Gesundheits-Apps oder Telemonitoring, die Technik ist längst so weit, die Routine-Anwendung im stationären Bereich wird allerdings noch dauern.

Holm Landrock, Berlin

Telemedizin ist in der Bevölkerung zunächst über die diverse Gadgets und Gesundheitsapps sichtbar. Selbstverständlich werden auch Ärzte mit den Informationen konfrontiert. Eine gewisse Rolle spielen diese Geräte, wenn es um die Fitness geht. Einer Untersuchung der IT-Herstellervereinigung Bitkom vom Frühjahr 2017 zufolge steht eine Mehrheit von 53% unter den Ärzten den Gesundheits-Apps positiv gegenüber. Jeder vierte Mediziner (25%) wurde von Patienten sogar schon auf eine Gesundheits-App angesprochen. 83% glauben, dass Apps den Patienten helfen, ihre Vitaldaten selbst zu kontrollieren. 69% der Mediziner sagen allerdings auch, dass Gesundheits-Apps nur etwas für Technikaffine sind.

Die Gesundheits-Apps müssen zurzeit noch mit einigen Makeln fertig werden. Es herrscht ein erheblicher Wildwuchs. Nicht immer ist klar, was eine Gesundheits-App bezwecken soll. Oft sind es komfortable Schrittzähler mit vielen Zusatzfunktionen und Ernährungstipps. Der Wildwuchs wird noch eine Weile zunehmen, weil es voraussichtlich auch 2018 noch Start-ups geben wird, die fröhlich und unverdrossen Venture Capital verfeuern werden. Ein weiteres Ziel der Gesundheits-Apps wird in der Regel auch das Ausspielen von Werbung oder Product Placement sein. Der Wildwuchs wird auch noch weiter anhalten, solange es keine zentralen Zertifizierungen oder

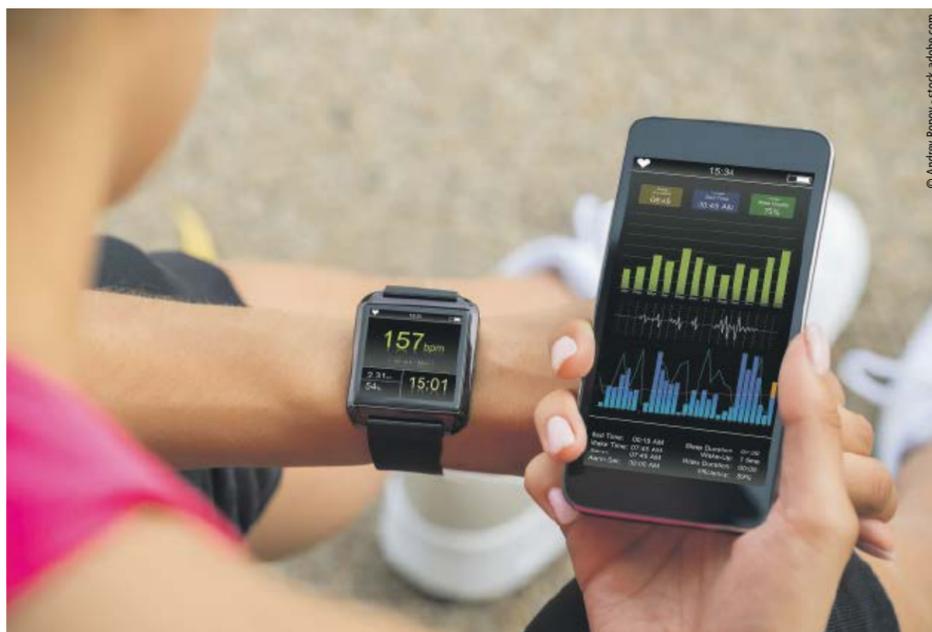
Standardisierungen gibt. Erste Zertifizierungen wird es vor allem innerhalb der Industrie geben.

Auch auf Ablehnung stoßen die Gesundheits-Apps: Datenschutzgründe, wie die Angst, dass die Gesundheitsdaten in die falschen Hände gelangen, sind beispielsweise für ein Viertel der Nichtnutzer ein Beweggrund, Gesundheits-Apps nicht zu verwenden, so eine Untersuchung von Bitkom Research. Neue Verordnungen wie eIDAS (EU-Verordnung über elektronische Identifizierung und Vertrauensdienste) werden das Prozedere rund um das Einholen und Verwalten von Einverständniserklärungen vorantreiben. Damit könnte auch das Vertrauen in die Datenverarbeitung durch die Anbieter steigen, wenn die Anbieter sich den Verfahren und Verordnungen der EU unterwerfen.

Skepsis ist dennoch angebracht, weil schlussendlich unklar ist, was z.B. das Fitness-Armband misst. Die Gesundheits-Apps und ihre Messgeräte haben vor allem eine Bedeutung in der Motivation, die persönliche Fitness zu verbessern und sich innerhalb von entsprechenden Gemeinschaften, Communities, über die Erfolge oder auch das Scheitern auszutauschen, um die persönliche Motivation anzustacheln.

## Fernüberwachung von Patienten

Im Vergleich zu den Apps gibt es hingegen keine unwälzenden Neuerungen bei den Geräten für die Fernüberwachung von Patienten. Vielfach stecken wir hier noch in Pilotprojekten. Geräte, die auch für die Alarmierung geeignet sind, wenn Schwellwerte überschritten werden, müssen mit den passenden Diensten verknüpft sein, und das hängt vom Internet ab. Die flächendeckende Versorgung wird mitunter auch durch eine erhöhte Internet-Nutzung schlechter, weil sich immer mehr Menschen die Bandbreite teilen müssen. Dann können die Sammelpunkte keine



IP-Adressen mehr bedienen oder die Verbindung herstellen – und in Ballungsgebieten und Großstädten sind Bandbreiten-Probleme häufiger.

Da die Systeme zur Eigenmessung geprüft und zertifiziert sind, sind diese auch schneller in der Telemedizin angekommen. Schrittweise werden diese Geräte nicht nur einen Wert anzeigen und eine Ampelfunktion bieten, sondern die Daten an den Arzt übermitteln. Einige Häuser in Deutschland, darunter in Bayern und in Rheinland-Pfalz, unterstützen das Monitoring von Schlaganfallpatienten auch mit Telemedizin-Technologien. Die Industrie stellt die Situation allerdings ein bisschen optimistischer dar, als es z.B. der Diabetespatient empfindet. Viele Patienten wechseln gerade erst auf neue elektronische Messgeräte oder implantierte Messchips – und diese sind noch immer nicht an ein

Kommunikationssystem angeschlossen. Der Hype aus den Jahren 2013 bis 2016 ist allerdings etwas abgeflacht. Um im dem Hype-Cycle-Schema zu bleiben, dürften wir hier das Tal der Desillusionierung durchschreiten. Doch auch die Fernüberwachung für Patienten in strukturschwachen oder dünn besiedelten Regionen mit kardiologischen Geräten, hat sich kaum weiterentwickelt.

Videokonsultation ist ein Trend, der etwas Fahrt aufgenommen hat. Im April 2017 wurden Vergütungen durch die gesetzlichen Krankenkassen geregelt. Mit der Leistungsfähigkeit der Lösungen stellen sich Ärzte den Fragen ihrer Patienten per Internet-basierender Videokonferenz. Inzwischen reifen die Lösungen und werden somit auch vom technischen und administrativen Aufwand für die Ärzte attraktiver. Weiterentwicklungen

gibt es hier einmal bei der Software für die Organisation und Durchführung von Videokonsultationen und andererseits hinsichtlich der unterstützten Geräte.

## Viele Ideen, zögerlicher Einsatz

Teleradiologie ist eine Ausprägung der Telemedizin, die sich sukzessive ausbreitet. Die Online-Konsultation zwischen Radiologen und behandelnden Ärzten sowie der selbstständige Zugriff des Arztes auf die Daten des Radiologen stellen hohe Anforderungen an die Übertragungswege und an die Bildschirme.

Im Krankenhaus werden Datenbrillen neue Einsatzgebiete bekommen. Bislang allenfalls als Speziallösungen für den Operateur gebaut, entwickelten sich kürzlich auch Konzepte für Datenbrillen in anderen

Bereichen wie z.B. in der Pflege. Die Kernidee: Weg vom Papier, und die Patientendaten, Medikation oder auch nur den Handlungsablauf für den nächsten Arbeitsschritt auf die Datenbrille gezaubert. Nach den ersten Hypes oder besser Flops mit universell einsetzbaren Datenbrillen wie Google Glasses, die das Stadium „Feldversuch“ nicht verlassen haben, geht es um die schrittweise Adaption der tauglichen Konzepte in Krankenhausprozesse.

Die weiteren Möglichkeiten der Telemedizin werden indes in zahlreichen Arbeitskreisen und Initiativen diskutiert und der durchaus „deutsche“ Ansatz, die Dinge etwas langsamer anzugehen und dafür schlussendlich eine solide Lösung zu erhalten. Arbeitskreise kämpfen um die weitere Verbreitung. Doch generell hat sich das Momentum aus den Jahren 2013 bis 2016 nicht mit dem gleichen Schwung über das Jahr 2017 retten können. Bald dürfte das Plateau der praktischen Anwendung erreicht werden.

Eine mögliche Ursache für die Stagnation könnte die fehlende Weiterbildung der Bürger und der Mitarbeiter des Gesundheitswesens sein. Auch dieses Thema hat Bitkom in einer repräsentativen Umfrage untersucht, die im November 2017 veröffentlicht wurde. Demnach haben sieben von zehn Befragten im Job keine Zeit für Weiterbildungen, und dies obwohl drei Viertel Digitalkompetenz als neue Kernkompetenz in ihrem Beruf sehen. 59% sagen, dass ihre Arbeitgeber keine Weiterbildungen in Digitalthemen anbieten, und vier von zehn (59%) erklären, dass die Arbeitgeber vermehrt auf neue, digitale Technologien setzen, ohne in die dafür erforderliche Weiterbildung der Mitarbeiter zu investieren. In dieser Umfrage waren zwar auch Kenntnisse mit Office- oder Buchhaltungssoftware gemeint, doch gerade im Gesundheitswesen gibt es immer noch diese kleine Kluft zwischen der Arbeit am Menschen und der Arbeit am Computer. ■

# Fachforum Telematik veröffentlicht Positionspapier

Anforderungen an zukunfts-fähige elektronische Fallakten im Kontext der Informationssicherheit.

Als Ergebnis seiner letzten Sitzung hat das Fachforum Telematik der ZTG Zentrum für Telematik und Telemedizin in Bochum ein Positionspapier verabschiedet, welches wesentliche Anforderungen an zukunfts-fähige elektronische Fallakten im Gesundheitswesen im Kontext der Informationssicherheit formuliert. Dadurch soll das Bewusstsein bei allen Akteuren des Gesundheitswesens und der

Politik geschärft werden für wichtige Voraussetzungen, um versorgungsrelevante Patientendaten einrichtungs- und sektorübergreifend auszutauschen und dabei die Anbindung patientengeführter elektronischer Patientenakten zu berücksichtigen.

Vor dem Hintergrund einer stärker patientenzentrierten Versorgung sowie einer einrichtungs- und sektorenübergreifenden Verzahnung der Behandlungsabläufe sind elektronische Fallakten ein wichtiges Bindeglied zwischen Einrichtungen sowie zwischen ambulanter und stationärer Versorgung. In diesem Zusammenhang fordern die Experten des ZTG-Fachforums Telematik verbindliche sowie einheitliche Festlegungen, die grundlegende Anforderungen an zukunfts-fähige elektronische

Fallakten im Kontext der Informationssicherheit darstellen.

## Diese sind im Wesentlichen:

1. Vorgaben für Interoperabilität, Portabilität und Verfügbarkeit der Daten im Sinne der Patienten beim Austausch zwischen Aktensystemen im Gesundheitssystem.

Zu diesem Zweck werden verbindliche Mindestvorgaben benötigt, welche Daten in welcher Form von den elektronischen Aktensystemen zur Übernahme in andere vom Patienten gewünschte Systeme und Anwendungen bereitgestellt werden müssen. Dies gilt auch für die Bereitstellung von patientenbezogenen Daten aus Primärsystemen. Die Experten fordern daher

die Möglichkeit, aus allen Patientendaten führenden Systemen Daten in elektronische Akten exportieren zu können. Dafür werden u. a. definierte Schnittstellen für die Kommunikation zwischen Aktensystemen sowie anderen Produkten benötigt.

2. Vorgaben zur Gewährleistung der Informationssicherheit in und zwischen elektronischen Aktensystemen.

Unter dem Aspekt der Integrität und Authentizität muss durch technische Maßnahmen sichergestellt werden, dass die Daten gegen Manipulation wirksam geschützt sind und der Urheber der Informationen eindeutig nachvollziehbar ist. Hinzu kommt der Aspekt der Vertraulichkeit, der entsprechend den datenschutzrechtlichen Vorgaben – insbesondere der EU

Datenschutz-Grundverordnung – sowohl innerhalb der Aktensysteme als auch im Zusammenspiel mit anderen Systemen wirksam umgesetzt werden muss.

3. Klarstellung und wenn nötig Anpassung der gesetzlichen Regelungen.

Im Zusammenspiel zwischen artzgeführten Fallaktensystemen und patientengeführten Patientenaktensystemen werden klare Zugriffsregelungen benötigt, die eine grundsätzliche Diskussion darüber erfordern, welche Daten dem Patienten gehören und welche dem Behandler bzw. der Einrichtung.

Das Fachforum Telematik verfolgt u. a. das Ziel, die ZTG hinsichtlich aktueller Schwerpunktthemen im Bereich Telematik strategisch zu beraten. Dabei stehen

Interoperabilität, Infrastruktur, Informationssicherheit, Datenschutz, sowie Nutzerorientierung im Fokus der Arbeit. Künftig sollen ausgewählte Themen am Beispiel von konkreten Anwendungsszenarien vertieft werden, um daraus Positionierungen und Empfehlungen für die Akteure des Gesundheitswesens – insbesondere aus Politik, Selbstverwaltung und Industrie – zu formulieren. Essenziell wird dabei sein, die adressierten Themen aus dem Blickwinkel aller Experten zu analysieren, um daraus Handlungsbedarfe und Umsetzungsstrategien zu entwickeln.

| www.ztg-nrw.de |

## Farbtreue für die Pathologiebefundung

Die digitale Pathologie stellt besonders hohe Ansprüche an die Bildqualität und damit an die Monitore. Speziell die exakte Farbwiedergabe stellt eine Herausforderung dar – wohl keine andere Fachdisziplin benötigt für eine sichere Diagnostik eine derartige Präzision.

Diesen Anforderungen entspricht JVC Kenwood voll mit seinem neuen 24,1 Zoll Farbmonitor JD-C240. „Er ist das Ergebnis intensiver Forschungs- und Entwicklungsarbeit“, sagt Marcel Herrmann, Marketing Manager Totoku bei JVC Kenwood. „Dabei zehren wir von den langjährigen Erfahrungen aus dem Profi-Videobereich, gerade was die Farbkalibrierung und -anpassung anbetriift.“

Im JD-C240 finden sich einige neue, innovative Technologien. Eine ist die Kontrastverstärkung, die eigens für die Bildgebung in der Pathologie entwickelt wurde. Üblicherweise verbessern solche Technologien lediglich den Kontrast und die Dynamik, was allerdings zu einer wenig realistischen Bildwiedergabe führt. „Um dies zu



Beim JD-C240 können die Anwender jede Farbe von RGB oder CMYK auswählen und die Farbsättigung, den Farbton und die Helligkeit anpassen.

vermeiden, sind wir einen völlig neuen Weg gegangen“, sagt Herrmann. „Die Kontrastverstärkung erkennt Übergänge wie Strukturen und bessert diese auf. Der Rest des Bildes bleibt unangetastet.“ Mit dem neuen Monitor können die Anwender

jede Farbe von RGB oder CMYK auswählen und die Farbsättigung, den Farbton und die Helligkeit anpassen.

## Gleicher Farbeindruck bei allen Displays

Wer die Möglichkeiten eines Monitors allerdings optimal ausnutzen möchte, kommt an einer regelmäßigen Kalibrierung nicht vorbei. Gerade in der Pathologie ist es besonders wichtig, dass das Display alle Farben unverfälscht wiedergibt. Darüber hinaus kommt es darauf an, dass alle Monitore innerhalb eines Workflows die Merkmale gleich anzeigen. „All das unterstützt unser neues Kalibrierungskit CAL016 am JD-C240“, stellt Herrmann heraus. „Damit ermöglichen wir erstmals eine Profilierung aller Displays innerhalb des Krankenhauses und stellen somit einen abteilungsübergreifend einheitlichen Bildeindruck sicher.“ Weiterhin unterstützt das CAL016 auch den 3D Look Up Table des JVC JD-C240.

| http://healthcare.jvc.com |

## Digitalisierung: Chance für Forschung und Versorgung

Digitalisierung ist in aller Munde und prägt alle Lebens- und Arbeitsbereiche in zunehmendem Maße – nicht zuletzt die Medizin. Die TMF begleitet die Digitalisierung der medizinischen Forschung schon seit mehr als 15 Jahren und hat sich kontinuierlich auch mit Rahmenbedingungen und Infrastrukturen für die bessere Verknüpfung von Forschung und Versorgung auseinandergesetzt. Mit aktuellen

Großprojekten wie beispielsweise der Medizininformatik-Initiative des Bundesministerium für Bildung und Forschung nimmt dieses Thema weiter an Fahrt auf, und es werden neue Modelle, Lösungen und Unterstützungsangebote benötigt.

Der 10. Jahreskongress der TMF, der am 14. und 15. März 2018 in Hamburg stattfinden wird, beleuchtet das Thema unter verschiedenen Blickwinkeln und fragt zuerst, was die „Digitalisierung in der Medizin“ für die Patienten bedeutet. Neben Hoffnungen auf der einen und Vorbehalten auf der anderen Seite stellen sich neue ethische Fragen und ändert sich auch die Rolle der Patienten im Forschungsprozess.

Darüber hinaus werden Strategien und Infrastrukturen sowie Unterstützungsangebote der TMF und anderer Akteure vorgestellt. Mit ihrem diesjährigen Jahreskongress ist die TMF zu Gast am Universitätsklinikum Eppendorf. Dies spiegelt sich im Programm wider, das u. a.

auch Raum für die Vorstellung lokaler Infrastrukturen, Projekte und Erfahrungen aus Hamburg bietet.

Am Vortag des Kongresses bietet die TMF Tutorials zu verschiedenen Themen an:

- Systemvalidierung: Das Validierungspaket der TMF
- Planungsunterstützung für IHE-konforme Informationssysteme
- Datenschutz in der medizinischen Forschung – Nutzung des TMF-Leitfadens
- Datenanonymisierung: Theorie und Praxis
- Formale und inhaltliche Anforderungen an Patienteninformationen und Einwilligungserklärungen

| www.tmf-ev.de/Jahreskongress |



Der 10. TMF-Jahreskongress 2018 findet am UKE in Hamburg statt und wird von PD Dr. Karoline I. Gaede (Forschungszentrum Borstel) geleitet (im Bild links beim Jahreskongress 2017 in Göttingen).

## Termin:

10. TMF-Jahreskongress  
14.–15. März, Hamburg  
www.tmf-ev.de/Jahreskongress

# Teleradiologie sucht künstliche Intelligenz

Eine der ältesten Disziplinen der Telemedizin ist längst im Klinikalltag angekommen: Teleradiologie, bei der radiologisches Bildmaterial per Bilddatentransfer übertragen wird.

Hans-Otto von Wietersheim, Bretten

Auch in der Radiologie kommt die Digitalisierung unaufhaltsam. Dabei handelt es sich nur selten um hochkomplizierte Wissenschaften, sondern oft um clevere Ideen, die bereits vorhandenen Technologien miteinander kombinieren. Hier gibt es verschiedene Anwendungsszenarien, wie das Abfragen einer zweiten Meinung, den Versand der Bilder an einen anderen Arzt zur weiteren Behandlung oder auch die Bereitstellung der Bilddaten für den Patienten selbst. Ein weiteres wichtiges Szenario ist die Befundung an einem anderen Ort. Der verantwortliche Radiologe steht dabei über eine elektronische Datenübertragungsstrecke (beispielsweise ein VPN-Tunnel) direkt mit der anfordernden und durchführenden Stelle in Verbindung. Diese besondere Form der Teleradiologie ist in § 3 Abs. 4 der Röntgenverordnung (RöV) definiert und wird auch als „Teleradiologie nach RöV“ bezeichnet. Eine der wesentlichen technischen Voraussetzungen: Es muss eine schnelle, stabile Leitung zur Übermittlung der Bilddaten vorhanden sein. Die Infrastruktur läuft in einigen Krankenhäusern teilweise noch auf 100 MBit/s und ist viel zu langsam, um den ständig steigenden Bandbreitenanforderungen zu genügen. Manche Anwendungen, darunter das PACS-System der Radiologen, CAD-Systeme aus dem Bereich der Technik oder das ziemlich mächtige Krankenhausinformationssystem (KIS), lassen sich ohne schnelle und superschnelle Datenautobahnen gar nicht oder nur unzureichend realisieren.

### Funktion der Teleradiologie?

Vor der Untersuchung werden die Fragestellung und die Art der gewünschten Untersuchung übermittelt. Der Radiologe überprüft die rechtfertigende Indikation und legt das Untersuchungsprogramm fest. Die Untersuchung wird durchgeführt. Nach der Durchführung wird der Bilddatensatz an den Radiologen übermittelt (DICOM

Bildtransport). Der Radiologe sendet seinen Befund an die Anforderungsstelle zurück (per elektronischer Mail, Fax oder telefonischem Diktat, gelegentlich direkt per Telefongespräch mit dem anfordernden Mediziner). Wird ein Patient z.B. nach einem Notfall in ein Kreis Krankenhaus eingeliefert, kann eine Diagnose mittels Computertomografie (CT) erfolgen, ohne dass zwingend ein Spezialist vor Ort sein muss. Der verantwortliche Radiologe im Klinikum erhält den Bilddatensatz elektronisch und sendet seinen Befund an die Anforderungsstelle zurück. Nun können diese Daten auch langfristig in einer Patientenakte gespeichert und so für den Informationsaustausch zwischen den verschiedenen, an der Behandlung beteiligten Einrichtungen genutzt werden. Ärzte, die als Stationsarzt oder Ambulanzzarzt während der Durchführung einer teleradiologischen Untersuchung den Patienten vor Ort betreuen (Nicht-Radiologen), und Ärzte, die in der Teleradiologie am Ort der technischen Durchführung der Untersuchung anwesend sind, ohne über die erforderliche Fachkunde zu verfügen, müssen Kenntnisse im Strahlenschutz nachweisen können, um dem fachkundigen Arzt, der die rechtfertigende Indikation stellt, die notwendigen Informationen liefern zu können.

### Workflow-Optimierung

Der Auswertung von Röntgenbildern hat sich auch die Wiener Contextflow gewidmet. Dabei kombiniert die gleichnamige Software dieser Firma Suchmaschine, Bildverarbeitung und „Machine Learning“ auf einer einzigen Plattform. Radiologen verspricht das Wiener Start-up, so schneller genauere Befunde zu generieren. Hierzu müssen die Ärzte nur den entsprechenden Bereich einer Röntgenaufnahme auswählen, und das System sucht in seinen Datenbanken nach vergleichbaren Fällen zur Diagnose. Ferner liefert die Software gleich die passende Fachliteratur zum Befund. Die Anforderungen wachsen ständig: Im Krankenhaus fallen immer mehr digitale Daten, beispielsweise durch die technische Weiterentwicklung der CT und MRT in der Radiologie, an. Befunde sind mittels Röntgenfilm immer schwieriger zu dokumentieren und können meist nur noch als bewegter Film betrachtet werden.

### Künstliche Intelligenz

Die Grundidee, medizinische Daten und Bildgebungsverfahren mit „Machine Learning“ oder „Deep Learning“ besser zu analysieren und via Cloud möglichst



viele Vergleichsmuster zu erhalten, verfolgen inzwischen einige Anbieter. Etwa die britische Optellum Ltd., die mit ihrem System die Erkennung und Behandlung von Lungenkrebs verbessern will. Dabei fahren die Briten mehrgleisig. Zum einen setzen sie auf ein Expertenetzwerk, bestehend aus Tausenden Mediziner, zum anderen auf Künstliche Intelligenz (KI), um große Mengen an Röntgenbildern und

Patientenaufzeichnungen auszuwerten. Teleradiologie soll hier künftig in Symbiose mit KI bei der Auswertung von Röntgenbildern helfen.

Die digitale Krebsbekämpfung steht bei der kalifornischen CureMatch Inc. im Fokus. Ein auf KI basierendes „Decision Support System“ soll Onkologen dabei helfen, die passenden Medikamente für eine personalisierte Krebstherapie

zu finden. Hierzu analysiert die Software durch fortschrittliche Algorithmen relevante Genom-Sequenzen, die Daten früherer Krebspatienten sowie Millionen bekannter Krebstherapien. Hieraus errechnet das System dann laut CureMatch eine personalisierte Behandlung. Diese Optionen enthalten zielgerichtete Therapien: Hormontherapie, Immuntherapie und aktuelle Krebsmedikamente.

Ganz der Diagnose von neurologischen Erkrankungen wie Alzheimer widmet sich das finnische Start-up Combinostics mit seinen Apps cDSI und cMRI. Ergänzend dazu haben die Finnen noch die Cloud-Plattform cNeuro aufgebaut. In dieser Plattform sollen die Ergebnisse zahlreicher neurologischer Tests zusammengeführt und analysiert werden. Auf diese Weise soll nicht nur eine sichere Diagnose gewährleistet werden, sondern dem Arzt auch entsprechende Therapieempfehlungen unterbreitet werden.

Die neuen Möglichkeiten der Teleradiologie fügen sich mühelos in den klinischen Routinebetrieb ein und steigern so langfristig nicht nur Befundungsqualität und -effizienz, sondern wirken sich auch langfristig günstig auf die Wirtschaftlichkeit aus. Befundungen können nicht nur bequem online erfolgen, sondern rund um die Uhr und an jedem beliebigen Ort der Welt. Auffallend dabei ist, dass viele junge Unternehmen, die ihre Teleradiologie-Innovationen zeigen, fast alle im Ausland angesiedelt sind. Eine Tatsache, die offensichtlich dem Umstand geschuldet ist, dass hierzulande ein „Bollwerk“ an Regularien und Bestimmungen medizinische Innovationen erschwert.

**WILEY**

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

**M&K kompakt**

**Klinik-IT**

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

**35 JAHRE WIR SAGEN DANKE!**

**Die Patientenakte am Beispiel Dänemark**

## Digitales Datenmanagement

Am 6. März lädt das Ulmek Symposium ein zum offenen Erfahrungsaustausch und zu fachlicher Diskussion.

Digitalisierung ist seit Jahren ein heißes Thema. In der Bildgebenden Diagnostik sind uns digitale Datenformate für Bild- und Videodarstellungen seit Jahren vertraut. Aber der entscheidende Digitalisierungsschritt ist, dass die Daten nicht nur in digitaler Form vorliegen, sondern dass sie auch für alle nachfolgenden Behandlungsschritte zuverlässig verfügbar, gleichzeitig sicher und rechtskonform gespeichert sind.

Versteht man unter Datenmanagement methodische, konzeptionelle, organisatorische und vor allem technische Maßnahmen und Verfahren zum Umgang mit medizinischen Daten mit dem Ziel, diese optimal für die Verbesserung und Effizienz von Klinikprozessen zu nutzen, so stehen Medizin- und Informationstechniker gemeinsam in vorderster Front. Das Ulmek

Symposium bietet ihnen Informationen und strategische Anregungen, wie diese Aufgabe angegangen werden kann.

So erläutert Dr. Hannes Kennigott, UK Heidelberg, im Eröffnungsvortrag, welche Erwartungen, Wünsche und Forderungen Mediziner an moderne Behandlungsprozesse haben. Auch rechtlichen Vorgaben, wie die neue Strahlenschutzgesetzgebung, die EU-Datenschutz-Grundverordnung oder aktuelle KRITIS-Vorschriften, werden erörtert und detailliert betrachtet. Weitere Vorträge zeigen, welche technischen Möglichkeiten, Erfahrungswerte und Dienstleistungsangebote im Bereich Medizin- und Informationstechnik, im Bereich Datenmanagement herangezogen und genutzt werden können. Stichworte sind hier z.B. elektronische Patientenakte, interaktive Kommunikation, Klinik 4.0 oder 3-D-Druck.

Der Digitalisierungsprozess sollte als Chance betrachtet werden. Ebenso wie Hersteller sich in Projekten wie OR.NET für die Nutzung einheitlicher Standards entschieden haben, um geräteunabhängigen Datentransfer zu ermöglichen, sollten auch Betreiber und Anwender fachbereichsübergreifende Konzepte auf dem Weg zur Digitalen Klinik anstreben.

[www.euritim.de/ulmek](http://www.euritim.de/ulmek)

**Termin:**  
**6. Ulmek Symposium**  
6. März, Ulm  
<http://euritim.de/symposium-ulm.html>



Ulmek 2017

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

**Klinik-IT**  
in M&K 03/2018 zur conHIT 2018  
Berlin 17.04.–19.04.2018

M&K kompakt: 32.000 Exemplare als Sonderheft/Vollbeilage

**Ihre Mediaberatung**  
Manfred Böhler  
Miryam Reubold  
Sibylle Möll  
Dr. Michael Leising

+49 6201 606 705  
+49 6201 606 127  
+49 6201 606 225  
+49 3603 893 112

manfred.boehler@wiley.com  
miryam.reubold@wiley.com  
sibylle.moell@wiley.com  
leising@leising-marketing.de

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

**Termine**  
Erscheinungstag: 12.03.2018  
Anzeigenschluss: 09.02.2018  
Redaktionschluss: 26.01.2018

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

## Störfallmanagement bei coliformen Bakterien

Maßnahmen zur technischen Bewältigung stehen in Abhängigkeit von den zu erreichenden Zielwerten für die Trinkwasserdesinfektion.



Alfons Schön, Dr. Edith Fischnaller, GFO Zentralbereich Hygiene und Infektiologie, Gesellschaft der Franziskanerinnen zu Olpe

Trinkwasser zählt zu den schützenswerten Lebensmitteln. Es wird über weite Strecken von der Gewinnung über die Verteilung, bis zum Konsumenten transportiert und unterliegt währenddessen einer erheblichen Gefährdung seiner Qualität. Grenzwerte bezüglich der mikrobiellen oder chemischen Parameter, die in der Trinkwasserverordnung festgelegt sind, werden jedoch in den meisten Fällen eingehalten.

Die technischen Einrichtungen der Trinkwasserversorgung wie Wasserbehälter, Rohrleitungen und Armaturen sind ein wesentlicher Bestandteil der technischen Infrastruktur moderner Gemeinwesen. Sie haben auf das hydraulische Verhalten im öffentlichen Wasserversorgungssystem ebenso wie im Trinkwasserinstallationssystem (TWI) von Wohngebäuden erheblichen Einfluss. Leckagen können zu entsprechenden Abweichungen der Wasserqualität führen. Die modernen

zentralen Wasserversorgungssysteme stellen wegen ihrer großen Ausdehnung ein ideales Medium zur Verbreitung von wasserbürtigen Infektionserregern dar. Krankenhäuser verfügen zudem über ein höchst komplexes TWI, dessen Kenntnis auch hinsichtlich der diskontinuierlichen Wasserentnahmen und der breiten Verwendung von Trinkwasser, auch zu medizinischen Zwecken, Voraussetzung für das Management von Störfällen ist.

### Ursachensuche und Schadensbegrenzung

Das Auftreten einer Kontamination mit coliformen Bakterien, welche Indikatoren für eine fäkale Verunreinigung sein können, in Trinkwasserinstallationssystem (TWI) eines Krankenhauses konnte im Rahmen der regelmäßigen Routineuntersuchungen durch den Betreiber festgestellt werden.

Die unverzügliche Meldung an das Gesundheitsamt – entsprechend der TVO-Vorgaben – und den Wasserversorger initiierten ein Störfallmanagement mit dem Ziel der Schadensbegrenzung sowie der Ursachensuche für die Kontamination und der Prävention künftiger Störfälle.

Für den Betreiber der Hausinstallation (hier: Krankenhaus) ist der Schutz der Patienten ein vordringliches Ziel. Dieses wird nach einer eingehenden Risikoanalyse durch geeignete Maßnahmen, wie die Sterilfiltration des Trinkwassers und Einschränkungen seiner Nutzung bei besonderen Risiken (z.B. Körperpflege bei immunsupprimierten Patienten) erreicht. Zudem wurde im Rahmen des Störfallmanagements eine Chlorung des Trinkwassers, sowohl im öffentlichen Netz als auch im Hausinstallationssystem vorgenommen, wobei die Desinfektionswirkung durch die Komplexität des Letzteren zeitlich verzögert wurde.

### Einschwemmung durch das Stadtwasser

Die mutmaßliche Einschwemmung coliformer Bakterien erfolgte durch das Stadtwasser, was letztendlich auch die zeitnahen Untersuchungen des Wasserversorgers gezeigt haben. In der frühen Bildung von Arbeitshypothesen nahm der Wasserversorger eine retrograde Kontamination des Stadtwassers durch den Aufbau des TWI des Betreibers an. Dieser These widersprach jedoch die Funktionsweise der technischen Installationen des Krankenhauses ebenso wie die mikrobiologischen Befunde, die im Bereich der Versorgungsleitungen in der Nähe der Einrichtung seitens des Wasserversorgers erhoben werden konnten.

Dass ausschließlich zwei Spezies coliformer Bakterien detektiert werden konnten, wird als bemerkenswert aufgrund der Vielzahl von Bakterienarten, die in Biofilmen zu finden sind, angesehen. Eine Erklärung hierfür konnte allerdings nicht gefunden werden.

Die Suche nach Leckagen an den Versorgungsleitungen als Ursache der Kontaminationen war mit den verfügbaren Methoden (Druckprüfung und nächtlichen Horschproben) nicht erfolgreich.

### Prävention künftiger Kontaminationen

Somit wurde bei Stabilität der mikrobiologischen Kriterien der Trinkwasserqualität ab Mitte November 2016 die Chlorungsmaßnahme des Wassers sowohl für das öffentliche Netz als auch für das Krankenhaus eingestellt. Nach einem Beobachtungszeitraum von weiteren vier Wochen konnte der Störfall für beendet erklärt werden.

Im Abschlussgespräch wurden weitere technische Maßnahmen zur Verbesserung der Durchströmung des Grenzbereichs der



Marien-Krankenhaus Bergisch Gladbach

Foto: Pascal Nordmann, Köln

beiden Versorgungszonen ebenso verabredet wie die Anpassung der Rohrquerschnitte im öffentlichen Netz an den nachgelagerten Volumenbedarf für Trinkwasser und das künftige Monitoring in Form von definierten Probenahmeintervallen.

Das Störfallmanagement wird von den Beteiligten als effektiv und nachhaltig betrachtet. Die Wahrnehmung der Pflicht des Betreibers zur routinemäßigen Untersuchung der eigenen Hausinstallation für Trinkwasser und die schnelle Kommunikation mit dem Gesundheitsamt und dem Wasserversorger im Falle von Abweichungen zeitigten die schnelle Initiierung entsprechender Schutzmaßnahmen und

deren Einhaltung während des dreimonatigen Störfalls.

Die Öffentlichkeitsarbeit, die in Abstimmung mit den Beteiligten, durch das Gesundheitsamt erfolgte, wirkte sich positiv auf das Verständnis der Öffentlichkeit der Situation gegenüber aus.

### Störfall erfordert kooperative Herangehensweise

Das dargestellte Management zu einem Störfall mit coliformen Bakterien im Trinkwasser des Hausinstallationssystems eines Krankenhauses, verursacht durch eine Einschwemmung aus dem

öffentlichen Netz, zeigt eine kooperative Herangehensweise zur Schadensbegrenzung, Ursachensuche und Prävention künftiger Kontaminationen.

Unterschiede der Eigenschaften des öffentlichen Verteilungsnetzes gegenüber einem komplexen Hausinstallationssystem (hier: Krankenhaus) erfordern im Rahmen der technischen Bewältigung (z.B. Spülmaßnahmen) des Störfalls ein unterschiedliches Vorgehen, dass sich an der Erreichung der erforderlichen Zielwerte für die Trinkwasserdesinfektion orientieren muss.

| www.gfo-online.de |

## Kommunikationsbarrieren abbauen – Compliance verbessern

Tuberkulose in Deutschland ist selten, die Inzidenz durch Migration jedoch steigend, sodass Versorgungsstrukturen dringend anzupassen sind.



Dr. Christian Herzmann, Klinisches Studienzentrum, Forschungszentrum Borstel, Leibniz Lungenzentrum

Im Jahr 2015 verzeichnete das Robert Koch-Institut einen deutlichen Anstieg der gemeldeten Tuberkulosefälle in Deutschland. Die Inzidenz der Fälle stieg von 5,6 pro 100.000 auf 7,1 pro 100.000. Auch im Jahr 2016 blieb die Inzidenz unverändert bei 7,2 pro 100.000 mit 5.915 gemeldeten Tuberkulosekranken. Hintergrund dieses Anstiegs ist die verstärkte Zuwanderung von Migranten aus Hochinzidenzländern im Jahr 2015, in dem über eine Million Flüchtlinge nach Deutschland kamen. Der Anteil der Tuberkulosepatienten, die in Deutschland geboren sind, nimmt dagegen stetig ab und lag im Jahr 2016 bei 25,7%, gegenüber 2012 mit 49,8%.

### Zuwanderung von Migranten aus Hochinzidenzländern

Die Tuberkulose bleibt somit in Deutschland eine seltene Erkrankung, aber die Verschiebung der demografischen Daten der Erkrankten bringt Herausforderungen mit sich. Zum einen verstärken sich

kulturelle und sprachliche Barrieren, die überwunden werden müssen, um Präventionsmaßnahmen und Therapie effektiv durchführen zu können. Zum anderen nehmen die Fälle medikamentenresistenter Tuberkulose zu, die in Deutschland sehr selten sind (104 Fälle im Jahr 2016), in anderen Ländern – vor allem in Osteuropa, den ehemaligen Sowjetrepubliken und Zentralasien – jedoch sehr häufig auftreten und durch die Migrationsbewegung nach Mitteleuropa importiert werden.

### App unterstützt fremdsprachige Patientenaufklärung

Sprachliche Barrieren erfordern den engmaschigen Einsatz von Dolmetschern, die nicht überall verfügbar sind. Insbesondere Geflüchtete aus Somalia, Eritrea, Afghanistan und Pakistan weisen eine sehr hohe Tuberkuloserate auf, jedoch sind Übersetzer für Somali, Tigrinya,

Dari und Pashtun nicht leicht zu finden. Für einige Situationen kann hier auf die App ExplainTB zurückgegriffen werden ([www.explaintb.org](http://www.explaintb.org)), die Tuberkuloseinformationen in zahlreichen Sprachen kostenlos zur Verfügung stellt. Das spendenfinanzierte Projekt des Forschungszentrums Borstel erklärt die Krankheit in 41 Kapiteln in leichter Sprache. Viele Texte sind zudem als Audioversion verfügbar, da die Rate an Analphabeten bei Migranten hoch ist. Die Webseite des Projekts erlaubt zudem, zweisprachige Aufklärungsmaterialien zusammenzustellen, die dem Patienten in gedruckter Form ausgehändigt werden können.

### Multiresistente Form: lange Behandlung bei hohen Kosten

Die Behandlung der medikamentenresistenten Tuberkulose stellt in vielen Fällen eine logistische und finanzielle

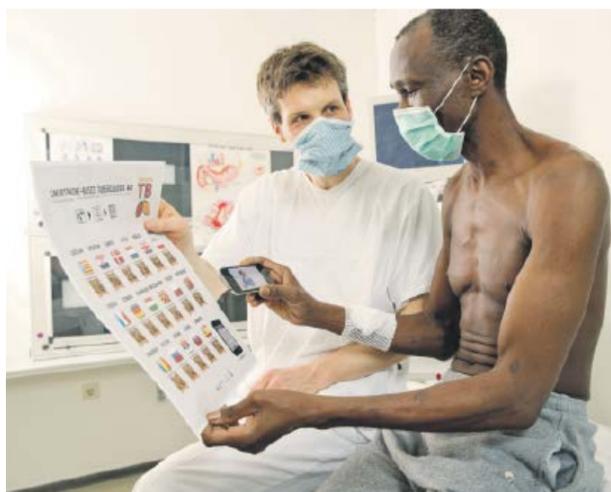


Abb. 1: Im Patientengespräch können über die App ExplainTB in 38 Sprachen Informationen zur Tuberkulose und der individuellen Behandlungsnotwendigkeit gegeben werden. Foto: Forschungszentrum Borstel

konnten aufgrund von Umzug des Patienten, Datenschutzbestimmungen zwischen einzelnen Kreisverwaltungen, fehlenden medizinischen Daten etc. Diese große Lücke bei der medizinisch notwendigen Nachverfolgung von Migranten mit Tuberkuloseverdacht kann nur in enger Zusammenarbeit von Politik und Gesundheitswesen, kommunaler, landeseigener und nationaler Verwaltung geschlossen werden, um eine Weiterverbreitung der Erreger im Erkrankungsfall zu verhindern.

Medizinisch nicht sinnvoll ist dagegen die im Infektionsschutzgesetz vorgeschriebene Regel, dass alle Flüchtlinge zum Abschluss einer Tuberkulose mit einer Röntgen-Thoraxuntersuchung gescreent werden müssen. Aufgrund der unterschiedlichen Krankheitsprävalenzen in den Herkunftsländern ist es viel erfolgversprechender, sich auf Hochinzidenzländer zu beschränken und Migranten aus diesen Ländern längerfristig engmaschig zu untersuchen. Denn viele Tuberkuloseerkrankungen treten erst nach ein bis zwei Jahren im Einwanderungsland auf. Dieses Vorgehen würde nicht nur die Strahlenexposition der Migranten verringern, sondern vermutlich auch Ausgaben der öffentlichen Hand sparen.

### Strukturen optimieren – Zusammenarbeit fördern

Zusammenfassend bleibt die Tuberkulose eine seltene Erkrankung in Deutschland. Die epidemiologischen Veränderungen der letzten Jahre zwingen uns jedoch, unsere Versorgungsstrukturen zu überdenken und kooperativ zu überarbeiten. Es wäre wünschenswert, wenn dies von wissenschaftlicher Expertise begleitet werden würde.

| www.fz-borstel.de |

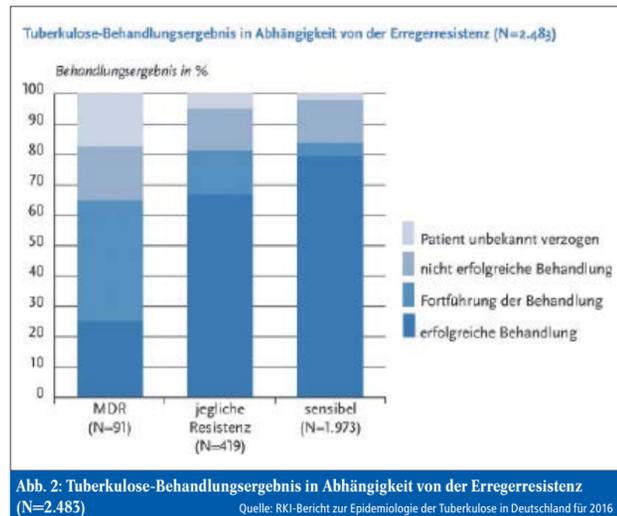


Abb. 2: Tuberkulose-Behandlungsergebnis in Abhängigkeit von der Erregerresistenz (N=2.483) Quelle: RKI-Bericht zur Epidemiologie der Tuberkulose in Deutschland für 2016

Herausforderung dar. Während die gewöhnliche Tuberkulose über sechs Monate mit oraler Kombinationsantibiose behandelt wird, muss eine Multidrug Resistant Tuberkulose (MDR-Tuberkulose) mehr als 18 Monate therapiert werden. In den ersten Monaten ist eine tägliche intravenöse Medikamentengabe erforderlich. Die Therapie ist sehr nebenwirkungsreich und teuer. Während die Therapiekosten einer Standardbehandlung der Tuberkulose bei 7.000 € pro Fall liegen, steigen die Kosten bei der MDR-Tuberkulose auf über 52.000 € pro Fall.

Aufgrund der großen logistischen und medizinischen Herausforderungen, die diese langwierige Therapie in einer sehr mobilen Bevölkerungsgruppe mit sich bringt, liegt die Rate der erfolgreichen Behandlungen auch deutlich niedriger als bei sensiblen Tuberkulosefällen. Das

Robert Koch-Institut gibt Erfolgsraten von ca. 25% für die MDR-Tuberkulose im Vergleich zu 80% für sensible Tuberkulosen an (Abb. 2).

### Therapietreue und Behandlungskontinuität

Auch die Rate der Patienten, die im Verlauf der Therapie unbekannt verzogen sind, erreicht bei MDR-Tuberkulosepatienten fast ein Fünftel im Vergleich zu einstelligen Prozentbereichen bei Patienten mit sensibler Tuberkulose. Daten des Forschungszentrums Borstel zeigten in einer großen retrospektiven Untersuchung von 38.000 Röntgenbildern, die im Rahmen des verpflichtenden Erstaufnahmescreenings für Flüchtlinge durchgeführt wurden, dass 37 von 127 Verdachtsfällen einer Tuberkulose nicht weiter nachverfolgt werden

# „Effiziente“ Krankenhaushygiene

Jährlich erkranken 1 Mio. Patienten in Deutschland während des Aufenthaltes in Krankenhäusern an nosokomialen Infektionen. 50 % dieser Erkrankungen wären vermeidbar.



Carmen Teutsch

Zur Prävention nosokomialer Infektionen gibt es mittlerweile viele Vorgaben und Maßnahmen, die zum Teil auch Erfolge verbuchen (wie z. B. bei MRSA). Dennoch ist die Problematik weiterhin ein großes Thema. Prof. Dr. Klaus-Dieter Zastrow, Arzt für Hygiene und Umweltmedizin und seit 2016 Leiter des Regiomed Hygiene-Instituts in Sonneberg, zeigt Schwierigkeiten auf und macht Lösungsvorschläge.

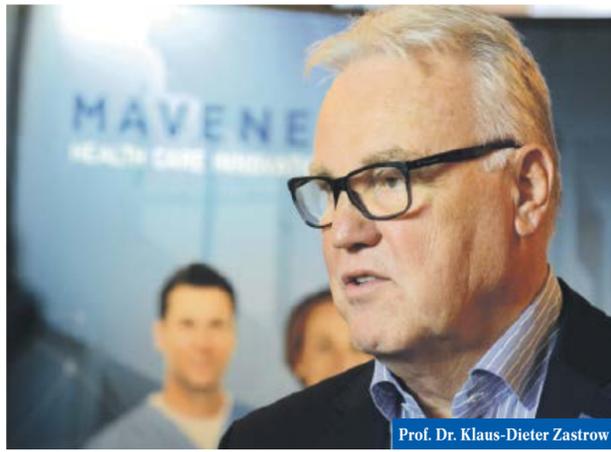
**M&K:** Wo sehen Sie aktuell die größten Schwierigkeiten?

**Prof. Dr. Klaus-Dieter Zastrow:** Das Hygienebewusstsein ist bis heute noch vielfach mangelhaft ausgebildet. Das mag auch daran liegen, dass man die katastrophalen Ergebnisse als Folge mangelnder Hygiene erst ein paar Tage später sieht. Die Inkubationszeit verstellt uns den Blick. Wenn die Desinfektion falsch, unzureichend oder mit dem falschen Produkt durchgeführt wurde, dann sind die Zeichen der beginnenden

Infektion nicht gleich sichtbar. Im Porzellanladen ist das anders, da sieht und hört man den Schaden sofort.

**Wo liegen die Fehlerquellen bzw. Schwachstellen?**

**Zastrow:** Es fehlt leider immer noch in erheblichem Maß an Hygienewissen und Hygienebewusstsein. Bis heute wissen Ärzte und Pflegepersonal häufig nicht, dass die Händedesinfektion nur dann Erfolg hat, wenn die Hände über mindestens 30 Sek. mit Desinfektionsmittel komplett benetzt sind. Trockene Hände gegeneinander zu reiben, bringt gar nichts! Es muss klar sein, dass die Händedesinfektion nicht nur dann durchgeführt werden muss, wenn genügend Zeit vorhanden ist. Die Händedesinfektion gehört zu jeder medizinischen Maßnahme, sie ist ein Teil der Untersuchung, des Verbandwechsels oder der Operation. Die Händedesinfektion ist nicht nur eine gelegentliche Zugabe, sondern der unverzichtbare Einstieg in die erforderliche Tätigkeit. Man sieht täglich Mitarbeiter, die den Mund-Nasen-Schutz immer noch falsch oder gar nicht tragen. Wir suchen im Nasen-Rachen-Raum nach MRSA und anderen nosokomialen Infektionserregern und finden sie dort auch. Klar, das ist ja auch der Anfang vom Darm. Beim Verbandwechsel wird der Mund-Nasen-Schutz aber immer noch von zu wenigen Mitarbeitern getragen. Wie lauten die Ausreden? „Damit sehe ich doof aus“, oder „damit bekomme ich keine Luft“, oder „damit erschrecke ich ja die Patienten“. Warum haben wir immer noch 40.000 Todesfälle durch Krankenhausinfektionen? Die überwiegende Mehrzahl der Patienten, die an einer nosokomialen Infektion versterben, erhalten das wirksame Antibiotikum zu spät. Die kalkulierte Therapie wurde zu lange durchgeführt. Bis man festgestellt hat, dass sie nicht wirkt und dann endlich ein Antibiogramm anfordert, ist es häufig schon



Prof. Dr. Klaus-Dieter Zastrow

zu spät. Das Antibiogramm muss genutzt werden sobald der Erreger identifiziert ist.

**Was sollte für eine Sicherstellung der Einhaltung der vorgeschriebenen Hygienemaßnahmen getan werden?**

**Zastrow:** Es müssen neue Techniken eingeführt werden, die den Menschen unterstützen, aber auch kontrollieren. Es

gibt sehr gute Systeme, die die Händedesinfektion unterstützen, und auch gute Systeme, die die Hausreinigung und Flächendesinfektion stärker in den Fokus nehmen.

**Welche Rolle spielen die Abwässer/Waschbecken? Sollte hierauf der Fokus stärker gerichtet werden?**

**Zur Person**

**Prof. Klaus-Dieter Zastrow** ist Arzt für Hygiene und Umweltmedizin und Präsident des Berufsverbandes deutscher Hygieniker sowie im Vorstand der Deutschen Gesellschaft für Krankenhaushygiene (DGKH). Bekannt ist er auch durch zahlreiche Medienauftritte. Er vertritt oft rigorose Ansätze, wie z. B. in einem Interview mit der „Welt“, jeden zu entlassen, der sich nicht an die Hygieneregeln hält. Auch unter Mitgliedern der DGKH sorgten einige seiner Stellungnahmen schon für Kontroversen. Doch er gilt als einer der bedeutendsten deutschen Experten zum Thema Hygienemanagement.

**Zastrow:** Wasser und Abwasser sind auf Intensivstationen und auf Neugeborenenstationen immer schon eine Gefahrenquelle, allerdings nicht die bedeutendste. Häufig ist Personalmangel/Zeitdruck oder auch die mangelnde Ausbildung des Personals am Krankenbett das Problem.

**Welche Maßnahmen würden hier die Situation verbessern?**

**Zastrow:** Wir haben seit 2011 (§ 23 IfSG) sehr viel Hygiene in die Krankenhäuser, aber auch in die ambulante Versorgung gebracht, und die Politik hat gut mitgemacht. Aus den Katastrophen in der Neonatologie von Mainz, Bremen und der Charité wurde gelernt und die richtige Konsequenz gezogen. Der GBA hat mit der 1:1-Betreuung in der Neonatologie den richtigen Schritt gemacht. Das Problem ist, dass wir derzeit nicht genügend Mitarbeiter für jede Form von Intensivstationen haben. Aber die Tragödien spielen sich fast immer in diesen Bereichen ab, und deshalb brauchen wir zuerst dort mehr Personal. Aber es darf auch nicht verkannt werden, dass hier nicht jeder, sondern nur sehr gut und speziell ausgebildete Mitarbeiter tätig werden dürfen. Wir müssen uns auch bewusst machen, dass wir gut ausgebildetes Personal an der Stelle, an der das Leben oft am seidenen Faden hängt, nur dann bekommen, wenn wir auch bereit sind, angemessene Gehälter zu zahlen. Daran müssen wir arbeiten.

| www.mavenet-innovations.com |

## 14. Kongress für Krankenhaushygiene



Der Kongress für Krankenhaushygiene findet alle zwei Jahre im Wechsel statt. Foto: DGKH

Im März ist es wieder so weit: In Berlin findet – wie alle zwei Jahre und immer abwechselnd mit dem Kongress in Ulm – der 14. Kongress für Krankenhaushygiene der Deutschen Gesellschaft für Krankenhaushygiene (DGKH) statt. Auf diesem größten Kongress für Krankenhaushygiene in Deutschland werden sich rund 2.000 Hygieniker, Hygienefachkräfte, Hygienebeauftragte in der Pflege und Hygienebeauftragte Ärzte sowie sonstige Interessierte treffen und aktuelle Fragen diskutieren. Themen sind u. a. Antibiotic Stewardship, Aufbereitung und Reinigung von Medizinprodukten, Ausbruchmanagement, Geschichte der Hygiene, Global Health und One-Health-Konzept, Hygiene in der Pflege, Hygieneausbildung, Krankenhausbau, Empfehlungen der KRINKO, Raumesinfektion, Hygiene im Rettungsdienst, Ökonomisierung des Gesundheitswesens, Sanitärhygiene, Vision Null Infektionen und Hygiene in der Zahnmedizin.

Zunehmend wichtiger werden auch internationale Kontakte. So wird Prof. Li Han aus Beijing über die Krankenhaushygiene in China referieren. Gleichzeitig wird er berichten über den Aufbau eines Centers for Disease Control and Prevention (CDC) in Afrika, der von ihm im Auftrag Chinas organisiert wird. Ein halber Tag wird vom Europäischen Netzwerk EUNETIPS (European Network to Promote Infection Prevention for Patient Safety) organisiert

mit Beiträgen aus Frankreich, Dänemark, den Niederlanden, Italien, Österreich und der Schweiz.

Prof. Albert Nienhaus von der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW) wird über den aktuellen Stand des Umgangs mit MRSA-besiedelten Mitarbeitern im Gesundheitswesen in den Unfallversicherungen berichten.

Erstmals durchgeführt wird ein Wettbewerb „Hygiene medial vermitteln“. Die Bewerber können ihre Ideen auf dem Kongress präsentieren, und die Besucher werden online die besten Ideen auswählen, die prämiert werden.

Schließlich wird der neueste Dr.-Brähler-Film erstmals auf dem Kongress gezeigt, und wie es heißt, soll es diesmal ein Musikvideo sein.

Also insgesamt ein hochinteressantes Programm, zu dem alle Interessierten herzlich nach Berlin eingeladen sind vom 18. bis 21. März im Hotel Maritim. ■

**Termin:**

**14. Kongress für Krankenhaushygiene**  
18.–21. März, Berlin  
[www.krankenhaushygiene.de/veranstaltungen/2018](http://www.krankenhaushygiene.de/veranstaltungen/2018)




Die Performance, die **alle strahlen lässt!**

Es ist die Leistungskraft von neodisher® MediClean forte, die Qualität des Dr. Weigert-Services sowie Ihre Produkttreue, die uns zum Marktführer macht.

Danke für Ihr Vertrauen!

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



**Noch ein Grund zum Strahlen:**  
neodisher® MediClean forte ist kennzeichnungsfrei und deshalb besonders anwenderfreundlich!

## Energieeffizienz beginnt bei der Energieerzeugung

Energie ist kostbar. Energie kostet. Die Universitätsmedizin Göttingen hat als Klinikum der Maximalversorgung einen jährlichen Wärme-Energiebedarf von über 33.000 Privathaushalten.

Für die Modernisierung ihrer Energieversorgung baut die Universitätsmedizin Göttingen (UMG) in einem ersten Schritt ein hochmodernes Blockheizkraftwerk (BHKW) auf ihrem Gelände an der Ecke Robert-Koch-Straße/Zimmermannstraße, gleich hinter der Feuerwache Klinikum. Die Kosten von rund 4,7 Mio. € trägt das Land Niedersachsen aus dem „Sanierungsprogramm Hochschulmedizin Niedersachsen“ vom August 2014.

Am 27. September wurde das „Herzstück“ des neuen Blockheizkraftwerks der UMG, der Gasmotor mit Generator, angeliefert. Ein Schwerlastkran hob das 53 t schwere Aggregat in das neue Gebäude. Motor und Generator kosten rund 1 Mio. €.

### Was leistet so ein Blockheizkraftwerk?

Ein gasbetriebenes Blockheizkraftwerk (BHKW) erzeugt gleichzeitig Wärme und Strom. In der Anlage wird Erdgas in einem Motor verbrannt, der einen Generator zur Stromerzeugung antreibt. Die Wärme des Motors sowie die des heißen Abgases werden ausgekoppelt und können somit zur Eigennutzung verwendet werden. Dabei setzt die UMG bei der Erzeugung von Wärme und Strom auf ein BHKW, das bei kontinuierlicher Wärmeabgabe besonders ökologisch und ökonomisch Energie erzeugen kann. Das neue BHKW hat eine Wärmeleistung von 4,75 Megawatt. Nach der Fertigstellung wird das BHKW der UMG zudem einen 33 m hohen Schornstein haben.

Wenn das BHKW bis Ende 2017 errichtet ist, wird es ab Januar 2018 rund die Hälfte des im Universitätsklinikum Göttingen benötigten Stromes produzieren und die Grundlast der Wärmeversorgung für das Klinikum abdecken. Die Wärme wird überwiegend zur Erwärmung des Trinkwassers sowie für die Raumwärme des zentralen Klinikumsgebäudes, dem UBFT-Gebäude, genutzt. Der Gesamtwirkungsgrad der Energieausnutzung wird bei etwa 90% liegen.



Das „Herzstück“ des neuen BHKW: der Motor für den Generator wird in das Gebäude eingebracht. Foto: umg/spförtner

Die energieeffiziente Anlagentechnik des BHKW mindert den Verbrauch von Ressourcen, reduziert Umweltbelastungen und Emissionen. „Wir vermeiden rund 6.500 t Kohlenstoffdioxid CO<sub>2</sub> pro Jahr und tragen damit aktiv zum Klimaschutz bei“, sagt Otto Wilhelm Holzgel, Leiter des Sachgebietes „Energie-Management“ im Geschäftsbereich Gebäudemanagement der UMG.

„Das neue Blockheizkraftwerk ist zudem ein wichtiger Baustein für unsere Gesamtplanungen beim Generalentwicklungsplan der UMG“, so Dipl.-Ing. Klaus Fricke, Leiter des Geschäftsbereichs Gebäudemanagement der UMG. „Wir sind dem Land Niedersachsen sehr dankbar, dass es schon jetzt mit der Übernahme der Finanzierung von rund 4,7 Mio. € die

Weichenstellung für eine moderne Energieausrichtung der UMG möglich macht.“

### Energieversorgungskonzept von UMG und Universität

Die beiden Teilstiftungen UMG und Universität Göttingen haben im Jahr 2009 die Universitätsenergie Göttingen GmbH gegründet. Beide Partner wollen die für die Stiftungsuniversität benötigte Energie effizient, umweltschonend und kostengünstig einsetzen. Seitdem koordinieren beide Einrichtungen gemeinsam ihre „Energiepolitik“.

„Kern des Energieversorgungskonzeptes ist es, die Energieerzeugung dicht an die Hauptverbraucher zu bringen, um Übertragungsverluste möglichst klein zu halten“, sagt Dipl.-Ing. Rainer Bolli, Leiter des Gebäudemanagements der Universität. „So sieht unser gemeinsames Energieversorgungskonzept vor, die bisherige zentrale Energieerzeugung im Heizkraftwerk der Universität in der Rudolf-Diesel-Straße perspektivisch mit dezentralen Energieerzeugungsquellen zu ergänzen.“

Vorgesehen ist die Errichtung von vorerst drei Blockheizkraftwerken: eines für

die Universitätsmedizin Göttingen in der Zimmermannstraße bei der Feuerwache Klinikum, zwei für die Universität in der Goldschmidtstraße und am neuen Rechenzentrum im Burckhardtweg. Die UMG baut nun das erste der drei vorgesehene Blockheizkraftwerke (BHKW). Bis zum Jahr 2022 soll die technisch veraltete Gasturbine im Heizkraftwerk der Universität abgelöst werden.

### Energiebedarf von UMG und Universität

Die UMG hat pro Jahr einen Strombedarf von etwa 57.000 MW-Stunden Strom und rund 100.000 MW-Stunden Wärme, die Universität von 50.000 MW-Stunden Strom und 67.000 MW-Stunden Wärme. In der UMG werden Strom und Wärme zusätzlich für eine zentrale Kälteproduktion genutzt. Die Kosten für Energie liegen bei der UMG bei rund 20 Mio. €, bei der Universität bei 12 Mio. €.

| [www.universitaetsmedizin-goettingen.de](http://www.universitaetsmedizin-goettingen.de) |

## Blockheizkraftwerk nutzt Energieträger doppelt

Die Dr. Ebel Fachklinik Carolinum, Bad Karlshafen, erhielt für ihr Engagement im Bereich der Energieeinsparung und des Klimaschutzes das BUND-Gütesiegel „Energiesparendes Krankenhaus“.

Der Geschäftsführer des Landesverbandes Hessen im Bund für Natur und Umweltschutz Deutschland, Michael Rothkegel, überreichte das Gütesiegel gemeinsam mit Annegret Dickhoff, Projektleiterin des BUND-Landesverbands Berlin. Carolinum-Klinikleiterin Ursula Siebertz-Ohnesorge und der technische Leiter Manfred Schäfer nahmen es mit Freude entgegen.

18% weniger Energie verbraucht die Fachklinik heute gegenüber dem Jahr 2012, nachdem verschiedenen Maßnahmen realisiert wurden. Damit lassen sich die Energiekosten, die im Haus ca. 10% der Gesamtkosten ausmachen, deutlich senken. Es wird von einer Ersparnis von gut 60.000 € pro Jahr ausgegangen.

Die Heizzentrale wurde vor zwei Jahren modernisiert und mit einem modernen

erdgasbetriebenen Blockheizkraftwerk (BHKW), zwei neuen Niedertemperaturkesseln und einer hocheffizienten Wärmeverteilung ausgestattet. Damit läuft die Heizzentrale deutlich effizienter und umweltschonender als früher. Zudem ist sie an das Energiemanagementportal von EAM, dem Energiespartpartner und -versorger angebunden, dessen Leitzentrale im Fall einer Störung täglich 24 Stunden lang besetzt ist.

### Neues BHKW produziert bis zu 80% des Strombedarfs

Mit der Kraft-Wärme-Kopplung des erdgasbetriebenen BHKW werden jedes Jahr rund eineinhalb Mio. Kilowattstunden Wärme und 815.000 Kilowattstunden Strom produziert. Damit erzeugt das Blockheizkraftwerk bis zu 80% des Strombedarfs für die Klinik mit insgesamt 327 Betten. Das BHKW hat eine elektrische Leistung von 140 und eine thermische Leistung von 212 Kilowatt. Die jährlichen Benutzungsstunden liegen bei über 8.000 Vollstunden, und das erzeugte Warmwasser wird in zwei 5.000-Liter-Pufferspeichern vorgehalten. Die beiden Niedertemperaturkessel verfügen über eine Gesamtleistung von 2.700 Kilowatt und sorgen für eine ausfallsichere Wärmegrundversorgung der Klinik.

Die Klinik hat auch außerhalb des Heizungskellers klimarelevante Maßnahmen



V.l. n.r.: Matthias Färber (EAM), Annegret Dickhoff (Projektleiterin des BUND-Landesverbands Berlin), Matthias Paul (Chefarzt), Karl-Georg Dittmar-Stern (ehemaliger Klinikleiter), Manfred Schäfer (technischer Leiter der Dr. Ebel-Gruppe), Ursula Siebertz-Ohnesorge (Carolinum-Klinikleiterin), Michael Rothkegel (Geschäftsführer des BUND-Landesverbands Hessen), Stephan Kleiner (Buderus), Ullrich Otto (Bürgermeister Bad Karlshafen) und Uwe Werner (EAM-Projektleiter) Foto: Schulze EAM

umgesetzt. Das 4.200 m<sup>2</sup> große Flachdach erhielt in den letzten Jahren eine neue

Dämmung, um den Wärmeverlust im Haus zu senken. Den gleichen Effekt hat die im

Schwimmbad neu installierte Lüftungsanlage, die mit einer Wärmerückgewinnung

gekoppelt ist. Die Beleuchtung wird sukzessive auf LED-Leuchtmittel umgestellt, und zudem werden im Reparaturfall neue Fenster mit Dreifach-Verglasung eingebaut. Um dauerhaft Energieverschwendung zu identifizieren, lässt sich das technische Personal unter Leitung von Manfred Schäfer regelmäßig zum neuesten Stand der Energietechnik schulen.

Durch diese zahlreichen energierelevanten Maßnahmen vermeidet der Standort in Bad Karlshafen zukünftig jedes Jahr einen Ausstoß von mindestens 282 t Kohlendioxid. „Wir freuen uns, dass sich die Modernisierung unserer Heizzentrale so positiv auf unseren Energieverbrauch auswirkt“, sagte Siebertz-Ohnesorge. „Mit unserem Energieversorger haben wir einen innovativen und verlässlichen Partner gefunden, mit dem wir gemeinsam einen kleinen, aber wichtigen Beitrag zur Energiewende leisten.“ Auch der anwesende Bürgermeister Ullrich Otto zeigte sich erfreut über das erfolgreiche Projekt in seiner Stadt. „Es ist schön zu sehen, dass hier ein wichtiger Beitrag zum Klimaschutz geleistet wird. Hoffentlich werden noch viele Kliniken diesem Beispiel folgen.“ Ein so deutliches Engagement wie in der Klinik Carolinum wirkt sich positiv auf die Luftqualität aus und ist von besonderer Bedeutung für den Kurort Karlshafen.

| [www.Energiesparendes-Krankenhaus.de](http://www.Energiesparendes-Krankenhaus.de) |

## Mit Mikro-BHKW zur nachhaltige Bauweise

Für die Planung von Blockheizkraftwerken für Neubauten gelten andere Regeln als für den Altbau. Im Bestand sollten die Aggregate mindestens 5.000 Vollbetriebsstunden im Jahr Dienst tun.

Im Neubau dagegen sollte sich die Auslegung an zwei behördliche Boni orientieren. Beide haben damit etwas zu tun, dass der Gesetzgeber die bereitgestellte Wärme eines BHKW als Abwärme eines Stromerzeugers einstuft. Abwärme ist weitgehend CO<sub>2</sub>-neutral. EnEV und



Kraftwärmekoppler XRG 6 mit Komponenten in der Kölner Innenstadt. Der japanische Einliter-Dreizylinder-Motor zeichnet sich durch eine hohe Laufruhe von 49 db(A) aus und gehört zu den leisesten Geräten auf dem Markt.

Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz EEWärmeG akzeptieren daher ein BHKW als Ersatzmaßnahme für die Pflicht, bei Neuerrichtungen 15% des Jahreswärmebedarfs mit Erneuerbaren Energien zu decken, wenn das BHKW mindestens 50% der Heizarbeit übernimmt. Entsprechend ist es zu dimensionieren. Wegen dieser Sektorenkopplung räumt die KfW der KWK als zweiten Bonus einen niedrigen Primärenergiefaktor ein. Für das Einzelaggregat bis unter 0,4. So kann der Primärenergiebedarf für ein Objekt je nach Dämmstandard rechnerisch in die Kategorie KfW 70 oder KfW 55 rutschen.

Solch nachhaltige Bauweise von Nichtwohngebäuden (Krankenhäuser, Krankenhauskindergarten etc.) beholt die Bundesregierung, spricht die KfW nach dem KfW-Programm 276 „Energieeffizient bauen und sanieren“ mit einem zinsgünstigen Darlehen (KfW 70) und den



Das 20-Wohnheiten-Objekt in Köln

Standard KfW 55 mit zusätzlich einem Darlehens-Tilgungszuschuss bis 50 €/m<sup>2</sup>. Großzügig fördert der Bund auch energieeffiziente neue Wohngebäude. Nach § 2 EnEV gehört eine Wohnanlage für zum Beispiel das Ärzte- und Pflegepersonal zu dieser Kategorie. Den Standard KfW 55 bezuschusst hier der Bund mit 5.000 € je Wohneinheit. Bei 40 Wohneinheiten sind

das bis 200.000 €. Damit ist die gesamte BHKW-Anlage mehr als finanziert.

Ein Neubau mit 20 Wohneinheiten in der Innenstadt Kölns kommt mit 53.000 kWh Jahreswärmebedarf aus. Der Planer und KWK-Spezialist Berndt Enersys GmbH & Co. KG aus Grafschaft erfüllte die Auflage des EEWärmeG hinsichtlich des Anteils an erneuerbarer Energie mit einem modulierenden BHKW des Typs XRG 6 von EC Power mit bis 6/12 kW elektrisch/thermische Leistung. Ausgelegt auf 4.000 Vollbetriebsstunden Laufzeit trägt es mit 48.000 Std. bzw. mit rund 90% die Hauptlast der Jahresheizarbeit. Der Spitzenkessel muss nur 200 oder 300 Std. pro Saison zuschalten. Berndt Enersys entschied sich für die Leistung von 6 kW, weil der Gewinn aus der preiswerten Strom- und Wärmeerzeugung und die Zulagen nach KWK-Gesetz die Mehrkosten an Investitionen gegenüber einer eigentlich

ausreichenden 2-kW-Maschine als zulässige Ersatzmaßnahme nach EEWärmeG mehr als ausgleichen.

„Für Ehrenfeld sprach eindeutig ein BHKW als bessere Lösung gegenüber den Alternativen Solarenergie und Wärmepumpe oder überdicke Dämmung und von der Leistung her das XRG-Modell mit 6 kW elektrisch und 12 kW thermisch“, resümiert Projektleiter Kai Schwindenhammer. „Es hat ein Serviceintervall von 10.000 Std, der Service ist also spätestens nach zwei Jahren durchzuführen.“ Das macht sich in den Betriebskosten positiv bemerkbar. Mit Wartung beläuft sich die Kilowattstunde auf 6 bis 6,5 Cent, die reinen Energiekosten liegen bei 4 bis 4,5 Cent.

| [www.ecpower.de](http://www.ecpower.de) |  
| [www.berndt-enersys.de](http://www.berndt-enersys.de) |  
| [www.netzbau-gruppe.de](http://www.netzbau-gruppe.de) |

## Mit dem E-Auto zum Patienten

Zum fünften Umwelttag am Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden erhielten die Teams der Spezialisierten Ambulanten Palliativversorgung für Kinder und Erwachsene das erste E-Auto.

Finanziert wurde das umweltfreundliche Fahrzeug hauptsächlich durch das Preisgeld, das die Klinikumsinterne Initiative „Carus Green“ als Gewinner des Sächsischen Umweltpreises 2015 erhielt. Hinzu kamen vor allem Spenden, die die Stiftung Hochschulmedizin, der Sonnenstrahl, eingeworben haben, und den Erlös eines Weihnachtsmenüs im Mitarbeiterrestaurant „Caruso“. Mit dem neuen Volkswagen e-up sind drei elektrisch angetriebene Fahrzeuge für das Uniklinikum unterwegs: Mitarbeiterrestaurant und Patientenküche nutzen jeweils einen Elektro-Kleintransporter.

Den Gedanken des Umweltschutzes zu fördern, etwa beim bewussten Umgang mit Ressourcen wie Energie, Wasser oder Papier, ist ein zentrales Anliegen von Carus Green. Unterstützt vom Vorstand des Uniklinikums engagiert sich die Initiative seit 2012 mit Aktionen für den Umweltschutz am Uniklinikum. Eine wichtige Aufgabe der Initiative ist es, die über 6.000 Personen zählende Belegschaft über Möglichkeiten und Chancen zu informieren, am Arbeitsplatz umweltrelevante Ressourcen zu sparen.



### Die Mobilität im Visier

Um auf die dazu bestehenden Möglichkeiten hinzuweisen, hatte die Umweltinitiative am 4. September den fünften Umwelttag in der Klinik veranstaltet. Er stand ganz im Zeichen der Mobilität. Dazu gab es viele Stände: Zudem erlebten Interessierte moderne Elektroautos aus dem Fuhrpark des Uniklinikums hautnah, E-Bikes wurden Probe gefahren, das eigene Rad checkten Profis durch. An der Aktion beteiligten sich die Verkehrswacht Dresden und der ADFC. Die DVB informierte zum Jobticket des Uniklinikums, die AOK

PLUS war mit der Aktion „Mit dem Rad zur Arbeit“ vertreten. Einen ökologisch-kulinarischen Beitrag lieferte auch die TU Dresden mit dem „SmoothieBike“. Mit der eigenen Muskelkraft „erfahren“ Freunde dieser Drinks die Energie, die der Mixer benötigt, um aus frischen Zutaten den persönlichen Smoothie zu mixen.

Ins Programm des Umwelttags war die Übergabe des e-ups an die Teams der Spezialisierten Ambulanten Palliativversorgung eingebettet. Sie erhielten den Schlüssel für den elektrisch motorisierten Kleinwagen vom Medizinischen Vorstand Prof. Michael Albrecht sowie

vom Kaufmännischen Vorstand Wilfried Winzer.

### Spenden für den e-up

Der Kleinwagen wurde von drei Seiten gefördert: Zum einen kamen 7.000 € von „Carus Green“ aus dem Gewinn des Sächsischen Umweltpreises 2015. Weitere Gelder steuerte die Stiftung Hochschulmedizin Dresden und der Sonnenstrahl bei, die sich dem Wunsch des Brückenteams nach einem weiteren Auto – insbesondere für die psychosoziale Versorgung – angenommen hatte und dafür auf der

### Carus Green: Für den betrieblichen Umweltschutz

Als einer der größten Arbeitgeber der Region steht das Uniklinikum Dresden vor der Herausforderung, alle benötigten Ressourcen so umweltschonend und sparsam wie möglich einzusetzen. Um das Anliegen voranzutreiben, wurde 2012 das „Carus Green“-Team gegründet. 17 Mitglieder, die in unterschiedlichen Bereichen des Klinikums arbeiten, suchen gemeinsam nach Lösungen, um vor allem den Verbrauch von umweltrelevanten Ressourcen zu reduzieren.

Beispiel dafür ist die erfolgreiche Einführung von Umweltpapier. Zudem gelang es, trotz steigender Patienten- und Mitarbeiterzahlen den Papierverbrauch zu reduzieren. Ebenfalls auf der Erfolgsbilanz steht der bedarfsgerechte Betrieb von raumlufttechnischen Anlagen in OP-Sälen. In der operationsfreien Zeit werden aktuell in zehn OP-Sälen rund 82.000 kWh Energie pro Jahr eingespart. Drei weitere OP-Säle mit Abschaltmöglichkeiten folgen 2018. Für die 17 im Neubau befindlichen OP-Säle wird das Konzept bereits seit der Bauplanungsphase berücksichtigt. Dieses Engagement findet zunehmend Anerkennung auch außerhalb des Klinikums. So wurde „Carus Green“ 2015 mit dem Umweltpreis des Freistaats Sachsen in der Kategorie „Umweltorientierte Unternehmensführung sowie innovative und kreative Leistungen im Umwelt- und Naturschutz“ ausgezeichnet. Ein Jahr später zeichnete die „Stiftung für Ökologie und Demokratie“ das Umwelt-Engagement des Uniklinikums mit dem ersten Preis des Wettbewerbs „Das ökologische Krankenhaus“ in der Kategorie „mittelgroße Kliniken“ aus.

letzjährigen „Gala Hochschulmedizin“ Spenden sammelte. Außerdem steuerten mehrere Hundert Mitarbeiter von Klinikum und Medizinischer Fakultät etwas zu dem e-up bei, indem sie im Dezember die weihnachtliche Gänsekeule im „Caruso“ bestellten. Die Einnahmen aus diesem Menü wurden ebenfalls für das Elektro-Auto zur Verfügung gestellt.

### Spezialisierte Ambulante Palliativversorgung

Im Universitäts PalliativCentrums werden Patienten des Dresdner Uniklinikums auch ambulant zu Hause weiter betreut. Dazu wurde 2009 mit dem SAPV-Team ein weiteres wichtiges palliativmedizinisches Angebot etabliert. Dresdner Patienten, die

trotz komplexer Symptomlast ihre letzte Lebensphase zu Hause verbringen wollen, steht auf Wunsch das SAPV-Team, bestehend aus Ärzten, Pflegefachkräften und Sozialpädagogen mit Expertise in der Palliativmedizin samt einer Rufbereitschaft, rund um die Uhr zur Seite. Diese Versorgung geschieht in enger Zusammenarbeit mit der Familie, den Hausärzten, Pflegediensten und anderen Beteiligten.

Das Brückenprojekt wurde auf Initiative von betroffenen Familien, dem Sonnenstrahl und dem Uniklinikum Dresden gegründet, um die häusliche Versorgung von krebskranken Kindern und Jugendlichen zu verbessern.

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

## Energie sparen ohne Abstriche für die Patientenversorgung

Um den Betrieb kosteneffizient zu gestalten, müssen medizinische Einrichtungen ihre Energieeffizienz steigern und den Verbrauch nachhaltig gestalten.

In den letzten Jahren sind die Energiekosten für Unternehmen und institutionelle Großverbraucher kontinuierlich gestiegen. Das liegt vor allem an den Kosten für Umsetzung der Energiewende in Deutschland und für die EEG-Umlage, die der Verbraucher trägt und die stetig erhöht wird. Einrichtungen wie Kliniken, Reha-Einrichtungen und medizinische Versorgungszentren, die wegen hoher technischer Anforderungen sowie fehlender Ruhephasen einen besonders intensiven Energieverbrauch aufweisen,

sind vom Anstieg der Preise besonders betroffen. Um die Kosten auf einem niedrigen Level zu halten, sind sie daher gezwungen, langfristig weniger Energie zu verbrauchen. Das Stichwort lautet hier: Energieeffizienz.

Auch für die Betriebe ist die Steigerung der Energieeffizienz ein wesentlicher Faktor: Nach Angabe der Initiative „Klinergie“ gibt es Potential in deutschen Krankenhäusern. Demnach könnten die rund 2.100 Kliniken etwa 600 Mio. € an Energiekosten sparen und so jährlich 6 Mio. t umweltschädliches Kohlendioxid vermeiden.

### Anbieterwechsel und Einsparung

Der erste Schritt für eine Reduzierung der Kosten ist meist ein Wechsel des Energieanbieters. Mit geringem Aufwand lässt sich so eine merkliche Reduzierung der Kosten erzielen. Seriöse Anbieter erstellen

passgenaue Angebote, die individuelle Anforderungen berücksichtigen.

Ob Deckenbeleuchtung in Gängen und Patientenzimmern, das Licht im OP-Saal – die Beleuchtung spielt im Dauerbetrieb eine zentrale Rolle. So ist sie ein nicht zu unterschätzender Posten beim Energieverbrauch: Laut Berechnungen des Fraunhofer Instituts entfallen rund 22 % des Energiebedarfs in Krankenhäusern auf die Beleuchtung.

Um Energiekosten zu sparen, sollte das Tageslicht so gut wie möglich genutzt werden, denn so lassen sich Stromkosten sparen und das Wohlbefinden von Patienten und Personal verbessern. Spezielle Lichtsensoren und Dimmtechnik bieten sich als automatisierte und einfache Lösungen an. Zudem lohnt sich in Lagerräumen die Installation von Bewegungsmeldern oder Zeitschaltuhren.

Für die Beleuchtung sind zudem Spannungssenkler eine kluge Investition: Sie stabilisieren die Stromspannung im Gebäude

auf einem konstant niedrigen Niveau und helfen so, die Lebensdauer elektrischer Geräte zu verlängern. Bereits bei einer Verringerung der Spannung um 10% benötigen ohmsche Verbraucher wie Glüh- und Halogenlampen rund 19% weniger Strom und halten fast doppelt so lang. In Krankenhäusern lässt sich für den ganzen Betrieb eine Einsparung bis zu 17% erzielen.

### Energie sparen durch Eigenstromerzeugung

Durch den konstant hohen Energieverbrauch von Krankenhäusern ist für viele Betreiber das Thema Eigenstromerzeugung interessant. Durch eigenständige Produktion der Energie lassen sich Kosten auf niedrigem Level halten und die Abhängigkeit von Lieferanten und Preisen am Strommarkt verringern.

Eine Möglichkeit zur kostengünstigen Eigenstromerzeugung sind eigenverbrauchsoptimierte Photovoltaik-Anlagen

(PV), die mithilfe von Solarzellen Sonnenlicht in Strom umwandeln. Sie sind vor allem dann sinnvoll, wenn tagsüber ein hoher Strombedarf besteht und der gesamte erzeugte Strom selbst verbraucht wird. Bei Krankenhäusern bieten sich ungenutzte Dachflächen an. Neben der Photovoltaik sind Blockheizkraftwerke, die nach dem Prinzip der Kraft-Wärme-Koppelung arbeiten, die beliebteste Variante zur Erzeugung von Strom und Wärme. Die ideale Abstimmung von Stromerzeugung und -verbrauch macht diese Minikraftwerke sehr effizient.

Ein Beispiel macht das anschaulich: So hat auf BHKWs spezialisierte Unternehmen duobloq Energie bereits an 15 Standorten die Median Unternehmensgruppe ausgestattet. Seit Inbetriebnahme der ersten Anlage wurde dadurch ein Stromvolumen von insgesamt 18.496.971 kWh erzeugt und ein CO<sub>2</sub>-Volumen von 7.398.788 kg eingespart.

Für die Arbeitsgemeinschaft Eltern & Kind Kliniken konnten sieben Kliniken mit Blockheizkraftwerken ausgestattet werden.

Diese haben seit Inbetriebnahme der ersten Anlage bis heute ein Stromvolumen von insgesamt 4.772.936 kWh erzeugt und zugleich eine CO<sub>2</sub>-Einsparung von 1.909.174 kg erzielen können. Eigenstrom, der nicht mehr teuer aus dem Netz bezogen werden muss.

Bei der Eigenstromerzeugung sind nicht zwingend Investitionen nötig: Viele Anbieter bieten attraktive Überlassungsmodelle, die den Umstieg erleichtern. Von staatlicher Seite gibt es zudem viele attraktive Fördermöglichkeiten. Welche Maßnahmen jeweils einen Mehrwert bringen, beurteilt der Fachberater vor Ort.

Wie die Beispiele zeigen, können Krankenhäuser Energie effizient nutzen und Ausgaben reduzieren. Daher ist es wichtig, einen kompetenten Fachberater an der Seite zu haben, der sich mit den Bedürfnissen der Branche auskennt. Er beurteilt, welche Maßnahmen sich rentieren und welche Erfolge sich erzielen lassen.

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

## Energiekosten und Umweltbelastungen drastisch reduziert

Kliniken stellen Höchstanforderungen, wenn es um Energie-Contracting geht. Die Rehaklinik Hochried in Murnau entschied sich daher für den Energiedienstleister Südwärme.

Medizinische Einrichtungen haben eines gemein: Sie stehen alleunter hohem Kostendruck. Die Ausgaben für die Versorgung mit Wärme und Strom spielen im Haushalt eine entscheidende Rolle. Auf der anderen Seite stellen Kliniken Höchstanforderungen an den sicheren Betrieb der installierten Anlagen und deren Verfügbarkeit. Die Reduktion von Emissionen in die Umwelt ist ein weiterer wichtiger Aspekt.

Dass sich diese Vorgaben tatsächlich unter einen Hut bringen und realisieren

lassen, beweist erneut die Südwärme im Klinikum Hochried, Murnau am Staffelsee. Die 1954 gegründete Klinik Hochried ist eine Fachklinik für stationäre medizinische Rehabilitation für Kinder und Jugendliche.

Im Rahmen einer grundlegenden Modernisierung sollte die bisherige Energieerzeugungsanlage samt Nahwärmerversorgungseinrichtung umfassend saniert werden, um höchste Standards einer günstigen, umweltfreundlichen und sicheren Energieversorgung zu erfüllen. Die Südwärme erhielt schließlich in Kooperation mit ihrem Kompetenzzentrum Julius Gaiser den Zuschlag.

Das neue Wärmeversorgungskonzept beruht auf einem Energiemix aus Wärme- und Stromerzeugung. Die Grundlast wird über ein Erdgas betriebenes Blockheizkraftwerk (BHKW) zur gleichzeitigen Wärme- und Stromproduktion bereitgestellt. Der so erzeugte Strom wird überwiegend direkt durch die Klinik Hochried verbraucht und ist wirtschaftlich günstiger als fremdbezogener Strom.



Klinik Hochried in Murnau

Foto: Klinik Hochried

Sollte mehr Strom erzeugt werden, als durch die Klinik benötigt wird, wird der überschüssige Strom in das Netz des Stromnetzbetreibers zurückgespeist und entsprechend dem Preis an der Strombörse zuzüglich des Kraftwärmekoppelungs-Zuschlags vergütet. Die Wärmeerzeugung

des Blockheizkraftwerkes deckt rund 50% der benötigten Wärmemenge ab. Die restlichen 50% (Spitzenlast) werden über zwei moderne Erdgas-Brennwert-Kessel bereitgestellt. So wird einerseits der Spitzenbedarf und zum anderen die Versorgung der Klinik im Falle einer möglichen Störung

des BHKW gewährleistet. Die Zu- oder Abschaltung von BHKW und den beiden Spitzenlastkesseln erfolgt vollautomatisch über die neue Regelungstechnik.

Um ein häufiges Ein- bzw. Ausschalten der BHKW-Anlage zu vermeiden, wurden zwei Wärmepufferspeicher eingebaut. Innerhalb des neuen Energiekonzeptes wurde sowohl die komplette Energiezentrale als auch die über ein Nahwärmenetz verbundenen acht Unterstationen modernisiert. Um alle einzelnen Unterstationen bedienen und effizient betreiben zu können wurde eine moderne Steuer- und Regelungstechnik installiert.

Maßgebend für die Entscheidung für das Energie-Contracting des Dienstleisters war nach Aussage der Klinikleitung die professionelle und solide Planung, kombiniert mit dem Südwärme-Rundum-sorglos-Paket, das die Planung, den Bau, den Betrieb sowie den 24-Std.-Service der Anlage vollständig einschloss. Zudem wird die Klinik vom hohen Aufwand für Administration und Betrieb der Anlage komplett entlastet.

Dass dann in der Realisierung, „zu jedem Zeitpunkt alles wie vereinbart in der versprochenen Qualität“ umgesetzt wurde, sind Pluspunkte, die für die enge Kooperation von Südwärme und Kompetenzzentrum sprechen. Das Ergebnis kann sich sehen lassen: Das Klinikum spart jährlich rund 90.000 € an Energiekosten bei drastischer Reduktion der Emissionen in die Umwelt und gleichzeitiger Erhöhung der Verfügbarkeit der Anlage.

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

**M&K Newsletter**  
  
**Jetzt registrieren!**  
[www.management-krankenhaus.de](http://www.management-krankenhaus.de)

# Station für Pädiatrische Psychosomatik eröffnet

Das Klinikum Chemnitz erweitert die Klinik für Kinder- und Jugendmedizin mit einer neuen Station für Pädiatrische Psychosomatik. Zehn Kinder und Jugendliche.

Zehn Kinder ab Grundschulalter bis 18 Jahren erhalten im Klinikum dann eine bis zu zwölf Wochen dauernde stationäre multiprofessionelle Behandlung an. Dipl.-Oec. Dirk Balster, Kaufmännischer Geschäftsführer des Klinikums Chemnitz, ist sich sicher: „Das Klinikum schließt damit eine Lücke in der Versorgung der Region. Mit dem Konzept der räumlichen Einbindung von zahlreichen spezifischen medizinischen Fächern schaffen wir die

integrierte Therapie an einem Standort. Das kommt unseren jungen Patienten, aber auch deren Eltern sehr zu Gute.“

Man beobachtet seit Jahren, dass die seelischen Erkrankungen zunehmen, auch bei Kindern und Jugendlichen. Gerade die Verbindung von seelischen und körperlichen Leiden rückt dabei immer mehr in den Fokus und erfordert von der Klinik einen ganzheitlichen Ansatz. „Wir schaffen mit der Eröffnung der integrierten Station für Psychosomatik eine ideale Voraussetzung für eine effektive Behandlung dieser komplexen Leiden“, meint Priv.-Doz. Dr. habil. Axel Hübler, Chefarzt der Klinik für Kinder- und Jugendmedizin.

Die Station für Pädiatrische Psychosomatik befindet sich in den Gebäuden des Eltern-Kind-Zentrums. Sie ist zur Eröffnung baulich für die Bedürfnisse der Kinder und Jugendlichen komplett umgestaltet und renoviert worden. Lichtdurchflutete



Ansicht in die Station Pädiatrische Psychosomatik am Klinikum Chemnitz



Foto: Klinikum Chemnitz gGmbH

Räume und warme Farben schaffen für die jungen Patienten und das Klinikteam eine familiär-gemütliche Atmosphäre. Auch die Aufnahme von Eltern für ein oder zwei Kleinstkinder kann ermöglicht werden.

Das Behandlungsspektrum ist weit gefasst. Das Klinikteam behandelt Kinder

und Jugendliche mit chronischen körperlichen Erkrankungen und sekundären Anpassungsstörungen, mit sozial-emotionalen Entwicklungsbeeinträchtigungen oder ängstlich-depressiven Symptomen. Im Fokus stehen auch junge Patienten mit funktionell-somatischen Symptomen,

etwa chronischen Schmerzzuständen (so wie Bauchschmerzen oder Kopfschmerzen), außerdem mit primär kinder- und jugendpsychiatrischen Erkrankungen mit körperlichen Auswirkungen, z.B. alle Formen von Essstörungen. „Wir wollen die erkrankten Kinder und Jugendlichen intensiv

unterstützen und stabilisieren. Dazu stellen wir eine 24-Stunden-Betreuung sicher“, so Meißner.

Das Team der Station für Pädiatrische Psychosomatik besteht neben Ärzten und Psychologen aus einem Pflorgeteam (Kinderkrankenschwestern, Krankenschwestern, einem Heilerziehungspfleger und einem Erzieher). Hinzu kommen Musik-, Kunst- und Sporttherapeuten. Eine enge Zusammenarbeit erfolgt im gesamten Behandlungsverlauf mit den Physio- und Ergotherapeuten sowie unter Einbindung der Diätassistenten und Diabetesberaterinnen.

Auf der neuen Station darf auch die intensive pädagogische Förderung nicht zu kurz kommen. Die tägliche Unterrichtung der Kinder und Jugendlichen ist von Montag bis Freitag in Kleingruppen durch Pädagogen der Klinikschule gewährleistet.

| www.klinikumchemnitz.de |

## Umfangreiche Umbauten: „Wie eine OP am offenen Herzen“

Das Krankenhaus Barmherzige Brüder, München, wird in insgesamt drei Jahren in großen Bereichen im Bestand umgebaut. Dazu kommt ein Teilersatzneubau im Ostteil der Klinik.

Christine Beenken, Krankenhaus Barmherzige Brüder München

Mitte Oktober fand das Richtfest des Ersatzneubaus statt; er soll im August 2018 fertiggestellt sein. Zugleich werden die Intermediate Care-Station (IMC) sowie die Zentrale Elektive Aufnahme (ZEA) mit zusätzlichen Untersuchungsräumen, der vergrößerte Wartebereich und die umgestaltete Eingangshalle gesegnet und eröffnet.

Im Inneren des Krankenhauses wurden bereits ganze Areale bei laufendem Betrieb komplett verändert, so in der Empfangshalle und im ehemaligen Ärztehaus. Die nächste Bauphase umfasst dann die Erweiterung der Intensivstation sowie die Verlegung des Aufwachraums mit Integration einer Holdingarea. Mitte 2019 wird das

gesamte Bauprojekt mit der Umgestaltung und Vergrößerung der Zentralen Notaufnahme und der Anfahrtsrampe für die Rettungswagen abgeschlossen sein.

### Erheblicher Patientenzuwachs

Das Investitionsvolumen beträgt rund 28 Mio. €, der Freistaat Bayern fördert dieses Projekt mit ca. 17 Mio. €. Der Um- und Neubau erstreckt sich auf insgesamt 5.100 m<sup>2</sup> Nutzfläche. Es entsteht eine moderne Infrastruktur, die den Ansprüchen einer fortschrittlichen Patientenversorgung entspricht.

Mit der Modernisierung reagiert die Klinikleitung auf einen erheblichen

Patientenzuwachs in den letzten fünf Jahren. Die Intensivstation wird östlich und westlich der bestehenden Station erweitert und komplett saniert. Die Anzahl der Betten steigt auf 16 Intensiv- und 10 IMC-Betten, von denen bei entsprechendem Bedarf weitere sieben als Intensivbetten genutzt werden können. Auf der Intensivstation gibt es künftig nur noch Ein-Bett-Zimmer.

### Neue Funktionsabläufe

Auch ein neuer zentraler Aufwachraum für beide Operationstrakte des Krankenhauses wird eingerichtet. „Das Ganze bei

laufendem Betrieb, das ist wie eine Operation am offenen Herzen“, sagt Geschäftsführerin Dr. Nadine Schmid-Pogarell. Die Investition sei jedoch notwendig. „Mit erweiterten Leistungen beispielsweise durch die Chest-Pain-Unit, die Gefäßchirurgie und die Behandlung von Patienten, bei denen leberchirurgische Eingriffe erforderlich sind, nahm seit 2013 auch die Zahl an Patienten, die intensivmedizinisch versorgt werden müssen, deutlich zu“, so Schmid-Pogarell.

Für die Mitarbeiter bedeutet die Modernisierung eine Umstrukturierung der Funktionsabläufe und damit verbesserte Arbeitsbedingungen. Schmid-Pogarell

unterstreicht: „Der Umbau bei fortwährender Patientenversorgung mit den einhergehenden Störungen, die in weiten Teilen leider unausweichlich sind, ist eine sportliche Herausforderung.“ Doch diese habe man noch nie gescheut, ebenso wenig wie die Barmherzigen Brüder, die das Krankenhaus hier vor 100 Jahren aufgebaut haben. „Und wir werden unser Krankenhaus immer wieder den Anforderungen an eine moderne medizinische Patientenversorgung anpassen, wann immer es notwendig ist“, so Schmid-Pogarell.

| www.barmherzige-muenchen.de |

## Erneute Auszeichnung für „Essen mit gutem Gefühl“

Die Knappschafts-Klinik, Fachklinik für kardiologische und angiologische Rehabilitation, hat erneut die externe RAL-Regelprüfung mit Erfolg bestanden und ist seit 2007 berechtigt, das vom RAL Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung anerkannte und durch Eintragung beim Deutschen Patent- und Markenamt geschützte Gütezeichen zu führen. Das RAL-Institut ist einer der bekanntesten und ältesten Zertifizierer Deutschlands.

Durch die Auszeichnung mit dem RAL-Gütezeichen „Kompetenz richtig Essen“ ist ein sehr hoher Qualitätsanspruch an

das Speisenangebot und die Ernährungsberatung nachweislich belegt. Denn nur Betrieben, die den vielfältigen Anforderungen der RAL-Gütekriterien gerecht werden, wird das Gütezeichen verliehen. Die RAL-Gütegemeinschaft Ernährungs-Kompetenz gehört zum RAL-Dachverband Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung und unterstützt bereits seit über 50 Jahren zuverlässig und objektiv ihre Mitgliedsbetriebe, beispielsweise Gesundheitseinrichtungen wie Reha-Kliniken, in der Einhaltung der strengen Gütestandards im Bereich Ernährung.

Die Unternehmen, die sich diesen strikten Anforderungen stellen, werden im Zwei-Jahres-Turnus durch unabhängige Sachverständige geprüft. Dabei wird der gesamte Produktionsprozess systematisch überprüft. Dies beinhaltet die gezielte Lieferantenauswahl, einen kontrollierten Wareneingang, die optimale Lebensmittellagerung sowie eine hygienische und temperaturoptimierte Speisenproduktion. Weitere Prüfkriterien sind die Sicherstellung der empfohlenen Nährwerte sowie eine gesetzeskonforme Deklaration und Kennzeichnung der ausgegebenen Speisen.

Die Klinik erfüllt damit auch die Kriterien einer fach- und sachgerechten Beratung zu unterschiedlichen Kostformen und Diäten.

„Unsere Patienten, Gäste und Mitarbeiter garantiert das RAL-Gütezeichen ein genussvolles und gesundes Essen einschließlich krankheitsbezogener Spezialdiäten, mehr Lebensqualität und kompetente Beratung“, informiert Diabetes- und Ernährungsberaterin Hildegard Claes und ergänzt, dass für die Verleihung des RAL-Gütezeichens eine hygienische und nährstoffschonende Zubereitung hochwertiger Lebensmittel eine Grundvoraussetzung ist.

Damit garantiert dieses Gütezeichen den kardiologischen Patienten der Knappschafts-Klinik Bad Driburg eine abwechslungsreiche und insbesondere herzgesunde Kost. Dies bedeutet vor allem: viel Salat, viel Gemüse, Obst, bevorzugt Vollkornprodukte, gesunde Fette, sodass für eine bedarfsgerechte Versorgung mit Nährstoffen und essenziellen Fettsäuren gesorgt ist.

Die Klinik versorgt täglich rund 210 Essensteilnehmer. Über die Speisenversorgung hinaus bieten anerkannte Ernährungsfachkräfte Patienten und Mitarbeitern Beratungs- und Trainingsveranstaltungen

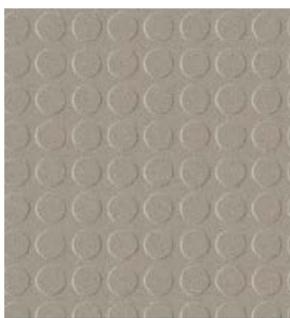
für gesunde Ernährung – und zwar stets unter Berücksichtigung individueller Bedürfnisse und Vorlieben und nicht zuletzt mit Spaß am Genuss.

„Qualität schafft Vertrauen, und gerade das ist uns in der Ernährungs- und Diätberatung sehr wichtig! Wir garantieren jeden Tag dieses hohe Niveau und kreieren immer wieder aufs Neue ein gesundheitsbetontes Geschmackserlebnis, damit ‚Essen mit gutem Gefühl‘ für unsere Gäste alltäglich ist“, berichtet Diätassistentin Renate Zawadzki über das Anliegen der Klinik. | www.gek-ev.de |

## Jubiläum für die Marke mit der Noppe



In Krankenhäusern weltweit halten Norament Böden höchsten Belastungen stand und bieten zugleich vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten. Foto: Nora Systems GmbH



Sonderedition zum Jubiläum: Noppenboden von Nora Systems als Fliese in Steingrau mit eingearbeiteten Glimmerpartikeln aus Granit. Foto: Nora Systems GmbH

Zahlreiche deutsche Qualitätsprodukte werden synonym für eine Produktgruppe verwendet. Einen solchen Produktklassiker gibt es auch bei elastischen Bodenbelägen: Es ist die Noppe von Nora Systems, die sich vor 50 Jahren als feste Größe im Architekturbetrieb etabliert hat. Der Kautschuk-Belag mit der runden Pastille war das erste Produkt aus der Norament Produktreihe und ist bis heute eines ihrer Aushängeschilder. Überall dort, wo der Boden höchsten Belastungen widerstehen muss, kommen Kautschuk-Beläge aus Weinheim zum Einsatz – so auch in Krankenhäusern und anderen Gesundheitseinrichtungen. Denn: Die Böden sind nicht nur elastisch, sondern

auch extrem verschleißfest und bieten vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten. So ist die Noppe bis heute in 20 Farben im Standardsortiment verfügbar. Speziell zum Geburtstag hat Nora Systems eine 21. Farbe auf den Markt gebracht, mit der das Jubiläum gefeiert werden soll. Bei der Sonderedition sind in die steingrauen Kautschukfliesen Glimmerpartikel aus echtem Granit eingearbeitet, die einen attraktiven Blickfang am Boden schaffen.

### Neue Designs

Die Noppen-Beläge machen heute nur noch einen kleinen Teil der Norament Fertigung aus. Böden mit Hammerschlag-Oberfläche

sind aktuell der Verkaufsschlager. Seit den 1990er Jahren mischt Nora in diese Beläge häufig auch Granulate ein – für besondere optische Effekte. Kunden haben die Wahl zwischen der kontrastierenden Ausführung wie bei Norament Grano oder einer Ton-in-Ton-Optik wie bei Norament Satura. Andere strukturierte Norament Oberflächenvariationen erweitern das Sortiment. So beispielsweise Norament Arago – ein Boden mit Relief-Struktur, der Bauherren und Architekten eine Vielzahl von Gestaltungsmöglichkeiten bietet und sich aufgrund seiner dezenten Optik auch für repräsentative Bereiche in Gesundheitseinrichtungen eignet.

| www.nora.com/50-Jahre-norament |

## 7. Symposium „Healing Architecture 4.02

Digitalisierung und Big Data gestalten die Gesundheitslandschaft um. Gleichzeitig verändern in der Architektur neue Technologien und interaktive Softwareprogramme die Möglichkeiten der Raumplanung und der Raumproduktion. Standardisierung und Personalisierung sind zwei zunächst widersprüchlich erscheinende Konsequenzen für das Krankenhaus der Zukunft. Wie lassen sich diese Gegensätze vereinen?

Ziel der Veranstaltung ist es, vor dem Hintergrund dieser Fragestellung in den folgenden Themenblöcken den engen Zusammenhang zwischen der digitalen Revolution

und architektonischen, medizinischen, medialen, ökonomischen und sozialen Aspekten in der Gesundheitsversorgung aufzuarbeiten und auf zukunftsweisende Konzepte hin zu hinterfragen:

- Big Data or Big Disaster?
- Future Designing Concepts
- Future Space Production
- Health for all?

Die Veranstaltung richtet sich gleichermaßen an Architekten und Planer, Betreiber und Entscheider in der Gesundheitswirtschaft, Mediziner und Politiker. In interdisziplinärer Runde sollen Tendenzen, innovative

Konzepte und neue Erkenntnisse mit internationalen Experten erörtert werden.

Dem Symposium geht eine Abendveranstaltung am 1. März voraus, bei der die Teilnehmer sich auf die Vorträge und Diskussionen des folgenden Tages einzustimmen können. | www.enah.eu |

### Termin:

**7. Symposium „Health Care der Zukunft“**  
2. März, Berlin  
**www.enah.eu**

## Wäschelogistik in Krankenhäusern

In Krankenhäusern müssen UHF-Textiltransponder, die eine effiziente Zuordnung von Wäschestücken etwa in Klinikwäschereien ermöglichen, besonders hohe Anforderungen erfüllen. Daher hat der RFID-Spezialist Datamars sicherstellen lassen, dass seine Transponder LaundryChip 401 und 301 nicht nur gemäß OekoTex-Standard 100 gesundheitlich unbedenklich, sondern auch MRT-tauglich sind. Ein entsprechendes Label garantiert, dass beide Produkte die klinischen Sicherheits- und Kompatibilitätsstandards für Magnet-Resonanz-Umgebungen einhalten.

Bei MRT-Untersuchungen kann jeder Gegenstand, der Metall bzw. leitende Elemente enthält, zu unerwünschten Effekten

führen. Die Effekte reichen von übermäßiger Erhitzung oder Verschiebungen, die den Patienten verletzen können, bis hin zu Störungen in den Aufnahmen, die die Diagnose beeinflussen können. Da RFID-Transponder Elektrizität nutzen, enthalten alle leitende Elemente und sind daher potentiell gefährlich. Das MR-Tauglichkeitslabel gewährleistet die Eignung der Label für den Einsatz in MRT-Geräten und die Erfüllung klinischer Anforderungen für Magnet-Resonanz-Sicherheit und -Kompatibilität, ebenso die Patientensicherheit und die Integrität der Diagnose. Patienten, die ein Kleidungsstück oder eine andere Textilie mit Datamars 301 oder 401 UHF-Transponder bei sich haben, können sicher

in einem MR-System mit 1,5 oder 3 Tesla untersucht werden. Zugleich werden die MR-Aufnahmen nur minimal beeinflusst.

Um die MRT-Tauglichkeit zu erreichen, hatte Datamars jede Komponente der Transponder analysiert und – wenn nötig – durch nichtmagnetische Elemente ersetzt. Die Verlässlichkeit und Datenintegrität der RFID-Transponder unter MRT-Bedingungen sowie die Sicherheit von Patienten mit „RFID-Textilien“ wurde von einem ISO-zertifizierten Labor, das sich auf die Prüfung medizinischer Implantate und anderer Geräte im Hinblick auf ihre MRT-Sicherheit und -Kompatibilität spezialisiert hat, in intensiven Tests belegt. | www.textile.datamars.com |

## Neue Wege der interdisziplinären Zusammenarbeit

Infektionskrankheiten sind weltweit auf dem Vormarsch. Immer mehr Erreger sind gegenüber Antibiotika unempfindlich und gefährden die Gesundheit vieler Menschen.

Bettina Baierl, Berlin

Wie können wir uns vor mikrobiellen Krankheitserregern schützen? Welche Möglichkeiten sind erfolgversprechend, gegen bereits ausgebrochene Infektionen vorzugehen? Und wie ist die Politik gefordert, den Kampf gegen multiresistente Krankheitserreger stärker zu unterstützen?

Themen wie Antibiotika und Resistenzen oder Strategien zur Verhinderung der Ausbreitung multiresistenter Erreger in Krankenhäusern gehörten 2017 zu den Hot Topics der Fachgesellschaften. „Das Thema Antibiotika und Resistenzen haben wir sehr bewusst als eines der Schwerpunktthemen für die DGHM/VAAM-Tagung ausgewählt“, betonte Prof. Dr. Matthias Froesch im Rahmen der letzten Fachtagung „Microbiology and Infection“ 2017 in Würzburg. „Ein besonderes Augenmerk galt zum einen den Anstrengungen, neue Antibiotika gegen Bakterien zu finden. Eine Reihe von Mikroben, wie zum Beispiel die im Boden lebende Myxobakterien, besitzen ein enormes Stoffwechselformpotential und produzieren Wirkstoffe, die sie vor mikrobielle Konkurrenten oder Feinde schützen. Diese natürlichen Wirkstoffproduzenten sind daher eine vielversprechende Quelle für neue antibiotische Substanzen. Neben der Suche nach neuen

Wirkstoffen ist es aber auch wichtig zu verstehen, wie Resistenzen überhaupt entstehen. Und nicht zuletzt hat uns die Frage interessiert, wie der Einsatz von Antibiotika optimiert werden kann, damit das Risiko der Resistenzentwicklung minimiert wird.“ Im Themenbereich der multiresistenten Bakterien fasste Froesch auch weitere Entwicklungen zur molekularbiologischen Diagnostik zusammen: „In der neuen Deutschen Antibiotika-Resistenzstrategie (DART 2020) der Bundesregierung kommt der Entwicklung von Methoden zur schnellen Identifizierung von (multi-)resistenten Infektionserregern sowie der Überprüfung der Erstattungsfähigkeit molekularer Schnellverfahren eine zentrale Bedeutung zu. Molekulare Schnelltests sind daher auch vermehrt im Fokus von entsprechenden Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten sowohl in der Industrie als auch der universitären Forschung. Zum Beispiel werden seit vielen Jahren schon molekulare Schnelltests erfolgreich zum Nachweis einer MRSA-Besiedlung bei Patienten in der Klinik eingesetzt. Allerdings sieht die gesetzliche Krankenversicherung für die Anwendung von Testsystemen zur Schnelldiagnostik noch keine gesonderte Vergütung vor. Hier besteht aktuell noch Handlungsbedarf vonseiten der Politik, Krankenkassen und Berufsverbände.“ Froesch wies darauf hin, dass die Entwicklung und der diagnostische Einsatz molekularer Verfahren zum schnellen Nachweis der krankenhaushygienisch so bedeutsamen, sogenannten multiresistenten gramnegativen Bakterien sehr viel größere Schwierigkeiten bereiten: „Hier stellt die große Vielfalt der genetischen Resistenzmechanismen die Entwicklung von molekularen Schnellverfahren noch vor große technologische Herausforderungen. Aktuell gibt es auf dem Markt aber schon eine Reihe von sogenannten Multiplex-Systemen, die den Nachweis



Im November 2017 fand in Berlin eine Pressekonferenz zum Thema „Maßnahmen im Kampf gegen Antibiotikaresistenzen ausweiten“ statt. Foto: Sven Döring/Leibniz-IPHT

ausgewählter und krankenhaushygienisch besonders wichtiger Resistenzen innerhalb von 24 Stunden erlaubt. Allerdings sind sie noch nicht in der Lage, sämtliche Mutationen zuverlässig nachzuweisen, die zu einer Resistenz dieser Bakterien z.B. gegen die therapeutisch bedeutsame Klasse der Cephalosporine führen. Inwieweit der Einsatz von modernen Hochdurchsatzverfahren der mikrobiellen Genomsequenzierung einen entscheidenden Beitrag leisten wird, ist ebenfalls noch Gegenstand der aktuellen Forschung.“

### Infektionsexperten rufen Politik zum Handeln auf

Angesichts der aktuellen Situation rief Ende 2017 ein Netzwerk führender wissenschaftlicher Einrichtungen unter der Führung der Leibniz-Gemeinschaft die

Bundesregierung auf, den Kampf gegen multiresistente Krankheitserreger stärker zu unterstützen. Die Erforschung und Entwicklung schneller Diagnoseverfahren muss intensiv vorangetrieben werden, so eine zentrale Forderung der Unterzeichner des Aufrufs. Einen möglichen Ansatz bieten photonische Technologien – Verfahren, die Licht als Werkzeug nutzen. Zugleich müssen neuartige therapeutische Lösungen und experimentelle Therapieansätze erforscht und klinisch getestet werden. Hierzu zählen unter anderem die Behandlung mit neuen Kombinationen vorhandener Wirkstoffe, der Einsatz von Nanopartikeln als Wirkstoffträger, Immunzell-basierte Therapien oder völlig neuartige Therapien, die eine Resistenzbildung seitens der Mikroorganismen vermeiden oder zumindest verzögern. Zwar gibt es bereits jetzt zahlreiche innovative

Lösungsansätze, aber es vergehen im Durchschnitt 14 Jahre für die Weiterentwicklung hin zu einem marktfähigen Produkt. Viele Ideen können nicht realisiert werden, da Ressourcen und Entwicklungsstrukturen nicht vorhanden bzw. nicht nutzbar zugänglich sind. Damit kann das in Deutschland vorhandene Innovationspotential nicht vollständig ausgeschöpft werden. Patienten profitieren nur mit großer Verzögerung von Forschungsergebnissen. „Diesen Zustand müssen wir dringend ändern“, so Prof. Jürgen Popp, Wissenschaftlicher Direktor des Leibniz-Instituts für Photonische Technologien. Er fordert: „Mit Unterstützung der Politik müssen Kompetenzen und Erfahrungen aus unterschiedlichen Bereichen strukturell zusammengeführt und gemeinschaftlich konkrete Strategien zur Bekämpfung von Infektionen entwickelt werden.“

In ihrem Aufruf [Kampf gegen Infektionskrankheiten verstärken und Leben retten! Aufruf zur Unterstützung neuer Wege in Forschung und Entwicklung aus dem Forschungsverbund „Leibniz Gesundheitstechnologien“] empfehlen die Unterzeichner der neuen Bundesregierung, interdisziplinäre Forschungsinfrastrukturen zu schaffen, in denen neue Lösungen im Kampf gegen multiresistente Erreger erforscht und zur Marktreife weiterentwickelt werden. Hierfür sind neben einer engen Zusammenarbeit von Naturwissenschaftlern, Technologieentwicklern, Medizinern und Medizintechnikherstellern standardisierte Prozesse sowie innovative Konzepte des Forschungsmanagements notwendig. Fragen zur klinischen Validierung und Zertifizierung müssen von Beginn an mit im Vordergrund stehen. Vorhandene Lücken in der Innovationskette – von der Grundlagenforschung bis zur Markteinführung – sollen strukturell überwunden werden, um die Entwicklungszeit auf wenige Jahre zu verkürzen.

Der Aufruf wurde in Berlin anlässlich der World Antibiotic Awareness Week der Weltgesundheitsorganisation im November 2017 der Öffentlichkeit vorgestellt. Zu den Unterzeichnern gehören führende Vertreter aus folgenden Einrichtungen und Verbänden: Leibniz-Gemeinschaft, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Universitätsklinikum Jena, Leibniz-Institut für Photonische Technologien Jena, Leibniz-Institut für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie – Hans-Knöll-Institut, Forschungszentrum Borstel – Leibniz-Zentrum für Medizin und Biowissenschaften, Leibniz-Forschungsverbände „Leibniz Gesundheitstechnologie“ und „INFECTIONS'21“, Leibniz-Forschungscampus „InfectoOptics“ sowie Partner der BMBF-geförderten Initiativen „InfectoGnostics Forschungscampus Jena“ und „InfectControl 2020“.

## Nationales Forschungsnetz Zoonotische Infektionskrankheiten

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert mit einem Gesamtbetrag von rund 40 Mio. € das Nationale Forschungsnetz Zoonotische Infektionskrankheiten.

Manuela Zingl, Charité – Universitätsmedizin Berlin

Sprecher des Gesamt-Netzwerks ist Prof. Dr. Christian Drosten am Institut für Virologie der Charité. Das Netzwerk umfasst sieben Forschungsverbände und sechs Nachwuchsgruppen, die bundesweit an Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen angesiedelt sind. Der Förderzeitraum ist auf fünf Jahre angelegt, auch ein flexibles Budget zur Reaktion auf eventuelle zukünftige Epidemiefälle ist vorgesehen.

### Breits Spektrum von Infektionsquellen

Zoonosen sind Infektionserkrankungen, deren Quelle bei Tieren liegt. Das

Spektrum dieser Infektionsquellen reicht von selten vorkommenden Wildtieren bis hin zu weitverbreiteten Nutztieren wie dem Rind oder dem Schwein. Zoonotische Infektionen werden durch direkten Kontakt mit Tieren, aber auch über Lebensmittel oder Mittler wie Insekten und Zecken übertragen. Das Spektrum der beforschten Erkrankungen umfasst pandemische Gefahrenquellen wie den MERS-Erreger, Lebensmittelinfektionen wie die Campylobacteriose, aber auch Nager- und vektorübertragene Erreger wie Hanta-, Borna- und Frühsommer-Meningoenzephalitisvirus. „Derzeit gibt es zwei sehr wichtige Oberthemen

in der Infektionsforschung, die Zunahme von Antibiotikaresistenzen und die Verantwortung für die Globale Gesundheit. Zoonotische Erkrankungen liegen im Zentrum beider Probleme, und wir hoffen, mit dem Forschungsnetz einen wichtigen Beitrag zu leisten“, sagt Prof. Dr. Christian Drosten, Direktor des Instituts für Virologie der Charité. Der Verbreitung von Antibiotikaresistenzen aus der Tierzucht widmet sich ein eigener Forschungsverbund innerhalb des neu gegründeten nationalen Netzwerkes. Innerhalb der Nachwuchsgruppen liegt ein besonderer Forschungsschwerpunkt auf der Biologie von Moskitos und Zecken

sowie bedeutenden durch diese Vektoren übertragenen Erkrankungen.

### Zusammenarbeit erforderlich

Eine Gemeinsamkeit von Zoonosen ist die Notwendigkeit, Erkrankungen des Menschen durch Maßnahmen im Tierreich zu kontrollieren. Hierzu ist eine intensive Zusammenarbeit zwischen Veterinär- und Humanmedizin erforderlich, die sich in der Zusammensetzung des Forschungsnetzes widerspiegelt. Human- und veterinärmedizinische Institutionen aus ganz Deutschland sind vertreten. Ein zentrales Anliegen ist die bessere Verwertung von

Forschungserkenntnissen durch Einrichtungen des öffentlichen Gesundheits- und Veterinärwesens. Das Forschungsnetz wird deshalb eigens von Vertretern des öffentlichen Gesundheits- und Veterinärwesens begleitet. Ein Koordinierungskreis wird die Zusammenarbeit und den Transfer von Forschungsergebnissen in die Praxis gestalten. Der Kreis beinhaltet neben den Leitern der Verbände und Nachwuchsgruppen auch Vertreter des öffentlichen Gesundheitsdienstes in der Human- und Veterinärmedizin, sowie der beteiligten Ministerien.

| www.charite.de |

## Schneller und genauer

Das Universitätsklinikum Münster führt die Laborautomation für DNA-Analyse ein.

Vier bis sechs Wochen statt zwei bis drei Monate: Patientenproben können im Institut für Humangenetik des Universitätsklinikums ab sofort deutlich schneller bearbeitet werden. Mit der Anschaffung eines Pipettierroboters zur Aufbereitung von DNA-Proben verfügt das Team des molekularbiologischen DNA-Labors jetzt über eine komplette Laborautomation.

„Bisher war es möglich, händisch acht Proben pro Tag aufzubereiten, jetzt sind es 96“, belegt Dr. Jochen Seggewiß die schnellere Bearbeitung mit Zahlen.

In Kombination mit dem bereits vorhandenen Sequenziergerät, einem Next-Generation-Sequencer (NGS), ist damit nicht nur eine rasche Analyse einzelner Gene und eines vielfältigen Gen-Panels möglich, sondern auch eine umfangreiche Sequenzierung aller Protein-codierenden Bereiche (ca. 20.000 Gene). Für die akut therapierelevante Diagnostik erfolgt dies sogar innerhalb weniger Tage. „Wir haben eine Vielzahl an Gen-Panels



Dr. Jochen Seggewiß und Carolin Dreier zeigen den neuen Pipettierroboter, der 96 Proben auf einer Platte gleichzeitig aufbereitet.

eingrichtet, die im Sinne einer Stufendiagnostik auf unterschiedliche klinische und Familien-anamnestiche Konstellationen von Krebserkrankungen oder syndromalen

Erkrankungen zugeschnitten sind“, erklärt Carolin Dreier, MTA im DNA-Labor. „Wir können das Design aber in Absprache mit den Kliniken auch kurzfristig je nach

Wunsch erweitern und ein individuelles Gen-Panel anlegen.“ Der neue Pipettierroboter fñhrt in diesem Gesamtprozess das Hochdurchsatz-Sequenzier-Gerät, 24 bis 30 Stunden dauert ein Lauf je Gerät. Die Arbeiten davor und danach werden weiterhin von den acht MTAs und sechs Wissenschaftlern des Instituts selbst durchgeführt. Die gesamte Laborautomation ist von der Deutschen Akkreditierungsstelle akkreditiert.

Die Neuanschaffung trägt damit neben der zeitlichen Komponente vor allem zur Qualitätssicherung bei: Die Bearbeitung der jährlich rund 1.500 Proben werden gleichmäßig und standardisiert durchgeführt. Anwender-bedingte Ungenauigkeiten sind ausgeschlossen. Das Laborteam sieht sich mit dieser Ausstattung gut aufgestellt. „Zwar gibt es noch andere Roboter in der Region, in der Diagnostik sind wir in dieser Größenordnung derzeit aber die Einzigen in Westfalen“, sagt Seggewiß.

| www.ukmuenster.de |

### Laborärzte warnen vor neuen Verordnungsregeln

Den Weltdiabetestag der WHO am 14. November haben der Berufsverband Deutscher Laborärzte (BDL) und die Deutsche Gesellschaft für Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin (DGKL) für einen gemeinsamen Aufruf zum Stopp der Laborreform genutzt. Mit dem Ende 2016 durch die KBV-Vertreterversammlung beschlossenen und bis heute nicht umgesetzten Reformwerk lege man die Axt an die Wurzeln einer qualitativ hochwertigen und im internationalen Maßstab sehr guten Versorgung chronisch kranker Patienten. „Weit über die Hälfte aller medizinischen Therapien gründet in der Labormedizin. Die bisher nicht umgesetzte Laborreform verkürzt jedoch

wichtige Versorgungsstränge gerade für Diabetiker, da ihre Krankheit engmaschig kontrolliert werden muss“, so der Präsident der DGKL Prof. Dr. Bernd Isermann. „Wenn wichtige bisher nicht budgetierte Leistungen auf das Budget der behandelnden Ärzte angerechnet werden, bleibt das für Diabetiker nicht ohne Folgen. Es besteht die Gefahr, dass ihre Erkrankung nicht mehr so engmaschig überwacht wird. Das schränkt ihre Lebensqualität spürbar ein“, erläutert der BDL-Vorsitzende Dr. Andreas Bobrowski. Beide betonen, dass kurzfristiges Handeln der Verantwortlichen die Gesundheitsversorgung verteuern könne.

| www.bdlev.de | | www.dgkl.de |

# Gesteuerte Antibiotikatherapie verbessert Patientenüberleben

Der Infektionsmarker Procalcitonin korreliert mit dem Schweregrad von bakteriellen Infektionen und hilft bei der Abgrenzung von viralen Erkrankungen.

Prof. Dr. Philipp Schuetz, Medizinische Universitätsklinik, Kantonsspital Aarau, Universität Basel

Die Steuerung der Antibiotikatherapie mithilfe von Procalcitoninwerten führt zu einer deutlichen Verkürzung der Antibiotikaexposition und deren Nebenwirkungen.

## Was genau ist Procalcitonin?

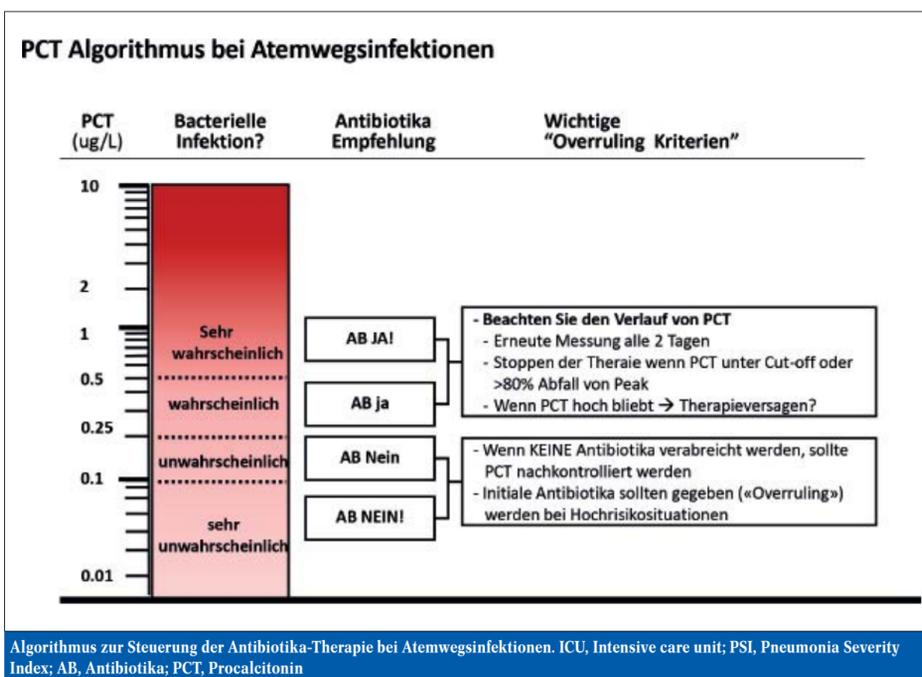
Procalcitonin (PCT) ist das Vorläuferhormon von Calcitonin, welches als reifes Hormon in den C-Zellen der Schilddrüse sowie in wenigen neuroendokrinen Zellen der Lunge produziert wird. Früher meinte man, dass die wichtige Rolle von Calcitonin im Calcium-Haushalt und der Regulation des Knochenstoffwechsels spielt. Sowohl nach Thyreoidektomie mit vollständiger Entfernung der C-Zellen als auch bei einem medullären Schilddrüsenkarzinom mit Überproduktion der C-Zellen sehen wir aber keine Veränderungen der Calciumspiegel und die Knochendichte bleibt unverändert. Das reife Hormon Calcitonin scheint somit keine essenzielle Rolle zu spielen und vielmehr erscheint, dass das Vorläuferhormon PCT biologisch relevant ist. Im Gegensatz zu Calcitonin wird PCT auf einen entsprechenden Stimulus einer bakteriellen Infektion hin in allen differenzierten Zellen des Körpers produziert. Die PCT-Spiegel im Blut steigen dabei millionenfach an, und dieser

Anstieg korreliert mit dem Schweregrad der Infektion und mit der Mortalität.

## Antibiotikasteuerung mit Procalcitonin

PCT hat in Studien eine bessere diagnostische Zuverlässigkeit bei Infektionen gezeigt im Vergleich zu anderen Infektionsmarkern – wie zum Beispiel C-reaktives Protein (CRP) und Leukozyten – wurde mehrfach aufgezeigt. Andere Vorteile von PCT sind eine wesentlich weniger starke Beeinflussung durch Steroidtherapie und eine bessere Kinetik, die auch das Monitoring eines Patienten erlaubt. PCT ist auch deutlich spezifischer als das CRP für systemische bakterielle Infektionen. Interessanterweise scheint die Expression von PCT durch das bei viralen Infektionen vermehrt produzierte Interferon- $\gamma$  supprimiert zu werden, weshalb eine Abgrenzung von viralen Erkrankungen mithilfe von PCT möglich ist.

Weil PCT mit der Wahrscheinlichkeit und dem Schweregrad einer bakteriellen Infektion ansteigt und bei klinischem Ansprechen des Patienten auf die Antibiotikatherapie entsprechend abfällt, ist PCT ein interessanter Marker zur Steuerung der Antibiotika-Therapie in individuellen Patienten. Während Richtlinien häufig fixe Therapiedauern vorgeschlagen haben, erlaubt die Steuerung anhand der PCT-Werte eine individuelle Anpassung der Therapiedauer an den Verlauf und das Ansprechen des Patienten mit insgesamt kürzerer Antibiotikagabe. Mehrere große randomisierte Studien haben gezeigt, dass PCT, gemessen mit einem hochsensitiven Assay, bakterielle Atemwegsinfektionen identifizieren kann, welche mit Antibiotika behandelt werden sollten. Dabei wurde je nach PCT-Wert eine Antibiotikatherapie mehr oder weniger stark empfohlen oder davon abgeraten. Der entsprechende Algorithmus für die Antibiotikasteuerung



bei Atemwegsinfektionen ist in der Abb. dargestellt. Gemäß Algorithmus sollen Patienten mit hoher initialer Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen einer Infektion bzw. einem hohen Sterberisiko (z.B. intensivpflegebedürftige Patienten) eine empirische Therapie bekommen, da PCT auch verzögert ansteigen kann und keine 100%ige Sicherheit zum Ausschluss einer bakteriellen Infektion bietet. Ebenfalls sollte PCT immer nach 6-24 Stunden erneut gemessen werden, wenn keine Antibiotika gegeben wurden und der Patient keine klinische Besserung zeigt.

Bei Atemwegsinfektionen konnte die PCT-Steuerung mit oben erwähntem Algorithmus die Antibiotikaverschreibungen

um fast 50-70% senken. Diese Reduktion war vor allem durch eine Reduktion der Verschreibungen von Antibiotika bei Patienten mit akuter Bronchitis und akuter Exazerbation einer chronischen Bronchitis (COPD) bedingt. Bei Patienten mit Pneumonie und septischen Patienten war der Effekt von PCT vor allem auf die kürzere Behandlungsdauer mit frühzeitigem Absetzen der Antibiotika zurückzuführen. Bei Patienten in der Hausarztpraxis mit Infektionen der oberen und unteren Atemwege konnten die Antibiotikagaben aufgrund der PCT-Steuerung sogar um 75% reduziert werden. Ebenfalls gibt es verschiedene randomisierte Studien bei Patienten auf Intensivstationen mit Sepsis,

Ventilator-assoziiertes Pneumonie und postoperativen Infektionen, welche den Nutzen der PCT-Steuerung gezeigt haben. Bei diesen Hochrisikopatienten wurde nach prinzipiell anfänglich empirischer Antibiotikagabe gemäß PCT-Wert ein frühzeitiges Absetzen der Therapie empfohlen.

## Patientenoutcomes unter Procalcitonin-Steuerung

Eine Internationale Studiengruppe hat kürzlich zusammen mit Cochrane eine Meta-Analyse basierend auf individuellen Patientendaten von mehr als 6.700 Patienten mit akuten Atemwegsinfektionen aus 26 Studien und aus 12 Ländern publiziert.

Bei dieser Arbeit wurden alle Patienten mit Atemwegsinfektionen in die Analyse eingeschlossen, und die Daten wurden nach Harmonisierung von Outcomedefinition erneut analysiert. Die Resultate zeigen neben der bekannten Verkürzung der Antibiotikatherapie mittels PCT auch eine Verringerung von Nebenwirkungen der Therapie und eine 14%ige Reduktion der Mortalität.

## Limitationen von Procalcitonin im klinischen Alltag

Wie alle diagnostischen Marker hat auch PCT Stärken und Schwächen und kann falsch positiv oder falsch negativ sein. Falsch hohe PCT-Werte können unter anderem bei Calcitonin-produzierenden Tumoren, wie beispielsweise dem medullären Schilddrüsenkarzinom, nach schweren Operationen oder Verbrennungen oder in der Frühphase bei Neugeborenen vorkommen. Gründe für falsch tiefe PCT-Werte sind insbesondere respiratorische Infektionen mit atypischen Erregern wie Mykoplasmen oder Chlamydien, streng lokalisierte Infektionen wie zum Beispiel ein Abszess oder ein Lungenempyem. Wie jeder diagnostische Test muss deshalb auch PCT immer im klinischen Kontext, zusammen mit einer ausführlichen Anamnese und klinischen Untersuchung interpretiert werden. Bei tiefen Werten trotz klinisch vermuteten bakteriellen Infekts sollte jeweils eine erneute Messung nach einigen Stunden erfolgen, um einen eventuell verspäteten Anstieg nicht zu verpassen. Sichere und effektive PCT-Algorithmen für die Steuerung der Antibiotika-Therapie sind heute für Atemwegsinfektionen und ICU-Patienten mit Sepsis gut erforscht. Weitere Studien sind aber nötig zum besseren Verständnis der Rolle von PCT bei anderen Infektionen.

[www.ksa.ch]



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

**Hygiene**

in **M&K 9/2018** zum **Freiburger Infektiologie- und Hygienekongress**  
**10.10.-12.10.2018** in Freiburg

M&K kompakt: 32.000 Exemplare als Sonderheft / Vollbeilage

Ihre Mediaberatung  
Manfred Böhrler +49 6201 606 705 manfred.boehler@wiley.com  
Miryam Reubold +49 6201 606 127 miryam.reubold@wiley.com  
Sibylle Möll +49 6201 606 225 sibylle.moell@wiley.com  
Dr. Michael Leising +49 3603 8942800 leising@leising-marketing.de

Termine  
Erscheinungstag: 12.09.2018  
Anzeigenschluss: 10.08.2018  
Redaktionsschluss: 21.07.2018

**WILEY**

www.management-krankenhaus.de

## Viral oder bakteriell?

Zunehmende Antibiotika-Resistenzen sind ein Problem. Um unnötige Antibiotikagaben zu vermeiden, entwickelten Münchner Studierende ein Testsystem, das effizient zwischen bakteriellen und viralen Infektionen unterscheiden kann. Dafür gab es den zweiten Platz beim internationalen iGEM-Wettbewerb (The International Genetically Engineered Machine Competition). CascAID ist der Name des neuen Systems, mit dem schnell und effizient getestet wird, ob eine Antibiotikagabe notwendig ist oder nicht. Dafür hat sich das Münchner Team das erst vor Kurzem entdeckte Protein Cas13a zunutze gemacht. Anders als verwandte Proteine weist Cas13a die einzigartige Fähigkeit auf,

neben DNA auch RNA-Bereiche hochspezifisch zu binden und zu spalten. Aufbauend auf dieser Fähigkeit entwickelte das iGEM-Team das Testsystem CascAID – Cas13a controlled assay for infectious diseases.

CascAID kombiniert eine automatisierte mikrofluidische Vorrichtung für die schnelle Lyse und Extraktion von Nukleinsäuren mit einem Papier-basierten Auslesesystem. Neben dem zweiten Platz in der Gesamtwertung erzielte das System weitere Auszeichnungen in den Kategorien „Best Diagnostics Project“, „Best Model“, „Best Applied design“, „Best Hardware“ und „Best Software“.

Der iGEM-Wettbewerb ist ein internationaler Wettbewerb auf dem Gebiet der

synthetischen Biologie. Zum zweiten Mal bildeten in diesem Jahr Studierende der LMU und der TUM ein gemeinsames, interdisziplinäres Team aus Molekularbiologen, Biotechnologen, Biophysikern und Bioinformatikern.

Die Arbeiten wurden im Labor von Prof. Dr. Friedrich Simmel im Zentrum für Nanotechnologie und Nanomaterialien der TU München in Garching durchgeführt. Den Anstoß für das gemeinsame Projekt gab das DFG-Graduiertenkolleg „Molecular Principles of Synthetic Biology“. Insgesamt nahmen knapp 500 Teams von Universitäten aus aller Welt an dem Wettbewerb teil.

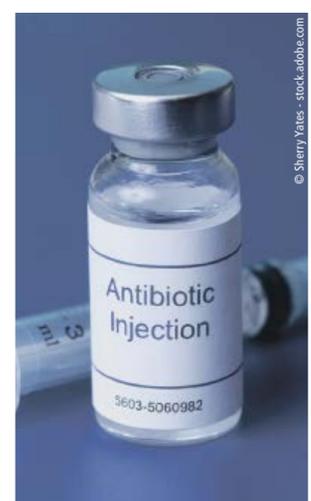
[www.tum.de]

## Sachgerechter Einsatz von Antibiotika

Das Robert Koch-Institut bietet mit der Antibiotika-Verbrauchs-Surveillance (<https://avs.rki.de>) erstmals allen Krankenhäusern und anderen Gesundheitseinrichtungen die Möglichkeit, ihren Antibiotikaverbrauch mit Referenzdaten zu vergleichen.

Prof. Dr. Lothar H. Wieler, Präsident des Robert Koch-Instituts, betont: „Daten zum Antibiotikaverbrauch tragen dazu bei, kritische Bereiche im Krankenhaus zu identifizieren, die Wirksamkeit von Maßnahmen zu überwachen und eine gezieltere Verordnungspraxis zu erreichen.“

Die Daten können über eine interaktive Datenbank abgerufen werden. In Zusammenarbeit mit dem Nationalen Referenzzentrum für die Surveillance von nosokomialen Infektionen (NRZ) hat das Robert Koch-Institut die Antibiotika-Verbrauchs-Surveillance (AVS, <https://avs.rki.de>) für den stationären Sektor aufgebaut. Nach einer Pilotphase 2014 läuft AVS seit 2015 im Routinebetrieb. Bisher haben sich mehr als 300 Krankenhäuser und Rehabilitationskliniken angemeldet, und 190 Einrichtungen liefern Daten. Neben der Verbrauchs-Surveillance führt das RKI auch eine Antibiotika-Resistenz-Surveillance (ARS) durch, mit der Kliniken und niedergelassene Ärzte die Resistenzentwicklung vor Ort verfolgen und ihre Verordnung



anpassen können (<https://ars.rki.de>). AVS und ARS sind wichtige Voraussetzungen für Strategien zum umsichtigen Einsatz von Antibiotika (Antibiotic-Stewardship-Programme) in Kliniken.

Deutschland hat mit der Deutschen Antibiotika-Resistenzstrategie (DART 2020) die erforderlichen Maßnahmen im Kampf gegen Antibiotika-Resistenzen gebündelt. Wesentliche Ziele der DART 2020 sind die

Förderung eines sachgerechten Antibiotika-Einsatzes in der Human- und Tiermedizin, die Aus-, Weiter- und Fortbildung des medizinischen Personals, die Information der Bevölkerung über Antibiotika-Resistenzen, die Förderung von Forschung und Entwicklung sowie der Ausbau der Antibiotika-Resistenz- und Antibiotika-Verbrauchs-Überwachung (Surveillance). Um gut ausgebildetes Personal zu fördern, werden Krankenhäuser durch das Hygieneförderprogramm mit insgesamt 460 Mio. € bis zum Jahr 2019 bei der Einstellung und Ausbildung von Hygienefachpersonal sowie der Weiterbildung von Infektiologen und bei externen infektiologischen Beratungsleistungen unterstützt. International hat Deutschland durch die DART 2020 eine Vorreiterrolle bei der Bekämpfung von Antibiotika-Resistenzen übernommen und diese erstmals zu einem Schwerpunktthema der diesjährigen deutschen G20-Präsidentschaft gemacht. Alle G20-Staaten haben zugesagt, bis Ende 2018 mit der Umsetzung eigener Nationaler Aktionspläne zu beginnen, den sachgerechten Einsatz von Antibiotika zu stärken und die Forschung gemeinsam voranzutreiben.

[www.rki.de]



# Präzisionsmedizin – Methoden für Antibiotikaresistenztestung

Neue biophotonische Verfahren versprechen ein Resistogramm schon nach 2 bis 3,5 Stunden.



Prof. Dr. Ute Neugebauer, Center for Sepsis Control and Care, Universitätsklinikum Jena und Prof. Dr. Jürgen Popp, Leibniz-Institut für Photonische Technologien, Jena

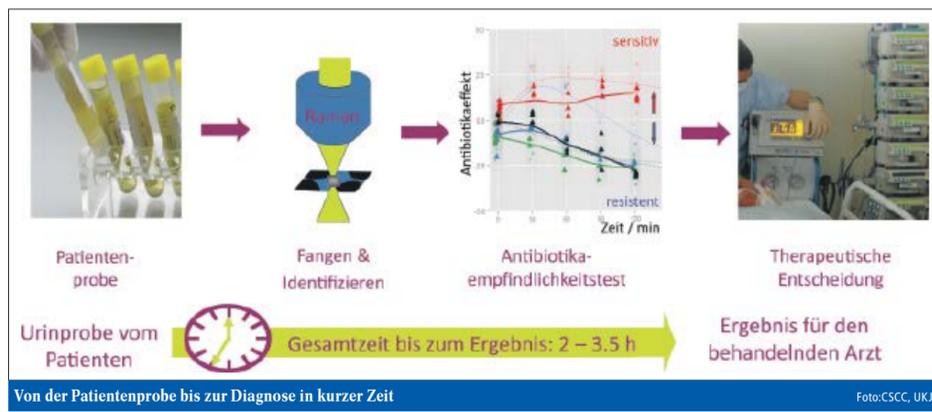
Steigende und sich ständig neu entwickelnde Resistenzen bei Bakterien gegen aktuelle Antibiotika gefährden die erfolgreiche Behandlung von Infektionen, führen zu längeren Krankenhausaufenthalten, höheren medizinischen Kosten und erhöhter Mortalität. Die Weltgesundheitsorganisation deklariert auf ihrer Webseite Antibiotikaresistenzen als eine der größten aktuellen Gefahren für die globale Gesundheit, Ernährungssicherung und Entwicklung.

## Neue Methoden der Resistenztestung

Zwar treten Antibiotikaresistenzen auch natürlich auf, jedoch werden sie durch übermäßigen Antibiotikagebrauch und Antibiotikamissbrauch in ihrem Auftreten rapide beschleunigt. Derzeit etablierte Methoden in der Routinediagnostik der medizinischen Mikrobiologie sind kulturbasiert und sehr genau, jedoch benötigen sie meist mindestens 24 Stunden, oft sogar 2-3 Tage bis der behandelnde Arzt ein Resistogramm vorzuliegen hat und die kalkulierte Antibiotikatherapie deeskalieren und präzise auf den Patienten anpassen kann. Es besteht daher ein großer Bedarf an schnelleren Methoden, die eine Präzisionsmedizin zur erfolgreichen Behandlung jedes einzelnen Patienten erlauben, d.h. die richtige Therapie - die gezielte, Anwendung eines schmalbandigen Antibiotikums - zur richtigen Zeit - schnell und zeitnah nach Untersuchung des Patienten.

## Die phänotypische Resistenz bestimmen

Ein neues Verfahren zur schnellen Resistenztestung wird derzeit am Leibniz-Institut für Photonische Technologien zusammen mit dem Integrierten Forschungs- und Behandlungszentrum „Sepsis und Sepsisfolgen“ (Center for Sepsis Control and Care, CSCC) des Universitätsklinikums Jena erforscht. Es basiert auf der Raman-Spektroskopie, die zerstörungsfrei und



ohne Verwendung von weiteren Markern, also ohne teure Reagenzien, von kleinsten Probenmengen - wenige einzelne Bakterien sind ausreichend - einen spezifischen spektroskopischen Fingerabdruck generieren kann.

Durch Abgleich mit Datenbanken kann dieser spektroskopische Fingerabdruck zum einen dazu dienen, den Erreger zu identifizieren, aber auch nach einer kurzen Interaktionszeit von derzeit ca. 30-120 min mit verschiedenen Antibiotika, die phänotypische Resistenz des Erregers gegenüber diesen Antibiotika offenbaren. Dazu wird die Probe auf einen Mikrofluidikchip gegeben, der spezielle Elektroden enthält. Über die Elektroden wird im Chip ein elektrisches Wechselfeld generiert, das die Bakterien gezielt in der Messregion

anreichert. Es können also auch Proben mit nur sehr wenigen Bakterien auf den Chip aufgebracht werden. In der Messregion werden die Bakterien mit Laserlicht bestrahlt und das unelastisch gestreute Licht (Raman-Streuung) wird mit einem Spektrometer analysiert. Es enthält Informationen zur chemischen Zusammensetzung der Probe.

Wechselwirkt ein Antibiotikum erfolgreich mit Bakterien, z. B. durch Bindung an die Zielstruktur, so führt dies zu kleinen, spezifischen Änderungen im Bakterium, die im Raman-Spektrum sichtbar sind. Sind die Bakterien gegenüber dem Antibiotikum resistent, so kommt es zu keinen oder anderen Änderungen im Spektrum. Da mit Hilfe der Spektroskopie die Änderungen direkt an einzelnen bzw. wenigen

Bakterien festgestellt werden können, entfallen lange Kultivierungszeiten und das Ergebnis kann schon nach nur wenigen Stunden nach Eingang der Patientenprobe vorliegen.

Die spektroskopische Methode liefert als Ergebnis die phänotypische Resistenz, wie sie derzeit auch mit Hilfe der Goldstandardmethoden Mikrodilutionstest, aber auch mit dem Agardiffusionstest oder den Methoden in Laborautomaten (z. B. Vitek von Biomerieux oder Phoenix von BD) bestimmt werden. Sie kann auch quantitativ zur schnellen Bestimmung der Mindesthemmkonzentration verwandt werden. Das Verfahren konnte bereits in Labortests sehr gute Ergebnisse bei der schnellen Identifizierung von Vancomycin-resistenten Enterokokken (VRE) aus

Urin liefern und wurde bereits für die Erkennung verschiedener Resistenzen in *Escherichia coli* getestet.

## Schnelltest direkt aus dem Patientenmaterial

Die Abb. 1 zeigt die Vision für eine schnelle Resistenztestung mit Hilfe des neuen biophotonischen Verfahrens. Es sollen, ggf. mit einer kurzen Probenvorbehandlung, direkt die Patientenproben für die Analyse verwandt werden. Für Urinproben von Patienten mit Harnwegsinfektionen konnte die erfolgreiche Anwendung des neuen spektroskopischen Verfahrens auch bereits gezeigt werden. Für andere Patientenmaterialien sind derzeit noch weitere Probenvorbehandlungsschritte oder eine Mikrokolonie aus dem Material nötig.

Der große Vorteil der Methode liegt darin, dass sie die phänotypische Resistenz unabhängig vom Resistenzmechanismus erkennen kann und sich somit auch zur Identifikation von sich stetig neu entwickelnden Resistenzen, z. B. insbesondere bei den Multiresistenten Gram-negativen Bakterien, eignet. Außer den charakteristischen spektralen Veränderungen für die Wirkung einer Antibiotikaklasse sind keine Vorkenntnisse, z. B. der Mutationen bei molekularbiologischen Methoden, notwendig.

[www.uniklinikum-jena.de/csc](http://www.uniklinikum-jena.de/csc)  
[www.leibniz-ipt.de](http://www.leibniz-ipt.de)

# Nanopartikel helfen bei Malariaidiagnose

Rund 429.000 Menschen sterben laut der WHO jährlich an den Folgen einer Malariaerkrankung.

Marie-Luise Righi, Fraunhofer-Institut für Silicatformung ISC, Würzburg

Betroffen sind vor allem tropische und subtropische Gebiete, insbesondere der afrikanische Kontinent. Im Forschungsprojekt NanoFRET entwickeln das Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie IME, das Institut für Tropenmedizin der Universität Tübingen und das Fraunhofer-Institut für Silicatformung ISC einen diagnostischen Test zur Ermittlung des Erregers *Malaria tropica* im Blut. Ziel ist eine sensitive und zuverlässige Diagnose einer Infektion, damit die Behandlung der Patienten möglichst frühzeitig erfolgen kann.

Die Malariaerkrankung mit dem schwersten Verlauf ist die *Malaria tropica*, die unbehandelt in den meisten Fällen

zum Tod führt. Sie muss daher frühzeitig diagnostiziert werden, damit Erkrankte mit geeigneten Medikamenten behandelt werden können. Verursacht wird *Malaria tropica* durch *Plasmodium falciparum*, eine von insgesamt fünf verschiedenen *Malaria*-Parasitenarten, die den Menschen befallen, und betrifft vor allem Kleinkinder und schwangere Frauen in der Subsahara-Region Afrikas.

Um eine Infektion zu erkennen und die Erregerart richtig bestimmen zu können, benötigen konventionelle, sensitive Diagnoseverfahren eine entsprechende Laborausstattung und ein sehr gut geschultes und erfahrenes Personal. Dies ist in nicht-spezialisierten Gesundheitszentren häufig nicht gegeben.

Nun wollen die Partner des Projekts NanoFRET unter der Leitung von Dr. Rolf Fendel (Universität Tübingen) innerhalb der nächsten drei Jahre einen diagnostischen Test entwickeln, der mittels Analyse von Vollblut eine zuverlässige Diagnose dieses speziellen Malariatyps ermöglicht. Das Projekt wird durch das Programm „Validierung des technologischen und gesellschaftlichen Innovationspotenzials wissenschaftlicher Forschung - VIP+“



Fluoreszierende Nanopartikel, angeregt mit UV-Licht

Foto: K. Dobberke für Fraunhofer ISC

des Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert.

Wird der Körper mit Krankheitserregern infiziert, produzieren diese auch große Mengen Proteine, die sich im Blut des Patienten anreichern. Dies machen sich die Projektpartner zunutze. Dr. Torsten Klockenbring und sein Team des Fraunhofer IME entwickeln hochsensitive Antikörper, die das Protein des Malariaerregers erkennen. Diese Antikörper werden an neuartige fluoreszierende Nanopartikel gekoppelt, die das Team TheraNostik des Translationszentrums Regenerative Therapien von Dr. Sofia Dembski am Fraunhofer ISC entwickelt.

Zum Nachweis der Krankheitserreger in einer Blutprobe wird eine spezielle Messmethode (zeitaufgelöster Fluoreszenz-Resonanzenergietransfer TR-FRET) verwendet.

Bei der Entwicklung des Diagnoseverfahrens müssen die Forscher insbesondere eine Herausforderung lösen: Die fluoreszierenden Eigenschaften der Nanopartikel müssen so angepasst werden, dass die Autofluoreszenz von Blut das Ergebnis nicht beeinflussen kann.

Zur Überprüfung dieser Versuche werden Proben von Malariapatienten und einer nicht-infizierten Kontrollgruppe benötigt.

Diese werden gesammelt, charakterisiert und zur Festlegung der Testbedingungen eingesetzt. Dr. Andrea Kreidenweiss am Institut für Tropenmedizin der Universität Tübingen führt hierzu eine Studie am Centre de Recherches Médicales de Lambaréné (CERMEL) in Gabun, einem langjährigem Kooperationspartner, durch.

Wenn eine zuverlässige Methode entwickelt wurde, soll diese im nächsten Schritt in einer diagnostischen Studie am CERMEL getestet werden. Dabei werden Eigenschaften wie Sensitivität und Spezifität des Schnelltests sowie die Durchführbarkeit unter realen Bedingungen evaluiert. Erweist sich der diagnostische Test als geeignet, werden die Projektpartner einen Prototyp in Form eines kleinen Medikaments herstellbar sein und eine frühzeitige Identifizierung einer *Malaria tropica* ermöglichen. Nach erfolgreichem Abschluss des Projekts NanoFRET Ende 2019 wollen die Partner das Diagnostikkonzept auch auf andere Infektionskrankheiten übertragen und zusammen mit Industriepartnern eine neue Generation an Schnelltests entwickeln.

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

# Forschungsteam trickst Ebolavirus aus

Ein künstlich hergestellter Hemmstoff bremst die Vermehrung des Ebolavirus.

Johannes Scholten, Philipps-Universität Marburg

Er könnte die Entwicklung eines Arzneimittels ermöglichen, das gegen die lebensbedrohliche Ebolaseuche hilft. Das hofft eine Forschungsgruppe europäischer Wissenschaftler aufgrund von Experimenten, mit denen das Virus daran gehindert wird, ein Enzym der befallenen Zellen für eigene Zwecke zu missbrauchen.

Das Ebolavirus löst eine lebensbedrohliche Fiebererkrankung aus, die meist zum Tode führt. „Die größte bekannte Ebolavirus-Epidemie endete im Jahr 2016 in Westafrika, nachdem sie mehr als 11.000 Todesopfer gefordert hatte“, sagt der Virologe Prof. Dr. Stephan Becker von der Philipps-Universität Marburg,

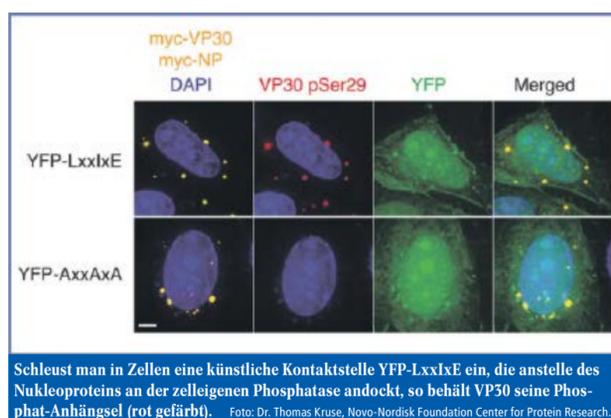
„bislang gibt es kein Heilmittel gegen den Erreger.“

In einem Projekt des Deutschen Zentrums für Infektionsforschung (DZIF) tat sich Beckers Marburger Arbeitsgruppe mit Zellbiologen und Biochemikern aus Dänemark und Irland zusammen, um diese Forschungslücke zu schließen.

Das vireneigene Protein VP30 nimmt eine Schlüsselstellung in der Vermehrung von Ebolaviren ein: Je nachdem, in welcher chemischen Form das Protein vorliegt, fördert es entweder die Vermehrung des gesamten Virenerbguts oder sorgt dafür, dass die einzelnen Virene abgelesen werden, damit die Genprodukte in Proteine übersetzt werden.

Das Umschalten von der einen Funktion auf die andere erfolgt, indem sich Phosphatgruppen an bestimmte Stellen von VP30 anheften. Sind die Schlüsselstellen von VP30 dephosphoryliert, also phosphatfrei, werden andere Virusfunktionen aktiviert, als wenn diese Stellen besetzt sind.

Doch wer ist dafür verantwortlich, die Phosphatgruppen anzubringen und wieder



Schleust man in Zellen eine künstliche Kontaktstelle YFP-LxxxE ein, die anstelle des Nukleoproteins an der zelleigenen Phosphatase andockt, so behält VP30 seine Phosphat-Anhänge (rot gefärbt).

Foto: Dr. Thomas Kruse, Novo-Nordisk Foundation Center for Protein Research.

zu entfernen? Das war bislang unbekannt. Becker und sein Team zeigen nun, dass die Dephosphorylierung ausgerechnet von einem Enzym der befallenen Wirtszelle besorgt wird, einer Phosphatase mit dem Namen PP2A-B56. Becker spricht vom „Kidnapping“ des Enzyms durch das Virus. Man könnte auch an eine

Zwangsverheiratung denken, bei der sich ein weiteres Virusprotein als Kuppler beteiligt: das Nukleoprotein NP. Es verknüpft die Phosphatase des Wirts und das Zielmolekül VP30, indem es die beiden in räumlicher Nähe zueinander platziert, wie einen Tischherrn zu seiner Tischdame. Für die zwei Partner gibt es hierfür

Kontaktstellen auf dem Nukleoprotein, die einander benachbart liegen. Beide Partner passen zu ihrer Kontaktstelle auf dem Nukleoprotein wie ein Stecker zur Steckdose.

Die Wissenschaftler führten ausgeklügelte Experimente durch, um zu zeigen, wie die Dephosphorylierung vor sich geht: Das Forschungsteam erzeugte einen molekularen Doppelgänger, der ebenso gut in die Andockstelle der Phosphatase passt wie das Nukleoprotein. Der Doppelgänger verdrängt das Nukleoprotein; dadurch kommt es zur Trennung der Zwangspartner VP30 und PP2A-B56. Damit verhindern die Forscher, dass das Wirtsenzym die Phosphat-Anhänge vom Virusprotein VP30 entfernt.

Wie die experimentellen Ergebnisse belegen, vermehrt sich das Virus in diesem Fall schlechter, als wenn VP30 mit der Wirtsenzym-Phosphatase in Kontakt kommt. Je mehr Phosphatase-Hemmstoff man einsetzt, desto weniger Genprodukte erzeugt das Virus; dadurch wird die Virenvermehrung stark herabgesetzt. „Unsere Befunde zeigen, dass der künstlich hergestellte Phosphatase-Hemmstoff die Infektion durch das

Ebolavirus unterdrückt“, führt Beckers Mitarbeiterin Dr. Nadine Biedenkopf aus, eine der Ko-Autorinnen der Publikation.

„Die Hemmung der Phosphatase könnte sich als eine Strategie anbieten, mit der sich eine Ebolavirus-Infektion bekämpfen lässt“, erläutern die Autoren. „Auf der Wirtseite anzugreifen, bringt den Vorteil mit sich, dass eine Resistenzentwicklung gegen die Hemmung weniger wahrscheinlich ist, als wenn diese sich gegen ein Virenprotein richtet.“ Zwar seien unerwünschte Nebenwirkungen zu erwarten, aber die Ausschaltung wichtiger Protein-Phosphatasen werde bei anderen Erkrankungen bereits seit Jahrzehnten erfolgreich angewendet.

Um neue Hemmstoffe gegen das Ebolavirus testen zu können, hat Beckers Arbeitsgruppe außerdem ein Bildgebungsverfahren etabliert, mit dem sich Bewegungen virenähnlicher Partikel durch lebende Zellen verfolgen lassen. „Auch hiermit soll die Schnittstelle zwischen Virus und Zelle auf mögliche Ziele für antivirale Wirkstoffe untersucht werden“, erläutert Becker.

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

## Salmonellen als Tumorthherapie

Krebs ist trotz zahlreicher, über die Jahre verbesserter Therapiemöglichkeiten und intensiver Forschung weiterhin die zweithäufigste Todesursache in Deutschland.

**Dr. Sebastian Felgner, Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung, Molekulare Bakteriologie, Braunschweig**



Dr. Sebastian Felgner, Foto: HZI/János Krüger

Jedoch könnte die Wiederbelebung eines alten Konzepts die Hoffnung vieler Patienten neu aufleben lassen: Bakterien als Krebstherapie.

Krebs ist eine der größten Geißeln der modernen Gesellschaft. Laut neuesten Statistiken des Robert Koch-Instituts wird jeder zweite Mensch im Laufe seines Lebens mit der Diagnose Krebs konfrontiert. Jeder vierte stirbt an den Folgen dieser Krankheit (Abb. 1). Wissenschaftler suchen daher intensiv nach Lösungen, um Krebs zu heilen. Heutzutage bilden frühzeitige Diagnostik, Operationen sowie Strahlen- und Chemotherapie das Rückgrat der Krebsbehandlung. Obwohl die Therapien ständig verbessert werden, haben sie viele Nebenwirkungen und können nicht garantieren, dass der ursprüngliche Krebs nicht von Neuem wächst oder sich Metastasen bilden. Deshalb rückt der Fokus auf Therapieansätze, die den Krebs spezifischer behandeln, wie etwa Immuntherapien. Sie zielen darauf ab, das Immunsystem so anzuregen, dass es Krebszellen wie Krankheitserreger bekämpft.

Ein Blick in die Geschichte der Medizin verrät, dass Immuntherapien schon vor der Entdeckung von Röntgenstrahlung



Abb. 2: Elektronenmikroskopische Aufnahme des Bakteriums *Salmonella enterica*  
Fotos: HZI/Manfred Rohde

erfolgreich Anwendung fanden: Im 19. Jahrhundert nutzte der amerikanische Arzt William Coley Bakterien, um Krebspatienten mit nicht operierbaren Tumoren zu behandeln. Obwohl er damit viele Patienten heilte, konnte Coley den Effekt der Bakterien nicht erklären. Außerdem ließen sich die verabreichten Bakterien damals kaum kontrollieren, die Behandlung führte zu einigen Todesfällen. So verdrängten die jetzigen Standardmethoden den vielversprechenden Ansatz.

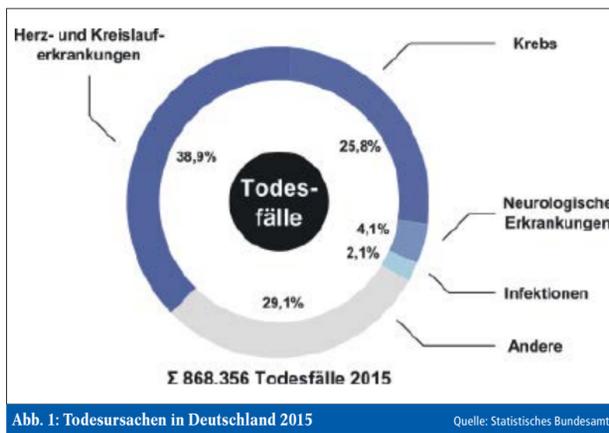


Abb. 1: Todesursachen in Deutschland 2015  
Quelle: Statistisches Bundesamt



Abb. 3: Elektronenmikroskopische Aufnahme des Bakteriums *Salmonella enterica* (Serovar Typhimurium) bei der Invasion in eine Wirtszelle



Abb. 4: Elektronenmikroskopische Aufnahme von Bakterien der Art *Salmonella enterica* (Serovar Typhimurium)

### Alternative Therapien wieder im Fokus

Mit steigender Lebenserwartung nimmt das Risiko zu, an Krebs zu erkranken. Daher geraten alternative Therapien wieder in den Fokus – darunter auch die Bakterien-vermittelte Krebstherapie. Aber was können wir heute besser als William Coley vor über 120 Jahren? Wir sind durch die Gentechnik in der Lage, Bakterien unserem Nutzen anzupassen.

Beispielsweise produzieren Bakterien heute das für Diabetiker so lebenswichtige Insulin. Auch für die Krebstherapie müssen Bakterien verändert werden, um die Sicherheit der Patienten zu gewährleisten. Allerdings ist ein abgeschwächtes Bakterium kaum noch in der Lage, das Immunsystem zu aktivieren. Die Entwicklung von therapeutisch aktiven Salmonellen ist somit eine Gratwanderung zwischen Sicherheit und Aggressivität, das heißt Immunogenität.

Unser Forschungsziel war es, Salmonellen zu erzeugen, die diese gegensätzlichen Eigenschaften in sich vereinen. Ein erster Schritt bestand darin, die Virulenz der Salmonellen zu verringern. Dazu veränderten wir zunächst die Lipopolysaccharide (LPS) der äußeren Membran. Unter natürlichen Bedingungen schirmt LPS die Salmonellen vor dem Immunsystem ab. Infektionsversuche an Mäusen zeigten, dass unsere veränderten Salmonellen dagegen schnell erkannt und bekämpft wurden. Allerdings war kein Effekt mehr auf den Krebs zu beobachten, da die Immunogenität der Salmonellen nun zu gering war.

Im nächsten Schritt suchten wir nach molekularen Targets, um die Salmonellen immunogener zu machen, ohne ihre Virulenz zu erhöhen. Studien zeigten, dass bestimmte Abschnitte des Lipopolysaccharides das Immunsystem auch aktivieren können. Wir haben die entsprechende Struktur, das Lipid A, verändert und damit erreicht, dass die Salmonellen in der Lage waren, alle Versuchstiere von Darmkrebs zu heilen, ohne deren Gesundheitszustand zu verschlechtern. Dass die Heilung tatsächlich auf einer Immunreaktion beruhte, konnten wir durch T-Zelltransfer-Experimente zeigen: Unsere Therapie führte zu einer spezifischen Aktivierung von zytotoxischen CD8<sup>+</sup>-T-Zellen, die für die Abstoßungsreaktion verantwortlich sind und auch verhindern, dass neue Tumore desselben Typs auftreten.

Ein bestimmter Darmkrebs war jetzt in Mäusen heilbar, nicht aber ein aggressiver Nierenkrebs. Daher veränderten wir auch die Flagellen. Diese Strukturen aktivieren wie Lipopolysaccharide das Immunsystem, weswegen Bakterien deren Synthese unter Infektionsbedingungen abschalten. Durch genetische Beseitigung der negativen Regulatoren gelang es uns, die Salmonellen weiter zu verstärken, ohne die Versuchstiere zu gefährden.

### Verringerte Virulenz und gesteigerte Effizienz

Um die Sicherheit der Therapie zu garantieren, modifizierten wir zusätzlich den Metabolismus der Salmonellen: Wir schalteten das Gen *aroA* ab, sodass die Bakterien die Aminosäuren Tryptophan, Phenylalanin und Tyrosin nicht mehr herstellen konnten. Da jene aromatischen Aminosäuren in Säugetieren nicht frei vorkommen, haben die Salmonellen Schwierigkeiten zu überleben. Diese Veränderung verringerte nicht nur die Virulenz, sondern steigerte gleichzeitig die Aggressivität und Effizienz gegen den Krebs. Das Ergebnis: Die neuen Salmonellen sind nun in der Lage, neben Darmkrebs auch bestimmte Nierentumore effizient zu bekämpfen, ohne den Versuchstieren zu schaden.

Die Volkskrankheit Krebs zwingt uns, neue Wege zu beschreiben, um sie bekämpfen und heilen zu können. Die Ansätze der Immuntherapie – und besonders die Bakterien-vermittelte Tumorthherapie – sind interessante Optionen, wie Krebs künftig behandelt werden kann. Kennt das Immunsystem einmal das Bild des Feindes, spürt es ihn auch immer wieder auf. Gerade diese Nachhaltigkeit ist ein wichtiger Vorteil gegenüber Standardtherapien. Der Weg zur klinischen Anwendung ist aber noch weit. In unserer jüngsten Publikation präsentieren wir den Salmonellenstamm SF200, der eine optimale Balance zwischen Sicherheit und Aggressivität besitzt und gleichzeitig seine Effizienz bei mehrfacher Applikation nicht verliert. Dieser Stamm soll nun in Zusammenarbeit mit dem Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung und Mantis Therapeutics in Richtung klinischer Studien gebracht werden, um bald auch Patienten helfen zu können, bei denen gängige Methoden keine Wirkung mehr zeigen.

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

## Vollautomatisierter Virusnachweis in der Blutspende

Blutspenden sind ein wichtiger Bestandteil der modernen Hochleistungsmedizin und Medikamentenproduktion. Dies führt zu besonderen Anforderungen an die Qualität der Blutkonserve als lebensrettenden Rohstoff.

**Jörg Walz, Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung, Stuttgart**

Forscher am Fraunhofer IPA haben zusammen mit einem Hersteller von Produkten zur Blutanalytik einen

Hochdurchsatz-Vollautomaten für die sensitive Virusanalytik entwickelt.

### Krankheitserreger sicher ausschließen

Blut spenden kann Leben retten – allerdings nur, wenn das Blut keine gefährlichen Krankheitserreger enthält. In den Blutspendezentren werden daher alle Spenden auf eine Vielzahl von Viren untersucht, darunter HIV und Hepatitis. Ein ziemlicher Aufwand: „Die Mitarbeiter im Labor müssen täglich Tausende von Proben testen. Hier kann Automatisierungstechnik Zeit und Kosten sparen“, erklärt Matthias Freundel von der Abteilung Laborautomatisierung und Bioproduktionstechnik am Fraunhofer IPA.

Zusammen mit der Gesellschaft zur Forschung, Entwicklung und Distribution von Diagnostika im Blutspendewesen (GFE Blut), einer Gesellschaft des Deutschen Roten Kreuzes, hat sein Team die nächste Generation eines Analysevollautomaten für



Hochdurchsatz-Vollautomat für die sensitive Virusanalytik in der Blutspende  
Foto: GFE Blut

das Blutscreening entwickelt. Herzstück der Anlage ist das von den IPA-Forschern neu entwickelte Extraktionsmodul. Dieses

isoliert virale DNA oder RNA mithilfe von Silika-Partikeln aus dem Blutplasma. Die aus den Viren freigesetzten Nukleinsäuren

werden an der Oberfläche der Partikel gebunden und von sonstigen Plasmabestandteilen getrennt.

Nach dem Auswaschen von Verunreinigungen und Ablösen von den Partikeln, stehen die gereinigten und angereicherten Nukleinsäuren für die hochsensitive Analytik zur Verfügung.

### Der Pool spart sowohl Zeit als auch Blut

Um täglich Tausende von Blutspenden auf bis zu sechs Viren effizient testen zu können und den Bedarf an teuren Reagenzien zu reduzieren, wird in Deutschland traditionell mit gepoolten Proben gearbeitet.

Dabei werden Proben von bis zu 96 Spendern zusammengefasst und wie eine Einzelprobe getestet.

Der komplette Prozess konnte jetzt in ein Analysesystem integriert werden. Sollte ein Pool – was selten vorkommt – ein positives Analyseergebnis aufweisen, müssen die Einzelproben im Detail untersucht werden.

Auch diese Suche nach infektiösen Blutproben erfolgt automatisiert.

Obwohl das Gerät sehr komplex ist, lässt es sich, dank eines intuitiven Softwarekonzepts, leicht bedienen: Der Anwender stellt die Proben und Reagenzien auf die Anlage, wo sie über ihren Barcode einzeln erfasst und mit den Daten des Laborinformationssystems abgeglichen werden. Es erfolgt eine Überwachung über alle Prozessschritte.

„Das System, das wir entwickelt haben, ist äußerst benutzerfreundlich und flexibel. In wenigen Schritten führt die intuitive Touchscreen-Software durch die Auswahl der erforderlichen Pool- und Testparameter. Man kann die Analytik auch schnell an die Vorschriften anderer Länder anpassen“, so Freundel. „Außerdem lassen sich neue Hardwarekomponenten problemlos integrieren – das ermöglicht einen nachhaltigen Betrieb der Anlagen.“ Derzeit wird das Gerät bei GFE Blut getestet.

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

## Cystische Fibrose: chronische Infektionen verhindern

Chronische Infektionen mit dem Lungenkeim *Pseudomonas aeruginosa* verändern das Mikrobiom in der Lunge von CF-Patienten.

**Julia Bird, Universitätsklinikum Heidelberg**

Entgegen früherer Annahmen sind auch die Atemwege inklusive der Lunge nicht steril, sondern vergleichbar mit dem Darm eine ökologische Nische für eine Vielzahl von Mikroorganismen, die z.T. noch unbekannt sind. Ist dieses Mikrobiom im Gleichgewicht, geht es dem Menschen gut, nehmen bestimmte schädliche

Keime überhand, kann es zu Lungenentzündungen und Einschränkungen der Atemfunktion kommen. Doch was ist zuerst da – ein gestörtes Mikrobiom, das Krankheitserregern Tür und Tor öffnet? Oder führt erst eine chronische Infektion mit bestimmten Bakterien dazu, dass eine normale Lebensgemeinschaft verdrängt wird? Prof. Dr. Alexander Dalpke, Stellvertretender Ärztlicher Direktor der Abteilung Medizinische Mikrobiologie und Hygiene, und Prof. Dr. Marcus A. Mall, Leiter des Mukoviszidose-Zentrums des Universitätsklinikums Heidelberg, gelang es, für Patienten mit Cystischer Fibrose diese wichtige Frage zu klären. „Unsere Befunde zeigen, dass Mikrobiom-Veränderungen die Folge, nicht aber die Ursache einer Infektion mit dem Bakterium *Pseudomonas aeruginosa* sind“, sagt Prof. Dr. Alexander Dalpke. Die Forscher analysierten dafür wiederholt gewonnene Proben, in denen dann erstmalig



Chronische Infektionen mit dem Lungenkeim *Pseudomonas* – in diesem Ausstrich die braunen, schleimigen Bereiche – verändern bei Patienten mit Cystischer Fibrose das Mikrobiom in der Lunge.  
Foto: Alexander Dalpke

oder regelmäßig das Bakterium *Pseudomonas aeruginosa* nachgewiesen wurde.

Bei Patienten mit der erblichen Multiorganerkrankung Cystische Fibrose ist der Schleim in den Bronchien zähflüssiger als bei gesunden Menschen. Das zähe Sekret kann vom Flimmerepithel nur schwer abtransportiert werden und stellt deshalb ein Nährmedium für verschiedene Mikroorganismen dar, zu denen auch das bei der Cystischen Fibrose gefürchtete Bakterium *Pseudomonas aeruginosa* gehört, welches bei den Betroffenen zu einem schnelleren Verlust der Lungenfunktion führt. Klassischerweise werden *Pseudomonas*-Infektionen über Zellkulturen nachgewiesen. Die Heidelberger Wissenschaftler nutzten jetzt ein Verfahren, mit dem sie Proben der Patienten molekularbiologisch untersuchen und die Mikrobiom-Zusammensetzung aufgrund von Gensequenzen feststellen können. Auf diese Weise war es möglich, Mikrobiom-Veränderungen in Patienten die chronisch, nur phasenweise oder noch

gar nicht mit einer *Pseudomonas*-Infektion zu kämpfen haben, zu untersuchen. „Bei Erstinfektionen könnte sich eine aggressive Therapie mit Antibiotika lohnen, um die Patienten nicht nur vor einer chronischen Infektion mit *Pseudomonas* zu schützen, sondern auch um weitere Mikrobiom-Veränderungen zu vermeiden“, so Dalpke. Chronische *Pseudomonas*-Infektionen können mit Antibiotika nur noch unterdrückt werden, weil die Bakterien dazu neigen, sich zu adaptieren und sich in einem schützenden Biofilm zu verstecken. „Von Cystischer Fibrose betroffene Kinder bleiben bei frühzeitiger Bekämpfung einer Infektion länger *Pseudomonas*-frei, und dies geht nach unseren Untersuchungen mit geringeren Veränderungen des Lungenmikrobioms einher“, fasst der Mikrobiologe Prof. Dr. Alexander Dalpke zusammen. Insgesamt wurden 392 Proben aus den Atemwegen von 71 Patienten untersucht

– darunter dank enger Kooperation mit der Kinderpneumologie des Universitätsklinikums Heidelberg auch Kleinkinder, von denen es bislang wenige Daten gab. Es zeigte sich, dass das Mikrobiom der Lunge aus über 100 verschiedenen, von Patient zu Patient sehr unterschiedlichen Spezies bestehen kann. Unklar ist, ob diese Mikroorganismen, die im Laufe des Lebens aus den oberen Atemwegen die Lunge besiedeln, möglicherweise auch einen schützenden Effekt haben. Prof. Dr. Alexander Dalpke: „Möglicherweise sind Mikroorganismen dieser Gruppe, zu denen z.B. Bakterien der Gattungen *Neisseria*, *Veillonella* und *Prevotella* gehören, sogar mit besseren Lungenfunktionen assoziiert.“



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