

# Management & Krankenhaus

Zeitung für Entscheider im Gesundheitswesen

WILEY

September · 9/2019 · 38. Jahrgang

Bitte beachten Sie unsere Sonderhefte M&K kompakt **HYGIENE** und **LABOR & DIAGNOSTIK**

## Grenzüberschreitende Versorgung

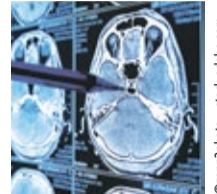
Im Projekt „Common Care“ wird in den nächsten Jahren für die deutsch-niederländische Ems-Dollart-Region eine grenzüberschreitende Kooperation aufgebaut.



Seite 9

## KI als Dienstleistung

Kleinere Krankenhäuser haben häufig nicht die Möglichkeit, KI-basierte Systeme in ihrer Einrichtung einzuführen. Ein zentraler Marktplatz kann zu Zugang verhelfen.



Seite 22

## Zukunft der POCT

Ist die SERS-Technologie genauso verlässlich wie die Labordiagnostik und kann sie die gängige patientennahe Labordiagnostik revolutionieren?



Seite 36

## Themen

### Gesundheitspolitik

**Was tun, wenn mit Sicherheit nichts passt?** 4  
Vertrauen im Unternehmen hat mit Sicherheit zu tun und umgekehrt: Die Sicherheit in Gesundheitseinrichtungen kritisch betrachtet.

### Gesundheitsökonomie

**Wer sein Auto liebt ... steigt um auf Rad + Co.** 6  
Mit einem betrieblichen Mobilitätsmanagement lässt sich der tägliche Zustrom an Autos verringern.

### Medizin & Technik

**Moderne OP-Techniken** 14  
Für weniger neurologische Schäden bei der lebensbedrohlichen Aortendissektion kommt es auf das OP-Management an.

### IT & Kommunikation

**Prozessoptimierung** 19  
Konventionelle Ansätze der Prozessoptimierung können die Effizienz und die Effektivität bestehender Prozesse verbessern.

### Hygiene

**Hygienemanagement** 24  
Es bedarf langfristig angelegter Projekte zum Aufbau eines qualifizierten Hygienemanagements.

### Bauen, Einrichten & Versorgen

**Sanierung** 31  
Sanierungen im Bestand werden von Planern und Architekten in den meisten Fällen skeptisch betrachtet.

### Labor & Diagnostik

**Nachweis von Nitroxolin** 34  
Die oberflächenverstärkte Raman-Spektroskopie ist für verschiedene biomedizinische Anwendungen im Einsatz.

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

Bitte beachten Sie die Beilage von **MIPS**

## Top secret – die Hygiene ermittelt

Der Beobchtereffekt bei der Händehygiene-Compliance verfälscht die Messung. Lässt er sich durch einen Undercover-Einsatz ausschalten? Nachahmung nur unter Vorsichtsmaßnahmen empfohlen ...

Dr. Doris Weitzel-Kage,  
Alexianer St. Hedwig Kliniken Berlin

Die Alexianer St. Hedwig Kliniken Berlin nehmen seit mehreren Jahren erfolgreich an der Aktion Saubere Hände (ASH) teil. Dazu wird der Verbrauch der Händedesinfektionsmittel pro Station und Jahr ermittelt und dem Nationalen Referenzzentrum für die Surveillance von nosokomialen Infektionen (NRZ) übermittelt. Für die regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme ist es möglich, ein Zertifikat bei der ASH zu erhalten. Eine zu erfüllende Voraussetzung für den Zertifikatserwerb ist die Messung der Compliance der Händedesinfektion. Bei den Compliancemessungen wird die Rate der durchgeführten Händedesinfektion für die fünf WHO-Indikationen ermittelt. Dazu geht eine gut geschulte Hygienefachkraft auf die ausgewählte Station und beobachtet die Mitarbeiter und die Arbeitsabläufe dahin gehend, ob eine Indikation für eine Händedesinfektion vorlag und ob dann tatsächlich die notwendige Händedesinfektion erfolgte. Dokumentiert wird die beobachtete Indikation mit der durchgeführten oder auch unterlassenen Händedesinfektion. Ebenso wird die Zugehörigkeit des Beobachteten zur entsprechenden Berufsgruppe (Pflege, Arzt, anderes medizinisches Personal) erfasst. Vorgabe und Ziel ist es, mindestens 200 Gelegenheiten einer Händedesinfektion zu beobachten, die gleichmäßig auf die fünf WHO-Indikationen und Berufsgruppen verteilt sein sollen. Errechnet wird dann am Ende die Rate der durchgeführten Händedesinfektion pro Indikation, die Compliance der Händehygiene. Je höher die Compliancerate ist, desto besser ist die Händehygiene. Ideal wäre es, wenn bei jeder Indikation eine Händedesinfektion erfolgen würde und damit 100% Compliance erreicht werden würden. Es gibt allerdings viele Gründe, warum eine indizierte Händedesinfektion in dem beobachteten Augenblick nicht erfolgt. Es könnte eine Notfallsituation sein, aber auch Unsicherheiten bei dem Wissen um die Indikationen. Die Compliancebeobachtungen werden grundsätzlich auf der Station angemeldet und bedeuten auf Nicht-Intensivstationen ein direktes Mitlaufen mit den Mitarbeitern und genaues auf die Hände schauen. Auf Intensivstationen ist es möglich, dass der Beobachter sich in Sichtweite der Mitarbeiter für die Beobachtungen positioniert und nicht direkt



mitläuft und dann nicht mehr als Beobachter auffällt.

### Der Beobchtereffekt

Dass es durch diese offene begleitende Beobachtung und das genaue Auf-die-Hände-Schauen zu einer Verhaltensänderung beim Beobachteten kommt, weiß man nicht nur seit dem berühmten Hawthorne-Versuch. Hier wurde 1924 in den Hawthorne-Werken die Beobachtung gemacht, dass sich die Arbeitsleistung durch die Anwesenheit eines Beobachters deutlich verbesserte. Dieses Phänomen der Verhaltensänderung wurde dann als Hawthorn-Effekt bezeichnet. Der Mitarbeiter der Hygiene mit seinem Protokollbuch ist ebenfalls ein Trigger für eine Verhaltensänderung in Bezug auf die Durchführung der Händedesinfektion und erhöhte folglich die Anzahl der Händedesinfektionen – die mal indikationsgerecht ist, aber auch mal nicht indikationsgerecht ausfällt. Hier kommt der Hawthorn-Effekt zum Tragen, und es werden falsch hohe Complianceraten beobachtet und folglich die Compliance damit überschätzt. In der Literatur gibt es nur wenige Veröffentlichungen, die konkrete Zahlen zur Überschätzung der Händehygiene-Compliance nennen, und diese variieren vom 2- bis 3-fachen bis hin zum 200-fachen der unbeobachteten Compliance.

### Die Idee zum Undercovereinsatz

Bei einer unseren ersten Beobachtungen fiel auf einer Station ein Kollege auf, der

sich offensichtlich nur in Anwesenheit der Beobachterin die Hände indikationsgerecht desinfizierte, und dies dann auch sehr provokativ. Damit war von vornherein klar, dass es hier zu falsch hohen Complianceraten auf dieser Station kommen musste. Ebenfalls bestand der berechtigte Verdacht, dass auch andere Mitarbeitende nur durch den Beobachter zu einer Händedesinfektion motiviert wurden. Um wie viel Prozentpunkte die Messung zu hoch ausfiel, konnte dabei nicht genau abgeschätzt werden. Wir gingen von einer 10–20%igen Überschätzung aus.

Um eine realistische Compliance der Händedesinfektion zu erhalten, hatten wir uns erstmalig entschlossen, eine unangemeldete und nicht sichtbare Beobachtung durchzuführen. Ziel war es, einen Mitarbeiter für die Compliancebeobachtung einzusetzen, der nicht als Beobachter der Hygiene erkannt werden würde, und somit den Hawthorn-Effekt auszuschalten. Wir konnten für diesen „Undercovereinsatz“ einen Mitarbeiter gewinnen, der dann gezielt und sehr intensiv in den Indikationen der Händedesinfektion und deren Bewertung sowie der Dokumentationen trainiert wurde. Die erneute Beobachtung der Händedesinfektionscompliance wurde dann wie geplant nicht angekündigt, sondern verdeckt durchgeführt.

### Die Folgen des Undercovereinsatzes

Das Ergebnis der ermittelten Händedesinfektionscompliance in der verdeckten Beobachtung war dann letztendlich, wie erwartet, deutlich schlechter. So lag die

Compliance statt bei 80% nun bei 40%. Damit war die Compliancerate um die Hälfte niedriger als bei der angemeldeten offenen Beobachtung bzw. wurde die Compliance um das Doppelte überschätzt.

Dies mussten wir dann auch bei der Datenvorstellung im Bereich präsentieren und zugeben, dass wir als Hygieneteam ohne Rücksprache oder Einholung von möglichen Erlaubnissen (Information der Bereichsleitung, evtl. Mitarbeitervertretung) eine Undercoveraktion gestartet hatten. Da in der betreffenden Abteilung eine gute Fehlerkultur besteht und das gemeinsame Ziel eine qualitativ hohe Versorgung der Patienten zu erbringen ist, war die Betroffenheit der Abteilung über die schlechten Ergebnisse sehr groß. Die große Diskrepanz zwischen den Raten der offenen und der verdeckten Erhebung lösten eher Erschrecken aus als Widerstand gegen die erhobenen Ergebnisse. Es kam nicht reflexartig die Idee auf, Vorwürfe zu erheben wie „Wie kommen Sie dazu, so etwas zu machen“, „Das kann ja nicht stimmen“ oder Ähnliches. Sondern es bestand Einigkeit, dass eine Händedesinfektion nicht für die Hygienefachkräfte erfolgen soll, sondern zum Schutz der Patienten und dass eine unterlassene Händedesinfektion kein Kavaliärsdelikt ist.

Die Hygienebeauftragte Ärztin der Abteilung erarbeitete sofort einen Aktionsplan zur Verbesserung der Händehygiene mit Schulungsprogramm und Optimierung der Ausstattung incl. Taschenflaschen. Darüber hinaus bat die Abteilung um erneute Compliancemessungen nach Umsetzung des Aktionsplanes. Ebenfalls verdeckt, um realistischere Daten zu erheben.

Fazit: Die jährliche Complianceerhebung der Händedesinfektion ist ein sehr wichtiges Tool für die Beurteilung der Umsetzung der Händedesinfektion gemäß des WHO-Modells und zur Überprüfung der Verbrauchsmengen. Allerdings führt aber die offene Beobachtung zu falsch hohen Compliancedaten, da hier der Beobchtereffekt mehr oder weniger greift. Die verdeckte Beobachtung mit unerkannten Beobachtern erbringt Daten, die eher der Realität entsprechen. Wir haben uns daher entschlossen, beide Varianten der offenen angemeldeten und verdeckten Compliancebeobachtungen mit kurzfristiger Rückmeldung durchzuführen.

Dies ist aber nur möglich, wenn in den Abteilungen eine gute Fehlerkultur besteht und es das gemeinsame Ziel gibt, besser zu werden. Ansonsten kann vor dieser Methode nur gewarnt werden, da sich sonst Mitarbeiter hintergangen oder gar vorgeführt fühlen.

In den Alexianer St. Hedwig Kliniken Berlin ist die gute Händehygiene ein erklärtes Ziel, und wir haben mit Stolz das Gold-Zertifikat der Aktion Saubere Hände erreicht. Nur wenn die Mitarbeiter die Indikationen der Händedesinfektion kennen und verstanden haben, dass eine Händedesinfektion ein wichtiger Baustein in der Prävention von nosokomialen Infektionen ist und Patienten schützt, lassen sich gute Compliancergebnisse erzielen.

| www.alexianer.de |

## Aus den Kliniken

### KLINIKUM KLAGENFURT: MODERNE LABORSTRASSE IN BETRIEB

Das Klinikum Klagenfurt verfügt seit Kurzem über eine neue Laborstraße. Modernste Geräte ermöglichen eine bessere Befundung und damit medizinische Versorgung auf höchstem Niveau. Zudem wurde ein weiterer Schritt zur Konsolidierung der Laborlandschaft in den Häusern der Landeskrankenanstalten gesetzt.

Vom Einschleusen der Blutprobe bis zur elektronischen Befundübermittlung werden die Proben vollautomatisch bearbeitet. Die Geräte mit einem hohen Durchsatz in Verbindung mit automatischen Verteilungssystemen ermöglichen die Bereitstellung eines breiten Analysenspektrums rund um die Uhr, mit einer standardisierten und qualitätsgesicherten Abarbeitung der Proben.

Der Umbau und die Inbetriebnahme der neuen Laborstraße erfolgten bei laufendem Betrieb. Als besondere Innovation ist die Einbindung der Harn diagnostik – zusätzlich mit einem digitalen Mikroskop ausgestattet – in die Laborstraße zu nennen. Somit kann die Harn diagnostik inklusive der mikroskopischen Untersuchung des Harnsedimentes automatisiert mit einer Ergebnisvorinterpretation durch das System erfolgen und anschließend von den Biomedizinischen Analytikern überprüft und weiter beurteilt werden.

Im Institut für Labordiagnostik und Mikrobiologie werden jährlich rund 3,2 Mio. Analysen durchgeführt. Allein über die neue Laborstraße wird mit ¾ der Analysen ein Großteil der Anforderungen abgedeckt.

| [www.klinikum-klagenfurt.at](http://www.klinikum-klagenfurt.at) |

### KRH KLINIKUM ROBERT KOCH GEHRDEN: GENERALPLANER FÜR DAS BAUVORHABEN

Das KRH Klinikum Robert Koch Gehrden soll zu großen Teilen neu gebaut werden. Für die Fertigstellung der Planungsunterlagen, die Architekten- und Ingenieursleistungen und die Umsetzung der Qualitätsziele des Neubaus wurde jetzt ein Generalplaner beauftragt. In einem komplexen europaweiten Auswahlverfahren wurde mit der Firma Sweco ein passendes Unternehmen gefunden.

Der größte Teil des Gehrden Klinikums ist deutlich über 50 Jahre alt und entspricht nicht mehr in allen Bereichen den heutigen Anforderungen. „Unsere Beschäftigten leisten hier die medizinische Versorgung des Jahres 2019 auf höchstem Niveau in baulichen Strukturen aus den 60er Jahren“, ordnet Dr. Martin Memming, Ärztlicher Direktor des KRH Klinikums Robert Koch Gehrden, ein. „Das ist immer wieder herausfordernd und beeindruckend, wie dies gelingt. Dennoch freuen wir uns sehr darauf, unseren Patientinnen und Patienten schon eine bald ein Angebot mit mehr Aufenthaltsqualität machen zu können.“

Der Neubau wird direkt an dem Gebäudeteil aus dem Jahr 2015 entstehen. Hier werden 400 Betten, acht OP-Säle, drei Kreißsäle, Linksherzkathetermessplätze und ein Aufnahme- und Untersuchungszentrum untergebracht werden.

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

### KLINIKUM ST. GEORG: ZERTIFIZIERTES „MAGENKREBSZENTRUM“

Die Deutsche Krebsgesellschaft (DKG) hat das Klinikum St. Georg als „viszeralonkologisches Zentrum“ mit den Schwerpunkten Darm- und Magenkrebs zertifiziert. Den Fokus innerhalb des neuen Zentrums neben dem Darm nun auch auf den Magen zu legen, ist dabei neu in der Region rund um Leipzig. Der Weg zur Zertifizierung war nicht leicht. Geprüft wurden die Anzahl an Primärfällen, Prozess- und Ergebnisqualität, Strukturen und Einhaltung von Leitlinien. Ziel des Magenkrebszentrums ist es, eine standardisierte Behandlung von Magenkarzinomen nach definierten Qualitätskriterien für die Patienten anzubieten. Im Magenkrebszentrum des Klinikums St. Georg werden alle notwendigen Versorgungsmöglichkeiten von der Diagnostik über die Therapie bis hin zur Nachsorge angeboten und der individuellen Situation des Patienten angepasst. Unabdingbar ist auch ein gutes Qualitätsmanagement. Regelmäßige Fort- und Weiterbildung aller behandelnden Ärzte und Pflegekräfte sind fester Bestandteil des Qualitätsmanagements. In Zusammenarbeit mit dem Verein Haus Leben Leipzig gibt es für Patienten und Angehörige Veranstaltungen, Vorträge und Schulungen, in denen sie sich über die Erkrankung „Magen- und Darmkrebs“ informieren können. Die Behandlung der Tumoren im interdisziplinären Team erfolgt auf der Grundlage aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse und Leitlinien.

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

### ST. MARIEN-HOSPITAL LÜDINGHAUSEN: BUND-GÜTESIEGEL

Beim Klimaschutz ist nicht die Größe eines Unternehmens ausschlaggebend, sondern das Engagement und die Ergebnisse. Die Lüdinghausener Klinik beweist dies, denn mit 193 Betten liegt das St. Marien-Hospital knapp unter dem Durchschnitt. In puncto Klimaschutz erreicht die Einrichtung hingegen sehr viel. Dafür verlieh der Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland schon 2015 das Gütesiegel „Energie sparendes Krankenhaus“. Am 25. Mai nahm das Haus die zweite Gütesiegel-Urkunde entgegen. Mit einem Green Day, der sich an Beschäftigte und Freunde der Klinik richtete, bot das Krankenhaus den passenden Rahmen für das Thema.

Seit 2010 senkt die Einrichtung die Kohlenstoffdioxidemissionen maßgeblich: So emittiert das Hospital heute 502 t weniger als damals. Die Verbesserungen beim Strom- und Wärmeverbrauch wirken sich finanziell aus, und das trotz gesteigerter Flächennutzung. Einen Großteil der Einsparungen ermöglichen zwei Blockheizkraftwerke, mit denen das Krankenhaus im Vorjahr 92 % des Wärmebedarfs deckte. In diesem Kontext erfolgte zudem die energetische Sanierung der Beleuchtung durch den Einsatz von LED Technik. Sukzessive baute das Haus z.B. Bewegungs- und Präsenzmelder zur bedarfsgerechten Steuerung der Beleuchtung ein. Damit gingen Energieersparnisse von bis zu 70 % einher.

| [www.smh-luedinghausen.de](http://www.smh-luedinghausen.de) |

## Ambulant vor stationär – Weichenstellungen im Pflegemarkt analysiert

Mit Blick auf den demografischen Wandel, die veränderten gesellschaftlichen Erwartungen und die rückläufige Zahl an Familienverbänden wird klar, dass der Sektor Pflege sich um die Nachfrage keine Sorgen machen muss. Aber wie ist es um das Angebot bestellt? Wie sieht die Situation in den einzelnen Regionen aus?

Die Deutsche Apotheker- und Ärztekbank (apoBank) hat die wesentlichen Funktionsweisen und relevanten Einflussfaktoren für den Pflegemarkt analysiert. Aktuell werden in Deutschland 3,7 Mio. Leistungsberechtigte der sozialen Pflegeversicherung gezählt. Im Jahr 2050 werden es Prognosen zufolge 5,9 Mio. Menschen sein. „Damit stehen wir vor umfassenden Herausforderungen. Unter anderem nehmen die hohe Regulierungsdichte und die föderale Gesetzgebung erheblichen Einfluss auf den Handlungsspielraum der Anbieter und damit auf die Weiterentwicklung des Pflegemarkts“, so Daniel Zehnick, Bereichsleiter Gesundheitsmärkte und -politik der apoBank.

### Entwicklung integrierter Versorgungsangebote

Grundsätzlich stellt der Gesetzgeber die ambulante Versorgung vor die stationäre, was auch dem Bedürfnis der Pflegebedürftigen entspricht, die möglichst lange in den eigenen vier Wänden betreut werden wollen. „Wir erleben, dass die strukturellen Veränderungen im Pflegemarkt die



Quelle: stockphoto.com/shapecharge

Weichen neu stellen und viele unserer Kunden im stationären Bereich zusätzliche ambulante Leistungen anbieten wollen“, kommentiert Michael Gabler, Bereichsleiter Firmenkunden der apoBank. Ohnehin sind viele Anbieter derzeit mit Um- oder Neubauten befasst. Sei es, um den Vorgaben ihrer jeweiligen Landesgesetzgebung z.B. hinsichtlich Einzelzimmerquoten zu folgen, oder um neue Plätze für den wachsenden Bedarf bzw. die gestiegenen Ansprüche zu schaffen. „Vor hohen Investitionen sollten die strukturellen Veränderungen und die individuelle Situation in der Region genau durchdacht werden“, so Gabler.

### Neue wirtschaftliche Herausforderungen

Zuletzt wurde mit dem Pflegeförderungs-gesetz II u.a. der Eigenanteil der Bewohner

nach Einrichtungen pauschalisiert. Für die Anbieter stationärer Einrichtungen entsteht mit dem sogenannten einrichtungseinheitlichen Eigenanteil (eeE) ein neues Risiko. Gabler: „Der eeE wird üblicherweise jährlich festgesetzt. Verändert sich zwischenzeitlich der Pflegeaufwand für die Bewohner, können wirtschaftliche Verluste entstehen. Da Pflegeheime aber nur bedingt Möglichkeiten haben, Rücklagen zu bilden, kommt dem Blick auf die Ertragsstrukturen eine wachsende Bedeutung zu.“

### Regionale Branchenanalysen

Bei allen Vorhaben im Pflegemarkt ist der Fachkräftemangel eine der zentralen Herausforderungen. Wie die aktuelle Versorgungslage, strukturelle Daten und Prognoseberechnungen in den jeweiligen Regionen aussehen, hat die apoBank in

einem Branchenreport Pflege analysiert. Zehnick: „Faktoren wie die Bevölkerungsentwicklung, die Anzahl der Erwerbstätigen oder das Rentenniveau in einer Region haben erheblichen Einfluss auf Angebot und Nachfrage von Pflegeleistungen. Wir haben daher ein Scoring-Modell entwickelt, das es uns künftig ermöglicht, die relevanten quantitativen Kennzahlen zu vergleichen, um somit im Kundengespräch gezielt auf die regionalen Besonderheiten eingehen zu können.“

Eine Zusammenfassung des Branchenreports Pflege veröffentlicht die apoBank auf ihrer Internetseite. Betreibern, Investoren und Immobilieneigentümern von Pflegeheimen stehen hinsichtlich der regionalen Daten ihre Kundenberater zur Verfügung.

Deutsche Apotheker- und Ärztekbank, Düsseldorf  
Tel.: 0211/59982222  
[www.apobank.de](http://www.apobank.de)

## Hochwertige Patientenversorgung und attraktive Arbeitsbedingungen

Der Deutsche Pflegerat (DPR), ver.di und die Deutsche Krankenhausgesellschaft (DKG) haben Eckpunkte für die Entwicklung eines Instrumentes zur verbindlichen Bemessung des notwendigen Pflegepersonalbedarfs und der Pflegepersonal-ausstattung vorgelegt. Ziel ist es, dauerhaft ein Instrument zur Bemessung des notwendigen Pflegepersonalbedarfs in Krankenhäusern zu entwickeln, das unterschiedliche Patientengruppen und Leistungsfelder hinsichtlich ihres Bedarfes an Pflegepersonal einschätzt.

Es soll sich an den Standards der qualitativ hochwertigen Patientenversorgung orientieren und hohe Patientensicherheit gewährleisten. Das Instrument ermittelt den Pflegepersonalbedarf eines

Krankenhauses für die unmittelbare Patientenversorgung auf allen bettenführenden Stationen und definiert die notwendige Pflegepersonal-ausstattung für die Stationen des gesamten Krankenhauses.

Bis zum 31. Dezember werden die drei Partner einen Vorschlag für ein Pflegepersonalbemessungsverfahren vorstellen und dieses dem Bundesministerium für Gesundheit präsentieren. Die Partner erwarten, dass das Ministerium den Vorschlag aufnimmt und diesen in einer Regierungskommission unter Beteiligung von DPR, DKG und ver.di berät.

„Die Beteiligten sind sich einig, dass das Personalbemessungsinstrument künftig die Grundlage für die Verhandlung der Pflegebudgets ist“, erklärte DKG-Präsident

Dr. Gerald Gaß. Mit dem Instrument würden sich zudem die gesetzlichen Pflegepersonaluntergrenzen und ihre Ausweitung erübrigen. „Um aber eine langfristige Sicherung des Personals zu haben, brauchen wir die finanziellen Mittel. Die finanziellen Mittel für das Personal und für die Arbeitsplatzgestaltung müssen bereitgestellt werden.“ So würde auch die Forderung an die Länder gelten, ihrer Verpflichtung bei den Investitionsmitteln gerecht zu werden.

„ver.di fordert seit Langem eine Personalausstattung in den Krankenhäusern, die eine gute und sichere Pflege und Versorgung der Patienten gewährleistet und die Beschäftigten entlastet. Daher begrüßen wir, dass die DKG bereit ist, mit ver.di und dem DPR ein entsprechendes Instrument

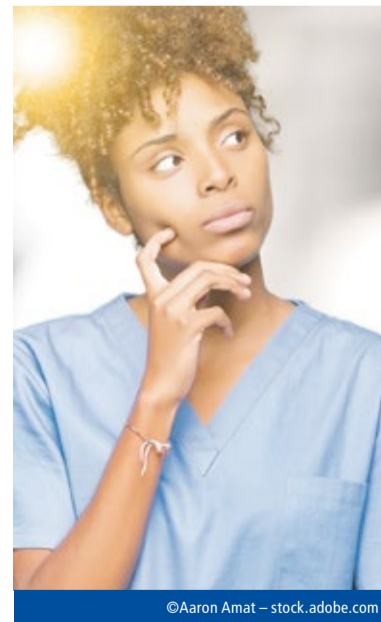
zu entwickeln“, sagte Sylvia Bühler, Mitglied des ver.di-Bundesvorstandes. Damit das Personalbemessungsinstrument verpflichtend eingeführt und bundeseinheitlich umgesetzt wird, sei der Gesetzgeber gefordert.

Andrea Lemke, Mitglied im Präsidium, erklärte für den Deutschen Pflegerat: „Ziel muss es sein, eine Personalausstattung sicherzustellen, die dem Leistungsgeschehen des Krankenhauses gerecht wird sowie die Qualität der Leistungserbringung und die Patientensicherheit berücksichtigt.“

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

| [www.deutscher-pflegerat.de](http://www.deutscher-pflegerat.de) |

## Ein Gesetz mit Hinefüßen



©Aaron Amat – stock.adobe.com

Das dringend erwartete Gesetz zur Fachkräfteeinwanderung kommt, aber allenfalls mit dem Prädikat „Befriedigend“.

Die Bundesarbeitsgemeinschaft Ausländische Pflegekräfte (BAGAP) begrüßt ausdrücklich die Verabschiedung des Fachkräfteeinwanderungsgesetzes im Bundestag vom 7. Juni. Die Schaffung eines einheitlichen rechtlichen Rahmens für die gezielte Einwanderung qualifizierter Fachkräfte aus Drittstaaten ist mehr als überfällig, der Druck wächst aus verschiedenen Branchen, weshalb das parlamentarische Verfahren nun im Schweinsgalopp durchgeführt wurde.

Dazu Isabell Halletz, Sprecherin der BAGAP: „Das Gesetz enthält wichtige Regelungen, um die Einwanderung für Fachkräfte aus Drittstaaten transparenter zu gestalten. Teilweise hat die Politik erkannt, dass für die Pflegeunternehmen die Rekrutierung aus dem Ausland ein wichtiger Baustein für die Fachkräftegewinnung und damit die Sicherung der

pflegerischen Versorgung ist. Allerdings führen einige Regelungsvorschläge dazu, dass der ohnehin schon komplizierte Prozess der Zuwanderung deutlich erschwert wird. Es ist unverständlich, weshalb ■ den Ländern weiterhin obliegen soll, die oft kritisierten Hemmnisse der Zentralisierung im Anerkennungsverfahren eigenständig zu regeln. Wir können

nicht nachvollziehen, weshalb einerseits die Einrichtung zentraler Ausländerbehörden gefordert, aber andererseits den Ländern die Entscheidung übertragen wird, wie viele zentrale Ausländerbehörden je Bundesland eingerichtet werden sollen. Die BAGAP hat mehrfach eingefordert, dass mit einer zentralen Anerkennungsstelle pro Bundesland für die Gesundheitsfachberufe Kompetenzen sinnvoll gebündelt und die Antragsbearbeitung deutlich effizienter gestaltet werden kann. Da der Prozess bis zur vollständigen Anerkennung bis zu einem Jahr und länger dauern kann, ist es umso wichtiger, dass die erteilten Anerkennungsbescheide deutschlandweit gültig sind;

■ eine Altersbegrenzung für die Zuwanderung eingeführt wird. Die BAGAP begrüßt die neue Regelung, dass Personen aus Drittstaaten künftig die Möglichkeit haben werden, zur Suche eines Ausbildungs- oder Studienplatzes zeitlich begrenzt nach Deutschland kommen zu können. Unverständlich ist jedoch, weshalb das 25. Lebensjahr als ein Kriterium für die Erteilung einer Aufenthaltserlaubnis festgeschrieben werden soll. Stellenbeschreibungen für Ausbildungsplätze müssen heute nach dem allgemeinen

Gleichbehandlungsgesetz nicht nur genderneutral, sondern auch altersneutral formuliert sein. Eine Benachteiligung von potentiellen Auszubildenden aufgrund des Alters wäre gerade in den Pflegeberufen ein fataler Flaschenhals. Wir können es uns nicht leisten, Menschen im erwerbsfähigen Alter von der Erlangung formaler beruflicher Qualifikationen und damit der Sicherung von Ausbildungsplätzen und wirtschaftlicher Entwicklung auszuschließen.

■ Nicht näher definiert sind Fristen für die Prüfung zur Erteilung der Zustimmung zur Beschäftigung durch die Bundesagentur für Arbeit. Wir appellieren an die Vernunft der Behörden, den persönlichen Kontakt zu den Arbeitgebern aufzunehmen, bevor die saftigen Strafzettel versandt werden.

Die neuen Regelungen und zeitlichen Fristen, z.B. zum beschleunigten Verfahren, sind aus Sicht der BAGAP nur mit deutlicher Aufstockung des bereits vorhandenen Personals in den Landesbehörden, Botschaften und Konsulaten zu bewältigen.

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

Deutsches Krankenhaus Adressbuch (dka) geht online mit

# eurohospital

ab März 2019!

#### Finden Sie was Sie brauchen

- ✓ Hersteller von Medizintechnik
- ✓ Produzenten von Orthopädietechnik
- ✓ Anbieter von Abrechnungssystemen für Krankenhausverwaltungen
- ✓ Spezialisten im Personal- und Patientenmanagement

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

## Pflegekräfte werben für ihren Beruf – Kampagne rollt durch die Stadt

Mach Deine Stärke zum Beruf: Unter diesem Motto werben Pflegekräfte des Klinikums Darmstadt um Nachwuchs und neue Fachkräfte. Insgesamt zehn Mitarbeitende zeigen so, wie attraktiv der Pflegeberuf für sie ist.

Mit dieser Kampagne wirbt der kommunale Maximalversorger um neue Mitarbeitende auf einer eigenen Straßenbahn, die ein Jahr lang durch das Streckennetz der Heag mobilo touren wird. Auch auf allen Bildschirmen in allen Bahnen werden Motive aus der Kampagne das ganze Jahr über zu sehen sein. Hinzu kommen

die Beklebung eigener Logistikfahrzeuge, Postkartenaktionen, animierte Spots auf öffentlichen LED-Schirmen und Promotion-Teams auf dem Schlossgrabenfest, das Ende Mai 400.000 Besucher in Darmstadt lockt.

### Pflegekampagne rollt an

Vier der zehn Mitarbeitenden werben großflächig für ihren Arbeitgeber auf der Straßenbahn: Abdishakur Abdulahi, Familienmensch und Krankenpflegehelfer in Weiterbildung, Anne-Christine Zehnder,

Do-it-yourself-Frau und Krankenpflegerin, Gunnar Gölsenleuchter, Triathlet und stellvertretender Stationsleiter, und Natalie Jung, Gärtnerin und Fachkrankenschwester im OP. „Wir sind offen für alle Menschen, die mit uns in unserem Haus die vielfältigen Karrierewege, die Pflege heute bietet, gehen wollen. Wir bieten individuelle und durchlässige Fort- und Weiterbildungsmöglichkeiten an, auch solche, die das Haus finanziell unterstützt“, wirbt Pflegedirektorin Sabine Brase um neue Mitarbeitende.

„Wir wollen uns stark aufstellen für die Zukunft und investieren in die Suche nach Mitarbeitenden, um für alle künftigen Anforderungen gut gerüstet zu sein“, erläutert der medizinische Geschäftsführer Prof. Dr. Nawid Khaladj.

Um dem Fachkräftemangel entgegenzusetzen, setzt das Klinikum seit einigen Jahren verstärkt auf die Ausbildung der eigenen Fachkräfte – seit September 2018 bietet es auch jährlich acht angehenden Hebammen und Entbindungspfleger einen Ausbildungsplatz an. „Das Ziel der Kampagne ist, die stärkste Berufsgruppe im Klinikum vorzustellen und darzustellen, wie viel Spaß es macht, bei uns zu arbeiten und wie zufrieden unsere Mitarbeitenden sind“, sagt Grit Kraushaar, Leiterin Personal und Allgemeine Verwaltung.



V.l.n.r.: Grit Kraushaar, Abdishakur Abdulahi, Anne-Christine Zehnder, Sabine Brase, Geschäftsführer Prof. Dr. Nawid Khaladj und Gunnar Gölsenleuchter und bei der offiziellen Bergabe der Straßenbahn am 20. Mai 2019 im Straßenbahndepot von Heag mobilo  
Foto: Klinikum Darmstadt

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

## Wie pflegt man Pflegekräfte?

Um Pflegekräfte zu motivieren, muss klar sein, was sie im Job antreibt. Schaffen Häuser entsprechende Bedingungen, verbessern sich Personalfriedenheit und Patientenpflege.

Uta Rohrschneider, Gummersbach und Peter Boltersdorf, Aachen

Wer die Pflege oder Heilung von Menschen als Beruf gewählt hat, folgt oft einer ganz besonderen Motivation. Wie alle Menschen möchten auch Pflegekräfte diese Motivation und ihr Wertesystem im Beruf ausleben. Wird dies durch die Arbeitsbedingungen verhindert und ist keine Besserung in Sicht, liegen die Folgen auf der Hand: Demotivation und Frustration.

Fakt ist: Der Patient „Krankenhaus“ liegt längst auf dem OP-Tisch – und die Politik steht erschrocken davor. Die erste Diagnose: zu wenig Personal, Kostendruck, Prozessverschlingung, sinkende Betreuungsschlüssel, steigende Belastung der Mitarbeiter, sinkende Motivation, hohe Krankenstände und Fluktuation. „Ich kann heute keinem mehr empfehlen, in die Pflege zu gehen“ – diese Aussage einer Pflegekraft bringt es auf den Punkt.

### Was motiviert Menschen, ihr Bestes zu geben?

Wer seine eigene Motivation nicht erfüllen kann, wird nicht nur unzufrieden, er erlebt Belastungen auch stärker und ist psychisch angespannter. Das führt zu mangelnder Leistung, Fehlzeiten und krankheitsbedingten Ausfällen.

Wie können Personaler und Führungskräfte den Teufelskreis unterbrechen? Wie können Kliniken die Rahmenbedingungen so gestalten, dass das Team mit mehr Arbeits- und Lebensfreude seinen Auftrag erfüllt? Was motiviert die Belegschaft eines Krankenhauses, ihr Bestes zu geben? Womit können Mitarbeiter sich identifizieren?

Eine Umfrage unter dem Pflegepersonal (108 Personen) im OP der Unfallchirurgie einer Universitätsklinik gibt erste Antworten: Basis für dieses Projekt war eine sehr kritische Ausgangssituation: Aufgrund der extrem angespannten Personalsituation war die Universitätsklinik nicht mehr in der Lage, alle OP-Säle zu besetzen. Die finanziellen Ausfälle führten zu hohem Handlungsdruck. Das Unternehmen brauchte dringend nachhaltige

Maßnahmen, um die Situation in den Griff zu kriegen.

### Im ersten Schritt: Analyse der Ursachen

Hierfür nutzte das Haus ein Tool der Persönlichkeits- und Motivationsdiagnostik und -forschung, das LUXXprofile. Diese Methode bietet als modernes und wissenschaftlich hervorragend abgesichertes Persönlichkeitsprofil eine differenzierte Analyse der Motivationsstruktur von Menschen.

Gleicht man das individuelle Profil einer Person mit der Ist-Situation ab, kann man daraus Ursachen für Frustration ablesen. Hier lässt sich sehr klar herausarbeiten, was die betroffenen Menschen brauchen, um im Arbeitsalltag ihre intrinsische Motivation leben zu können. Nur so lässt sich das Leistungsversprechen gegenüber den Patienten und dem Arbeitgeber erfüllen. Mit den Ergebnissen aus diesem Abgleich können Unternehmen effektive Maßnahmen für die Motivation der Mitarbeitenden ableiten.

### Das sind überraschende Ergebnisse

Alle befragten Pflegekräfte führten ihre individuelle Persönlichkeitsdiagnostik mit dem LUXXprofile durch. Die Auswertung erfolgt grundsätzlich individuell. Für die Geschäftsführung und die Pflegedirektion wurden die Ergebnisse aufbereitet. Üblicherweise sind bei einer so großen Teilnehmerzahl Mittelwerte um 0 zu erwarten – doch hier zeigten sich signifikante Abweichungen: 75% der Mitarbeitenden teilen eine sehr ähnliche Motivausprägung in drei Motiven: Einfluss (-0,6), Neugier (-0,42) und Struktur (0,44).

Motiv „Einfluss“: ca. 75% der Mitarbeiter wollen eine klare Führung. Das Arbeiten in gegebenen Prozessen und Abläufen mit geregelten Vorgaben ist für sie wichtig und motivierend.

Motiv „Neugier“: ca. 75% erleben hohe Motivation im praktischen Handeln und in der Anwendung des einmal Gelernten in stabilen Routinen. Es motiviert sie z.B. für OPs eingesetzt zu werden, bei denen sie die Abläufe, medizinischen Notwendigkeiten und Strukturen gut kennen und routiniert ausführen können.

Motiv „Struktur“: Für die Motivation und Zufriedenheit von ca. 75% sind Planbarkeit und Strukturierung ihrer Arbeit, der Arbeitsabläufe sowie ihres Lebens insgesamt sehr wichtig. Das Einhalten von Sauberkeit, Hygiene und Ordnung spielt für sie ebenfalls große Rolle.

Diese Ergebnisse sind so wertvoll, weil sie den Verantwortlichen klar aufzeigen, wo die Handlungsfelder liegen, um die

Gesamtsituation in der Pflege zu verbessern. Dafür reicht ein Blick auf die Ist-Situation:

- Offene Stellen und hoher Krankenstand führen zu einer ständigen Veränderung der Dienstpläne und zu Überstunden. Das verhindert die für die Mitarbeitenden notwendige Planbarkeit des beruflichen und privaten Lebens. Zudem führt die Flexibilität der Operateure – selbst, wenn der Dienstplan mal für eine Woche steht – dazu, dass kurz vor Dienstende schnell noch eine OP angesetzt wird. Damit ist die für die Mitarbeitenden motivatorisch bedeutsame Planung nicht mehr gegeben.

- Die schlechte Personalsituation führt zudem dazu, dass Mitarbeitende immer wieder in unterschiedlichen OPs eingesetzt werden. Für sie bedeutet das einen Verlust an Routine und ständiges Einarbeiten in andere OPs und Vorgehensweisen. Die Folge: Demotivation und ein erhöhtes Belastungserleben.

- 75% des Teams wünschen sich darüber hinaus klare Führung sowie Arbeiten in Prozessen und nach vereinbarten Regeln. Doch die zum Teil chaotischen Situationen – wenig Personal, Führungskräfte mit wenig Zeit und Führungskompetenz – zwingt die Mitarbeiter, immer wieder neue Entscheidungen zu treffen. Unzufriedenheit und Belastungserleben erhöhen sich.

### So werden Veränderung schnell möglich

All diese demotivierenden und teuren Aspekte lassen sich eindämmen, um intrinsische Motivation, Zufriedenheit und Loyalität zu erhöhen. Natürlich bringt jeder Einzelne seine individuellen „Antreiber“ mit, die berücksichtigt werden sollten. Doch die eindeutigen Ergebnisse der Studie zeigen die Sinnhaftigkeit, sich Klarheit über die tatsächliche Motivation der Mitarbeitenden zu verschaffen.

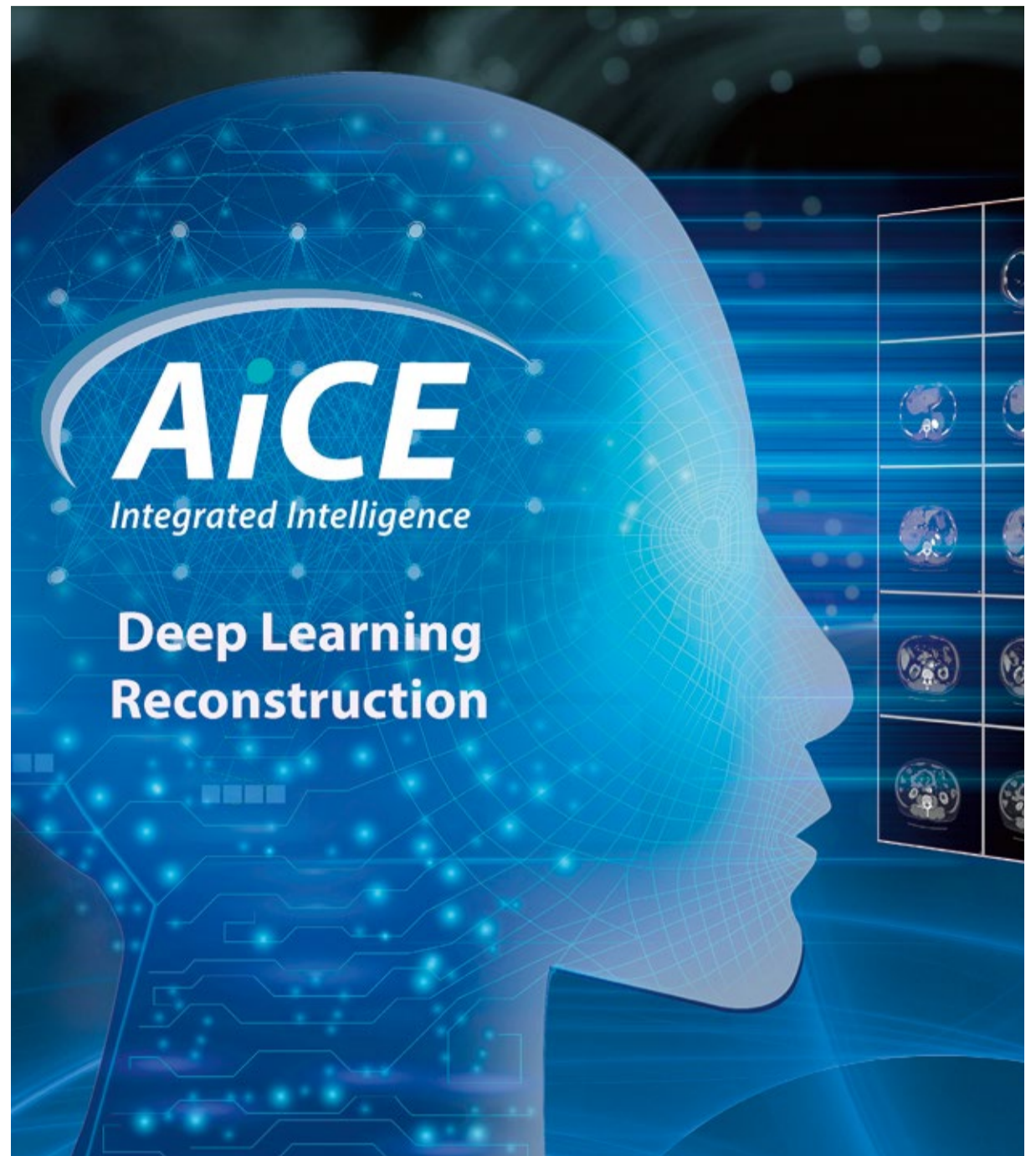
Mit einer ausreichend umfangreichen Studie lässt sich ein übergeordnetes Motivationsprofil für Krankenhäuser, Fachbereiche oder einzelne Berufsgruppen erstellen. Die Ergebnisse helfen, nachhaltige Optimierungspotentiale für Führung, Mitarbeiterbindung und Veränderungsprojekte zu realisieren. Nötig ist nur die Bereitschaft, hinzuschauen: Was motiviert Menschen? Was sind wir bereit zu tun, um ihnen motivierende und leistungssteigernde Rahmenbedingungen zu bieten? Letzteres erreicht keine Gehaltserhöhung. Allein schon die Reduzierung der Fehlzeiten führt zu deutlichen wirtschaftlichen und logistischen Effekten.

| [www.grow-up.de](http://www.grow-up.de) |

| [www.how-to-handle-personality.com](http://www.how-to-handle-personality.com) |

Canon

Made For life



# Die künstliche Intelligenz verändert die Radiologie.

## Erleben Sie die neue Qualität der Canon CT-Bildgebung mit künstlicher Intelligenz.

Canon Medical Systems High-End-CTs bieten die weltweit erste Rekonstruktion basierend auf den Megathemen „Künstliche Intelligenz“ und „Deep Learning“ und erreichen so eine völlig neue Dimension der Bildqualität.

Überzeugen Sie sich selbst!

CANON MEDICAL SYSTEMS GMBH

<https://de.medical.canon>

# Effizienteres Risikomanagement durch Datenzusammenführung

Das Risikomanagement in Krankenhäusern ist facettenreich und kann aus verschiedenen Perspektiven betrachtet werden.

Die zentrale Frage ist stets, wie Risikomanagement möglichst ressourcenschonend und trotzdem wirksam gestaltet werden kann. Denn im besten Fall leistet Risikomanagement langfristig einen positiven wirtschaftlichen Beitrag.

Im Gesundheitswesen ist ein verantwortungsbewusstes und effizientes Risikomanagement von zentraler Bedeutung. Ob aus dem Blickwinkel des Patienten, der Pflege, der Haftpflichtversicherung oder der Ökonomie: Ziel jeder Maßnahme ist die Verbesserung bzw. Sicherung des Patientenergebnisses.

Die Betrachtung des Risikomanagements aus einer einzigen Perspektive generiert also nur begrenzten Mehrwert

für eine Steigerung der Patientensicherheit. Der Schlüssel zum Erfolg liegt daher in einem ganzheitlichen Ansatz. Denn so unterschiedlich die Betrachtungswinkel auf den ersten Blick auch sein mögen, sind sie ineinander verzahnt und beeinflussen sich gegenseitig: Patientenorientiertes Risikomanagement hat Auswirkungen auf die ärztlichen und pflegerischen Tätigkeiten, reduziert zudem die Wahrscheinlichkeit der Inanspruchnahme einer Haftpflichtversicherung durch Fehlbehandlung und beeinflusst mittelbar auch die zu entrichtenden Versicherungsprämien und damit auch die Ökonomie.

Der Haftpflichtversicherer tritt in diesem Kontext in zwei Funktionen auf: Einerseits mit Forderungen an und Empfehlungen für ein funktionierendes Risikomanagement anhand seines Maßnahmenkatalogs, andererseits in der Unterstützung der versicherten Einrichtung mit den aus generierten Schadensinformationen abgeleiteten Maßnahmen für den Risikomanagementprozess. Damit wirkt er positiv auf eine Reduzierung des Risikos

für den Patienten ein. Ein vielversprechender Ansatz ist dabei die strukturierte Aufbereitung und Zusammenführung von Arzt-Haftpflicht-Schadensdaten und Risikomanagementanalysen, mit denen sich der französische Versicherer Sham in Deutschland etabliert.

So können bisher verborgene Zusammenhänge in der Schaden-Risiko-Exposition aufgezeigt und eine äußerst konkrete Ursache-Wirkungs-Verbindung hergestellt werden. Die Maßnahmenpriorisierung kann optimiert und eine möglichst zeit- und ressourcenschonende Umsetzung des Risikomanagements erreicht werden.

Ein weiterer Vorteil ist der spezifische Bezug der gewonnenen Informationen durch den Rückgriff auf krankenhauseigene Informationen anstelle eines allgemeinen Datenpools. Das erhöht die Akzeptanz der empfohlenen maßgeschneiderten Maßnahmen beim verantwortlichen und umsetzenden Personal.

Die Methode ermöglicht so, dass eine überschaubare Zahl an Instrumenten gezielt ermittelt und eingesetzt wird, und



produziert keine, letztlich nicht zu bearbeitenden, allgemeinen Maßnahmen.

Durch die Verknüpfung der Daten wird unter Berücksichtigung der Schadenexposition zudem sichtbar, ob Maßnahmen in der jeweiligen Einrichtung einen guten Wirkungsgrad erzielen konnten.

Der Aufwand muss sich in Zeiten knapper finanzieller Ressourcen natürlich auch ökonomisch messen lassen. Hier honorieren innovative Versicherungsmodelle nach dem Anspruchserhebungsprinzip (Claims-Made), wie sie Sham in Deutschland anbietet, die Exposure-Verbesserungen von Krankenhäusern schneller und unmittelbarer als die traditionellen Modelle nach dem Schadensereignisprinzip (Occurrence) erlauben, da deren auf Alllasten beruhenden Modellkalkulationen keine dynamischen Anpassungen ermöglichen.

Sham Niederlassung Deutschland, Dortmund  
Tel.: 0231/534013 0  
kontakt@sham.com  
www.sham.com/de/

## Pflegequalität: grundlegende Neuerungen begrüßt

Ab November 2019 gibt es veränderte Qualitätsprüfungen in der stationären Pflege. Dies stellte Gesundheits- und Pflegeminister Karl-Josef Laumann fest: „Das neue System wird die Art und Weise, wie Qualität bewertet und dargestellt wird, vollkommen verändern“, so Laumann: „Die Pflegenoten sind damit Geschichte.“

Die Qualitätsbeurteilung in Pflegeeinrichtungen erfolgt künftig anhand verschiedener Kriterien, die die Versorgungsqualität der Bewohner widerspiegeln. Diese Kriterien berücksichtigen beispielsweise den Erhalt der Mobilität oder die Entstehung von Druckgeschwüren.

Die Einrichtungen erfassen die Versorgungsergebnisse, eine neutrale Institution wertet sie aus. Auch die externen Qualitätsprüfungen durch die Medizinischen Dienste der Krankenversicherung (MDK) orientieren sich ab November stärker als bisher am Ziel, die Wirkung der Versorgung zum Wohle der Patienten zu beurteilen.

Die Ergebnisse dieser Prüfungen fließen in eine öffentliche Qualitätsdarstellung ein und ermöglichen den Bürgern künftig einen Vergleich der Einrichtungen.

Laumann betonte, dass er wisse, dass die Einführung des neuen Systems eine erneute Herausforderung für die Einrichtungen bedeute: „Sie bietet aber große Chancen. Genau deshalb bieten wir den Pflegeeinrichtungen in Nordrhein-Westfalen diese fünf Regionalveranstaltungen als Unterstützung an.“

Informationen aus erster Hand erhalten die eingeladenen Vertreter der 2.190 vollstationären Einrichtungen während der Veranstaltungen von Dr. Klaus Wingenfeld



Karl-Josef Laumann

vom Institut für Pflegewissenschaft an der Universität Bielefeld. Dieser hat das neue Bewertungssystem maßgeblich mitentwickelt.

„Die Umstellung auf die neue Qualitätsbeurteilung wird sich in den Einrichtungen positiv auswirken. Das interne Qualitätsmanagement der Einrichtungen wird gestärkt, und die Fachlichkeit der Beschäftigten wird eine Aufwertung erfahren“, betonte Wingenfeld.

Die Einschätzung seitens der Prüfdienste ist ebenfalls positiv. „Mit den anstehenden Neuerungen verändert sich die Prüfpraxis des MDK“, so Robert Pelzer vom Medizinischen Dienst der Krankenversicherung Nordrhein. „Künftig wird die pflegfachliche Beratung durch die Prüfdienste an Bedeutung gewinnen.“ Der MDK soll die Pflegeeinrichtungen konkret bei der Qualitätsverbesserung beraten und unterstützen.

| www.land.nrw |

## Wenn mit Sicherheit nichts mehr passt

„Vertrauen im Unternehmen hat mit Sicherheit zu tun und Sicherheit im Unternehmen mit Vertrauen.“ – Eine kritische Betrachtung der Sicherheit in Gesundheitseinrichtungen.

Anton Dörig, Braunau, Schweiz

Das Gesundheitswesen hat vielerorts mit den unterschiedlichsten Herausforderungen zu kämpfen. Die Bevölkerung wird im Durchschnitt immer älter, die Technik kurzlebiger und deutlich fortschrittlicher, die Arbeitswelt unfassbar dynamisch, das Zusammenarbeiten vielschichtiger und die Erwartungen der Menschen an die medizinische Betreuung immer höher. Dabei nehmen gleichzeitig die Bedrohungen von außen (Gewaltdelikte gegen das Personal, Cyber-Angriffe auf die IT etc.) permanent zu und die finanziellen Mittel stetig ab.

Die Komplexität der Zusammenhänge macht sich in unserer Gesellschaft sehr stark und fordernd bemerkbar. Sie mahnt uns zur Vorsicht und lädt zur Weitsicht, zu einem Perspektivenwechsel ein. Dabei spielen persönliche, soziale und unternehmerische Betrachtungsweisen eine große Rolle. So auch zum Thema der Unternehmenssicherheit in Krankenhäusern, Kliniken, Alters- und Pflegeheimen etc. Ist Ihnen bekannt, wie es um Ihre Sicherheit in Ihrer Organisation steht? Sie fragen sich, welche Sicherheit? Die ganzheitliche, bereichs-, standortübergreifende, physische und IT-bezogene Sicherheit. Diejenige, die von der obersten Managementebene bis zur Basis des operativen Geschäfts ihre Wirkung täglich vernetzt unter Beweis stellen muss: die „Integrale Sicherheit“!

Die heutige Technik ermöglicht uns eine globale Vernetzung von vielseitig einsetzbarer Hard- und Software. Informationen können in Sekundenschnelle über den ganzen Globus verteilt werden. Die jüngere Generation von Menschen ist mit den neuesten technischen Errungenschaften ganz selbstverständlich aufgewachsen und verschafft sich mit Leichtigkeit physischen und digitalen Zugang/Zugriff zu Objekten, Geräten und Informationen. Manche Manager und Führungskräfte vermissen die alte, analoge Welt und finden sich nur bedingt in dieser neuen, digitalen Sphäre zurecht. Dies bezieht sich auf keine einzelne Berufsgruppe, sondern auf den Menschen an sich, mit all seinen Vorzügen, Wünschen und Ängsten. Die Welt verändert sich nun mal immer schneller, digital und disruptiv.

**Von vereinzelt Ansichten zur vernetzten Konzentration**

Deshalb ist es kaum verwunderlich, jedoch nicht gerade ideal, dass gestandene

Manager, Führungskräfte, Geschäftsführer und Unternehmer sich immer noch auf die vereinzelt, scheinbar nicht vernetzten und rein physischen Aspekte der Sicherheit konzentrieren. Wenn man hier überhaupt von Konzentration sprechen kann. Es kommt leider immer noch vor, dass das ganzheitliche Kosten für die Betriebssicherheit in der eigenen Organisation hat. Man kennt u. U. die Zahlen, Daten und Fakten nur im medizinischen und pflegerischen Bereich, jedoch nicht in Bezug zur ganzheitlichen Sicherheit. Die eigene Sicherheit (inkl. des präventiven Risikomanagements) wird oft als notwendiges, gesetzlich vorgeschriebenes Übel betrachtet. Das Mühsen steht im Vordergrund und nicht das Wollen. Obschon es erst die betriebliche Sicherheit ermöglicht, dass sich Patienten, Gäste, Mitarbeiter und Dritte in den unterschiedlichsten Objekten sicher bewegen können. Ist diese Betrachtungsweise für Sie zu einseitig, zu provokativ oder zu wenig professionell? Wenn ja, dann müssen Sie also die Sicherheit zukünftig doch noch präziser und vernetzter betrachten. Und genau um diesen Aspekt der Betrachtung geht es. Die Unternehmenssicherheit muss physikalisch vernetzt, interdisziplinär, über die eigene Organisation hinaus bis hin zu den verschiedensten Anspruchsgruppen wie z. B. die der Rettungskräfte professionell betrachtet, analysiert, bewertet, geformt und aktiv gelebt werden!

**Integrale Sicherheit zum Schutz der Organisation**

Gesundheitseinrichtungen können die betriebliche Sicherheit künftig nur gewährleisten, wenn alle Bereiche umfassend einbezogen werden. Es sind die personellen, technischen, baulichen und organisatorischen Komponenten aufeinander abzustimmen und langfristig mit der Informations- und Kommunikationstechnologie zu verknüpfen. Sollte das Management nur auf Druck, d. h. aufgrund von Gesetzgebung, behördlichen Anweisungen, eintreffenden Ereignissen oder dergleichen reagieren, handelt es nicht im Sinne einer nötigen, professionellen Weitsicht. Vision, Mission, Strategie und Kultur sollten nicht nur die Kernprozesse, sondern auch auf die Führungs- und Supportprozesse miteinbeziehen. Dies gilt nicht nur lateral, sondern auch vertikal. Der Ansatz der Integralen Sicherheit ist wahrlich mehr als nur ein Kostenfaktor. Sie bietet den nötigen Schutz für die ganzen Aufbau- und Ablaufprozesse in der eigenen Organisation.

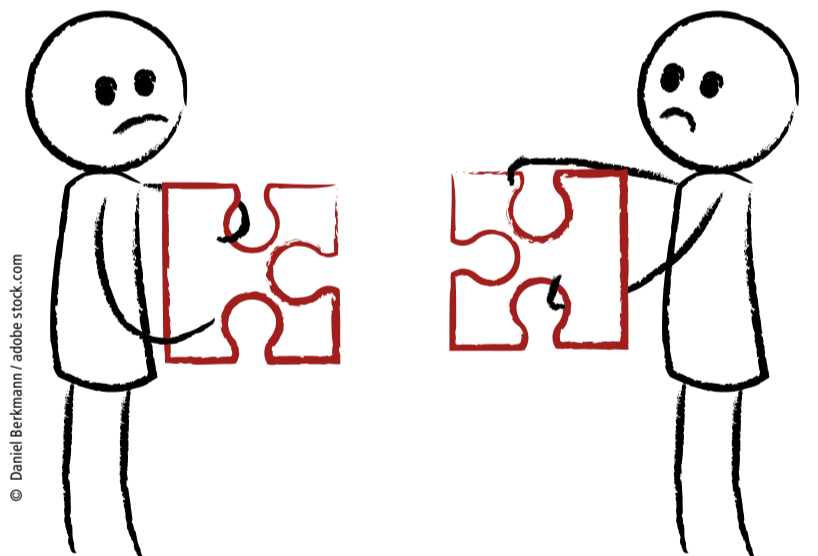
Der zu späte Einbezug von Sicherheitsthemen im täglichen Betrieb und in der Planung ist leider immer noch oft anzutreffen. Es ist allgemein bekannt, dass alle Maßnahmen, die nachträglich angegangen und umgesetzt werden müssen, reaktiv und somit kostspieliger sind als proaktives Handeln. Kostenoptimiert zu planen heisst, die Sicherheit und deren Verantwortlichen frühzeitig mit einzubeziehen.

Nur so gewinnt man auf lange Dauer und erreicht ein ganzheitliches, abgestimmtes und sicheres Arbeitsumfeld.

**Mit Vertrauen und Einsicht zur umfassenden Sicherheit**

Wie kann dies nun in der Praxis umgesetzt werden? Es braucht ein neues, erweitertes und zukunftsorientiertes Verständnis von Führung & Sicherheit, über das eigene bisherige Vorstellungsvermögen hinaus.

Sowohl das gesamte Management als auch die Mitarbeiter in Stabsfunktionen der Sicherheit und leitende Führungskräfte in Sicherheitspositionen müssen heute ein klareres Verständnis und die Empathie für die gegenüberliegende Seite aufwei-



© Daniel Berkmann / adobe stock.com

sen können. Persönliche Zurückhaltung und Abneigung ist hier fehl am Platz. Es braucht mehr Vertrauen! Die eigene Unternehmenssicherheit, wenn es denn überhaupt einen solchen Bereich oder eine solche Abteilung im Krankenhaus o. dgl. gibt, muss klar auf die ganze Struktur und Kultur der Organisation ausgerichtet sein. Hier darf aber nicht der Irrglaube vorherrschen, dass alte tiefgestapelte oder isolierte Positionen in der Unternehmenshierarchie ihren Zweck weiterhin erfüllen werden. Integrale Sicherheit ist ein Top-Down-Thema in Sachen Aufgaben, Verantwortlichkeiten und Kompetenzen. Es braucht eine zukunftsorientierte Herangehensweise für die dringend benötigten Handlungs- und Entscheidungskompetenzen.

Ein übergeordnetes Sicherheitsmanagement ist eine professionelle, herausfordernde Disziplin, die entsprechendes Personal, Know-how und die richtigen Arbeitsmittel braucht. Denn das heutige Sicherheitsmanagement im Gesundheitswesen bildet die Basis für einen sicheren, funktionierenden Alltag und das darauf aufbauende Notfall- und Krisenmanagement von morgen. Dieses Verständnis darf keinesfalls einer Wellenbewegung in der eigenen Organisation unterworfen sein. Auch nicht, wenn sich die organisatorische Ansiedlung ändern sollte oder ein Vorgesetzten-Wechsel stattgefunden hat.

**Die Basis für die eigene Resilienz**

Ein umfassendes Verständnis von Führung & Sicherheit ist Voraussetzung für das sichere Bestehen in herausfordernden Situationen und in besonderen oder außerordentlichen Lagen. Das erfolgreiche Zusammenspiel von Risiko-, Sicherheits-, Notfall- und Krisenmanagement sollte das erklärte und offen kommunizierte Ziel des Topmanagements sein, inklusive BCM (Business Continuity Management). Für all diese Punkte, zum ganzheitlichen Changemanagement kann ein Blick von außen, von Experten sehr hilfreich sein.

Für die genannten Themen spielen der Sinn, die Wertschätzung und die ehrliche, transparente Kommunikation zwischen

## vdek: Garant für bessere Qualität

Die Landesvertretung Hessen des Verbandes der Ersatzkassen (vdek) setzt sich für eine Verbesserung der Qualität in der Krankenhausversorgung ein. Dafür müsse u. a. ein Konzentrationsprozess in der Kliniklandschaft stattfinden. So werde die Qualität der Versorgung nicht schlechter, sondern besser. „Durch Bündelung der Standorte und Leistungsbereiche lassen sich die Strukturen auch in Hessen weiter optimieren. So wird die Qualität der Versorgung und die Sicherheit der Patienten gesteigert“, meint Claudia Ackermann, Leiterin der vdek-Landesvertretung Hessen.

Erhebungen aus der Qualitätssicherung bestätigen: Dort, wo viele Kliniken nebeneinanderstehen oder kleine Krankenhäuser mit wenig Betten versorgen, steigt das Risiko von Komplikationen und anderen Qualitätsmängeln. Aus Befragungen ist bekannt, dass Versicherte bei planbaren OPs bereit sind, längere Anfahrtswege in Kauf zu nehmen, um in einem Krankenhaus versorgt zu werden, das über viel Erfahrung und geeignetes Personal verfügt.

| www.vdek.com |

Deutsches Krankenhaus Adressbuch (dka) geht online mit

## eurohospital

ab März 2019!

**Finden Sie was Sie brauchen**

- ✓ Hersteller von Medizintechnik
- ✓ Produzenten von Orthopädietechnik
- ✓ Anbieter von Abrechnungssystemen für Krankenhausverwaltungen
- ✓ Spezialisten im Personal- und Patientenmanagement

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

| www.anton-doerig.ch |  
| www.sicherheit-im-krankenhaus.eu |

**M&K Newsletter**

Jetzt registrieren!

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

## Statistiken machen keine Krankenhausplanung

Die Bertelsmann-Studie adressiert ein zentrales Problem der Gesundheitsversorgung, das der Gesundheitsminister bisher ausspartete. Die nun angestrebte Diskussion ist daher richtig.

„Allerdings scheinen die hektischen und pauschalen Reaktionen der Interessensvertreter einen sachlichen und zielorientierten Diskurs über notwendige Entwicklungsschritte verhindern zu wollen“, fasst Dr. Matthias Bracht, Vorstandsvorsitzender der AKG, die aktuelle mediale Auseinandersetzung um die jüngste Studie aus dem Hause Bertelsmann zusammen, wonach die Schließung von mehr als 50% aller Krankenhäuser die Qualität der Krankenhausversorgung verbessern würde und bestehende Engpässe bei Ärzten und Pflegepersonal mildern soll.

„Die Frage ist nicht, wie viele Krankenhäuser wir in Deutschland brauchen, sondern, wie wir die Strukturen so weiterentwickeln können, dass jeder Bürger versteht, wo er für seinen konkreten Bedarf die bestmögliche Versorgung erhält“, bringt Helmut Schüttig, Geschäftsführer der AKG, die schwierige Debatte anschaulich auf den Punkt.

Krankenhausplanung ist kein statistisches Modell, sondern das Ergebnis einer gesellschaftlichen und politischen Debatte. „Wir brauchen endlich eine Krankenhausplanung, die diese Bezeichnung auch verdient. Dabei geht es nicht um die Frage, welche Institution wir erhalten wollen, sondern um bundesweit einheitliche Anforderungen, anreizgerechte Vergütungsstrukturen, eine solide Investitionsfinanzierung und eine nachhaltige Patientensteuerung“.



Dr. Matthias Bracht

fasst Schüttig die Hausaufgaben der Politik zusammen.

### Kommunale Großkliniken: Lotsen im Strukturwandel

Die kommunalen Großkrankenhäuser betreiben große Maximalversorger und entwickeln gleichzeitig moderne Versorgungsnetzwerke für die Fläche. Als Träger der kommunalen Daseinsvorsorge sind sie nachhaltige Stütze der Versorgung und vermitteln schon heute Tag für Tag zwischen gesellschaftlich Wünschenswertem und politisch bzw. wirtschaftlich Tragfähigem.

Die Arbeitsgemeinschaft Kommunaler Großkrankenhäuser (AKG) stellt sich der schwierigen Strukturdebatte zwischen notwendiger Spezialisierung in ausreichender Größe bei gleichzeitiger Versorgungsbreite einerseits und der langfristigen Sicherstellung der flächendeckenden Versorgung andererseits: Die AKG bietet hierfür konkrete Vorschläge für eine nachhaltige Krankenhausreform. Daher fordert sie den Gesetzgeber zum Handeln auf:

| [www.akg-kliniken.de](http://www.akg-kliniken.de) |

■ Mit einer zügigen Umsetzung der angestrebten Notfallreform zur konsequenten Steuerung der Notfallpatienten.

■ Mit einem bundeseinheitlichen Konzept für abgestufte Versorgungsrollen (Basis-, Regel- und Maximalversorgung sowie Universitätskliniken) durch den GB-A mit klaren Anforderungen an Fachabteilungen, Ausstattung, Fachkräfte und Mindestmengen, in Verbindung mit

- der Implementierung von Strukturpauschalen für „Versorgungseinheiten“ mit herausragender Qualität und Menge als Zuschläge zur DRG-Vergütung,
- einer Anpassung der Pflegepersonaluntergrenzen an die jeweilige Versorgungsrolle (z.B. anhand des Leistungsspektrums),
- der Schaffung von finanziellen Anreizen für Patienten zur Auswahl von „Versorgungseinheiten“ mit herausragender Qualität und Menge (z.B. durch Erstattung der Eigenanteile oder der Fahrtkosten).

■ Erweiterung des AOP-Kataloges nach § 115b SGB V auf alle ambulant-sensitiven Indikationen und verbindlicher Risikokriterien für einen stationären Behandlungsbedarf durch den GB-A, in Verbindung mit

- der Schaffung neuer Versorgungskonzepte im ambulanten Kontext durch Aufnahme von „Überwachungspauschalen“ in die ambulante Vergütungssystematik,
- Stärkung der Institutsermächtigungen nach § 116b durch Festlegung eines sektorübergreifenden Versorgungsbedarfes in den Regionen sowie
- einheitlichen Struktur- und Qualitätsanforderungen für alle Leistungserbringer in diesem Bereich.

■ Mit der Ausweitung des Krankenhausstrukturfonds zur Förderung von Struktur Anpassungsmaßnahmen im Sinne des o.g. Stufenkonzeptes vom G-BA.

| [www.akg-kliniken.de](http://www.akg-kliniken.de) |

## Versorgung sicherstellen

Zu der Studie der Bertelsmann Stiftung unterstreicht Bundesärztekammerpräsident Dr. Klaus Reinhardt, dass die von der Bundesregierung eingesetzte „Kommission gleichwertige Lebensverhältnisse“ gerade erst die Bedeutung der Daseinsvorsorge und Sicherung einer gut erreichbaren, wohnortnahen Gesundheitsinfrastruktur herausgestellt habe. Zudem habe das Bundesgesundheitsministerium die Förderung von 120 kleineren Kliniken bundesweit beschlossen. „Da ist es schon mehr als befriedlich, wenn die Bertelsmann-Stiftung pauschal die Schließung von 800 Krankenhäusern fordert“, meint Reinhardt.

Er stellt klar, dass es in Ballungsgebieten mit erhöhter Krankenhausedichte durchaus sinnvoll sein kann, dass Ärzte und Pflegepersonal in größeren Strukturen Patienten behandeln. So ließen sich Abläufe vereinfachen und die zunehmende Arbeitsverdichtung mildern.

Er warnte vor einer undifferenzierten Schließungspolitik: „Gerade im ländlichen Raum müssen wir die flächendeckende Versorgung der Patienten sicherstellen. Daher müssen wir mehr als bisher die sektorübergreifende Versorgung gemeinsam mit den niedergelassenen Ärzten ausbauen.“

Man solle auch Mitversorgeraspekte berücksichtigen. Das alles zeige, dass sich diese Fragen nicht vom grünen Tisch aus entscheiden lassen. Sie müssten vor Ort und von den Landes- und Kommunalpolitikern gemeinsam mit den Ärzten diskutiert werden. Schließlich dienten Kliniken und Praxen nicht nur der regulären medizinischen Versorgung, sondern müssten auch aufgestellt sein für die medizinische Versorgung in Krisenfällen wie Epidemien und Großschadensereignissen.

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

### Bertelsmann Stiftung (Hrsg.)

#### Zukunftsfähige Krankenhausversorgung

Simulation und Analyse einer Neustrukturierung der Krankenhausversorgung am Beispiel einer Versorgungsregion in Nordrhein-Westfalen

1. Auflage 2019, 106 Seiten (PDF), DOI 10.11586/2019042, kostenlos

## Planspiel ohne Beachtung der Versorgungsrealität

Die Studie „Zukunftsfähige Krankenhausversorgung“ der Bertelsmann Stiftung meint, dass zwei Drittel aller Krankenhäuser geschlossen und die verbleibenden zu Großkrankenhäusern umgebaut werden sollten.

„Dieses Planspiel verkennt die Versorgungsrealitäten und steht in krassstem Widerspruch zu der politischen Zielstellung, alle Krankenhausstandorte im Land Brandenburg zu erhalten und zu Zentren der Gesundheitsversorgung in der jeweiligen Region auszubauen“, so Michael Jacob, Geschäftsführer der Landeskrankenhausgesellschaft Brandenburg (LKB).

Erst in der vergangenen Woche haben 26 Brandenburger Kliniken einen Zuschlag als bedarfsgerechte Krankenhäuser zur Sicherstellung der Versorgung in ländlichen Regionen erhalten. Diesen Zuschlag bekamen alle Krankenhäuser in Deutschland, die in Regionen mit einer geringen Bevölkerungsdichte liegen und bei deren Schließung eine nicht unerhebliche Einwohnerzahl länger als 50 Minuten bis in das nächste Krankenhaus der Grundversorgung benötigen würde. Unter diesen als bedarfsnotwendig anerkannten Kliniken befinden sich auch viele kleine

Krankenhäuser, wie z.B. die Kliniken in Gransee, Templin oder Seelow.

Diese würden nach dem Konzept der Studie aber entweder geschlossen oder zu Krankenhäusern der Regelversorgung ausgebaut werden müssen. Für Letzteres besteht jedoch kein Versorgungsbedarf. Allein dies zeigt, dass das Planspiel der Bertelsmann Stiftung nicht auf alle Regionen Deutschlands übertragbar ist und damit die deutschlandweiten Rückschlüsse nicht valide sind.

Eine weitere Zentralisierung, wie von der Bertelsmann Stiftung gefordert, würde in Brandenburg nicht nur dazu führen, dass die flächendeckende Versorgung gefährdet wäre, sie würde auch Investitionen in extremer Größe nach sich ziehen. Schon jetzt kann das Land Brandenburg den Investitionsbedarf der Kliniken bei Weitem nicht decken – zu den Quellen der Finanzmittel für einen derart drastischen Umbau der Krankenhauslandschaft äußert sich die Studie nicht. Wo der medizinische Fortschritt Spezialisierung verlangt, geschieht dies auch im Lande Brandenburg. Es etablieren sich auch hierzulande zertifizierte Organzentren und arbeitsteilige Kooperationen.

| [www.LKB-Online.de](http://www.LKB-Online.de) |

**Canon** *Made For life*

**Vantage Orian**

Produktivität,  
Patientenkomfort und  
klinische Sicherheit  
auf neuem Niveau

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

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

# Wer sein Auto liebt ... steigt um auf Fahrrad, Bus & Co.

Mit einem betrieblichen Mobilitätsmanagement reduzieren die RKH Kliniken, Ludwigsburg, den täglichen Zustrom an Autos und geben auch dem Individualverkehr neue Impulse.

Jochen Kühn, Regionale Kliniken Holding, Ludwigsburg

Hinter dem leicht sperrigen Begriff Betriebliches Mobilitätsmanagement verbirgt sich im RKH Klinikverbund ein pfiffiges Konzept mit alltagstauglichen Maßnahmen. Seit 2008 kümmert sich der Steuerungskreis Mobilität darum, dass die Mitarbeitenden sicher, gesund und durchaus rechtzeitig zur Arbeit und wieder nach Hause kommen. Er setzt sich zusammen aus Vertretern quer durch die Hierarchieebenen.

Dass neben einem Verantwortlichen der Stadt Ludwigsburg auch der kaufmännische Direktor der RKH Kliniken mit am Tisch sitzt, gibt der Initiative Rückenwind. Die Vielfalt der Maßnahmen zeigt, dass eine Kombination aus großen und kleinen Schritten zum Erfolg führt. Jochen Kühn ist von Anfang an mit dabei. Der ehemalige Notfallpfleger engagiert sich



Ein kluges Mobilitätskonzept hilft beim Umsteigen auf Fahrrad und ÖPNV.

heute im Betriebsrat des Unternehmens. Eine Umfrage im Jahr 2008 bestätigt, was täglich im klinikeigenen Parkhaus zu spüren ist: Ein Großteil der Mitarbeitenden nutzt das private Auto für den Weg in die Klinik und möchte dies möglichst nah

am Arbeitsplatz abstellen. Das Parkhaus jedoch platzt aus allen Nähten, und aktuell muss ein neuer Mitarbeitender drei Jahre auf einen Stellplatz warten. Ein Erweiterungsbau ist zurzeit nicht durchsetzbar. Vor diesem Hintergrund gewinnt das betriebliche Mobilitätsmanagement eine betriebswirtschaftliche Bedeutung weit über das Nice-to-have hinaus.

## Infrastruktur für Radler

Da 60% der Mitarbeitenden im Umkreis von 10 km leben und potentiell in die Pedale treten, spielt das Fahrrad im Mobilitätskonzept eine große Rolle. Viele würden gerne das Rad einsetzen, sehen jedoch im beruflichen Kontext selten die

erforderliche Infrastruktur. Wer morgens verschwitzt eintrifft, braucht eine Dusche. Für die Mitarbeitenden mit Patientenkontakt sind diese sowieso vorhanden. Am RKH Klinikum Ludwigsburg und RKH Krankenhaus Bietigheim sind sehr bald auch für Kollegen der Verwaltung Umkleiden und Duschen eingerichtet. Eine mitdenkende Seele ergänzt einen Föhn; beinahe häufiger genutzt von Männern als von Frauen. Ein klimatisierter Trockenraum für die Fahrradkleidung sorgt dafür, dass die Radler abends in trockene Sportkleidung schlüpfen. Es ist empirisch nachgewiesen, dass Radfahrer, die täglich zu Ihrer Arbeitsstelle radeln, im Durchschnitt zwei Tage weniger krank sind im Jahr.

Gleich neben den Abstellplätzen richten der Steuerungskreis Mobilität und ein regionaler Fahrradhändler eine elektrische Luftpumpe und einen Schlauchapparat ein. Die Fahrradständer lassen sich abschließen, sind voll überdacht und verteilen sich über das Unternehmensgelände.



Ein Schlauchapparat sorgt für Erste Hilfe bei der Panne.

## Umsteigen auf den Bus

Der öffentliche Personennahverkehr bietet ein attraktives Busnetz, das sich jedoch nicht an den Arbeitszeiten der Klinik ausrichtet. Die erste Schicht im Ludwigsburger Klinikum beginnt um 3 Uhr morgens, und zu dieser Zeit fährt noch kein Bus.

Dennoch stellen die „Mobilitäts-Aktivisten“ die Zeitpläne der Busse ins Intranet, und im Foyer gleich neben der Cafeteria zeigt eine Hinweistafel, wann der nächste Bus fährt. Ein Effekt am Rande: Seitdem steigt der Kaffeekonsum im Bistro. Wer sich für ein Jobticket entscheidet, erhält vom Unternehmen einen Zuschuss von 25 € monatlich.

## Dienstfahrzeuge smart nutzen

Oft nehmen mehrere Dienstfahrzeuge gleiche oder ähnliche Wege, und die Fahrer wissen nicht, dass sie den Weg gemeinsam zurücklegen könnten. Hierfür entwickelten die „Mobilitäter“ eine Intranetseite, in der die Mitarbeitenden die Fahrten eingeben, sehen, wer noch in diese Richtung fährt, und dann den Weg, wenn möglich, zusammen unternehmen.

Um selbst mit gutem Beispiel voranzugehen, hat die Verwaltung im Fuhrpark der Klinik mittlerweile vier E-Autos eingeführt. Die Erfahrungen deuten darauf hin, dass bei auslaufenden Leasing-Verträgen die neuen Fahrzeuge auch mit Elektroantrieb fahren werden. Axel Hechenberger, kaufmännischer Direktor im RKH Klinikverbund, unterstützt die Ak-

tivitäten mit Herzblut: „Zur Unterstützung unserer Belegschaft in Sachen Mobilität gibt es heute vielseitige Möglichkeiten, die auch mit wenig Aufwand zu realisieren sind. Dennoch stoßen wir an Grenzen im Bereich des ÖPNV. Allerdings bleiben wir mobil und aktiv, um logistische Herausforderungen zu meistern und unserer Belegschaft flexible Angebote zu unterbreiten.“

stellten. Die Kollegen und Kolleginnen waren begeistert.

Wir überlegen außerdem, finanzielle Unterstützung beim Fahrrad-Leasing anzubieten; an sich eine höchst sinnvolle Sache. Jedoch unterliegen wir dem Tarifvertrag des Öffentlichen Dienstes, und somit würde sich diese Hilfe auf die Sozialleistungen auswirken. Das wiederum bringt die Gewerkschaft auf die Barrikaden – was mich persönlich sehr erstaunte. Auch hier suchen wir nach einer Lösung.

Gibt es weitere Aktionen, mit denen Sie sich fürs Fahrrad einsetzen?

**Hechenberger:** Mit der „Tour de Holding“ zogen wir beispielsweise weit über 100 Teilnehmende aus allen Standorten an. Wir veranstalteten als Betriebsausflug eine Radtour durch das Enzthal bis Mühlacker. Die Leute waren begeistert dabei und haben viele Gäste mitgebracht. Die Hardcore-Sportler ließen es sich nicht nehmen, über die „Stromberge“ zu fahren. Oder: Im Intranet stellen wir Karten zur Verfügung, in die versierte Radfahrer ihre Geheimtipps auf dem Weg zur Arbeit eingetragen haben.

Welche Rolle spielten Ihre regionalen Partner beim Gestalten des Mobilitätskonzepts?

**Hechenberger:** Wir haben großartige Partner am Tisch, die mit uns an einem Strang ziehen. Christine Ahbe, die Vertreterin der Stadt Ludwigsburg, Fachbereich Stadtplanung und Vermessung, beispielsweise unterstützt uns tatkräftig. Mehrere Ludwigsburger Fahrradhändler kamen uns mit einer Rabattaktion für die Mitarbeitenden entgegen. Entscheidend wichtig ist aber die Unterstützung der Geschäftsführung, ohne die die Ideen nie so schnell umgesetzt werden könnten.

## Arbeitskreis Mobilität

Der Arbeitskreis Mobilität des RKH Klinikverbunds besteht seit 2008 und ist auch mit Gremien außerhalb der RKH Kliniken besetzt. Dazu gehören beispielsweise die Kommunen der Standorte und die regionalen Verkehrsbetriebe. Zu den Mitgliedern zählt auch der kaufmännische Direktor des RKH Klinikverbunds, Repräsentanten des Betriebsrats, Vertreter der Personalabteilung und der Pflege und weiterer Mitarbeiter. Dadurch erhalten die „Mobilitäter“ Schlagkraft und setzen ihre Vorschläge rasch um. [www.rkh-kliniken.de](http://www.rkh-kliniken.de)

**37** JAHRE

Ihre Nr. 1 für das Gesundheitswesen

## Management & Krankenhaus NEWSLETTER

Kostenloser Newsletter zu den Themen:

- ➔ Gesundheitsökonomie
- ➔ Medizintechnik
- ➔ IT & Kommunikation
- ➔ Hygiene
- ➔ Facility Management
- ➔ Labor & Diagnostik
- ➔ Pharma

Bestellen Sie jetzt unter [www.management-krankenhaus.de/newsletter](http://www.management-krankenhaus.de/newsletter)

WILEY

**M&K:** Die RKH Kliniken engagieren sich seit 2008 aktiv für das betriebliche Mobilitätsmanagement. Wie messen Sie aus Sicht des kaufmännischen Direktors im RKH Klinikverbund den Erfolg Ihrer Aktionen?

**Axel Hechenberger:** Wir haben 2008 eine Umfrage unter den Mitarbeitenden durchgeführt und sie 2015 wiederholt. In diesem Zeitraum verzeichneten wir einen Rückgang der Autos um 12% und einen Zuwachs unter den Radfahrern von 10,7%. Das bedeutet, wir haben gut 17% der Mitarbeitenden überzeugt, aufs Fahrrad umzusteigen.

Warum kümmert sich der Verbund um die Mobilität seiner Mitarbeitenden?

**Hechenberger:** Hier geht es um eine Mischung aus Ökologie, Unternehmenspolitik und Fürsorge für die Mitarbeitenden. Der Weg zur Arbeit spielt eine große Rolle für die persönliche Zufriedenheit. Wer erst einmal eine Viertelstunde oder länger mit Parkplatzsuche verbringt, kommt genervt und gehetzt an den Schreibtisch oder in den OP. Das fangen wir mit unseren Aktionen auf. Wir möchten, dass die Menschen entspannt und sicher zur Arbeit kommen. In Zeiten von Fachkräftemangel gilt es, die Bedingungen so attraktiv wie möglich zu gestalten und die Menschen damit auch ein Stück weit fürs Unternehmen zu begeistern. Wir möchten außerdem als Unternehmen ökologische Zeichen setzen und die Umwelt schonen.

Sind Sie mit Ihren Aktionen locker durchmarschiert oder gab es Hürden zu meistern?

**Hechenberger:** Wir entwickeln und verwirklichen unsere Aktionen schon beachtlich schnell. Im Arbeitskreis Mobilität



Axel Hechenberger, Kaufmännischer Direktor im RKH Klinikverbund

der RKH Kliniken bewegen sich Vertreter aus unterschiedlichen Abteilungen quer durch die Hierarchieebenen. Da wir von Anfang an einen Vertreter der Geschäftsführung mit am Tisch hatten, haben wir zwar heiß diskutiert, jedoch rasch entschieden und unsere Pläne ebenfalls zeitnah umgesetzt. Die Hürden liegen meist in den vermeintlichen Nebensächlichkeiten. So endet beispielsweise das Kurzstreckenticket der Busse zwei Stationen vor dem Bahnhof. Wir verhandeln gerade mit der Stadt, ob dies erweitert werden könnte.

Wer über Fahrräder nachdenkt, kommt am E-Bike nicht vorbei. Ist das ein Thema für Ihr Konzept?

**Hechenberger:** Ein großes Thema, schließlich liegt Ludwigsburg eingebettet in eine Hügellandschaft, und der Motor am Rad stellt eine große Erleichterung dar. Wir hatten letztes Jahr eine sechsmonatige Aktion, bei der wir vier E-Bikes per Losverfahren für einen Monat an Mitarbeitende zur Verfügung

# Medizin und Gender – ein Blick hinter die Kulissen

Oberärztinnen und Chefärztinnen sind eine seltene, aber wachsende Gruppe an den KRH Kliniken, Region Hannover.

„Die Medizin ist weiblich“, sagt Susanne Klyk, Gleichstellungsbeauftragte im KRH, und damit hat sie recht. Mehr Frauen als Männer studieren Humanmedizin, doch umso höher die Karrierestufe, umso weniger Frauen finden sich in den bundesdeutschen Krankenhäusern in medizinischen Führungs- und Leitungsfunktionen. Wie kommt das?

Dabei geht es in dieser Frage gar nicht darum, einem Geschlecht höhere Fertigkeiten, höheres Einfühlungsvermögen oder höhere Durchsetzungskraft zuzuschreiben, sondern darum, die künftige Versorgung in Krankenhäusern zu sichern und die bisherige hohe Behandlungsqualität zu wahren.

Mit dem Projekt „Fachkräftesicherung durch Gleichstellungspolitik im Krankenhaus“, das vom Europäischen Sozialfond gefördert wird und an dem das KRH als einer von wenigen medizinischen Nahversorgern teilnimmt, sollen diese wichtigen Fragen angegangen werden.

„Es sind im Wesentlichen nicht mehr Vorurteile, sondern gesellschaftliche und betriebliche Rahmenbedingungen, die es Frauen schwer machen, Führungspositionen anzutreten. Entschließt sich eine junge Ärztin zur Familie, ist sie wichtige Jahre aus dem Karriereprozess ausgeschlossen und kann selbst nach der Elternzeit meistens nur in Teilzeit arbeiten“, betont Klyk. „Darum müssen wir prüfen, inwieweit wir Führung anders und auch in Teilzeit anbieten können.“

„Ärztinnen müssen sich klare Ziele setzen. Führungspositionen neben Familie und Privatleben in Einklang zu bringen, erfordert ein hohes Maß an Organisation,



Familie und Führungsposition? Ja! Mentorin Dr. Andrea Beuleke (v.l.), Chefärztin der Allgemeinchirurgie am KRH Klinikum Großburgwedel, und Mentee Petra Ramenda, Fachärztin am KRH Klinikum Siloah mit Sohn Leif.

aber auch Durchsetzungsfähigkeit. Das Mentoring-Projekt benannt. Zuerst konnten sich interessierte Ärztinnen als Mentees anmelden. Zudem stellten sich Mentorinnen und Mentoren, also Ärzte oder Ärztinnen in Führungspositionen, zur Verfügung. Dann ermittelte das Gleichstellungsreferat aus Vorgesprächen zu Erwartungen und Stärken sog. Mentoring-Tandems, die aus verschiedenen Stationen stammen.

„Die Tandems profitieren voneinander, und es bringt einen frischen Wind auf Station. Wir im KRH fördern gezielt weibliches Potential“, sagt Michael Born, Geschäftsführer Personal im KRH und Schirmherr des Projektes.

Die Tandems treffen sich nach Absprache. Sie reden über ihre Erfahrungen und Erlebnisse, über ihre Wahrnehmungen im beruflichen Aufstieg, und die Mentoren und Mentorinnen geben Tipps und ihre persönlichen „Erfolgsmodelle“ weiter. Zwei dieser Tandems standen für ein Interview bereit und berichteten über ihre Erfahrungen.

Diese zwei Tandems bestehen aus Dr. Andrea Beuleke, Chefärztin für Allgemeinchirurgie am KRH Klinikum

Großburgwedel, und Petra Ramenda, Fachärztin in der Allgemeinchirurgie im

KRH Klinikum Siloah, sowie aus Prof. Dr. Jan Rudolf Ortlepp, Chefarzt der Klinik für Innere Medizin am KRH Klinikum Agnes Karl Laatz, und Dr. Bärbel Versen, Oberärztin in der Klinik für Anästhesiologie am KRH Klinikum Siloah.

Die Ziele der Ärztinnen sind der Aufstieg auf der Karriereleiter, daneben die Vereinbarkeit von Familie und Beruf. Petra Ramenda arbeitet in Teilzeit im OP. Petra Ramenda ist nach ihrer Elternzeit heute wieder Vollzeit tätig. Beide sehen in der Work-Life-Balance und der ärztlichen Rolle in der Klinikmedizin eine Aufwertung. Allerdings seien Familie und Arbeit schwer zu vereinen und Ärztinnen würden als „Teilzeitmütter“ abgeschrieben, teilweise als „Fleißige Biene“ oder als „selbstverständliches Grundrauschen“ wahrgenommen.

„Frauen müssen für den gleichen beruflichen Erfolg mehr Einsatz zeigen und stellen sich nicht genug in den Vordergrund“, sagt Ramenda. „Die Schwangerschaft oder schon die mögliche Schwangerschaft einer Frau führt zu einer veränderten Wahrnehmung auf der Karriereleiter. Auszeit oder Teilzeit durch Kindererziehung heißt dann schnell „weniger gut“, ergänzt Versen.

Versen arbeitet seit 27 Jahren im KRH und ist, auch dank der Hilfe ihres Mentors, seit März dieses Jahres Oberärztin. „Das Projekt hat mir sehr geholfen, und

ich kann es nur weiterempfehlen“, sagt sie überzeugt. Petra Ramenda arbeitet seit 2009 im KRH und hat mithilfe der Beratung durch ihre Mentorin bereits die Entfristung ihres Arbeitsvertrages erreicht. „Mein nächstes Ziel ist es, Oberärztin zu werden.“

Chefärztin und Mentorin Andrea Beuleke freut sich über das Projekt: „Hier bekomme ich Einblicke in die Sichtweisen einer heutigen Assistenzärztin. Ich kann Tipps geben, aus meinen Erfahrungen berichten und auch die Blickwinkel von Chefärztinnen und Chefarzten vermitteln. Darüber hinaus nehme ich Impulse für meinen eigenen Führungsstil mit. Beeindruckt bin ich jedes Mal von dem Engagement und der Motivation von Frauen in der Medizin, trotz zeitlich begrenzter Ressourcen durch familiäre Aufgaben.“

„Im KRH arbeitet eine sehr große Anzahl an hoch qualifizierten Ärztinnen, die herausragende Arbeit leisten“, betont Geschäftsführer Born: „Wir benennen die Probleme offen, und mit dem Mentoring-Projekt hat sich das KRH auf den Weg zu einer gleichberechtigten Karriere im Krankenhaus begeben.“

Das Projekt läuft bis April 2020.

| www.krh.eu |

## Systemisch leiten im Sozial- und Gesundheitswesen

Das von Borghild Wicke-Schuldt im Verlag W. Kohlhammer erschienene Buch richtet sich mit Insider-Wissen und Know-how aus der Sicht einer systemisch arbeitenden Leitungskraft an Menschen mit Leitungsverantwortung. Der Inhalt ist eine Mischung aus dem Geheimnis von gut gepflegten Beziehungen zwischen Führungskraft und Mitarbeitern an der Basis, verknüpft mit neurobiologischer

Hirnforschung, angereichert mit einfach nachvollziehbaren Beispielen aus der Praxis einer stationären Senioreneinrichtung. Es regt zur kritischen Selbstreflexion als permanente Führungsherausforderung an. Abgerundet wird das Buch mit zehn Empfehlungstipps und einem Fazit, was systemisch leiten bedeutet.

Systemisch leiten im Sozial- und Gesundheitswesen  
Die Fähigkeiten der Mitarbeiter entwickeln  
Borghild Wicke-Schuldt  
Kohlhammer Verlag 2019  
255 Seiten, 29,00 EUR  
ISBN 978-3-17-034813-4

| www.kohlhammer.de |

## Neue BSG-Entscheidung

Bundessozialgericht: Ärzte sind grundsätzlich nicht als freie Mitarbeiter in Krankenhäusern erlaubt. Ein Wechsel der Einsatzform von Honorarkräften auf Arbeitnehmerüberlassung ist wahrscheinlich.

HK2-Rechtsanwälte informiert: „Honorarärzte“, die in Krankenhäusern arbeiten, sind selbst dann grundsätzlich keine freien Mitarbeiter, wenn sie nur unregelmäßig in Krankenhäusern tätig sind; sie unterliegen damit der Sozialversicherungspflicht. Das hat das BSG am 4. Juni in zehn verschiedenen Verfahren (Az. u.a. B 12 R 11/18 R) entschieden.

Inwieweit Ärzte in Krankenhäusern arbeiten können, ohne dabei der Sozialversicherungspflicht zu unterliegen, ist seit Jahrzehnten fraglich. Auch wenn es in der Vergangenheit gängige Praxis war, dass Ärzte zumindest als Nebentätigkeit an Wochenenden oder nachts bzw. nur für kurze Einsatzzeiträume als Selbstständige in Krankenhäusern tätig waren, ist diese Praxis von Gerichten bislang überwiegend nicht akzeptiert worden.

Da das Bundessozialgericht nun im Wesentlichen annahm, dass die Tätigkeit von Honorarärzten in Krankenhäusern versicherungspflichtig ist, dürfte diese Form der Einsätze weitgehend der Vergangenheit angehören. Denn eine Beschäftigung dieser Personen, ohne Sozialversicherungsbeiträge abzuführen, dürfte damit eine strafbare Handlung darstellen und führt daneben zu hohen Nachzahlungen in der Sozialversicherung.

Weil nicht damit zu rechnen ist, dass die Krankenhäuser diese Ärzte nun für jeweils kurze Dauer selbst beschäftigen werden – was schon aus arbeitsrechtlichen Gründen schwierig ist –, wird der Ausweg für die Fortsetzung von Kurzeinsätzen voraussichtlich in der Arbeitnehmerüberlassung liegen.

Die Basis der hier entschiedenen Fälle ist grundsätzlich dieselbe: Ärzte übernehmen als Nebentätigkeit einzelne Dienste in Krankenhäusern, die mit 100 € pro Stunde oder auch mehr bezahlt werden. Ärzte und Krankenhäuser sind sich dabei einig, dass

die Tätigkeit als sozialversicherungsfrei Selbstständigkeit angesehen werden soll. So spart die Klinik Sozialversicherungsabgaben, während den Ärzten mehr Netto vom Brutto verbleibt. Organisiert werden diese Einsätze zumeist über Agenturen, die arbeitswillige Ärzte und suchende Kliniken miteinander in Verbindung bringen und hierfür Provision erhalten.

Dauerhafte Einsätze von Ärzten in Kliniken hatte die bisherige Rechtsprechung des Bundessozialgerichts so gut wie nie als selbstständig angesehen. Denn selbst Chefärzte, die grundsätzlich weisungsfrei tätig sind, werden so weit in die Organisation des Krankenhauses eingebunden, dass diese Eingliederung das mögliche Maß an Weisungsfreiheit deutlich überwiegt. Das gilt nun auch bei Kurzeinsätzen, in denen die Bereitschaftsärzte ihre Kollegen zum Teil nicht einmal kennen.

| www.soka-rechtsanwalt.de |

## Masterstudiengang ab 2020: Multiple Sklerose Management

Der neue Masterstudiengang „Multiple Sklerose Management“, der sich momentan in der Akkreditierung befindet und erstmals Anfang 2020 an der DIU angeboten wird, bietet eine bislang einzigartige, strukturierte und praxisbezogene Ausbildung zum MS-Spezialisten auf höchstem Niveau.

Der größtenteils digital umgesetzte, über vier Semester berufsbegleitend durchzuführende Studiengang richtet sich an deutschsprachige Ärzte, Therapeuten, Pflegepersonal und Wissenschaftler in Klinik, Wissenschaft und Praxis, in der Pharmaindustrie und öffentlicher Anstellung sowie Apotheker, Psychologen und Biologen, die sich auf Multiple Sklerose spezialisieren wollen. Eine Internationalisierung nach erfolgreicher Etablierung in deutscher Sprache ist geplant.

In Deutschland leben ca. 240.000 Menschen mit Multipler Sklerose (MS). Die MS ist eine meist im frühen Erwachsenenalter

beginnende, unheilbare chronische Erkrankung, bei der das körpereigene Immunsystem irreversibel Gewebe im Gehirn und im Rückenmark schädigt. Das kann zu diversen neurologischen Defiziten führen, aufgrund derer die MS oft nicht frühzeitig diagnostiziert wird. Da aber eine früh im Krankheitsverlauf begonnene Therapie sich hemmend auf das Voranschreiten der MS auswirkt, ist eine zeitnahe Diagnose und Behandlung von höchster Wichtigkeit. Die Ausbildung von MS-Spezialisten stellt einen wichtigen Baustein im Kampf gegen die Multiple Sklerose dar.

### Studienziele

Der Studiengang befähigt die Studierenden zu einer ausführlichen wissenschaftlich fundierten Diagnostik bzw. Differentialdiagnostik bei Verdacht auf chronisch entzündliche Erkrankungen des zentralen

Nervensystems (ZNS) mit Schwerpunkt MS. Die Absolventen erlernen das „State of the art Management“ chronisch-entzündlicher ZNS-Erkrankungen einschließlich der Therapiemaßnahmen und -strategien für den individuellen Patienten sowie eines detaillierten und engmaschigen Monitorings der Krankheitsaktivität und -behinderung. Zudem ist es das Ziel, wissenschaftlich fundierte Urteile aus wissenschaftlichen Publikationen und klinischen Studien im Bereich chronisch-entzündlicher ZNS-Erkrankungen ableiten zu können, sie im Kontext der individuellen Situation der Patienten zu interpretieren und darauf aufbauend therapeutische Interventionspläne und Problemlösungsstrategien zu erarbeiten, weiterzuentwickeln sowie in der direkten Patientenversorgung anzuwenden.

| www.di.uni.de |



<https://www.di.uni.de/studium-weiterbildung/medizin/ms-management>

**Mehr als ein Versicherer**

Als Profi im Gesundheits- und Sozialwesen leben Sie mit diversen Risiken. Wir bieten Ihnen spezialisierte Versicherungslösungen und ein auf Ihre Bedürfnisse zugeschnittenes Risikomanagement. Hierfür entwickeln wir konkrete Konzepte zur Optimierung und Risikominimierung.

Als Versicherungsverein auf Gegenseitigkeit ist Sham seit 90 Jahren nicht nur ein Versicherer, sondern Ihr Partner, der sich mit Expertise, Finanzstärke und Manpower täglich an Ihrer Seite engagiert.

Lassen Sie sich von uns beraten!

**MUTIG – ZUVERLÄSSIG – GEMEINSCHAFTLICH**

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

**sham**  
VERSICHERUNG UND RISIKOMANAGEMENT  
ein Unternehmen der Gruppe reljens

## Aus den Kliniken

### UNIVERSITÄT BIELEFELD: KOOPERATIONSVERTRAG UNTERZEICHNET

Die Universität Bielefeld kooperiert beim Universitätsklinikum Ostwestfalen-Lippe mit dem Evangelischen Klinikum Bethel, dem Klinikum Bielefeld und dem Klinikum Lippe zum Universitätsklinikum OWL der Universität Bielefeld. Rektor Prof. Dr.-Ing. Gerhard Sagerer hat für die Universität Bielefeld den Kooperationsvertrag mit dem Evangelischen Klinikum Bethel, dem Klinikum Bielefeld und dem Klinikum Lippe zum Aufbau und Betrieb des Universitätsklinikums Ostwestfalen-Lippe (OWL) unterschrieben. In diesem Vertrag sind die Grundsätze der Zusammenarbeit im Bereich der klinischen Forschung und Lehre geregelt. Nach der Unterzeichnung eröffnete man gemeinsam das Innovationszentrum Campus Bielefeld (ICB), in dem die Medizinische Fakultät ihren Betrieb startet.

Die Errichtung der Medizinischen Fakultät OWL an der Universität Bielefeld ist eine der zentralen Maßnahmen der Landesregierung, um den Hochschulmedizinstandort Nordrhein-Westfalen zu stärken und die Zahl der ausgebildeten Medizinerinnen und Mediziner zu erhöhen. Der Studienbetrieb soll im Wintersemester 2021/2022 aufgenommen werden. Im Endausbau (ab 2025) sollen dann bis zu 300 Studierende pro Jahr ihr Studium beginnen können. Ziel ist es dabei auch, dem Mangel an allgemeinmedizinischer Versorgung – insbesondere auf dem Land – zu begegnen.

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

### WESTKÜSTENKLINIKEN: 20 JAHRE FRÜHREHABILITATION UND GERIATRIE

Vor 20 Jahren ist in Heide die Klinik für Frührehabilitation und Geriatrie eröffnet worden. Die Westküstenkliniken hatten mit der Verknüpfung von Akutgeriatrie und Rehabilitation eine Vorreiterrolle eingenommen. Aber auch heute noch ist das Heider Modell Vorbild für die Verzahnung von Akutkrankenhäusern und Reha-Einrichtungen.

Die Klinik für Frührehabilitation und Geriatrie am Westküstenklinikum in Heide ist etwas Besonderes. Als die Einrichtung vor 20 Jahren ins Leben gerufen worden war, war das Konzept einmalig. Die Verzahnung zwischen Akutmedizin und Frührehabilitation unter dem Dach eines Krankenhauses gab es bis dahin in Deutschland nicht.

„Mittlerweile hat das Heider Modell auch über die Grenzen Schleswig-Holsteins hinaus Schule gemacht. Unsere Einrichtung gilt aber immer noch als Modellprojekt“, erzählt die Chefärztin der Klinik, Meike Reh.

Die Medizinerin übernahm vor vier Jahren die Führung der Geriatrie und Frührehabilitation und entwickelte die Klinik mit Empathie, Engagement und Enthusiasmus weiter. So wurde die Einrichtung erfolgreich nach den Standards der DIN EN ISO 9001:2015 zertifiziert. Meike Reh führte eine pharmazeutische Visite ein, entwickelte mit der Krankenhaushygiene ein auf die Bedürfnisse der Geriatrie angepasstes Hygienekonzept und übernimmt gemeinsam mit der Pflegedirektion auch bei der Einführung neuer Pflegemodelle eine Vorreiterrolle. In Heide wird beispielsweise der Zercur-Basislehrgang angeboten – ein vom Bundesverband der Geriatrie entwickeltes Behandlungskonzept.

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

### NRZ GODESHÖHE: NEUER TRÄGER IM NEUROLOGISCHEN REHAZENTRUM

Das weit über die Region bekannte Neurologische Rehabilitationszentrum Godeshöhe (NRZ) in Bad Godesberg hat einen neuen Träger. Im Zuge eines Bieterverfahrens hat sich die Mitgliederversammlung und der Aufsichtsrat der Einrichtung für „Die Johanniter“ entschieden. Bei der Suche nach einem neuen Träger stand von Beginn an fest, dass der neue Träger ausdrücklich nur aus dem Kreis der 13 Mitgliedern des eingetragenen gemeinnützigen Vereins kommen sollte. Die Entscheidung erfolgte, um die weitere Entwicklung des Neurologischen Rehabilitationszentrum Godeshöhe im Verbund mit einem starken Partner sicherzustellen.

„Wir freuen uns sehr, dass wir mit den Johannitern einen starken Partner gefunden haben, der die Leistungsfähigkeit der Klinik erhalten, weiterentwickeln und ausbauen wird. Die Entscheidung erfolgt in Zeiten eines harten Wettbewerbs in der Kliniklandschaft und dient der Zukunftssicherung sowie dem Erhalt des NRZ Godeshöhe“, sagt Aufsichtsratsvorsitzender Wolfgang Rombach.

Der Name des NRZ Godeshöhe und auch die Gemeinnützigkeit bleiben dabei erhalten. Die Übernahme erfolgt vorbehaltlich der Zustimmung des Bundeskartellamtes. „Wir freuen uns, dass die Entscheidung auf uns gefallen ist, und wir sind gerne bereit, die Verantwortung für die Godeshöhe zu übernehmen. Die Einrichtung hat einen guten Ruf und verfügt über ein hoch qualitatives medizinisches, therapeutisches und pflegerisches Leistungsangebot.“

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



## Cardiolotsen nehmen Herzpatienten an die Hand

Elf Cardiolotsen nahmen ihre Arbeit an acht Vivantes Klinika auf. Sie sollen rund 2.000 bei der AOK Nordost versicherte Herzpatienten nach dem stationären Aufenthalt betreuen.

Die Cardiolotsen stehen sowohl den Patienten als auch den Ärzten und Therapeuten als zusätzliche Ansprechpartnern zur Verfügung. Rund 900 Patienten haben das Angebot wahrgenommen. Das Projekt wird mit rund 4,66 Mio. € vom Innovationsfonds gefördert. In dem dreijährigen Vorhaben wird die Ludwig-Maximilians-Universität München die Effekte einer persönlichen Patientenbegleitung am Beispiel chronisch Herzkranker wissenschaftlich untersuchen. Ist das Cardiolotsen-Konzept erfolgreich, könnte sich daraus ein eigenständiges Berufsbild eines Patientenlotsen entwickeln, das auch bei anderen chronischen Erkrankungen zum Einsatz kommt.

### Weit mehr als Entlassmanagement

Dr. Andrea Grebe, Vorsitzende der Geschäftsführung von Vivantes: „Unsere Cardiolotsen sorgen mit diesem innovativen Ansatz für eine bessere Vernetzung der Versorgungsebenen nach einer stationären Behandlung. Wir versprechen uns davon eine höhere Wirksamkeit der Therapie, mehr Lebensqualität für unsere Patienten und dass sie dadurch seltener eine weitere stationäre Behandlung benötigen. Das neue Tätigkeitsfeld der persönlichen

Patientenbegleitung geht damit weit über das Entlassmanagement hinaus.“

Daniela Teichert, designierte Vorstandsvorsitzende der AOK Nordost: „Zentrale Aufgabe der Cardiolotsen ist es, die Patienten persönlich in allen Belangen und zu allen Fragen rund um ihre Erkrankung aufzuklären und zu beraten.“ Die Cardiolotsen stünden dabei in einem engen Vertrauensverhältnis zu den Betroffenen. „Das ist aus unserer Sicht elementar, damit Ängste und Unsicherheiten im Umgang mit der Krankheit abgebaut werden können. Langfristig werden die Patienten so befähigt, souverän mit ihrer Erkrankung umzugehen.“

### Der Kontakt entsteht bereits am Krankenbett

Der Kontakt zwischen Cardiolotsen und Patient entsteht bereits am Krankenbett, wo in einem persönlichen Gespräch über den Inhalt und die Ziele des Projekts sowie über die konkreten Unterstützungsmöglichkeiten informiert wird. Entscheiden sich die Patienten an dem Projekt teilzunehmen, beginnt die mindestens einjährige Betreuung.

### So unterstützen die Cardiolotsen

Nach der Entlassung melden sich Cardiolotsen in regelmäßigen Abständen bei den Patienten, um sich nach dem Befinden zu erkundigen und eine gute Nachsorge sicherzustellen. Dazu wird z.B. die Einbindung in ein geeignetes Disease-Management-Programm mit koordinierten Gesundheitsvorsorgemaßnahmen geprüft. Cardiolotsen unterstützen aber auch bei der Terminfindung für ärztliche Kontrolluntersuchungen, bei der regelmäßigen und

richtigen Medikamenteneinnahme sowie bei der Suche nach Herzsportgruppen oder weiterbetreuenden niedergelassenen Ärzten.

Nicht alle Patienten finden sich im „Dschungel“ des ebenso umfangreichen wie hoch qualitativen ambulanten Behandlungsangebotes gleichermaßen zurecht. Die Wahrnehmung empfohlener Behandlungsmaßnahmen kann oft mit Überforderung einhergehen. Auch eine Sprachbarriere kann ursächlich dafür sein, wenn Patienten empfohlene Angebote nicht wahrnehmen. Auch hier setzen Cardiolotsen an.

### Diese Patienten können teilnehmen

Teilnehmen können bei der AOK Nordost versicherte Patienten, die 18 Jahre oder älter sind, sich in einer Klinik der Vivantes Netzwerk für Gesundheit an den Standorten am Urban, im Friedrichshain, Spandau, Auguste-Viktoria, Wenckebach, Humboldt, Neukölln und Kaulsdorf in stationärer Behandlung befinden oder befunden haben und eine der folgenden Diagnosen aufweisen:

- Angina pectoris (I20),
- akuter Myokardinfarkt (I21),
- rezidivierender Myokardinfarkt (I22),
- akute Komplikationen nach akutem Myokardinfarkt (I25),
- sonstige akute ischämische Herzkrankheit (I24),
- chronische ischämische Herzkrankheit (I25),
- paroxysmale Tachykardie (I47),
- Vorhofflimmern und Vorhofflattern (I48),
- sonstige kardiale Arrhythmien (I49),
- Herzinsuffizienz (I50).

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

## Verschärfung des Fachkräftemangels in MTA-Berufen

Der Fachkräftemangel in den MTA-Berufen hat in den letzten Jahren spürbar zugenommen. Das ist das Ergebnis einer Studie des Deutschen Krankenhausinstituts (DKI) im Auftrag des Dachverbandes für Technologen/-innen und Analytiker/-innen in der Medizin Deutschland (DVTA).

Aktuell haben 46% der Krankenhäuser Stellenbesetzungsprobleme bei der medizinisch-technischen Radiologieassistenz (MTRA), 24% bei der Medizinisch-technischen Laboratoriumsassistentin (MTLA) und 17% bei der Medizinisch-technischen Assistenz für Funktionsdiagnostik (MTAF). Hochgerechnet auf die Grundgesamtheit der Krankenhäuser sind aktuell 1.170 VK-Stellen für MTA unbesetzt. 2011 waren es noch 425 Vollkraftstellen.

Auch die Anzahl der Krankenhäuser, welche MTA vorhalten, ist in den letzten zehn Jahren stark rückläufig. Bei MTLA

ging sie von 2008 bis 2017 um rund 300 Krankenhäuser zurück, bei MTRA um etwa 200 Häuser.

„Der Mehrbedarf an MTA wird bis 2030 allein aufgrund der zu erwartenden Fallzahlentwicklung im Krankenhaus um etwa 4.000 Vollkräfte steigen“, so Studienleiter Dr. Karl Blum, Vorstand des Deutschen Krankenhausinstituts. „Der Ersatzbedarf für altersbedingt ausscheidende MTA liegt bei 7.600 Vollkräften. Hinzu kommt der außerklinische Personalbedarf etwa in Großlaboren und radiologischen Netzwerken.“

Das Gutachten des DKI bestätigt, dass ein Fachkräftemangel bei den MTA-Berufen und dringender Handlungsbedarf besteht. Der MTA-Beruf wie die Ausbildung zur MTA müssen attraktiver werden, was der DVTA bereits seit Langem berufspolitisch einfordert. Allem voran müssen die 25 Jahre alten Regelungen

des MTA-Berufsgesetzes und der MTA-Ausbildungs- und Prüfungsverordnung dringend novelliert werden, um den aktuellen medizinisch-technischen Anforderungen, gerade auch im Hinblick auf neue Technologien, Digitalisierung und KI, zu entsprechen und die Attraktivität des Berufes und der Ausbildung dazu zu steigern. Andernfalls besteht die Gefahr, dass der Beruf der MTA im Vergleich zu anderen Gesundheitsfachberufen an Attraktivität verliert. Nur so kann dem Fachkräftemangel in den MTA-Berufen entgegengewirkt werden.

Die konkret notwendigen Schritte finden sich im Positionspapier zur Sicherung der Patientensicherheit durch die adäquate Versorgung mit Medizinisch-technischen Assistenten.

| [www.dvta.de](http://www.dvta.de) |  
| [www.dki.de](http://www.dki.de) |

**37**  
JAHRE

Ihre Nr. 1  
für das  
Gesundheitswesen

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

**Gratis Abonnement!**  
(3 Monate ohne automatische Verlängerung)

**Management & Krankenhaus**  
Die Fachzeitung für Entscheider und Anwender  
in Klinik, Reha und MVZ

**M&K kompakt**  
Das Special für Fokusthemen

**medAmbiente care**  
Das Fachmagazin für Entscheider in Pflege-  
und Senioreneinrichtungen

Ihre Ansprechpartner für die Medienberatung:

**Dipl.-Kfm. Manfred Böhler**  
Anzeigenleitung  
Tel.: +49 (0) 6201 606 705  
mböhler@wiley.com

**Verlagsbüro**  
**Dr. Michael Leising**  
Tel.: +49 (0) 3603 8942 800  
leising@leising-marketing.de

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

**WILEY**

Registrieren Sie sich für das **kostenlose Abonnement:**  
(für 3 Monate ohne automatische Verlängerung)

Fax: +49 (0) 6201 606 790  
E-Mail: [mk@wiley.com](mailto:mk@wiley.com)  
(Foto oder Scan des ausgefüllten Formulars genügt)



# Grenzüberschreitende Gesundheitsversorgung

Das Pius-Hospital in Oldenburg setzt EU-gefördertes Projekt mit deutschen und niederländischen Partnern um.

In ländlichen Regionen fehlt es oft an Ärzten. Vor allem Patienten mit seltenen Erkrankungen nehmen deshalb weite Reisen zu Spezialisten auf sich. Übersehen wird dabei, dass im Nachbarland direkt hinter der Grenze oftmals die gewünschten Experten zu finden sind. Im Projekt „Common Care“ wird daher in den kommenden Jahren für die deutsch-niederländische Ems-Dollart-Region eine grenzüberschreitende, medizinische Kooperation aufgebaut. Das Pius-Hospital leitet dieses Interreg V A-EU-Projekt.

Der Gedanke, in ein Nachbarland zu fahren, um sich dort medizinisch versorgen zu lassen, ist vielen Patienten nach wie vor fremd, obwohl dies innerhalb der EU heute theoretisch schon möglich ist. Hier setzt das Projekt Common Care unter der Leitung des Pius-Hospitals Oldenburg an. Das im Mai 2018 gestartete Vorhaben hat das Ziel, eine nachhaltige Infrastruktur für ein grenzüberschreitendes Gesundheitswesen so zu entwickeln, dass dieses von Patienten der Ems-Dollart-Region sowohl in Deutschland als auch in den Niederlanden effektiv genutzt werden kann. Dafür arbeiten mehrere Gesundheitseinrichtungen im Norden der Niederlande und in Nord-West-Niedersachsen in den Bereichen Prävention, Diagnostik und Behandlung zusammen. Neben dem Pius-Hospital Oldenburg beteiligen sich das Klinikum Leer, das Universitair Medisch Centrum Groningen (UMCG), das Ommelander Ziekenhuis Groningen (OZG) und die Treant Zorggroep.

„Common Care“ bedeutet frei übersetzt „Gemeinsame Versorgung“, was in diesem Fall heißt, dass deutsche und



Projektbeteiligte bei einem Treffen in Groningen von Klinikum Leer, Universitair Medisch Centrum Groningen, Ommelander Ziekenhuis Groningen, Treant Zorggroep und Pius-Hospital Oldenburg  
Foto: Pius-Hospital

niederländische Gesundheitseinrichtungen gemeinsam für Patienten zwischen Groningen und Oldenburg da sind. Auf diese Weise können Versorgungspässe grenzüberschreitend ausgeglichen und lange Reisen zu hoch spezialisierten Einrichtungen, aber auch zu Fachärzten bestimmter Fachrichtungen im eigenen Land vermieden werden. So mangelt es auf niederländischer Seite beispielsweise an Gastroenterologen und Kinderärzten, auf deutscher Seite etwa an Rheumatologen. In dem Projekt wird erarbeitet, wie sich Versorgungslücken nicht nur durch den Austausch von Patienten, sondern auch durch medizinisches Fachpersonal schließen lassen, um eine 360-Grad-Versorgung wie in grenznahen Gebieten zu realisieren.

Das Projekt startet zunächst mit der Realisierung von zwei euregionalen Behandlungspfaden in der Orthopädie und der Strahlentherapie – mit direktem Austausch

von Patienten in die Nachbarländer. „Wir bauen die Zusammenarbeit zunächst bei einer kleinen Anzahl von Krankheitsbildern auf, bei denen eine Kooperation naheliegt“, sagt Sabine Kretschmar, Projektkoordinatorin von Common Care im Pius-Hospital. „Etwa bei der Behandlung bestimmter Hirntumore bei Kindern.“ Hirntumore werden im Pius-Hospital vielfach strahlentherapeutisch behandelt. Für Kinder, deren Gehirne sich schließlich noch in der Entwicklung befinden, muss das umliegende gesunde Gewebe jedoch maximal geschont werden. Dies lässt sich durch eine Bestrahlung mit Protonen besser erreichen als mit den sonst für die Erwachsenenbestrahlungen üblichen Photonen. Am UMCG in Groningen ist vor mehr als einem Jahr eine solche Protonentherapieanlage in Betrieb genommen worden. „Kindern, die wir gemeinsam mit dem Elisabeth-Kinderkrankenhaus

in Oldenburg behandeln, werden wir zukünftig eine solche Protonentherapie in Groningen anbieten können“, sagt Dr. Kay Willborn, Direktor der Universitätsklinik für Medizinische Strahlenphysik im Pius-Hospital. Bislang mussten Eltern mit ihren Kindern für eine solche Bestrahlung bis zum Westdeutschen Protonentherapiezentrum in Essen fahren – fast doppelt so weit.

Von Common Care sollen darüber hinaus Menschen aus der deutschen Grenzregion profitieren, die von der Bluterkrankheit betroffen sind und zugleich oder aufgrund dessen ein neues Hüft- oder Kniegelenk benötigen. Für diesen Spezialfall mussten Patienten aus dem Nordwesten bislang weite Wege in Kauf nehmen, obschon das Universitair Medisch Centrum Groningen ebenfalls auf solche Eingriffe spezialisiert und zugleich viel schneller zu erreichen ist. Eine Behandlung in Groningen kann den Reiseaufwand

minimieren und die Patienten näher zu Hause versorgen.

Gleichzeitig sollen niederländische Patienten mit einer Infektion an einer implantierten Hüftgelenkprothese profitieren. Zwar sind die niederländischen Kliniken sehr gut für die Bekämpfung von Infektionen aufgestellt, die Nachsorge jedoch ist ausbaufähig. In der Regel wird der Patient schon wenige Tage, nachdem die Infektion abgeklungen ist, nach Hause geschickt. Rehabilitationsmaßnahmen oder auch ambulante Physiotherapie gibt es in den Niederlanden, anders als in Deutschland, so gut wie gar nicht. „Die aber ist wichtig, um Patienten schnell wieder mobil zu machen“, sagt Prof. Dr. Djordje Lazovic, Direktor der Universitätsklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie im Pius-Hospital. Künftig sollen deshalb Patienten von den Krankenhäusern in Groningen zum Reha-Zentrum am Meer

in Bad Zwischenahn überwiesen werden, um dort eine adäquate Rehabilitation zu erhalten. Im Rahmen von Common Care wird das Personal in Bad Zwischenahn derzeit speziell in der Nachbehandlung von Menschen mit Infektionen im Bereich der Hüftprothese geschult.

„Insofern ist es eine der großen Leistungen von Common Care, dass wir an allen deutschen und niederländischen Standorten die Behandlung der Patienten vereinheitlichen, indem wir gemeinsame Standards, sogenannte Behandlungsprotokolle, ausarbeiten“, sagt Sabine Kretschmar. Weitere wichtige Aufgaben sind außerdem, die Kostenübernahme der Behandlung im Nachbarland durch die Krankenversicherungen sicherzustellen und Sprachbarrieren zwischen Behandlern und Behandelten abzubauen. Die Entwicklung der grenzüberschreitenden Behandlungspfade und -protokolle und deren Refinanzierung soll nach Abschluss des Projekts im Mai 2021 die Basis für weitere Erkrankungen und Therapien verschiedener Fachdisziplinen sein.

Das Projekt wird im Rahmen des Interreg-Programms von der Europäischen Union und den Interreg-Partnern finanziell unterstützt.

| [www.pius-hospital.de](http://www.pius-hospital.de) |

## Handelsblatt Jahrestagung

Die Gesundheitswirtschaft beschäftigt sich mit vielen Fragen rund um das Thema Digitalisierung: Was kann ein digitales Gesundheitssystem leisten? Wie groß sind Potentiale und Herausforderungen für Leistungserbringer und Kostenträger? Heißt digitaler auch gesünder?

Es braucht die richtigen Köpfe, um diese wegweisenden Fragen zu beantworten.

Mit Health – der erfolgreichen und etablierten Jahrestagung der Führungskräfte und Entscheider des Gesundheitswesens – bringen wir die digitalen Macher der Gegenwart und die Innovationsführer der Zukunft im November in Berlin zusammen.

### Treffen Sie:

Dr. Nathalie Bloch, Director Innovation Center, Sheba Medical Center, Israel,  
Thomas Lemke, CEO, SANA Kliniken AG,

Prof. Dr. Michael Forsting, Direktor Radiologie, Universitätsklinikum Essen, sowie:

Prof. Dr. Jörg F. Debatin, Health Innovation Hub Bundesministerium für Gesundheit,  
Katrin Keller, Gründerin & Geschäftsführerin, Samedy GmbH,

Bernd Montag, CEO, Siemens Healthcare GmbH,

Henning Schneider, Himss Board of Directors und CIO Asklepios Healthcare Group, und

Prof. Dr. Jürgen Wasem, Universität Duisburg-Essen,

Harold F. Wolf III, President & CEO, HIMSS.

### Themenschwerpunkte sind:

- Know-how-Transfer: Ideen von führenden digitalen Gesundheitssystemen

weltweit und ihre Umsetzung und Relevanz für Deutschland;

- Finanzierung und ROI von Innovationen und Digitalisierung;

- digitale Geschäftsmodelle für die Gesundheitswirtschaft;

- Rahmenbedingungen für Digitalisierung im Gesundheitswesen und die deutsche Gesundheitswirtschaft;

- Wertschöpfung für Patienten, Ärzte und Mitarbeiter des Gesundheitswesens.

### Termin:

**Jahrestagung Health  
Handelsblatt in Kooperation  
mit Himss  
Health – The Digital Leaders**  
5.–6. November, Berlin  
[www.health-jahrestagung.de](http://www.health-jahrestagung.de)

## Gesundheitsförderung und Prävention im Kreis Borken

Der Kreis Borken im westlichen Münsterland tut viel für Gesundheitsförderung und Prävention. Werden alle Angebote gut genutzt? Wenn nicht, woran hapert es? Sind vielleicht weitere Angebote nötig? Darauf Antworten zu finden, hat das Ziel, die Gesundheit der Bevölkerung zu verbessern und eine Chancengleichheit im Zugang zu erreichen. Dieses Vorhaben verfolgt ein gemeinsames Projekt der FH Münster und des Kreises Borken mit seinen 17 Gemeinden. Kürzlich traf sich das Gesundheitsnetzwerk erstmalig mit allen Partnern.

Mit im Boot ist auch die Firma OptiMedi, die Gesundheitsdaten fundiert aufbereitet. „Denn zunächst müssen wir herausfinden, welche Angebote und Strukturen es im Kreis schon gibt und wie sie wahrgenommen werden“, erklärte Dr. Corinna Gréa. Die wissenschaftliche Mitarbeiterin am Fachbereich Gesundheit der FH Münster ist während der Projektzeit im Hamburger Unternehmen tätig. Im weiteren Verlauf werden die Daten in Relation zur Bevölkerungsstruktur gesetzt.



Erstmalig hat sich das Gesundheitsnetzwerk mit allen Partnern getroffen.  
Foto: Kreis Borken/Julia Lahann

Am Ende, so die Idee, entsteht eine Karte, die die Angebote von ärztlicher Versorgung, Krankenkassen und Bildungseinrichtungen sichtbar macht – und das für alle Lebenswelten, heißt von Säugling bis Senior. Und erst wenn feststeht, warum bestimmte Angebote nicht ausreichend genutzt werden, könnte das Projektteam die Hürden dafür ausloten, Lösungen finden und eventuell fehlende

Angebote aufzeigen. „Entscheidend ist dabei“, betont FH-Netzwerkwentwickler Kolja Heckes, „dass die Partner ihre jeweiligen Kompetenzen unmittelbar nutzen können, sowohl jetzt in der Projektphase als auch in der praktischen Umsetzung vor Ort.“

Letztendlich soll das bis Ende 2022 laufende Projekt

„eine nachhaltige, qualitativ hochwertige Versorgung mit Angeboten rund um Prävention und Gesundheitsförderung sicherstellen“, benennt Projektleiter Prof. Dr. Marcellus Bonato vom Fachbereich Gesundheit der FH Münster den ehrgeizigen Plan. Dafür leiste die Hochschule gern ihren Beitrag – moderierend, wissenschaftlich begleitend und personell.

| [www.fh-muenster.de](http://www.fh-muenster.de) |

**Weil aus einem Großprojekt keine Dauerbaustelle werden soll.**

Unsere Beratung für stationäre Versorgungsstrukturen.

**apoPLANER<sup>®</sup> Planungstool**

Profitieren Sie von unserer einmaligen Branchenexpertise, mit der wir Ihr Projekt sicher zum Erfolg führen.

Telefon: +49 211 5998 2222  
E-Mail: [firmerkunden@apobank.de](mailto:firmerkunden@apobank.de)

**Weil uns mehr verbindet.**

**deutsche apotheker- und ärztebank**

[www.apobank.de/firmerkunden](http://www.apobank.de/firmerkunden)

Städtisches Klinikum  
Hier entsteht ein neues  
Kardiologiezentrum

Finanziert durch:  
Deutsche Apotheken- und Ärztebank

## Wenn das Herz am Ende ist – mechanische Herzunterstützung

Prof. Dr. Jan Gummert, Präsident der Deutschen Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie und Direktor der Klinik für Thorax- und Kardiovaskularchirurgie in Bad Oeynhausen, erklärt Ursachen, Behandlungstherapien und Chancen bei schwerer Herzinsuffizienz.

**M&K:** Wie häufig kommt die Herzinsuffizienz heutzutage vor?

**Prof. Dr. Jan Gummert:** Aktuell leben in Deutschland ca. 1,8 Mio. Menschen mit einer Herzinsuffizienz. Die Herzinsuffizienz ist seit Längerem eine der häufigsten Diagnosen von Patienten, die einer stationären Krankenhausbehandlung bedürfen. Ursachen sind hauptsächlich die erworbenen Herzerkrankungen, koronare Herzerkrankungen mit der möglichen Folge eines Herzinfarkts, verkalkte oder undichte Herzklappen, Herzmuskeltzündungen etc.

**Welche Therapiemöglichkeiten gibt es für die Patienten?**

**Gummert:** Die Behandlung jedes Patienten ist abhängig vom Krankheitsverlauf. In diesem Kontext gibt es unterschiedliche Therapieoptionen, die entweder allein, wie zum Beispiel die Behandlung mit Medikamenten, oder aber in Kombination, wie z. B. die zusätzliche Implantation von Herzschrittmachern oder Defibrillatoren, zum Einsatz kommen. Schreitet die Herzinsuffizienz voran und ist durch die zuvor genannten Maßnahmen nicht mehr ausreichend behandelbar, liegt die Herzschwäche im Endstadium vor. Für diese Patienten

ist die Herztransplantation weiterhin der Goldstandard.

**Spenderherzen fehlen. Welche Optionen stehen für Patienten mit terminaler Herzschwäche bereit?**

**Gummert:** Es gibt zu wenig Spenderherzen. Im letzten Jahr wurden in Deutschland 318 Herzen transplantiert. Demgegenüber warten aktuell über 700 terminal herzinsuffiziente Patienten bundesweit auf ein geeignetes Spenderherz. Wir Herzchirurgen beobachten den generellen Mangel an Spenderorganen mit großer Sorge und sprechen uns für die Widerspruchslösung aus, wie sie übrigens bereits in vielen europäischen Nachbarländern erfolgreich praktiziert wird. Nach heutigem Entwicklungsstand gibt es trotz vielfältiger Fortschritte und Innovationen keinen adäquaten Ersatz für das menschliche Herz. Für Patienten mit Herzinsuffizienz im Endstadium, für die kein Spenderherz zur Verfügung steht, oder solche, die aus bestimmten Gründen nicht für eine Transplantation infrage kommen, sind mechanische Herzunterstützungssysteme die beste verfügbare Therapieoption.

**Erklären Sie kurz, welche Herzunterstützungssysteme zur Verfügung stehen und wie diese funktionieren.**

**Gummert:** Bei mechanischen Herzunterstützungssystemen, Ventricular Assist Devices, VAD, die das Herz in seiner Pumpfunktion unterstützen oder diese sogar vollständig übernehmen, unterscheidet man zwischen elektrisch angetriebenen und druckluftbetriebenen Herzunterstützungssystemen. Diese können entweder implantiert werden oder außerhalb des Patienten lokalisiert sein. Am häufigsten werden derzeit elektrisch betriebene, kontinuierlich pumpende Systeme eingesetzt. Mit Strom angetriebene Herzunterstützungssysteme, mit Turbinenantrieben unterschiedlicher Bauart und Größe, werden im Brustkorb mit dem Herzen verbunden. Das patienteneigene Herz verbleibt dabei im Körper. Für die



Energieversorgung und Steuerung dieser Pumpen ist eine Kabellleitung, die Driveline, über die Haut nach außen notwendig, die zum Steuerungscomputer und zu den Akkus führt. In Abhängigkeit von der zu unterstützenden Herzkammer wird ein linksventrikuläres, LVAD, oder rechtsventrikuläres, RVAD, Unterstützungssystem implantiert. Insbesondere Unterstützungssysteme der linken Herzkammer haben in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung in der Therapie der terminalen Herzinsuffizienz gewonnen. Die derzeit

verfügbaren Kunstherzen, total artificial heart, sind weiterhin mit höheren Risiken und Einschränkung der Lebensqualität verknüpft und werden daher nur in besonderen Fällen implantiert.

**In welchen Fällen bekommen Patienten ein Herzunterstützungssystem?**

**Gummert:** Die Implantation von Herzunterstützungssystemen erfolgt heutzutage unter verschiedenen Zielsetzungen für die betroffenen Patienten. Daher können sie sowohl zur Überbrückung der Wartezeit bis zu einer Transplantation als auch als

entnehmen, verzeichnete die Anzahl der Implantationen von Herzunterstützungssystemen im Jahr 2017 mit 1.027 einen Rekord, im Jahr 2018 hingegen lag die Zahl der Implantationen mit 942 um ca. 8% niedriger. 903 dieser Implantationen erfolgte mit Unterstützungssystemen der linken Herzkammer. Mit diesen Unterstützungssystemen leben nach zwei Jahren etwa 60 bis 80% der Patienten – je nach Risikoprofil. Die Zahl der BVAD-Systeme – Herzunterstützungssystem für beide Herzkammern mit 16, bzw. der TAH mit 23 – sind auf einem vergleichbar sehr niedrigen Niveau.

**Wie leben Patienten mit den LVAD, die am häufigsten eingesetzt werden?**

**Gummert:** Die Lebensqualität der Patienten hat sich durch die relativ kleinen, nahezu geräuschlosen und leichten Medizingeräte im letzten Jahrzehnt deutlich verbessert. Der Patient kann sich daher in seiner häuslichen Umgebung nahezu frei bewegen, da die Batterien ohne Aufladung über einen Zeitraum von bis zu zwölf Stunden die notwendige Energie liefern. Patienten mit einem Herzunterstützungssystem werden nicht mehr als high urgent auf der Liste für eine Herztransplantation geführt, sondern erhalten den Status „transplantierbar“. Dies führt in Deutschland zu einer nur einprozentigen Chance pro Jahr, ein geeignetes Spenderherz transplantiert zu bekommen – de facto handelt es sich somit in Deutschland für die meisten LVAD-Patienten um eine Dauertherapie.

**Können Komplikationen auftreten, und wenn ja, welche?**

**Gummert:** Im Zusammenhang mit Herzunterstützungssystemen können unterschiedliche Komplikationen auftreten. Beispielsweise kann es an der Ausleitungsstelle des Stromkabels über die Haut zu Infektionen kommen. Dadurch besteht dann die Gefahr, dass sich solche Infektionen über das Blut ausbreiten und im schlimmsten Falle das Unterstützungssystem von der Infektion betroffen ist

oder eine Blutvergiftung auftritt. Auch ein Schlaganfall stellt eine mögliche schwerwiegende Komplikation dar.

**Wie ließen sich Ihrer Ansicht nach die Komplikationsraten senken?**

**Gummert:** Weitere technologische Verbesserungen und Innovationen der VAD sind dringend notwendig, um die Komplikationsraten noch weiter zu senken und die Lebensqualität der Patienten zu verbessern. Ein Beispiel für eine bahnbrechende Entwicklung wäre eine Energieübertragung über die Haut wie bei einer elektrischen Zahnbürste, sodass auf das Stromkabel verzichtet werden kann. Dies würde sicherlich zu einer deutlichen Reduktion von Infektionen führen.

**Wie sehen die Chancen für die Patienten nach einer Herztransplantation aus?**

**Gummert:** Nach erfolgreicher Herztransplantation erreichen die Patienten zumeist eine gute Lebensqualität, müssen jedoch lebenslang abwehrunterdrückender Medikamente einnehmen, die Organabstoßung verhindern. Intensive wissenschaftliche Studien in Kombination mit der Grundlagenforschung sind auch hier für weitere Verbesserungen notwendig.

### Zur Person

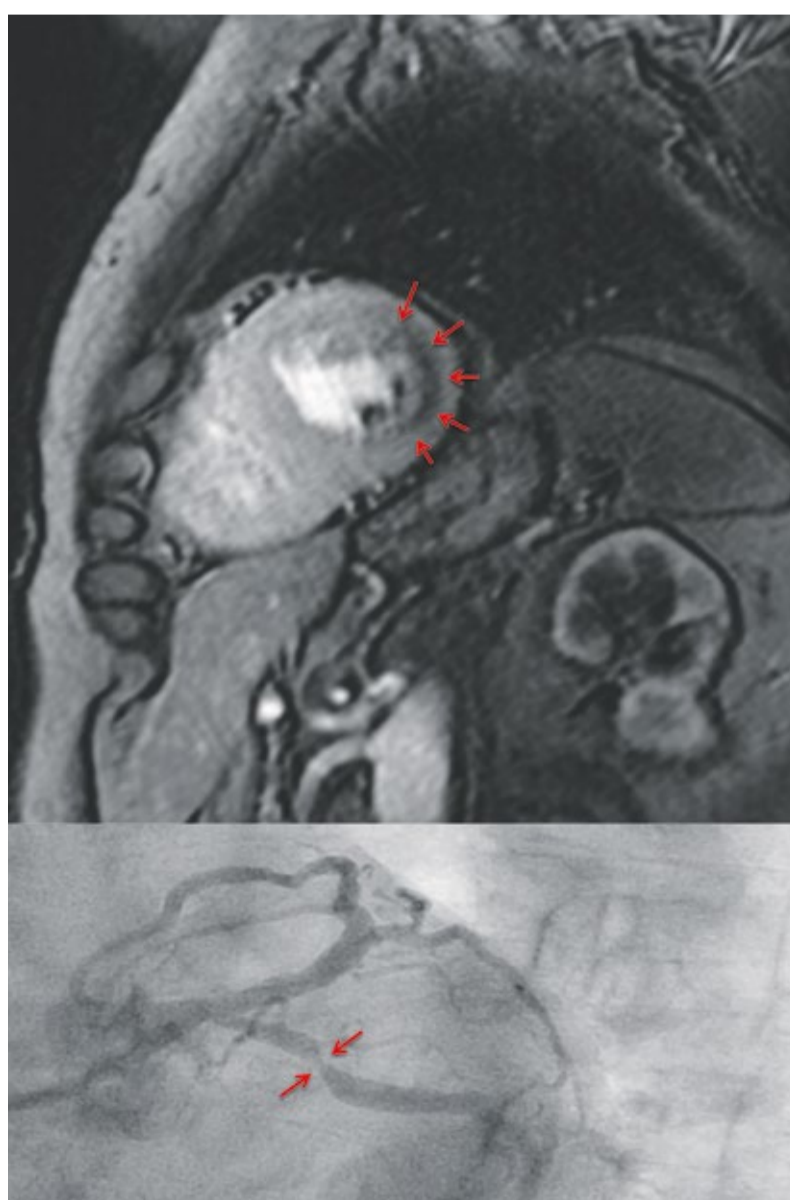
**Prof. Dr. Jan Gummert** ist Präsident der Deutschen Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie (DGTHG); Direktor der Klinik für Thorax- und Kardiovaskularchirurgie, Herz- und Diabeteszentrum Nordrhein-Westfalen, Universitätsklinik der Ruhr – Universität Bochum, und Vorstandsmitglied der Deutschen Herzstiftung sowie Vorsitzender der thorakalen Organkommission der Deutschen Transplantationsgesellschaft. Als Schirmherr der Selbsthilfegruppe Organtransplanterter NRW setzt er sich für seine Herzpatienten ein.

## Schonender Blick ins Herz

Eine Studie zeigt: Die nicht-invasive Messung der Herzdurchblutung mit Magnetresonanztomografie (MRT) ist dem Herzkatheter ebenbürtig.

**Dr. Anne Hardy,**  
Universität Frankfurt a. M.

Bei Patienten mit Brustschmerzen und vermuteter stabiler koronarer Herzerkrankung (KHK) hängt die Therapie in erster Linie davon ab, wie stark die Koronararterien verengt sind. Dies wird oft durch das Einführen eines Herzkatheters untersucht. Im Zweifel wird zusätzlich der Druck in den Koronararterien gemessen. Die Kombination beider Methoden ist der derzeit anerkannte Standard für Therapieentscheidungen. Eine vielversprechende Alternative, die Durchblutung des Herzmuskels nicht-invasiv und direkt zu erfassen, ist die kardiovaskuläre Magnetresonanztomografie (MRT). Im Gegensatz zur Computertomografie (CT) kommt das MRT ohne ionisierende Strahlung aus und liefert obendrein präzisere Messungen des Blutdurchflusses als herkömmliche Techniken. Das konnte das Team um Prof. Eike Nagel, Direktor des Instituts für Experimentelle und Translationale Kardiovaskuläre Bildgebung an der Goethe-Universität, jetzt zeigen. Im Rahmen der MR-INFORM-Studie untersuchte es an 918 Patienten mit einer Indikation zur Herzkatheteruntersuchung, ob die Untersuchung



Durchblutungsmessung des Herzmuskels mit Magnetresonanztomografie (oben). Der dunkle Bereich im Herzmuskel (Pfeile) zeigt eine ausgeprägte Durchblutungsstörung an. Die Herzkatheteruntersuchung des gleichen Patienten (unten) zeigt eine deutliche Engstelle in einer Arterie. Foto: Eike Nagel, Goethe Universität

mit dem MRT zu gleichen Ergebnissen führt wie die derzeitige invasive Technik.

### Standarddiagnostik mit Herzkatheter

Hierfür wurden die Patienten zufällig in zwei Gruppen eingeteilt. Die eine Gruppe erhielt die Standarddiagnostik mit Herzkatheter mit einer zusätzlichen Druckmessung in den Koronararterien, während die andere Gruppe nicht-invasiv mit MRT untersucht wurde. Wenn im MRT eine beeinträchtigte Durchblutung des Herzens nachgewiesen wurde, planten die Forscher mithilfe einer Katheter-Untersuchung das weitere Vorgehen. In jedem Studienarm wurden verengte Herzkranzgefäße erweitert, wenn dies aufgrund der Untersuchung angezeigt war. Innerhalb des folgenden Jahres dokumentierten die Ärzte, wie viele Patienten starben, einen Herzinfarkt erlitten oder eine erneute Gefäßerweiterung benötigten. Außerdem erfassten sie, ob die Herzbeschwerden weiterhin bestanden.

Das Ergebnis: In der Gruppe der mit MRT untersuchten Patienten benötigten weniger als die Hälfte einen diagnostischen Herzkatheter und weniger Patienten bekamen eine Gefäßerweiterung (36% vs. 45%). Das bedeutet: Durch eine vorgeschaltete MRT-Untersuchung lassen sich Herzkatheter-Untersuchungen sowohl zu diagnostischen als auch zu therapeutischen Zwecken einsparen. Beide Gruppen unterschieden sich jedoch nicht bezüglich weiterbestehender Beschwerden oder des Auftretens erneuter Beschwerden, Komplikationen oder Todesfällen.

„Damit können Patienten mit stabilen Brustschmerzen, die bisher einen Herzkatheter bekommen, alternativ mit einer Durchblutungsmessung mit MRT

untersucht werden“, folgert Prof. Eike Nagel. „Die Ergebnisse für den Patienten sind genauso gut, die Untersuchung mit MRT hat jedoch viele Vorteile: Sie dauert weniger als eine Stunde, Patienten erhalten lediglich eine kleine Kanüle in den Arm und werden keiner Strahlung ausgesetzt.“ Die Hoffnung des Mediziners ist, dass die schonende Untersuchung nun als Methode erster Wahl eingesetzt wird und so Herzkatheteruntersuchungen eingespart werden

können. Im Gegensatz zu Großbritannien, wo eine MRT-Untersuchung des Herzens von der nationalen Krankenkasse (NHS) bezahlt wird, ist dies in Deutschland nach wie vor oft schwierig und muss meist einzeln verhandelt werden. Auch hier hofft Nagel, dass die Studie zur Anerkennung der schonenden Diagnostik einen Beitrag leisten und die Versorgung verbessern kann.

| www.uni-frankfurt.de |

## Biologisch abbaubarer Stent

Sind die Herzkranzgefäße gefährlich verengt, kann es zum Herzinfarkt kommen. Mit einem Stent lässt sich die Engstelle weiten und stabilisieren. Doch die Betroffenen müssen dauerhaft Medikamente nehmen, um das Risiko von Thrombosen und Gefäßverschlüssen zu verringern. Ein Konsortium von Ärzten und Forschern des Universitäts-Herzzentrums Freiburg Bad Krozingen (UHZ) entwickelt derzeit gemeinsam mit Ingenieuren einen Stent aus dem bioresorbierbaren Spurenelement Zink. Das Material wird, anders als bisher eingesetzte Materialien, vom Körper nicht als Fremdkörper erkannt, ist besser sichtbar, wächst schneller in die Gefäßwand und ist innerhalb von zwei Jahren vollständig abgebaut.

Dadurch könnte eine dauerhafte Medikamenteneinnahme entfallen. „Zink wird als Spurenelement vom Körper gebraucht und nicht als Fremdkörper wahrgenommen. Deshalb dürfte die Abstoßungsreaktion des Körpers, und damit die Komplikationsrate, deutlich geringer

sein als bei herkömmlichen Stents“, sagt der Leiter der klinischen Studie Prof. Dr. Christoph Hehrlein, Oberarzt an der Klinik für Kardiologie und Angiologie I des Universitäts-Herzzentrums Freiburg Bad Krozingen (UHZ). Dies hatten die Forscher und Ärzte des UHZ bereits in einer Studie am Tiermodell untersucht, die im Januar 2019 veröffentlicht wurde. „Wir benötigen neue Stents, welche eine ausreichende Aufstellkraft besitzen und gleichzeitig vom Körper gut vertragen werden“, sagt Prof. Dr. Christoph Bode, Ärztlicher Direktor der Klinik für Kardiologie und Angiologie I des Universitäts-Herzzentrums Freiburg Bad Krozingen. Besonders für Kinder und Jugendliche mit Gefäßproblemen könnten die neu entwickelten Stents ein großer Fortschritt sein. „Da sich die neuen Stents im Laufe der Zeit vollständig zersetzen, verhindern sie das Wachstum der Gefäße nicht. Dadurch bleibt den Kindern im besten Fall ein weiterer Eingriff erspart“, so Hehrlein.

| www.herzzentrum.de |

## Entlass-Schwester koordiniert die Nachsorge

Mit fast 400.000 Fällen pro Jahr ist die Herzinsuffizienz die häufigste Diagnose, die hierzulande zu Krankenhauseinweisungen führt.

Kirstin Linkamp, Deutsches Zentrum für Herzinsuffizienz Würzburg, Universitätsklinikum Würzburg

Das Risiko, erneut hospitalisiert zu werden, ist trotz therapeutischer Fortschritte extrem hoch. Um dem entgegenzuwirken und die Lebensqualität der Patienten zu



Prof. Dr. Stefan Störk vom DZHI bildet bereits seit zehn Jahren Schwestern und Pfleger zu Herzinsuffizienz-Pflegekräften aus.

verbessern, startet am Uniklinikum Würzburg jetzt ein Pilotprojekt namens Discharge Heart Failure Nurse. Eine speziell ausgebildete Herzinsuffizienz-Pflegekraft schult die Patienten und managt sowohl die Entlassung als auch die Zuweisung zum Haus- und Facharzt für die poststationäre Weiterversorgung. Das Projekt wird



In den vergangenen zehn Jahren hat DZHI fast 200 Schwestern und Pfleger zu Herzinsuffizienz-Pflegekräften ausgebildet.

Foto: Sebastian Ziegau

von der Deutschen Stiftung für chronisch Kranke gefördert. „Die Versorgung von herzinsuffizienten Patienten ist sehr komplex und nur mit einem intersektoralen und interdisziplinären Behandlungsansatz zu lösen“, erklärt Prof. Dr. Stefan Störk, Leiter der Ambulanz am Deutschen Zentrum für Herzinsuffizienz. „Das bedeutet, dass die Klinik, Fach- und Hausärzte eng zusammenarbeiten müssen. Doch die individuelle und oft sehr umfangreiche Behandlung sprengt leicht das Zeitkontingent der Ärzte. Zudem verstehen viele Patienten nicht die Hintergründe der Therapie und nehmen ihre Medikamente falsch oder gar

nicht ein. Die Therapieadhärenz liegt lediglich bei 50%.“

### Schulung der Patienten und Übergabe in die Nachsorge

Umso wichtiger ist die Aufklärung des Patienten und ihrer Angehörigen über das Krankheitsbild, die Therapiemöglichkeiten und Prognose sowie eine strukturierte Betreuung nach der Entlassung. Eine spezialisierte Herzinsuffizienz-Schwester soll sich nun um die Patienten während des Klinikaufenthaltes und danach kümmern. Sie schult die Patienten, erklärt ihnen

möglichst im Beisein der Angehörigen, wie sie welche Medikamente einnehmen sollen, sich gesund ernähren und ausreichend bewegen, ihre Risikofaktoren kontrollieren sowie Zeichen der Verschlechterung erkennen und entsprechend reagieren. Erforderliche Maßnahmen werden in der Patientenakte dokumentiert. Darüber hinaus nimmt die Pflegekraft Kontakt zum Hausarzt und Facharzt auf. Wird der Patient vom Klinikarzt als stabil eingestuft, stimmt sie das weitere Vorgehen mit dem Hausarzt ab. Ist der Patient jedoch fragil, organisiert die Pflegekraft einen zeitnahen Kontrolltermin, möglichst innerhalb von

sieben Tagen, bei einem niedergelassenen Kardiologen. Auch nach der Entlassung hält die Nurse den Kontakt zu Patienten und Ärzten.

„Zahlreiche Studien belegen, dass die Langzeitprognose hinsichtlich Sterblichkeit, Hospitalisierung und Lebensqualität bei Herzinsuffizienz-Patienten durch ein effektives Entlassmanagement und eine standardisierte poststationäre Weiterversorgung signifikant verbessert werden kann“, berichtet Stefan Störk. Was bislang vielerorts fehlt, ist nichtärztliches Fachpersonal, das die Ärzte entlastet. Der Schlüssel zum Erfolg des Entlassmanagements sind

Störk zufolge spezialisierte Schwestern, Pfleger und MFA. Diese sind gegenwärtig jedoch nicht im üblichen Versorgungsbudget vorgesehen.

### Ideale Voraussetzungen durch Herzinsuffizienz-Netzwerke

Das Deutsche Zentrum für Herzinsuffizienz Würzburg ist das erste Zentrum in Deutschland, in dem eine Weiterbildung zur Herzinsuffizienz-Pflegekraft angeboten wurde. Darüber hinaus hat das DZHI mit dem Würzburger Weg und dem Krankenhausverbund MAHIN ein entsprechendes Herzinsuffizienz-Netzwerk aus Kliniken, Fachärzten und Hausärzten initiiert. Ideale Voraussetzungen also, um das Pilotprojekt „Discharge Nurse“ zu starten. Das Konzept hat auch die Deutsche Stiftung für chronisch Kranke überzeugt. Im Rahmen einer Ausschreibung für den Aufbau von regionalen Arztnetzwerken für Herzinsuffizienzpatienten fördert sie den Einsatz einer Discharge Heart Failure Nurse am Uniklinikum Würzburg mit 20.000 Euro.

Dr. Thomas M. Helms, Vorstandsvorsitzender der Stiftung: „Ein zentrales Anliegen der Stiftung ist es, die behandelnden ambulant und stationär tätigen Akteure aller Fachrichtungen zu vernetzen und die Patienten aktiv in ihre Therapie einzubeziehen. Die Discharge Nurse birgt das Potential, die Versorgung der Patienten nachhaltig zu verbessern.“

Das Pilotprojekt läuft zunächst ein Jahr lang. Geplant ist die Betreuung und Dokumentation von 180 Patienten. „Wir hoffen, dass wir mit der Auswertung der Daten ein Zeichen setzen können und eine Discharge Nurse künftig zum festen Bestand jeder Klinik wird. Allein die Förderung ist ein positives Signal, über das wir uns sehr freuen“, so Störk.

| www.ukw.de |

## Reanimationsmatte vereinfacht Herzdruckmassage

Rund 10.000 Menschen sterben hierzulande jährlich infolge eines Herz-Kreislauf-Versagens, obwohl sie gerettet werden könnten.

Britta Widmann, Fraunhofer-Gesellschaft, München

Nur 15% der Deutschen trauen sich in einer solchen Notsituation zu, mit einer Herzdruckmassage den Betroffenen zu helfen. Eine neuartige Reanimationsmatte soll künftig unausgebildeten Ersthelfern das Wiederbeleben bei Herzstillstand erleichtern. Ein Fraunhofer-Forscherteam hat das Erste-Hilfe-Tool mit integrierter Sensorik gemeinsam mit Studierenden der Hochschule für angewandte Wissenschaften in München entwickelt.

Münchner Marienplatz, kurz vor Ladenschluss: Eine Person bricht zusammen, liegt bewusstlos am Boden und atmet nicht mehr. Dieses Szenario beschreibt einen akuten Kreislaufstillstand, bei dem es nur eine richtige Reaktion gibt: umgehend

mit der Herzdruckmassage zu beginnen. Bei einem Kreislaufstillstand zählt jede Minute. Doch nach Angaben der Gesellschaft für Anästhesiologie sehen sich nur 15% der Deutschen in der Lage zu einer solchen Sofortmaßnahme, ohne die die Überlebenschance des Patienten gering ist. „Aus Angst vor Fehlern unternehmen viele gar nichts oder führen die Herzdruckmassage zu zaghaft aus“, sagt Dr. Holger Böse, wissenschaftlich-technischer Leiter des Center Smart Materials am Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC in Würzburg. Mit Rescue Aid, einer neuartigen Reanimationsmatte, möchte der Physiker Ersthelfern die Scheu vor der Rettungsmaßnahme nehmen. „Die Überlebensrate lässt sich durch eine korrekte Herzdruckmassage deutlich verbessern. Rescue Aid vereinfacht die Reanimation“, so Dr. Böse. Zudem wird der direkte Körperkontakt vermieden, die Hemmschwelle und die Berührungangst des Helfers sinken. Entwickelt wurde die Matte aus Silikon im Fraunhofer-Designwettbewerb „Form Follows Future“, der Wissenschaft und Design vernetzt.

Die Gestaltung übernahmen Studierende der Hochschule für angewandte Wissenschaften in München mit Unterstützung der SYN-Stiftung.

Die Reanimationsmatte, die dem menschlichen Torso nachempfunden ist, wird auf den Oberkörper aufgelegt.

In der Matte integrierte, sternförmig angebrachte Verformungssensoren aus Silikon messen die Drucktiefe. „Durch den Druck der Hand verformen sich die Sensoren, diese registrieren den Verlauf des Druckvorgangs“, erläutert Böse. Die Sensoren sind per Kabel mit einer Elektronik und LEDs verbunden, die sich in einem Kästchen am oberen Mattenrand befinden und durch einen Lichtcode anzeigen, ob ausreichend gedrückt wird. Dies ist der Fall, wenn die grünen LEDs aufleuchten. „Je stärker der Druck ausfällt, desto mehr Lampen leuchten auf. Verschiedene rote LEDs signalisieren, dass der Druck zu stark war. Die Elektronik steuert die LEDs“, erklärt der Forscher. So kann der Helfer die Drucktiefe seiner Hände permanent überprüfen und gegebenenfalls korrigieren. Ein akustisches Signal gibt zudem den Rhythmus der Kompression vor. Der Tongenerator befindet sich ebenfalls in dem Kästchen.

In Tests mit einer Puppe, die für Wiederbelebungstrainings verwendet wird, konnten der Forscher und sein Team nachweisen, dass Rescue Aid funktioniert. Die Matte liegt als Demonstrator vor, sie soll optimiert und an unterschiedliche Personengrößen angepasst werden. Die Sensoren bestehen aus einer weichen Folie und können daher keine Verletzungen auslösen – ein Vorteil gegenüber den wenigen am Markt verfügbaren Produkten, die starr sind und bei der Reanimation Schmerzen in den Handballen verursachen. Dies deckt sich mit den Erfahrungen von Rettungssanitätern, die im Rahmen des Projekts befragt wurden. Aufgrund des technologischen Ansatzes und der einfachen Elektronik lässt sich die Reanimationsmatte kostengünstig fertigen. „Wir können uns gut vorstellen, dass Rescue Aid künftig fester Bestandteil eines Erste-Hilfe-Sets ist“, sagt Böse.



Auffleuchtende LEDs am oberen Mattenrand signalisieren, ob der Helfer die Herzdruckmassage korrekt ausführt.

Foto: Fraunhofer ISC

| www.fraunhofer.de |



www.medica.de

Leading International Trade Fair

DÜSSELDORF, GERMANY  
18-21 NOVEMBER 2019

Member of  MEDICAlliance

BE PART OF THE NO. 1!

WORLD FORUM FOR MEDICINE



Zukunft  
unter der  
Lupe!

Labortechnik und Diagnostika  
in den Hallen 1 und 3

www.medica.de/labtech1



  
Messe  
Düsseldorf

## Ausbau der Telemedizin

Der Ausbau der Telemedizin in Bad Oeynhausen soll die Versorgung von Herzpatienten verbessern.

Anna Reiss, Universitätsklinik der Ruhr-Universität Bochum – Herz- und Diabeteszentrum NRW, Bad Oeynhausen

Siemens Healthineers und das Herz- und Diabeteszentrum Nordrhein-Westfalen (HDZ NRW) in Bad Oeynhausen haben im Rahmen einer Technologiepartnerschaft ein erstes innovatives Versorgungsangebot für Patienten mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen entwickelt. Das Programm mit dem Namen „HerzConnect“ richtet sich an Krankenkassen, die ihren chronisch herzinsuffizienten Versicherten eine optimierte Behandlung bieten wollen. Ziel ist es, die Patienten leitliniengerecht zu versorgen und durch eine engmaschige Fernbetreuung das Fortschreiten der Erkrankung deutlich zu verlangsamen, die Betroffenen durch Aufklärung selbst zu Managern ihrer Erkrankung zu machen und ihre Lebensqualität spürbar zu verbessern. Ein entscheidender Faktor ist die Vermeidung von Dekompensationen der Herzinsuffizienz, also einer Verschlechterung des Gesundheitszustands, durch die es infolge von Wassereinlagerungen in der Lunge und anderen Teilen des Körpers immer wieder zu Krankenhausaufenthalten kommt.

Siemens Healthineers wird den gesamten technischen Teil der telemedizinischen Lösung inklusive der Logistik verantworten. Hierzu gehören beispielsweise die mobilen Messgeräte wie ein mobiles EKG, Blutdruckmessgerät sowie eine Körperwaage. Das HDZ NRW übernimmt die medizinische Betreuung und Beratung der Patienten. Die mobile App und die Betreuungssoftware im HDZ NRW wurden von Siemens Healthineers für dieses Projekt in partnerschaftlicher Zusammenarbeit mit dem HDZ NRW entwickelt. Die von Siemens Healthineers bereitgestellten als Medizinprodukt zertifizierten mobilen Messgeräte erfassen hierbei rund um die

Uhr ausgewählte Vital- und Messparameter der Patienten und übermitteln diese Daten über eine Smartphone-App und eine sichere Datenverbindung an das Institut für angewandte Telemedizin (IFAT) im HDZ NRW. Die Daten werden im HDZ NRW sowohl automatisiert als auch von Spezialisten nach speziell entwickelten Algorithmen ausgewertet. Die Behandlung kann somit systematisch und patientenindividuell optimiert werden. Dies gelingt einerseits durch ein automatisiertes, intuitives Feedback an den betroffenen Patienten als auch durch gezielte bedarfsadaptierte Kontaktaufnahmen durch das medizinische Fachpersonal des HDZ NRW. Das für das Krankheitsbild der Herzinsuffizienz speziell ausgebildete Fachpersonal wird in geplanten, regelmäßig durchgeführten Patiententelefonaten weitere behandlungsrelevante Informationen erfassen und den Patienten mit seiner chronischen Herzerkrankung zur gesundheitsfördernden Lebensweise schulen. Die Vermittlung von Wissen zur Herzinsuffizienz und die individuelle Zielsetzung für den Behandlungsverlauf sollen die Patientenverantwortung steigern und den individuellen Behandlungserfolg verbessern. Die kontinuierliche Überwachung und telemedizinische Betreuung ermöglichen schnellere Reaktionszeiten bei abweichenden Parametern, leitliniengerechte Versorgung und eine höhere Therapietreue, die schließlich in einer verbesserten Lebensqualität der Patienten resultieren. Die Kosten für die telemedizinische Versorgung durch HerzConnect sollen über die Reduzierung von ungeplanten Rehospitalisierungen gedeckt werden. Als erste Krankenkasse hat sich die DAK Gesundheit in Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen für das Programm entschieden, welches sie ihren Kunden noch in diesem Sommer anbieten wird.

| www.siemens-healthineers.com |  
| www.hdz-nrw.de |

Besuchen Sie uns  
auch auf Twitter

@RedaktionMK

# Erweiterte Echokardiografie-Plattform

Royal Philips bringt eine neue Version seiner Premiumlösung für die Echokardiografie auf den Markt, die erstmals Software aus dem Hause Tomtec integriert.

Die erweiterte Echokardiografie-Plattform EPIQ CVx 5.0 ermöglicht automatisierte Strain-Analysen und quantifizierte Visualisierungen der Herzfunktion. Zusätzlich verfügt die Plattform über Tools für die 4-D-Sonografie der Mitralklappe und die rechtsventrikuläre 3-D-Funktionsanalyse. Philips hat Tomtec Imaging Systems im Jahr 2017 übernommen.

„Durch die Integration von Tomtec-Tools in unsere Premiumplattform EPIQ CVx erreichen wir ein neues Level in Sachen Prozessoptimierung“, erklärt Bastian Werminghoff, Director Business Group Ultrasound Philips DACH. „Mit EPIQ CVx Release 5.0 unterstützen wir Kardiologen dabei, so effizient wie möglich zu arbeiten, die Variabilität der Untersuchungsergebnisse zu reduzieren und fundierte diagnostische Entscheidungen auf der Grundlage automatisierter, reproduzierbarer Messungen zu treffen.“

### Speckle-Tracking-Strain-Analyse für LV, LA und RV

Die automatisierte Speckle-Tracking-Strain-Analyse mit Autostrain LV, Autostrain LA und Autostrain RV erleichtert die objektive Quantifizierung der globalen und regionalen Myokardfunktion. Im Vordergrund steht dabei die Bestimmung des globalen longitudinalen Strains (GLS) des linken Ventrikels als wichtigstem Deformationsparameter.

Der Anwender erhält eine kombinierte farbcodierte Darstellung von endsystolischen Strain und Time-to-peak in der Bull's-Eye-Ansicht.

In ihrem Positionspapier zu kardiovaskulären Komplikationen onkologischer



Philips EPIQ CVx 5.0 vereint Anatomische Intelligenz mit Tomtec-Tools.

Therapien hebt die Europäische Gesellschaft für Kardiologie (ESC) die steigende Bedeutung kardiologischer Untersuchungen hervor. Mit der Integration von Autostrain LV in EPIQ CVx 5.0 trägt Philips der ESC-Empfehlung Rechnung, vor jeder potentiell kardiotoxischen onkologischen Chemotherapie oder einer thorakalen Bestrahlung eine echokardiografische Bildgebung durchzuführen sowie Risikopatienten zu überwachen.

Ziel ist es, linksventrikuläre Dysfunktionen mithilfe der GLS-Analyse bereits im subklinischen Stadium zu erkennen.

### 4-D-Bildgebung rechtsventrikuläre 3-D-Funktionsanalyse

Um Ärzte bei der Diagnostik, Therapie und Verlaufskontrolle von Mitralklappenkrankungen zu unterstützen, verfügt EPIQ CVx 5.0 über das 4-D-MV-Assessment. Das Quantifizierungstool erlaubt die exakte Modellierung und Analyse der Morphologie und Dynamik der Mitralklappe. 3-D Auto RV kombiniert Tomtec-Software

mit anatomischer Intelligenz von Philips, sodass eine rechtsventrikuläre 3-D-Funktionsanalyse weniger als 15 Sekunden dauert.

### Individualisierbare Benutzeroberfläche

EPIQ CVx 5.0 bietet auch für 3-D-Anwendungen eine individuell anpassbare Benutzeroberfläche. Die übersichtliche Anordnung der Elemente, frei konfigurierbare Presets und Flyouts erhöhen den intuitiven Bedienkomfort und damit die Effizienz. Die Zahl der Interaktionen zwischen Anwender und Oberfläche kann um mehr als 20% reduziert werden. Das entspricht rund 400 Untersuchungen pro Jahr.

### xMatrix Breitband-Linear-Sonde XL14-3

Gemeinsam mit EPIQ CVx 5.0 führt Philips die Sonde XL14-3 in die Echokardiografie ein. Bislang war der xMatrix-Breitband-Linear-Schallkopf für die Gefäßdiagnostik

den Nutzern von EPIQ Elite vorbehalten. PureWave-Kristalltechnologie sorgt für eine herausragende Detailgenauigkeit. xPlane-Bildgebung ermöglicht die simultane Echtzeitdarstellung der longitudinalen und transversalen Ebene sowohl im B-Bild als auch in der farbcodierten und pw-Doppler-Duplexsonografie. Die neue Breitband-Linear-Sonde L12-3 ERGO zeichnet sich durch hervorragende Ergonomie, geringes Gewicht und MicroFlow Imaging für eine hochaufgelöste, nahezu artefaktfreie Darstellung des Blutflusses in kleinen Gefäßen aus.

| www.philips.de |

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

## E-Autos, Smartphones und Co.

Welche Geräte stören Funktionen von Herzschrittmachern und implantierten Defibrillatoren?

Prof. Dr. Michael Böhm, Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung, Düsseldorf

Können elektromagnetische Felder, die durch Geräte in unserem privaten und beruflichen Alltag entstehen, Herzrhythmusimplantate wie Herzschrittmacher und implantierte Defibrillatoren stören? Und wie gefährlich sind diese Einflüsse?

Diese Fragen stellen Herzpatienten sich und ihren Ärzten häufig. Eine Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie (DGK) und der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin (DGAUM) fasst die aktuelle Studienlage zu dem Thema zusammen und spricht Empfehlungen für den Umgang mit unterschiedlichen elektronischen Geräten aus.

Die gute Nachricht gleich vorweg: Die modernen Aggregate von Schrittmachern und Defibrillatoren werden von elektromagnetischen Feldern im Alltag in der Regel nicht beeinträchtigt, sofern sie nach Herstellerempfehlung programmiert sind. Dennoch gilt es für Patienten, denen diese Devices implantiert wurden, eine gewisse Vorsicht im Umgang mit einigen elektronischen Alltagsgeräten walten zu lassen.

Pro Jahr werden in Deutschland mehr als 77.000 Herzschrittmacher und über 25.000 Defibrillatoren implantiert, immer öfter auch bei jüngeren Patienten. Zugleich nimmt die Zahl der elektromagnetischen Felder in unserem beruflichen und privaten Umfeld durch mehr technische Geräte

weiter zu. Interferenzen dieser Felder mit aktiven kardialen Implantaten können unterschiedliche Auswirkungen haben. Beispielsweise kann es in vergleichsweise harmlosen Fällen zu einem Moduswechsel des Herzschrittmachers und in schwerwiegenden Fällen gar zu inadäquaten, schmerzhaften Schockabgaben bei implantierten Defibrillatoren (ICDs) kommen.

Bei heute gängigen Implantaten kommen diese Interferenzen aufgrund von technischen Verbesserungen gegenüber früheren Geräten jedoch nur noch sehr selten vor. Je nach Studie und Implantat konnten lediglich 0,5 bis 0,7 Fälle pro 100 Patientenjahre nachgewiesen werden.

Dennoch verunsichern die Gefahren möglicher Wechselwirkungen die Patienten häufig.

Im Rahmen von Nachsorgeuntersuchungen spricht etwa ein Viertel der Patienten dieses Thema an. Viele Patienten schränken sich zudem aus Furcht vor Interferenzen im Alltagsleben unnötig ein.

Daher finden sich in der Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie und der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin dezidierte Empfehlungen für den Umgang mit vielen Alltagsgeräten, die auf der aktuellen Datenlage der verfügbaren Studien basieren.

### Mobiltelefone

Moderne Mobiltelefone und Smartphones mit Internetfunktion stellen ein nur sehr geringes Interferenzrisiko dar. Ein Sicherheitsabstand von 15 cm zum Implantat, wie er noch vor zehn Jahren empfohlen wurde, ist aufgrund der Telefonie- und Internetfunktion nicht mehr erforderlich. In Studien mit Smartphones trat nur ein einziger Fall auf, in dem Störsignale nachgewiesen wurden, nachdem das Handy direkt auf die Hautstelle gelegt wurde, unter der sich das Implantat befindet.



Zu induktiven Ladestationen hingegen sollten Schrittmacher- und ICD-Träger einen Mindestabstand von 10 cm einhalten.

### Unterhaltungselektronik

MP3-Player können ohne Bedenken genutzt werden. Interferenzen konnten in Studien nicht nachgewiesen werden. Da sie allerdings während der Nachsorgeuntersuchung die Telemetrie zwischen Programmiergerät und Implantat stören können, sollten sie während dieses Zeitraums nicht in Betrieb sein. Die in Kopfhörern oder Lautsprechern verarbeiteten Dauermagnete können Störungen an Herzschrittmachern und Defibrillatoren erzeugen. Daher sollten sie niemals direkt auf der Stelle platziert sein, an der das Gerät implantiert ist.

### Diebstahlsicherungen

Die elektronischen Warensicherungssysteme in den Ein- und Ausgangsbereichen von Kaufhäusern sollten von Device-Trägern zügig passiert werden. Sie sollten sich nicht unnötig lange in deren Magnetfeld aufhalten. Die größte Interferenzgefahr geht dabei von akustomagnetischen

Diebstahlsicherungen aus. Zu RFID-Scannern sollten Herzschrittmacherträger 60 cm und Defibrillator-Träger 40 cm Abstand einhalten.

### Metalldetektoren

Sowohl Torbogenmetalldetektoren als auch handbetriebene Detektoren, wie sie an Flughäfen verwendet werden, stellen der Datenlage zufolge kein Risiko für Implantat-Träger dar.

### Reisen/Mobilität

Besonders häufig sorgen Patienten sich, ob sie gefahrlos Hybrid- und Elektrofahrzeuge nutzen können. Hier geben die Experten nun Entwarnung: Es konnten bei den Autos keine Wechselwirkungen mit den Devices festgestellt werden. Auch für die Reise mit dem Flugzeug oder der Bahn gelten keine ärztlichen Einschränkungen. „Reiserestriktionen für Patienten mit aktiven Herzrhythmusimplantaten können auf Basis der zugrunde liegenden Herzerkrankung indiziert sein, nicht jedoch wegen des reinen Vorhandenseins eines kardialen Implantates“, heißt es in der Stellungnahme der beiden Gesellschaften.

### Stromleitungen

Korrekt installierte Stromleitungen im Haus stellen für Schrittmacher- und ICD-Träger kein Gefährdungspotential hinsichtlich elektromagnetischer Interferenzen dar. Zur Vermeidung von Interferenzen sollten Schrittmacher- und ICD-Träger in besonderem Maße auf eine korrekte Erdung von elektrischen Geräten achten und defekte Haushaltsgeräte nicht in Betrieb halten. Auch das Unterqueren von Hochspannungsleitungen oder das Überqueren von Erdkabeln kann sicher erfolgen.

### Induktionsherde

Schrittmacherabhängige Patienten und ICD-Träger sollten einen Sicherheitsabstand von mind. 25 cm zwischen Implantat und Induktionsherd einhalten. Einem normalen Gebrauch des Herdes steht somit nichts im Wege.

### Körperfettwaagen

Grundsätzlich erscheint das Risiko einer Interferenz gering und rechtfertigt eine Einschränkung hinsichtlich Körperfettwaagen nur bedingt. Schrittmacherpatienten ohne einen ausreichenden eigenen Herzrhythmus sowie ICD-Träger sollten aber vorerst von der Verwendung absehen, da die geringe Fallzahl der bisher untersuchten Patienten keine eindeutige Risikoeinschätzung erlaubt.

Da elektrischen Geräten die Stärke der von ihnen verursachten elektromagnetischen Felder nicht angesehen werden kann, sollte bereits vor der Implantation geklärt werden, ob der Patient im privaten oder beruflichen Umfeld starken Störquellen ausgesetzt ist. Gegebenenfalls kann der behandelnde Arzt vor dem Eingriff Kontakt zu der zuständigen Berufsgenossenschaft aufnehmen, um das Risiko schon im Vorfeld durch die individuell richtige

Implantatauswahl und die Einstellung der Geräteparameter zu minimieren.

Bei der Rückkehr an den Arbeitsplatz muss jeweils im Einzelfall entschieden werden, ob der betroffene Beschäftigte auch weiterhin an seinem bisherigen Platz eingesetzt werden kann oder ob Einschränkungen erforderlich sind. Dies gilt z.B. für die Arbeit mit technischem Gerät oder falls der Patient starken Permanentmagneten ausgesetzt ist. Die Beurteilung des Platzes sollte immer in enger Abstimmung zwischen Arbeitgeber, Betriebsarzt und Fachkraft für Arbeitssicherheit erfolgen. „Das primäre Ziel ist immer der Erhalt des Arbeitsplatzes“, bekräftigen die Experten in der Stellungnahme. „Die Erfahrung zeigt, dass in vielen Fällen eine Wiedereingliederung des Implantatträgers in den betrieblichen Alltag möglich ist.“

### Keine Empfehlungen

Keine Empfehlungen können bisher zu neuen Implantaten wie elektrodenfreien Herzschrittmachern oder rein subkutanen Defibrillatoren gegeben werden, da noch keine ausreichenden Daten vorliegen. Grundsätzlich gilt für Patienten, dass ihnen bei allen Fragen und Unsicherheiten die jeweiligen Kardiologen oder Betriebsärzte mit fundierten Ratschlägen gerne und kompetent zur Seite stehen.

| www.dgk.org |  
| www.dgaum.de |

<https://leitlinien.dgk.org/2019/elektromagnetische-interferenz-von-aktiven-herzrhythmusimplantaten-im-alltag-und-im-beruflichen-umfeld/>



# Versorgungslücke bei Patienten mit Herzrhythmusstörungen

Ein kleiner Chip, kaum länger als ein Streichholz, erkennt zuverlässig gefährliche Rhythmusstörungen. Das Problem: Von den Krankenkassen erstattet wird er kaum.

Kerstin Kacmaz, Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung, Düsseldorf

Synkopen sind ein häufig auftretendes Problem. Jeder zweite Mensch erleidet im Laufe seines Lebens eine dieser kurzen Ohnmachten. In den meisten Fällen handelt es sich um Reflexsynkopen, die in den meisten Fällen harmlos sind. Davon abzugrenzen – und das erschwert die Diagnostik der Ursache erheblich – sind Synkopen, die durch kardiale Erkrankungen entstehen, allen voran Störungen des Herzrhythmus. Die Ursachen können Patienten in Lebensgefahr bringen. Was sich heute noch als Synkope zeigt, kann schon morgen den plötzlichen Herztod bedeuten. Um die zugrunde liegende Rhythmusstörung klar identifizieren und somit eine wirkungsvolle Therapie einleiten zu können, erhalten die Patienten heute meist ein Langzeit-EKG. Da die Rhythmusstörungen häufig aber nur in längeren Abständen und in den seltensten Fällen regelmäßig auftreten, zeichnen diese Geräte nur bei 4% der Patienten überhaupt ein Ereignis auf. Die Leitlinien der europäischen Gesellschaft für Kardiologie (ESC) empfehlen, es nur bei Patienten einzusetzen, die häufiger als einmal pro Woche eine Synkope erleiden. Dies ist der geringste Teil der



Die kleinen Geräte können telemedizinisch überwacht werden.

Foto: Biotronik SE

Patienten. Für alle anderen ist inzwischen der implantierte Ereignisrekorder das international etablierte Diagnostikverfahren. Es handelt sich hierbei um einen kleinen Chip, der innerhalb weniger Minuten unter die Haut implantiert werden kann und über drei Jahre hinweg den Herzrhythmus aufzeichnet.

Prof. Dr. Wolfgang von Scheidt hat für die Deutsche Gesellschaft für Kardiologie als federführender Autor den deutschen Kommentar zu der europäischen Synkopen-Leitlinie erarbeitet. „Der Ereignisrekorder ist ein hocheffektives Instrument in der Synkopen-Diagnostik und ist indiziert bei der Patientengruppe mit

rezidivierenden unklaren Synkopen ohne Vorboten und ohne bisherigen Nachweis der Ursache“, erklärt der Experte. „Sollte also erst Wochen oder Monate nach der Implantation die nächste Ohnmacht auftreten, kann der Ereignisrekorder ausgelesen werden und offenbart den Herzrhythmus zum Zeitpunkt der Synkope.“ Auf dieser Grundlage können Kardiologen dann eine wirkungsvolle, genau auf den Patienten abgestimmte Therapie einleiten.

## Ursache von Synkopen

Doch der Ereignisrekorder geht nicht nur die Ursache von Synkopen auf den Grund.

Er spürt auch die Gründe für kryptogene Schlaganfälle auf. Bei etwa einem Drittel aller Schlaganfallpatienten kann keine Grunderkrankung entdeckt werden, die erklären könnte, warum es zum Schlaganfall gekommen ist. In diesen Fällen spricht man von kryptogenen Schlaganfällen. Schon 2014 zeigte eine große Studie, dass bei einem weitaus größeren Teil der Patienten mit kryptogenem Schlaganfall ein gelegentliches anfallsartiges Vorhofflimmern (paroxysmales Vorhofflimmern) auftritt, als man zuvor angenommen hatte. Während die herkömmlichen Diagnoseverfahren EKG und Langzeit-EKG innerhalb von 12 Monaten nur bei 2% der

Patienten Vorhofflimmer-Episoden aufdecken konnten, wurden mit dem implantierten Ereignisrekorder im gleichen Zeitraum bei 12,4% der Patienten Vorhofflimmern mit einer Länge von mehr als 30 Sekunden gefunden. Dass Ereignisrekorder es nun ermöglichen, Vorhofflimmern früh zu entdecken, kann Leben retten: Wird rechtzeitig eine Antikoagulantentherapie eingeleitet, verhindert dies den Schlaganfall.

## Strich durch die Rechnung

So weit, so gut, könnte man meinen. Doch mitnichten: Derzeit machen die Kostenträger im Gesundheitswesen den behandelnden Ärzten meist einen dicken Strich durch die Rechnung. „Leider wird die Implantation eines Ereignisrekorders bisher von den Krankenkassen als letzter Schritt in der Diagnostik angesehen, obwohl man schon sehr schnell an dem Scheideweg der Diagnostik angekommen ist, in der er gewinnbringend eingesetzt werden kann“, stellt von Scheidt hinsichtlich der Abklärung von Synkopen fest. Zahlreiche Studien und Metaanalysen, die den klinischen Nutzen der Ereignisrekorder belegen, unterstützen seine Sicht. In der Realität muss in Deutschland jedoch eine lange Liste unterschiedlichster Untersuchungen abgearbeitet werden, bevor eine Implantation von den Kassen erstattet wird. Synkopen-Patienten müssen beispielsweise eine neurologische Untersuchung über sich ergehen lassen, die in den allerwenigsten Fällen zu Ergebnissen führt. Erst dann kann der Rekorder eingesetzt werden, allerdings nur in der Klinik. Von Scheidt: „Eine ambulante Implantation wird derzeit sogar überhaupt nicht vergütet, obwohl der Eingriff ambulant sehr gut und gefahrlos durchgeführt werden kann. Die Vorgaben der Krankenkassen widersprechen der Leitlinienempfehlung.“ Abgesehen von Sonderverträgen für eine

Minderheit von Patienten, besteht bei gesetzlich versicherten Patienten keine Möglichkeit der ambulanten Implantation eines Ereignisrekorders, da entsprechende Abrechnungsziffern im Katalog für ambulante Operationen schlicht nicht abgebildet sind.

## Vergütung unzureichend

Doch nicht nur die Vergütung der Implantation ist unzureichend. „Die Nachsorge können wir derzeit überhaupt nicht abrechnen“, berichtet Prof. Dr. Thomas Deneke, Sprecher der Arbeitsgruppe Rythmologie der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie. „Die Ereignisrekorder müssen idealerweise telemedizinisch nachgesorgt werden. Ich sehe mir im Schnitt am Tag 200-300 – zum Teil auch fehlerdetektierte – Episoden von etwa 50 Patienten an, nach dem Wochenende auch mal von 150 Patienten.“ Ein Zuschussgeschäft, das sich viele Kliniken nicht leisten können. Die Vergütungssituation führt nicht selten dazu, dass die effektiven Geräte gar nicht erst implantiert werden und gefährliche Herzrhythmusstörungen bei Patienten unentdeckt bleiben. Eine leitliniengerechte Diagnosestellung und Einleitung von zum Teil lebenswichtigen Therapien ist daher in vielen Fällen nicht möglich und das Risiko der Patienten, Folgeerkrankungen zu erleiden oder zu versterben, erhöht. In die andere Richtung kann es aber aufgrund von Sicherheitsverwägungen auch zu einer Überversorgung mit Schrittmachern oder Implantierten Defibrillatoren kommen, die mit potentiellen Risiken wie inadäquaten ICD-Schocks verbunden sein können. Die gesetzlichen Krankenkassen werden sich bewegen müssen, um Patienten nicht weiterhin die bestmögliche Versorgung vorzuenthalten.

| <https://dggk.org> |

## Behandlungsoption bei Herzrhythmusstörungen

Bad Neustädter Kardiologen implantieren erstmals in Deutschland die neueste Generation eines Herzmonitors zur Rhythmuskontrolle.

Daniela Kalb, Rhön-Klinikum Campus Bad Neustadt

Kardiologische Patienten des Rhön-Klinikum Campus Bad Neustadt können von einer neuen Behandlungsoption bei Herzrhythmusstörungen profitieren. Vor Kurzem wurde bei einem 47-jährigen Patienten mit Vorhofflimmern ein moderner Herzmonitor zur präzisen Überwachung seiner Herzaktivität eingesetzt. Prof. Dr. Thomas Deneke, Chefarzt der Klinik für Kardiologie, implantierte erstmals in Deutschland dieses Gerät. Herzrhythmusstörungen sind weit verbreitet und können viele Ursachen haben. Am häufigsten tritt das sogenannte Vorhofflimmern auf, rund 1,8 Mio. Menschen sind allein in Deutschland davon betroffen. Unbemerkt und unbehandelt kann diese Erkrankung schwere Komplikationen mit sich bringen, beispielsweise einen Schlaganfall.

Die Diagnose und Behandlung von Herzrhythmusstörungen ist ein Schwerpunkt der Kardiologie am Rhön-Klinikum Campus Bad Neustadt, einem der deutschlandweit größten Zentren auf diesem Gebiet. Hier setzen die Ärzte modernste Verfahren und innovative Technologien



Prof. Dr. Thomas Deneke  
Foto: Rhön-Klinikum Campus Bad Neustadt/Daniel Peter

ein. Vor wenigen Tagen wurde an der Klinik erstmals in Deutschland die neueste Generation implantierbarer Herzmonitore, der Biomonitor III, implantiert. Mit dem Gerät können unregelmäßige und seltene Herzrhythmusstörungen zeitnah aufgespürt und durch den Arzt schnellstmöglich behandelt werden.

„Mit dem Biomonitor III haben wir ein zuverlässiges Diagnostikinstrument an der Hand. Es liefert uns tagesaktuell hochauflösende EKG-Signale, ist im Vergleich zum Vorgängermodell deutlich kleiner und einfach zu implantieren“, sagt Prof. Dr. Deneke, Chefarzt der Klinik für Kardiologie. Der neue Mini-EKG-Rekorder wird über einen winzigen Schnitt auf der linken Brustseite des Patienten injiziert. Er ist nur wenige Zentimeter groß und wird

unter örtlicher Betäubung oberhalb des Herzens eingesetzt. Über bis zu vier Jahre lang kann das Gerät den Herzschlag der Patienten überwachen und telemedizinisch an den behandelnden Arzt übermitteln.

## Telemedizin steigert Behandlungsqualität

Neben der verlässlichen Arrhythmieerkennung, der Erkennung des unregelmäßigen Herzschlags ist für die Bad Neustädter Mediziner auch die damit verbundene telemedizinische Betreuung der Patienten ausschlaggebend.

„Wir haben die Herzaktivität unserer Patienten über einen längeren Zeitraum stets im Blick und können bei einer auftretenden Rhythmusstörung gezielt reagieren. Unseren Patienten gibt die telemedizinische Betreuung zudem ein Gefühl von Sicherheit in ihrem häuslichen Umfeld“, sagt Deneke. Das Implantat sendet tägliche Informationen über den Zustand des Herzens – automatisch, anonymisiert und unter höchsten Datenschutzanforderungen – an den behandelnden Arzt. Zudem ist den Patienten erstmalig möglich, wahrgenommene Symptome wie z. B. Schwindel mit einer App über ein handelsübliches Smartphone zu übermitteln. Diese zusätzlichen Informationen können den Arzt unterstützen, ein vollständigeres Bild vom Gesundheitszustand und Herzstatus zu erhalten.

| [www.campus-nes.de](http://www.campus-nes.de) |

## Fit trotz Fett

Bei Stoffwechselstörungen wie Typ-II-Diabetes und Adipositas lagert sich vermehrt Fett in den Organen ein. Günter Haemmerle aus dem Forschungsbereich BioHealth an der Universität Graz untersucht mit seiner AG die molekularen Mechanismen des Fettstoffwechsels im Herzen. Dabei haben die Forscher entdeckt, dass zu viel Fett nicht unbedingt zum Problem werden muss, solange es „ordnungsgemäß“ gespeichert wird. In der jüngsten Studie

forschte Stephanie Kolleritsch aus der AG von Haemmerle an Mäusen, die aufgrund einer genetischen Veränderung zu viel des Enzyms Perilipin 5 (PLIN5) produzierten. „Eine Überexpression von PLIN5 im Herzmuskel hemmt den Fettabbau, was bei zu einer massiven Herzverfettung führte“, berichtet Haemmerle. Was die Forscher überraschte: Das Organ funktionierte trotzdem normal. „Zwar wurde der Herzmuskel dicker, gleichzeitig aber nahm auch

das Volumen der Kammern zu, sodass es weder zu einer Funktionseinschränkung noch zu einer Verkürzung der Lebensdauer der Mäuse kam. Das legt den Schluss nahe, dass eine Herzschwäche bei Adipositas und Typ-II-Diabetes nicht durch das in Form von Triglyzeriden gespeicherte Fett zustande kommt, sondern erst durch toxische Produkte im Zuge eines gesteigerten Fettabbaus“, so der Molekularbiologe.

| [www.uni-graz.at](http://www.uni-graz.at) |

## Herzmuskelerkrankung Kardiomyopathie

Forscher des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf (UKE) haben die molekulare Ursache der hypertrophen Kardiomyopathie (HCM) aufgespürt.

Michael Wichert, Deutsche Herzstiftung, Frankfurt

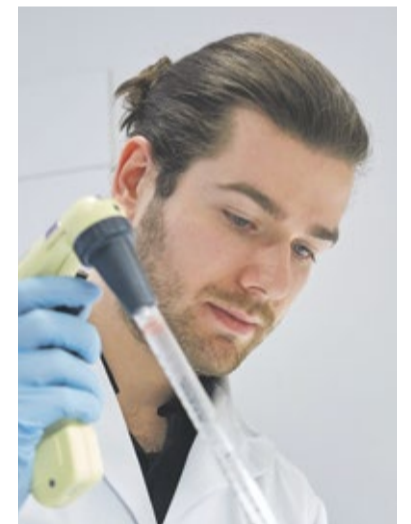
Der Mediziner Dr. Marc D. Lemoine, Klinik für Kardiologie mit Schwerpunkt Elektrophysiologie, Universitäres Herz- und Gefäßzentrum, und der Biologe Dr. Maksymilian Prondzynski, Institut für experimentelle Pharmakologie und Toxikologie, haben dafür jetzt den mit 5.000 Euro dotierten Wilhelm P. Winterstein-Preis der Deutschen Herzstiftung erhalten. Das Hamburger Duo hat mit seiner Arbeit gezeigt, wie eine individualisierte Therapie bei genetischen Herzerkrankungen ermittelt werden kann. In Deutschland leiden über 160.000 Menschen an der HCM, der häufigsten erblichen Herzerkrankung. Hauptmerkmal ist eine verdickte Wand der linken Herzkammer. Im Laufe der Erkrankung kann die HCM zu Luftnot und Herzrhythmusstörungen führen, schlimmstenfalls sogar zum plötzlichen Herztod. „Nur mithilfe wirkungsvoller Behandlungsmethoden lassen sich die bedrohlichen Folgen der HCM verhindern. Passgenaue Therapieansätze zur gezielten Bekämpfung der HCM sind daher dringend notwendig“, betont Prof. Dr. med. Dietrich Andresen, Vorstandsvorsitzender der Deutschen Herzstiftung. „Mit ihrer prämierten Arbeit sind die beiden Forscher den Ursachen der HCM auf die Spur gekommen – eine vielversprechende Basis für neue Behandlungsstrategien gegen die HCM.“

## Entdeckung per Zufall bei Patientenuntersuchung

Es begann mit einem Zufall. „In unserer Spezialambulanz für HCM fanden wir beim Genscreening einer Patientin eine bislang unbekanntes Genmutation“,



Dr. Marc D. Lemoine  
Foto: Herzstiftung



Dr. Maksymilian Prondzynski  
Foto: Herzstiftung

erklärt Dr. Lemoine. Insgesamt sind auf 27 verschiedenen Genen 1.500 Gendefekte registriert, die die HCM auslösen können. So war das Gen namens „ACTN2“ den Medizinern bekannt. Es enthält Informationen zur Herstellung eines Proteins, das für die Zellstruktur verantwortlich ist. Den Defekt jedoch kannten sie nicht. Den wollten Dr. Lemoine und Dr. Prondzynski nun genauer betrachten. Sie entnahmen der besagten Patientin Hautzellen und programmierten diese mithilfe gentechnischer Kniffe in sogenannte induzierte pluripotente Stammzellen (iPS) um. Aus diesen Zellen kann man jeden Zelltyp züchten. Die beiden Forscher schufen daraus Herzzellen. Sie trugen alle den Gendefekt, denn der vererbt sich von Zelle zu Zelle weiter.

## Untersuchung am künstlichen Laborherz

Um die Funktion dieses Gendefekts besser charakterisieren zu können, stellten die Wissenschaftler aus Millionen dieser Herzzellen ein künstliches Herzgewebe her. „Es kontrahiert wie ein richtiges Herz und zieht sich auf elektrische Reize hin zusammen“, sagt Dr. Prondzynski. Ein Zentimeter lang und ein, zwei Millimeter dick war das an HCM erkrankte Laborherz der Forscher, das an Silikonstreifen befestigt in Zellflüssigkeit hing. Um die kranken Herzzellen mit einer gesunden Kontrolle vergleichen zu können, korrigierten die Forscher mithilfe einer sogenannten

Genschere (CRISPR/CAS9) die Mutation in den Stammzellen. „So hatten wir gesunde Ausgangszellen, wie von einem gesunden Zwilling“, erklärt Dr. Prondzynski. So entstanden ein krankes und ein gesundes Laborherz für ihre Untersuchungen. Das Ergebnis: Die Kontraktionen der kranken Herzzellen waren stärker und dauerten länger als bei den gesunden. Die elektrische Erregung war deutlich in die Länge gezogen. Der zugrunde liegende Mechanismus: Der winzig kleine neu erkannte Gendefekt bewirkt, so vermuten die Forscher, dass das für die Zellstruktur verantwortliche Protein fehlerhaft ist und seine Funktion nicht richtig ausüben kann. Das wiederum hat zur Folge, dass vermehrt Kalziumionen in die Herzzellen einströmen und die elektrische Erregungsleitung und Kontraktionszeit verlängern. Damit erhöht sich die Gefahr für Extraschläge. „Dies könnte ein Grund für Herzrhythmusstörungen bei HCM-Betroffenen sein“, so Dr. Lemoine.

Wichtig ist den Hamburger Forschern ihr translationaler Ansatz. Das bedeutet, dass ihre Arbeit vom Patienten in die Petrischale und dann zurück zum Patienten führt. So testeten Dr. Lemoine und Dr. Prondzynski im nächsten Schritt, wie das kranke Laborherz auf Diltiazem reagiert.

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

# Moderne OP-Techniken verbessern Überlebenschancen

Für weniger neurologische Schäden bei der lebensbedrohlichen Aortendissektion kommt es auf das Management an.

Priv.-Doz. Dr. Frank Harig,  
Herzchirurgische Klinik, Universitäts-  
klinikum Erlangen



Priv.-Doz. Dr. Frank Harig

Wenn die innere Gefäßwand der Hauptschlagader einreißt und sich zwischen den inneren Gefäßwänden Blut ansammelt, kommt es zu einer lebensbedrohlichen Aortendissektion. Diese Erkrankung endet vor Einführung geeigneter Operationstechniken in den 50er Jahren meist tödlich, heute überlebt die Mehrzahl der Betroffenen (Abb. 1). Wichtig ist die Verlegung in ein Herz-Zentrum, in dem eine möglichst rasch eingeleitete Operation erfolgen kann. Eine unverzügliche Diagnostik ist deshalb bei dieser Krankheit von entscheidender Bedeutung. Ätiologisch werden genetisch bedingte Bindegewebskrankungen von erworbenen Ursachen unterschieden. Zu den genetisch bedingten Ursachen werden das Marfan-Syndrom (autosomal-dominant vererbt) und das Ehler-Danlos-Syndrom gezählt. Es liegen Störungen der Kollagensynthese zugrunde. Die häufigste erworbene Ursache ist der arterielle Hypertonus (ca. 70%), und die Atherosklerose (ca. 50%).

Die Inzidenz einer Aortendissektion beträgt ca. 15 auf 100.000 Patienten pro Jahr. Im Jahr 2017 operierten die in 78 Herzchirurgischen Kliniken tätigen 1.048 Herzchirurgen deutschlandweit 7.580 Patienten an der thorakalen Aorta. Das entspricht einem Anteil von ca. 10% der ca. 77.000 Patienten, die 2017 mithilfe der Herz-Lungen-Maschine operiert wurden. Nach der Stanford-Klassifikation unterscheidet man die Typ-A-Aortendissektionen mit Beteiligung der Aorta ascendens von der Typ-B-Aortendissektion, bei der der Einriss distal des Abganges der linken Arteria subclavia liegt. Die zum akuten Aortensyndrom zählenden Läsionen wie intramurales Hämatom, penetrierendes Ulkus oder lokalisierte Intimaablösung finden in der Stanford-Klassifikation keine Berücksichtigung.

Hauptsymptome einer Aortendissektion sind ein heftiger messerstichtartiger Rückenschmerz – oft nach akuter Belastung wie Schneeschaukeln oder Holzhacken –,

ein Kreislaufkollaps oder neurologische Störungen vielfältiger Art. Die Symptome ähneln oftmals denen eines Schlaganfalls, z.B. die halbseitige Lähmung. Insbesondere diese neurologischen Symptome waren der Anlass, genauere Studien über optimierte OP-Techniken durchzuführen.

### Symptome sind vielfältig

Die Symptome des Patienten sind vielfältig, sehr oft gleichen sie denen eines Schlaganfalls. Aus diesem Grund ist es lebensnotwendig, sofort zu operieren. Konservativ behandelte Patienten können an einer Ruptur des falschen Lumens beziehungsweise an den Folgen einer akuten Perikardtamponade sterben. Eine akute hochgradige Aortenklappeninsuffizienz oder eine Malperfusion der aortalen Äste bestimmen dann das klinische Bild und die Todesursache. Entsprechend der Lokalisation der Durchblutungsstörungen kann es zu einem akuten Myokardinfarkt, einem Schlaganfall, einer Lähmung der Extremitäten, einer akuten Bauchsymptomatik oder zu akuten Durchblutungsstörungen der peripheren Extremitäten kommen. Ohne Operation versterben die meisten Patienten (ca. 60%) innerhalb von zwei Tagen – 35% aufgrund eines Gefäßrisses, 15% wegen neurologischer Schäden und 12% wegen Durchblutungsstörungen des Darms oder der Nieren. Bei 8% kommt es zu einer Flüssigkeitsansammlung im Herzbeutel.

### OP-Technik ist entscheidend

Die Sterblichkeit liegt bei ein bis 2% pro Stunde. Neben der schnellen und richtigen Diagnostik ist die richtige OP-Technik für

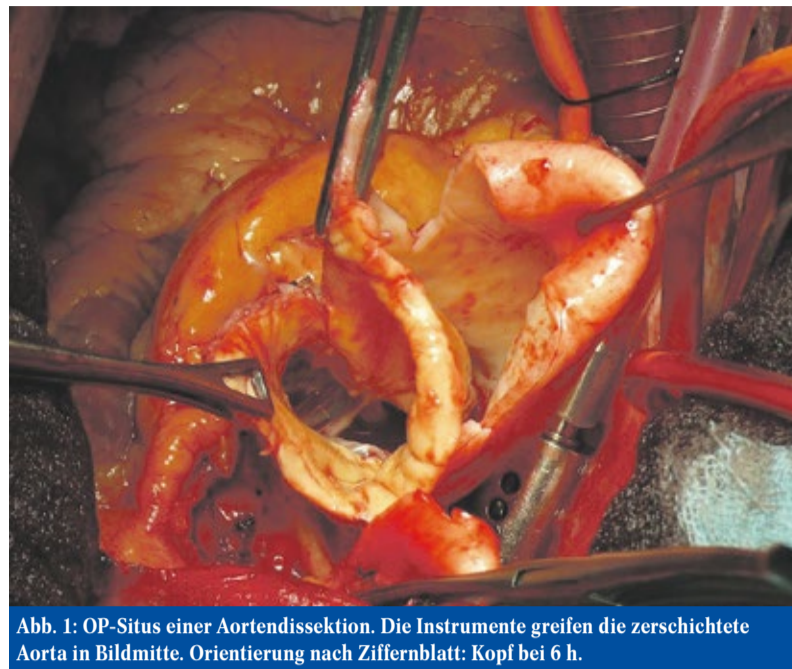


Abb. 1: OP-Situs einer Aortendissektion. Die Instrumente greifen die zerschichtete Aorta in Bildmitte. Orientierung nach Ziffernblatt: Kopf bei 6 h.

den Behandlungserfolg entscheidend. In der Erlanger Herzchirurgie konnte gezeigt werden, dass in bis zu jedem vierten Fall (25%) auch die Halsschlagadern (A. carotis) von der Aortendissektion betroffen sind, sodass die Durchblutung des Gehirns vermindert ist. Das Resultat: Vor der Operation treten bereits in 11% der Fälle neurologische Störungen auf, davon sind 8% Halbseitenlähmungen. Männer sind 2,1-fach häufiger betroffen als Frauen. Von diesen voroperativen Ausfällen sind dank optimierter OP-Techniken 33% reversibel. Die Häufigkeit postoperativer Störungen konnte um 50% vermindert werden, sodass im Laufe der vergangenen Jahre nur noch bei ca. 10% der Patienten bleibende neurologische Störungen zu beobachten waren.

### Sterblichkeitsrisiko gesenkt

Moderne OP-Techniken senken das Sterblichkeits- und Komplikationsrisiko. Zu den genannten OP-Techniken zählen spezielle Kanülierungstechniken für die hirnzuführenden Arterien (Hirnprotektion durch antegrade Hirnperfusion während des Herzstillstands, Abb. 2). Früher musste bei der Operation des Aortenbogens der systemische Kreislauf zeitweise unterbunden werden, d.h. die Operation wurde im Kreislaufstillstand durchgeführt. Um einer Schädigung der Körperorgane – insbesondere des Gehirns – vorzubeugen, wurde der Patient mithilfe der Herz-Lungen-Maschine gekühlt. Große Fortschritte wurden in den letzten Jahren in der Chirurgie des Aortenbogens erzielt. Durch spezielle



Abb. 2: OP-Bild einer schweren Aortendissektion: Oben bei 12 h ist der Ballonkatheter zu sehen, über den die linke Halsschlagader perfundiert wird.

Katheter kann das Gehirn während der gesamten Operation am Aortenbogen mit Blut versorgt werden (antegrade Hirnperfusion), was nur eine Abkühlung der Körpertemperatur (auf ca. 28°C) notwendig macht. Früher war es üblich, auf eine Körpertemperatur von 18-20°C zu kühlen. Damit stand eine Zeit von 30-45 min zur Verfügung, um den Eingriff am Aortenbogen ohne bleibende Schädigung der Körperorgane durchzuführen. Die Nebeneffekte wie beispielsweise Gerinnungsstörungen und das Schlaganfallrisiko waren dabei deutlich erhöht. Die neue OP-Technik verkürzt die Operationszeit entscheidend, hat einen positiven Einfluss auf den Blutverlust nach der Operation und verkürzt

den Intensivaufenthalt der Patienten. Das Schlaganfallrisiko konnte mit dieser Technik deutlich gesenkt werden. Die Überwachung der Sauerstoffsättigung spezieller Gehirnabschnitte (Lobus frontalis) mittels Nah-Infrarot Spektroskopie (NIRS) siehe Abb. 3. Eine technisch anspruchsvollere Technik zum Erhalt der eigenen Herzklappe (Klappenerhaltende Technik nach

schnell durchzuführen. Mit einer Operation konnten die Überlebenschancen erheblich verbessert werden, von 70 auf aktuell 85%. Auch in Zukunft wird es darauf ankommen, dass der Patient so schnell wie möglich einen Arzt aufsucht, der dann rasch – meistens mittels Computertomografie – die richtige Diagnose stellt. Ambulanzärzte, egal ob Neurologen, Orthopäden



Abb. 3: Monitorbild der Daten (Sauerstoffsättigung im Frontallhirn), die mittels Sensoren auf der Stirn registriert werden.

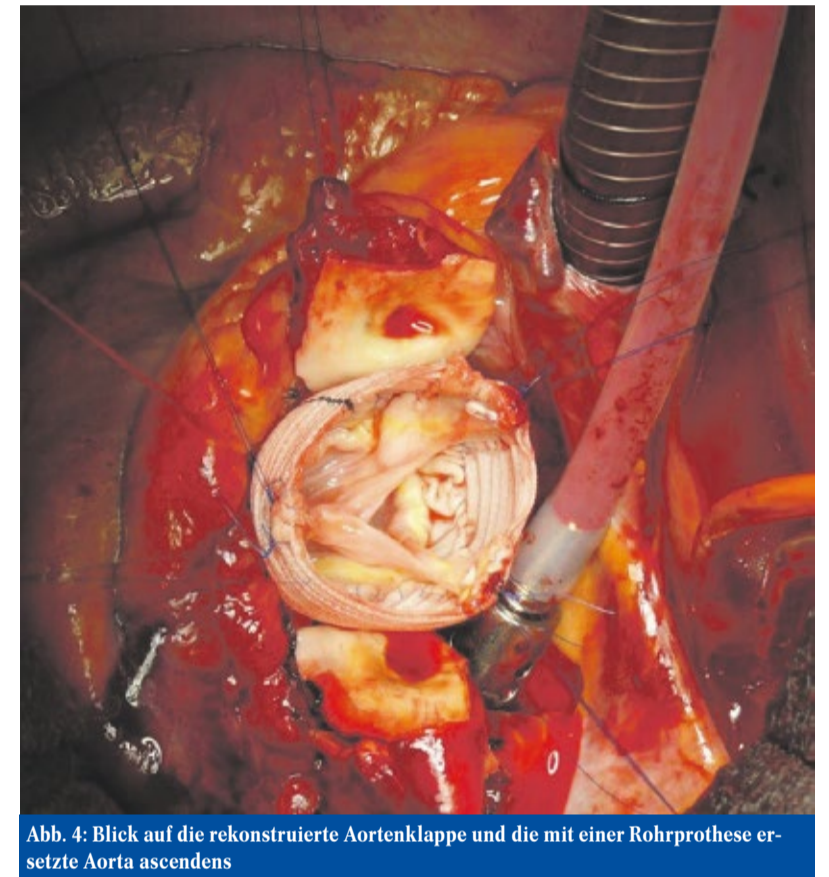


Abb. 4: Blick auf die rekonstruierte Aortenklappe und die mit einer Rohrprothese ersetzte Aorta ascendens

David) kann auch im Rahmen eines Aortensatzes durchgeführt werden (Abb. 4).

### Interdisziplinäre Zusammenarbeit

Die interdisziplinäre Zusammenarbeit hilft, die Zeitspanne bis zur richtigen Diagnose zu verkürzen und die OP möglichst

oder andere Fachrichtungen, sollten auch an eine Beteiligung der Hauptschlagadern denken, falls ein Patient mit sehr heftigen, plötzlich einsetzenden Rückenschmerzen zu ihnen kommt.

[www.uk-erlangen.de](http://www.uk-erlangen.de)

# Der Weg zum vollständigen Befund

Strukturierte Befundung sorgt für Objektivität und Auswertbarkeit.

Ralf Buchholz, Hamburg

Eine Universitätsklinik in Deutschland erstellt jedes Jahr etwa 200.000 Befunde. Das Problem: 99% davon werden als Freitext formuliert, und die Befunde sind häufig nicht vollständig, es fehlen also wesentliche Angaben. Zwar geben die entsprechenden Fachgesellschaften Empfehlungen und Leitlinien heraus, die ändern sich aber von Zeit zu Zeit, werden aktualisiert oder ergänzt. „Es ist also schwer für einen Facharzt, immer auf dem aktuellen Stand zu bleiben“, sagt Dr. Thomas Huber aus dem Institut für Klinische Radiologie und Nuklearmedizin des Universitätsklinikums Mannheim.

### Vorteile versus Vorurteile

Während des DICOM-Treffens präsentierte Dr. Huber einen Weg aus dem Dilemma: die strukturierte Befundung. Ziel dieses Verfahrens ist es, Befunde zu standardisieren, zu objektivieren, die Vollständigkeit sicherzustellen, kriterienbasiert vorzugehen und letztendlich die Qualität zu sichern. Die Vorteile zeigen sich in einer höheren Zufriedenheit der Zuweiser, der Les- und Reproduzierbarkeit der Befunde sowie der Auswertbarkeit. Gerade das ist

Strukturierter Befund Schlaganfall Foto: Smart Reporting GmbH

ein wesentlicher Aspekt, wenn man an die Ausbildung und Anwendungen künstlicher Intelligenz denkt, die auf eine große Menge strukturierter Daten angewiesen sind. Wo Licht ist, findet sich aber auch Schatten. So fühlen sich einige Ärzte durch die rigiden Templates in ihrer Befundung eingeschränkt – sie können weniger individuell befunden. Außerdem muss ein zusätzliches System in die IT-Landschaft integriert werden. Erste Fachgesellschaften folgen mittlerweile dem Trend und bieten teils kostenfrei Befundvorlagen an. Dazu

gehören die Deutsche Röntgengesellschaft und die Radiological Society of North America (RSNA). Unternehmen wie Smart Reporting sind bereits einen Schritt weiter und stellen ihren Kunden fertige Lösungen zur strukturierten Befundung spezifischer Organstrukturen zur Verfügung.

### Vorbehalte abbauen

„Bei der Einführung entsprechender Verfahren stehen Gesundheitseinrichtungen vor technischen wie auch organisatorischen

Herausforderungen“, weiß Dr. Huber. Bei der Implementierung in die bestehende Klinik-IT etwa müssten Schnittstellen definiert und entsprechende Ressourcen – finanzielle wie personelle – bereitgestellt werden. „A und O der Akzeptanz im klinischen Einsatz sind dann eine übersichtliche Benutzeroberfläche und eine einfache Bedienbarkeit“, so Dr. Huber. Trotzdem weiß er aus Erfahrung, dass einzelne Ärzte individuelle Anpassungen wünschen – diese Änderungen sollten jedoch möglichst in einem Konsens abgestimmt werden und

wenn möglich auf ein Minimum reduziert werden. „Sonst entsteht ein fragmentiertes, komplexes System, das schwer zu managen ist. Man sollte innerhalb einer Abteilung oder Klinik eher einen Konsens über Inhalte und Aufbau herstellen.“ Schwerer als die technischen wiegen oftmals die organisatorischen Herausforderungen, namentlich die emotionalen für die Anwender. „Untersuchungen zeigen, dass Radiologen emotional an der Sprache in der Befundung hängen. Zudem könnten sie sich durch eine Standardisierung in

ihrer Autonomie beschränkt fühlen und müssen liebgegewonnene Muster und Verhaltensweisen ändern“, nennt Dr. Huber ein paar Vorbehalte, die es abzubauen gelte.

### Zuerst dauert es länger

Gelingen kann das durch eine strikte Roadmap zur Einführung der strukturierten Befundung. Das beginnt beim Projektmanagement, das durch die Führungskräfte unterstützt und gestärkt werden muss. Anreize erhöhen zudem die Bereitschaft, sich neuen Technologien zu öffnen. Die Anwender sollten möglichst frühzeitig in die Auswahl und Gestaltung der Templates einbezogen werden. Bereits im Auswahlprozess stellen sich dann aber in der Regel Fragen nach der Sinnhaftigkeit der strukturierten Befundung. Etwas die, ob es denn dann länger dauert. „Zu Beginn ja, da etablierte Arbeitsabläufe umgestellt und neue verinnerlicht werden müssen“, sagt Dr. Huber. „Nach einer Gewöhnungsphase dauert die Befundung dann nicht mehr länger.“ Wichtig sei, dass die strukturierte Befundung gut in die Informationssysteme der Radiologie integriert werde. Mit den richtigen Befundvorlagen ließen sich dann auch komplexe Befunde sicher erstellen. Eine Alternative wären semi-strukturierte Befunde mit der Möglichkeit, auf Freitext zurückzugreifen. Für Dr. Thomas Huber ist die strukturierte Befundung erst der Anfang. In der Zukunft sieht er eine zunehmende Entscheidungsunterstützung, später dann sogar eine KI-unterstützte Automatisierung der Befundung. ■

## Effiziente Arbeitsabläufe und detailreiche Bildqualität

Samsung stellt das neue Ultraschallsystem HERA W10 für die Frauenheilkunde vor.

Neue Technologien ermöglichen einfachere Diagnosen und verbessern den Workflow im Praxis- und Klinikalltag. Das hochwertige Ultraschallsystem HERA W10 setzt auf die neu entwickelte Crystal-Architecture-Technologie von Samsung. Die effizientere Rechenleistung und die zehnfach größere Datenübertragungsgeschwindigkeit gegenüber dem Vorgängermodell verbessern die Bildqualität und Bildaufbaugeschwindigkeit sowohl in 2-D, 3-D als auch in 4-D. Somit können Prozesse im Klinik- oder Praxisalltag beschleunigt und eine präzise Diagnostik erheblich unterstützt werden. „Das Samsung Premium-Ultraschallsystem HERA W10 kann die Effizienz von Arbeitsabläufen in Krankenhäusern spürbar optimieren“, sagt Dongsoo Jun, President of Health & Medical Equipment Business bei Samsung Electronics.

„Unser Ziel ist es, die bestmöglichen Lösungen für Kliniken und Arztpraxen bereitzustellen und Verbesserungen in der Gesundheitsbranche im Sinne der Patienten zu bewirken.“ Das Ultraschallsystem HERA W10 bietet Ärzten mit seinen vielfältigen Funktionen einen effizienten Arbeitsablauf und eine optimierte diagnostische Bildgebung:

### Hohe Bildqualität für anspruchsvolle Diagnostik

- **Crystal Architecture:** Ist eine Bildgebungs-Architektur, die CrystalBeam, CrystalLive und S-Vue-Transducer-Technologie von Samsung miteinander kombiniert und so kristallklare Bilder in beeindruckender Qualität, hohe Eindringtiefe und schnelle Bildraten ermöglicht.
- **ShadowHDR:** Wendet selektiv hohe und niedrige Frequenzen des Ultraschalls an, um Schattenbereiche wie im fetalen Gehirn oder der Wirbelsäule zu identifizieren



Neues Ultraschallsystem HERA W10 Foto: Samsung

und ermöglicht dadurch ein optimiertes Bild.

- **HQ-Vision:** Ist ein Bildverbesserungsalgorithmus, welcher der Reduktion von Unschärfe zur Verbesserung der Bildqualität dient.

### Moderne Technologien zur Blutfluss-Visualisierung

- **MV-Flow:** Bietet eine Alternative zum Powerdoppler zur Visualisierung mikrovaskulärer Strukturen in einer verbesserten räumlichen und zeitlichen Auflösung.
- **LumiFlow:** Bietet eine plastische dreidimensionale Visualisierung des Blutflusses

und mikrovaskulärer Strukturen und ermöglicht so eine verbesserte Abgrenzung vom umliegenden Gewebe sowie erleichterte Differenzierung eng benachbarter Gefäße.

### Ergonomisches Design erleichtert Klinik- und Praxisalltag

- **FreeForm:** Das neue Gerätedesign wurde von Samsung zusammen mit einem ausgewählten Anwenderkreis entwickelt, um eine komfortable Arbeitsumgebung zu ermöglichen.

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

## 14. Jahrestagung der DGINA

Unter dem Tagungsmotto „Alle an Bord“ findet vom 14. bis 16. November 2019 die 14. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft Interdisziplinäre Notfall- und Akutmedizin (DGINA) im Congress Centrum Bremen statt. Junge Notfallmediziner und erfahrene Notfallärzte aus Rettungsdienst, Pflege und ärztlichem Dienst, Notfallmedizinisch interessierte niedergelassene Ärzte und Gesundheitspolitiker diskutieren, wie

eine qualitativ hochwertige Versorgung der Akut- und Notfallpatienten zu gewährleisten ist. Internationale und nationale Experten präsentieren notfallmedizinische Updates und aktuelle Themen wie Arbeitsalltag und Work-Life-Balance, Teamarbeit auf der Straße und in der Klinik. Neben Fachvorträgen werden auch gesundheitspolitische Themen diskutiert: Notdienstreform, G-BA-Notfallstufen,

### Termin:

**14. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft Interdisziplinäre Notfall- und Akutmedizin (DGINA)**  
14.–16. November, Bremen  
[www.dgina-kongress.de](http://www.dgina-kongress.de)

Sachverständigen-Gutachten zur Notfallversorgung, Pflegepersonal-Untergrenzen und Fachkräftemangel.

## XPOMET Medicinale 2019

Die Medizin der Zukunft ist vernetzt – interdisziplinär und intersektoral. Dank Big Data, künstlicher Intelligenz und Robotik wird sie präziser. Molekulare Diagnostik und Genomik ermöglichen eine stärkere Individualisierung und damit höhere Erfolgsaussichten für Therapien. Mitarbeitende in Medizin, Pflege und Verwaltung werden von Routinearbeiten entlastet und treffen auf Basis orts- und zeitunabhängiger Patientendaten und umfassender Wissenssysteme gemeinsam mit informierten Patienten die geeigneten Behandlungsentscheidungen. Die Beziehungen zwischen Leistungserbringern und Patienten ändern sich grundlegend.

Die Versprechungen der neuen Ansätze für Praxis, Forschung und Entwicklung

sowie Studium und Weiterbildung sind groß – aber auch die Vorbehalte gegenüber den Innovationen etwa bezüglich Datenschutz und dem Wegfall von Arbeitsstellen sind gravierend. Hier setzt die XPOMET Medicinale an.

Das Festival der Zukunft in Medizin und Pflege hat hoch gesteckte Ziele: Es will Mitarbeitenden aus den Gesundheitsberufen die neusten wissenschaftlichen Erkenntnisse und Technologien vermitteln. Es will diese Zielgruppen dazu motivieren, diese Entwicklungen aktiv mitzugestalten. Wie schafft das Festival das?

Die Veranstalter rechnen mit über 5.000 Gästen und 150 starken Referenten. In 15 Workshops und Thinktanks sowie in Showcases der mehr als 200

innovativen Unternehmen erleben die Teilnehmer, wie neue Methoden, Versorgungs- und Geschäftsmodelle und Partnerschaften in Medizin, Pflege und Life Sciences die Gesundheitsversorgung revolutionieren.

### Termin:

**XPOMET Medicinale 2019 360° next-generation healthcare**  
10.–12. Oktober, Berlin  
[www.xpomet.com](http://www.xpomet.com)

## Deutscher Wirbelsäulenkongress

Der 14. Deutsche Wirbelsäulenkongress (Jahrestagung der Deutschen Wirbelsäulengesellschaft) findet vom 28.–30. November 2019 im MOC Veranstaltungszentrum München statt. Unter dem Motto „Wandel in die Zukunft“ wird Tagungsleiter Prof. Dr. Bernhard Meyer in diesem Jahr etwas andere Schwerpunkte setzen als üblich. „Die Digitalisierung wird in ungeahntem Ausmaß sehr schnell Einzug halten und durch das Management von ‚Big Data‘ unter Anwendung künstlicher

Intelligenzen die Diagnostik und Therapien von Erkrankungen revolutionieren“, so Meyer. Robotische Assistenzen werden zunehmend Teile von Operationen begleiten, darauf muss man vorbereitet sein. Aus diesen Gründen haben sich eine Reihe von hochrangigen Experten aus dem In- und Ausland angekündigt, um über diesen Themenkomplex zu referieren. Erwartet werden etwa 1.900 Teilnehmer aus den Bereichen Neurochirurgie, Unfallchirurgie und Orthopädie, sowie Ärzte,

Wissenschaftler und Therapeuten, die sich mit dem Fachgebiet der Wirbelsäulenmedizin und -therapie befassen.

### Termin:

**14. Deutscher Wirbelsäulenkongress**  
28.–30. November, München  
[www.dwg-kongress.de](http://www.dwg-kongress.de)

## Mobile Herz-Lungen-Maschine als Lebensretter?

Ein Mensch erleidet einen Herz-Kreislauf-Stillstand, und selbst unter fortgesetzter Herzdruckmassage kommt das Herz nicht wieder in Gang.

Für solche tragischen Fälle steht Notfallmedizinern seit wenigen Jahren eine neue Methode zur Verfügung. Bei der extrakorporalen Herz-Lungen-Wiederbelebung (eCPR) kommt in Deutschland zunehmend eine mobile Herz-Lungen-Maschine zum Einsatz, welche die Zeit bis zu einer lebensrettenden Klinikbehandlung überbrücken kann.

### Überlebensrate gesteigert

Es besteht die Hoffnung, mit der eCPR eine Steigerung der Überlebensrate bei diesen zwischen Leben und Tod schwebenden Patienten zu erreichen. Dies ist aber durch Studien noch nicht ausreichend belegt. Umgekehrt erfordert die Anwendung des Geräts einen immensen logistischen Aufwand. Deshalb fordert die Deutsche Gesellschaft für Internistische Intensivmedizin und Notfallmedizin (DGIIN) dringend weitere Studien und auch eine Diskussion über die großen ethischen Fragen, die durch den Einsatz von eCPR entstehen.

Die extrakorporale Herz-Lungen-Wiederbelebung bringt den stillstehenden Kreislauf des Patienten wieder in Gang. Dabei wird eine mobile Herz-Lungen-Maschine oft noch außerhalb der Klinik über die großen Leitungsgefäße an den Patientenkreislauf angeschlossen. Das Gerät übernimmt dabei – wie eine klinisch-stationäre Herz-Lungen-Maschine auch – sowohl die Pumpfunktion des Herzens als auch die Funktion der Lunge, das Blut mit Sauerstoff anzureichern. „Zahlreiche Einzelfallberichte und erste Beobachtungsstudien deuten darauf hin, dass die Überlebensrate von Patienten mit Herzinfarkt oder Lungenembolie mithilfe der eCPR gesteigert werden kann“, sagt Prof. Dr. Stefan John, Leiter des Funktionsbereichs Intensivmedizin am Klinikum Nürnberg und Präsident der DGIIN. „Angesichts der noch immer geringen Überlebenszahlen unter konventioneller Herzdruckmassage kann dies eine wichtige Entwicklung darstellen. Allerdings ist die Datenlage dafür auch noch sehr dünn“, so der Experte.

Nach Ansicht des Experten birgt der Einsatz einer eCPR nämlich auch erhebliche Risiken. „Es braucht dringend randomisierte Studien, die untersuchen, bei welchen Patientengruppen und unter welchen Voraussetzungen eine eCPR aussichtsreich ist“, sagt John. Der mit einer eCPR verbundene Aufwand ist enorm, und eine Entscheidung für oder gegen die eCPR muss in jedem Fall sehr schnell getroffen werden, oft ohne dass alle relevanten Informationen zur Verfügung stehen.

„Der wichtigste Faktor ist sicherlich die Dauer, für die das Gehirn nicht oder nur unzureichend durchblutet war“, erläutert der Experte. Dafür müsse der genaue Zeitpunkt des Herzversagens ebenso bekannt sein wie der Beginn und die Qualität der Reanimation. Für die Prognose ist es auch essenziell zu wissen, welche Ursache der Herz-Kreislauf-Stillstand hat und ob diese überhaupt beseitigt werden kann. Im Idealfall sollten auch das Alter des Patienten, mögliche Grunderkrankungen sowie der Wille des Patienten bekannt sein.

### Gefahr der Übertherapie

Da diese Informationen oft nicht rasch genug verfügbar sind, birgt die eCPR die Gefahr der Übertherapie. „Wenn der Kreislauf wiederhergestellt wird, obwohl schon unumkehrbare Hirnschäden eingetreten sind, entstehen schwer zu lösende ethische Fragestellungen“, mahnt John. Ein denkbarer Fall wäre beispielsweise ein Patient mit schwerer Hirnschädigung und ohne Aussicht auf eine eigene Herzfunktion, der aber durch die Herz-Lungen-Maschine künstlich am Leben erhalten werde. Eine für Angehörige, aber auch für das Behandlungsteam dann äußerst belastende Situation. Für John steht die eCPR damit beispielhaft für die Entwicklung der modernen Intensiv- und Notfallmedizin, die große Chancen bietet, aber auch besondere ethische Herausforderungen mit sich bringt.

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

## Bläschen machen Blutgefäße von Tumoren sichtbar

Für ihre Arbeiten zur hochauflösenden Darstellung der Blutgefäße von Tumoren erhielten Dr. Stefanie Dencks, Lehrstuhl Medizintechnik der Ruhr-Universität Bochum, und Dr. Tatjana Opacic, Institut für Experimentelle Molekulare Bildgebung der Uniklinik der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen, den mit 10.000 Euro dotierten Innovationspreis der Stiftung Familie Klee. Die Arbeit der Preisträgerinnen macht es durch eine neue Art der Auswertung von

kontrastmittelgestützten Ultraschallbildern möglich, mit herkömmlichen Systemen Bilder der Blutgefäße in Tumoren jenseits der Beugungsbegrenzung der Auflösung zu erzeugen. Damit lassen sich verschiedene Tumorarten besser unterscheiden, und man kann bereits früh feststellen, wie gut eine Chemotherapie anschlägt.

Die Forscher verwenden klinisch eingesetzte Ultraschallkontrastmittel, die aus Mikrobläschen bestehen. „Wir können die Mittelpunkte einzelner Bläschen mit einer

hohen Genauigkeit bestimmen und damit auf die Position der Bläschen schließen, wenn diese einzeln im Bild erkennbar sind“, erläutert Stefanie Dencks. „Wir konnten zeigen, dass sich aus den hochauflösenden Bildern neue funktionelle und morphologische Parameter bestimmen lassen, mit denen verschiedene Tumortypen sehr gut unterschieden werden konnten“, so Tatjana Opacic.

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

WILEY

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

Ortho + Trauma

M&K kompakt: 32.000 Exemplare als Sonderheft/Vollbeilage

in M&K 10/2019 zum Deutschen Kongress für Orthopädie und Unfallchirurgie DKOU vom 22.10.–25.10.2019 in Berlin

**Ihre Mediaberatung**

**Manfred Böhler** +49 6201 606 705 [manfred.boehler@wiley.com](mailto:manfred.boehler@wiley.com)

**Dr. Michael Leising** +49 3603 8942800 [leising@leising-marketing.de](mailto:leising@leising-marketing.de)

**Mehtap Yildiz** +49 6201 606-225 [myildiz@wiley.com](mailto:myildiz@wiley.com)

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

**Termine**

**Erscheinungstag:** 14.10.2019

**Anzeigenschluss:** 13.09.2019

**Redaktionsschluss:** 23.08.2019

# Neue Impulse bei Lungenkrebs

Eine neue Studie aus der Integrativen Krebstherapie zeigt, dass Patienten mit fortgeschrittenem Lungenkrebs, die ergänzend zur Chemotherapie eine Misteltherapie bekommen haben, länger überleben.

Prof. Dr. Friedemann Schad, Interdisziplinäre Onkologie und Palliativmedizin, Gemeinschaftskrankenhaus Havelhöhe

Die Integrative Medizin – also die Verbindung von konventioneller Medizin mit Verfahren aus der Komplementärmedizin – wird immer häufiger nachgefragt und angewendet. Auch die Integrative Krebstherapie entwickelt sich dynamisch. Neue Forschungsergebnisse zeigen, wie viel Potential in integrativen Konzepten steckt. Ein aktuelles Beispiel ist der Lungenkrebs, der leider nach wie vor eine schlechte Prognose hat: Sind bereits Metastasen aufgetreten, lebt nach fünf Jahren noch ein Prozent der Patienten. Die Aussichten sind auch deshalb weiterhin schwierig, da Lungenkrebs zu Beginn fast keine Beschwerden macht, sodass das Karzinom in der Regel erst sehr spät entdeckt wird.

## Integrativ ansetzen

Es gibt aber auch gute Nachrichten: Zum einen entwickelt sich die Therapie beständig weiter. So werden heute z.B. zunehmend Immuntherapien erfolgversprechend eingesetzt. Zum anderen bietet gerade die Integrative Medizin hilfreiche Optionen. Durch ergänzende multimodale Therapien und Arzneimittel sowie durch besondere Pflegemaßnahmen können die Patienten trotz der Krankheit intensiv unterstützt



Prof. Dr. Friedemann Schad im Patientengespräch.

Foto: Havelhöhe Onkologie

werden, und es kann eine gute Lebensqualität für einen längeren Zeitraum erhalten bleiben. Nun liegt eine neue Studie aus der Integrativen Medizin vor, die sogar noch einen Schritt weiter geht: Hier wurde gezeigt, dass Patienten, die ergänzend zur Chemotherapie mit der Misteltherapie behandelt wurden, deutlich länger lebten als Patienten, die nur die Chemotherapie erhielten. Die in die Analyse eingeschlossenen Patienten litten unter einem nicht-kleinzelligen Lungenkarzinom (NSCLC), das rund 85% aller Lungenkrebs-Fälle ausmacht. Die Daten wurden im Rahmen des akkreditierten Netzwerkes Onkologie (nationales Krebsregister von onkologischen und integrativen Kliniken und Arztpraxen) erhoben. Insgesamt konnten Daten von 158 Patienten im Stadium IV (mit Metastasen) ausgewertet werden. 108 Betroffene bekamen ausschließlich die konventionelle Therapie (Chemotherapie, gegebenenfalls

zusätzlich Bestrahlung), 50 Patienten wurden zusätzlich mit der weißbeerigen Mistel (*Viscum album* L.) behandelt.

## Überleben verlängert

Das durchschnittliche Überleben in der kombinierten Behandlungsgruppe (Chemotherapie plus Mistelextrakte) betrug 17 Monate. In der Vergleichsgruppe ohne Mistelextrakte lag der Median für das Überleben bei acht Monaten. Nach einem Jahr waren in der „Mistelgruppe“ noch 60,2% am Leben gegenüber 35,5% in der Kontrollgruppe. Die Drei-Jahres-Überlebensrate lag bei den mit Mistel behandelten Patienten bei 25,7% gegenüber 14,2% in der Kontrollgruppe. Insgesamt war das Risiko der Sterblichkeit in der Gruppe mit additiver Misteltherapie um 56% niedriger. Das sind beeindruckende Werte, gerade angesichts der

schlechten Prognose beim metastasierten Bronchialkarzinom.

## Integrative Onkologie

Wie die Integrative Medizin in der Krebstherapie im stationären Alltag umgesetzt werden kann, lässt sich gut am Beispiel des Onkologischen Zentrums Havelhöhe Berlin zeigen, das von der Deutschen Krebsgesellschaft (DKG) für die drei Tumorarten Brust-, Darm- und Lungenkrebs und als Onkologisches Zentrum (Cancer Center; CC) zertifiziert ist: Die Behandlung erfolgt inklusive aller aktuellen technischen Verfahren Leitlinienorientiert nach wissenschaftlichem Standard. Darüber hinaus können die Patienten in Havelhöhe ergänzende Angebote wie heileurythmische Bewegungstherapien, Kunsttherapien, spezifische Maßnahmen der Anthroposophischen Pflege (Wickel,

Auflagen, Einreibungen) sowie Psychoonkologie wahrnehmen. Dabei geht es vor allem darum, die Selbstheilungskräfte und Ressourcen des Patienten zu stärken, das Immunsystem zu aktivieren und die Lebensqualität zu verbessern.

## Mistel – 100 Jahre im Einsatz

Als ergänzendes Arzneimittel wird auch die anthroposophische Misteltherapie eingesetzt, deren Grundlagen vor über 100 Jahren im Kontext der Anthroposophischen Medizin entwickelt wurden. Heute sind Mistelpräparate die am häufigsten eingesetzten Arzneimittel in der Integrativen Krebstherapie. Grundsätzlich verbessert die Mistel die Lebensqualität des Patienten, stärkt das Immunsystem und vermindert zudem die Nebenwirkungen einer Krebstherapie. In den letzten Jahren wurde eine Vielzahl klinischer Studien mit unterschiedlicher Methodik durchgeführt, sodass sich mittlerweile zahlreiche Effekte wissenschaftlich nachweisen und einordnen lassen. Trotzdem wird die klinische Wirksamkeit immer wieder kritisch diskutiert. Fakt ist jedoch: Die Misteltherapie ist mittlerweile mit über 130 klinischen Studien und mehreren Hundert präklinischen Laborstudien eines der am intensivsten wissenschaftlich erforschten Verfahren der Komplementärmedizin.

## Positive Effekte der Misteltherapie sind:

- Anregung des programmierten Zelltods von Krebszellen (Apoptose), sodass der Tumor am Wachstum gehindert oder im besten Fall sogar kleiner wird;
- anti-proliferative Eigenschaften, also Verhinderung des Wachstums des Tumors;
- immunmodulierende Eigenschaften, d.h., die Mistel hilft dem Immunsystem des Körpers, die Tumorzelle(n) zu erkennen und zu eliminieren;
- bessere Verträglichkeit von Chemo- und Strahlentherapie durch den Schutz der

Erbsubstanz (DNA) gesunder Zellen vor Zellgiften (Zytostatika);

- Verbesserung von Symptomen des Tumor-assoziierten Fatigue Syndroms (Müdigkeit, Erschöpfung, Schlafprobleme);
- Verbesserung des Allgemeinzustands bzw. der Lebensqualität: Schlaf, Blutdruck, Wärmehaushalt, Stoffwechsel;
- Verbesserung des Appetits und damit die Vermeidung von Kräfteverfall und Auszehrung (Kachexie);
- weniger Konzentrationsstörungen, Depressionen und Ängste;
- Schmerzreduktion.

## Anwendung der Therapie

Mistelextrakte können bei vielen Krebserkrankungen begleitend eingesetzt werden. Besonders gut erforscht ist die Anwendung bei Brustkrebs und Bauchspeicheldrüsenkrebs. Aber auch Lungenkrebs-, Unterleibskrebs- und Dickdarmkrebstherapien lassen sich durch Mistelextrakte unterstützen. Wirtsbaum, Präparat und Dosierung der Präparate müssen individuell vom Arzt festgelegt werden. Grundsätzlich handelt es sich bei der Misteltherapie nicht um eine Monotherapie, sondern um eine Ergänzung (Add-on) zur Standardtherapie. Auch gibt es zunehmend Daten, die auf eine bessere Verträglichkeit der konventionellen Therapieformen hinweisen, wenn diese mit einer Mistelbehandlung unterstützt werden, was sich z.B. auch in einer längeren Therapieadhärenz insgesamt zeigen kann. Die Kostenübernahme durch die Krankenkassen variiert: Im palliativen Stadium einer Krebserkrankung übernehmen die Krankenkassen die Kosten standardmäßig, in der adjuvanten Therapie entscheiden die Kassen im Einzelfall. Viele Patienten tragen die Kosten selbst, wenn die Kasse die Kostenübernahme ablehnt. Literatur beim Autor.

| www.damid.de |

## Strahlentherapie – ist weniger manchmal mehr?

Das Hodgkin-Lymphom, eine Form des Lymphdrüsenkrebses, ist eine der häufigsten Krebserkrankungen im jungen Erwachsenenalter.

Dr. Bettina Albers, Deutsche Gesellschaft für Radioonkologie, Berlin

Durch moderne Behandlungskonzepte sind die Heilungsaussichten heute groß und die 5-Jahres-Überlebensrate liegt bei mehr als 90%. Mögliche Spätfolgen der Behandlung – wie Organschäden und Zweitmalignome – erlangen dadurch zunehmende Bedeutung für die Lebensqualität und Langzeitmortalität. Entsprechend wird in klinischen Studien eine mögliche Therapie-Deeskalation erprobt. Der aktuelle Behandlungsstandard des Hodgkin-Lymphoms sowie aktuelle Perspektiven der klinischen und experimentellen Forschung wurden auf dem diesjährigen Jahreskongress der DEGRO thematisiert.

Das Hodgkin-Lymphom (auch Morbus Hodgkin) gehört zu den bösartigen Erkrankungen des lymphatischen Systems und befällt in erster Linie die Lymphknoten. Aber auch andere Organe wie die Milz oder die hinter dem Brustbein gelegene Thymusdrüse, die Lunge, das Knochenmark oder die Leber können betroffen sein.

## Häufige Krebserkrankung junger Erwachsener

Die jährliche Inzidenz beträgt 2–3/100.000, sodass das Hodgkin-Lymphom eine der häufigsten Krebserkrankungen junger Erwachsener ist (mittleres Alter 42–44 Jahre, zwei Erkrankungsgipfel: bei 20–30 Jahren und nach dem 55. Lebensjahr). Die Erkrankung ist heute mehrheitlich heilbar, und das 5-Jahresüberleben beträgt über 90%. Das war nicht immer so – die Anfänge der Hodgkin-Therapie reichen in die frühen 20er Jahre des 20. Jahrhunderts zurück, als man entdeckte, dass eine Heilung allein mit einer Strahlentherapie möglich ist.

## Kombinierte Strahlen- und Chemotherapie

Aktuell werden Hodgkin-Lymphome meist kombiniert mittels Strahlen- und Chemotherapie, entsprechend der S3-Leitlinie, behandelt. Das gute Überleben nach einer modernen Hodgkin-Therapie wirft die Frage auf, inwieweit die Therapieintensität und damit langfristige Folgen (wie Herz- und Lungenschäden oder Sekundärtumoren) zu verringern sind, bei gleichzeitigem Erhalt der exzellenten Behandlungsergebnisse. „Um die therapieassoziierte Morbidität und Mortalität zu senken, wird seit mehr als 30 Jahren in großen Studien an der Optimierung bzw. Minimierung der Therapie geforscht – ohne dass dabei Effektivitätseinbußen riskiert werden dürfen“, erläutert Prof. Dr. Hans Eich, Direktor der Klinik für Strahlentherapie-Radioonkologie der Universitätsklinik Münster. Er ist zudem stellvertretender Leiter der Referenzstrahlentherapie der Deutschen Hodgkin Lymphom Studiengruppe (GHSG) und Mitglied

des Steering Committee der International Lymphoma Radiation Oncology Group (ILROG), Vorstandsmitglied des Kompetenznetzes Maligne Lymphome (KML) sowie Mitglied des Leitungsgremiums der German Lymphoma Alliance (GLA). „Die GHSG konnte bereits über 20.000 Patienten in Studien einschließen – eine respektable Zahl, wie sie in diesem Umfang weltweit nur selten anzutreffen ist“, betont Prof. Eich.

## PET-stratifizierte Therapie gleichwertig?

Die 16. Studie der GHSG (HD16) ist eine randomisierte, multizentrische Phase-III-Studie und untersucht eine mögliche Individualisierung der risikoadaptierten Chemo- und Strahlentherapie für Patienten mit frühen Stadien des Hodgkin-Lymphoms in der Primärtherapie. Patienten im Alter von 18–75 Jahren mit der Erstdiagnose eines Hodgkin-Lymphoms wurden randomisiert in eine Standard- und eine experimentelle Gruppe eingeteilt. Alle erhielten gleichermaßen zwei ABVD-Chemotherapie-Zyklen (Adriamycin, Bleomycin, Vinblastin und Dacarbazin). Danach erfolgte eine Untersuchung mittels Positronen-Emissions-Tomografie (PET) zur Kontrolle des Therapieansprechens auf ABVD. Die Patienten des Standardarms erhielten ungeachtet dessen alle eine Bestrahlung als involved-field Bestrahlung mit 20 Gy. Im experimentellen Arm wurden nur die Patienten mit 20 Gy bestrahlt, die PET-positiv waren, d.h., die noch stoffwechsellaktive (metabolische) Tumorreste in der Bildgebung aufwiesen. PET-negative Patienten wurden nicht bestrahlt. Studienziel war es zu evaluieren, ob die PET-stratifizierte Therapie gegenüber der kombinierten Chemo-Strahlentherapie hinsichtlich des progressionsfreien Überlebens nicht unterlegen ist. Nach der Präsentation erster Ergebnisse auf dem internationalen Hodgkinkongress im letzten Jahr wird die Publikation dieser innovativen Studie in Kürze erwartet. „Konzepte zur Minimierung der Toxizität ohne Verschlechterung der Therapieeffektivität können künftig entscheidend zu den

Langzeitergebnissen der Hodgkin-Behandlung beitragen“, so Prof. Eich. „Dennoch wird bei einem nicht unerheblichen Teil der Patienten die Bestrahlung für eine Heilung weiterhin erforderlich sein. Wir hoffen, künftig diese Patienten bereits im Vorfeld PET-diagnostisch zu identifizieren.“ Die Therapieintensität muss sorgsam abgewogen werden, um nicht durch Langzeittoxizitäten die gute Langzeitprognose zu belasten. Neben besonders aggressiven Lymphomarten stellen therapieresistente Verläufe sowie Rückfälle (Rezidive) des Hodgkin-Lymphoms eine große Herausforderung für die Behandlung dar, da das optimale Vorgehen in diesen Situationen nicht abschließend geklärt ist. Eine weitere Studie untersuchte bei 17 Patienten eines Zentrums die Rezidivmuster des Hodgkin-Lymphoms und analysierte dabei die klinische Bedeutung der Radiotherapie. Zum Rezidiv kam es im Median nach zwei Jahren. Frühe Hodgkin-Stadien hatten ein mittleres rezidivfreies Überleben von 7,8 Jahren, intermediäre und fortgeschrittene Stadien hingegen nur von 1,6 und 2,2 Jahren. Bei Patienten, die eine Strahlentherapie erhalten hatten, traten die Rezidive später auf als ohne Bestrahlung (Median 2,8 gegenüber 1,3 Jahren). Etwa die Hälfte der Rezidivpatienten wurde bestrahlt, und auch bei einem zweiten Rezidiv erhielten viele Patienten eine erneute Strahlentherapie. „Die Strahlentherapie als Lokaltherapie hat somit auch bei der Rezidivbehandlung des Hodgkin-Lymphoms eine wichtige Rolle“, kommentiert Prof. Eich. „Zusammenfassend liegen die Studienschwerpunkte beim Morbus Hodgkin heute auf der Therapie-Deeskalation für frühe Erkrankungsstadien“, so Frau Prof. Dr. Stephanie E. Combs. „Zudem müssen die Therapieempfehlungen für intermediäre und fortgeschrittene Stadien sowie bei Rezidiven konkretisiert und optimiert werden.“ Sie ergänzt abschließend: „In allen Fällen bleibt natürlich eine gute Nachsorge essenziell für die Patienten, damit Rezidive und späte Therapietoxizitäten rechtzeitig erkannt und behandelt werden.“

| www.degro.org |

## Medizinische Zentren

### UNIKLINIKUM MARBURG: ENETS-CENTER OF EXCELLENCE FÜR SELTENE TUMORARTEN REZERTIFIZIERT

Das Universitätsklinikum Marburg ist erneut als ENETS Center of Excellence (ENETS CoE) für weitere fünf Jahre zertifiziert worden. Damit konnten die am ENETS-Zentrum Beteiligten ihre wissenschaftliche Reputation und die exzellente Versorgung von Patienten mit neuroendokrinen Tumoren bestätigen. Marburg ist gemeinsam mit der Berliner Universitätsmedizin Charité in Deutschland das am längsten ausgewiesene Europäische Exzellenzzentrum für diese seltenen Tumorarten (seit 2011).

Maßgeblich für die Re-Zertifizierung ist sowohl die ärztliche Qualität in der Behandlung dieser Tumoren, aber auch die Quantität: „Jedes Jahr kommen etwa 100 neue Patienten aus ganz Deutschland zu uns“, erläutert Prof. Dr. Thomas Gress, Direktor der Klinik für Gastroenterologie und Endokrinologie am Universitätsklinikum Marburg. Bei der Zertifizierung als Europäisches Exzellenzzentrum wird neben der Qualität in Diagnose und Behandlung gleichwertig die Forschungsstärke des Zentrums bewertet: „Dies können wir durch eine große Anzahl von Publikationen in anerkannten internationalen medizinischen Fachjournals sowie durch viele klinische und grundlagenwissenschaftliche Forschungsprojekte belegen“, erläutert Gress.

Die in den vergangenen Jahren erreichten Verbesserungen in Diagnostik und Therapie wurden im Jahr 2018 in einer Deutschen Leitlinie festgehalten, die Ärzten und Patienten den aktuellen Stand der Wissenschaft darstellt und wegweisend für die deutschlandweite Behandlung ist. Auch hier sind Ärzte des Marburger ENETS-Zentrums maßgeblich beteiligt.

| www.uni-marburg.de |

### LÜBECKER FORSCHUNGSZENTRUM: CHRONISCH ENTZÜNDLICHE ERKRANKUNGEN DER HAUT

Patienten, die am seltenen Schleimhautpemphigoid, einer chronisch entzündlichen Blasenbildung auf Schleimhäuten, leiden, haben oft eine lange Suche nach der richtigen Diagnose und der geeigneten Behandlung hinter sich, bevor sie diese in der Universitätsklinik in Lübeck finden. Die Forschung zu den Ursachen der Erkrankung und neuen Therapieansätzen ist einer der Schwerpunkte von Prof. Dr. Detlef Zillikens, der die Klinik leitet, und seinem Team. Sie sind damit, zusammen mit Forschern weiterer Kliniken und Universitätsinstitute in Lübeck, der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, des Forschungszentrums Borstel der Leibniz-Gemeinschaft und des Max-Planck-Instituts für Evolutionsbiologie in Plön, Teil des Exzellenzclusters der Deutschen Forschungsgemeinschaft zur Präzisionsmedizin für chronische Entzündungserkrankungen (Precision Health in Schleswig-Holstein, PHS). Die bisherigen Forschungserfolge haben dazu geführt, dass nun das weltweit erste Forschungszentrum zu chronisch entzündlichen Hauterkrankungen entsteht, das Center for Research on Inflammation of the Skin (CRIS). Für knapp 25 Mio. € entsteht ein fünfgeschossiger Forschungsneubau, der 2022 fertig sein soll. 140 Wissenschaftler aus sechs Instituten und zwei Kliniken der Universität und des Universitätsklinikums in Lübeck werden fächerübergreifend forschen. Ziel ist die Aufklärung der molekularen Mechanismen der Entstehung von Entzündungen der Haut und die Entwicklung innovativer Konzepte für ihre Behandlung. Geschäftsführer ist Prof. Dr. Christian Sadik.

| www.derma.uni-luebeck.de |

**M&K**

Management & Krankenhaus

Keine eigene Ausgabe? Falsche Adresse?

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



# Hochgezielte Chemotherapie gegen Leberkrebs

Die Radiologen der Asklepios Klinik Barmbek sind europaweit führend in der Therapie.

Mathias Eberenz, Asklepios Kliniken Hamburg

Erst seit wenigen Jahren profitieren Patienten mit Leberkrebs und Lebermetastasen von einer Therapie, bei der Ärzte mithilfe einer lokal begrenzten Chemotherapie gegen die Tumoren vorgehen, die bisher als nicht behandelbar galten. Prof. Dr. Roland Brüning, Chefarzt der Radiologie und Neuroradiologie der Asklepios Klinik Barmbek, war 2013 einer der ersten Spezialisten in Deutschland, der die Chemosaturation erfolgreich einsetzte. Mittlerweile hat sich das Hamburger Team um Prof. Brüning sowohl in Deutschland als auch in Europa zu einem der aktivsten Zentren mit diesem hoch effektiven, innovativen Verfahren entwickelt – und mehr Patienten behandelt als die Universitätskliniken.

## Therapie wirkt nur auf die Leber begrenzt

Während gut abgegrenzte Lebertumore operativ entfernt werden können – auch das eine Spezialität der Asklepios Klinik

Barmbek –, werden große oder verstreute Herde üblicherweise mit einer intravenös gegebenen Chemotherapie behandelt. „Es kommt allerdings vor, dass Tumoren oder Metastasen nicht operabel sind und auch nicht gut auf eine herkömmliche

Dosierung einsetzen – denn die Therapie wirkt nur auf die Leber begrenzt und wird nach der Passage durch die Leber über ein spezielles Filtersystem und eine leistungsstarke Pumpe wieder abgesaugt. Somit kommt praktisch nur die Leber

in Kontakt mit dieser hochdosierten chemotherapeutischen Substanz“, erläutert der Radiologe.

Regelmäßig werden so Patienten behandelt, die unter einer Tumorerkrankung des Auges leiden, dem sogenannten Aderhautmelanom, wenn dieser Tumor Metastasen in der Leber bildet. Aber auch in der Leber entstandene Tumoren wie z. B. das Gallengangskarzinom lassen sich mit der Chemosaturation effektiv behandeln. Für die Chemosaturierung führt der Operateur einen Katheter in die untere Hohlvene ein, der mit zwei Ballons versehen ist, die die Lebervenen nach unten und oben verschließen. So wird die Leber vom restlichen Blutkreislauf isoliert. Über einen weiteren Katheter in der Leberarterie gelangt das Chemotherapeutikum in das Organ. Während der eigentlichen Therapie, die eine knappe Stunde in Anspruch nimmt, wird das gesättigte – also saturierte – Blut außerhalb des Körpers gefiltert und anschließend zurück in den Blutkreislauf geleitet. „Das Verfahren

ermöglicht also eine hochdosierte, aber sehr gezielte Chemotherapie und erlaubt es uns gleichzeitig, die Chemotherapeutische Belastung für den Patienten sehr gering zu halten. Auch eine offene Operation ist für die Chemosaturation nicht notwendig, stattdessen reichen kleine Einstichstellen für die Katheter aus“, so Prof. Brüning. Systemische, also den ganzen Körper betreffende Nebenwirkungen der Chemotherapie lassen sich so größtenteils vermeiden. Bei insgesamt 30 Patienten haben Prof. Brüning und sein Team das Verfahren bislang angewandt, was auf den ersten Blick nicht viel klingt. Wenn man allerdings weiß, dass in ganz Europa nur 300 Eingriffe seit der Einführung des Verfahrens durchgeführt wurden und 10% davon alleine in der Asklepios Klinik Barmbek erfolgten, ergibt sich ein ganz anderes Bild.

## Sicher durch Erfahrung und Interdisziplinarität

Ebendiese regelmäßige Anwendung und der in den vergangenen Jahren erworbene Erfahrungsschatz sind laut Prof. Brüning entscheidend für die sichere Durchführung der Chemosaturation: „Es braucht ein eingespieltes Team, das in der Lage ist, die Einführung der Katheter ebenso zu überwachen wie zum Beispiel Körperkreislauf und auch die Blutgerinnung.“ Ebenso

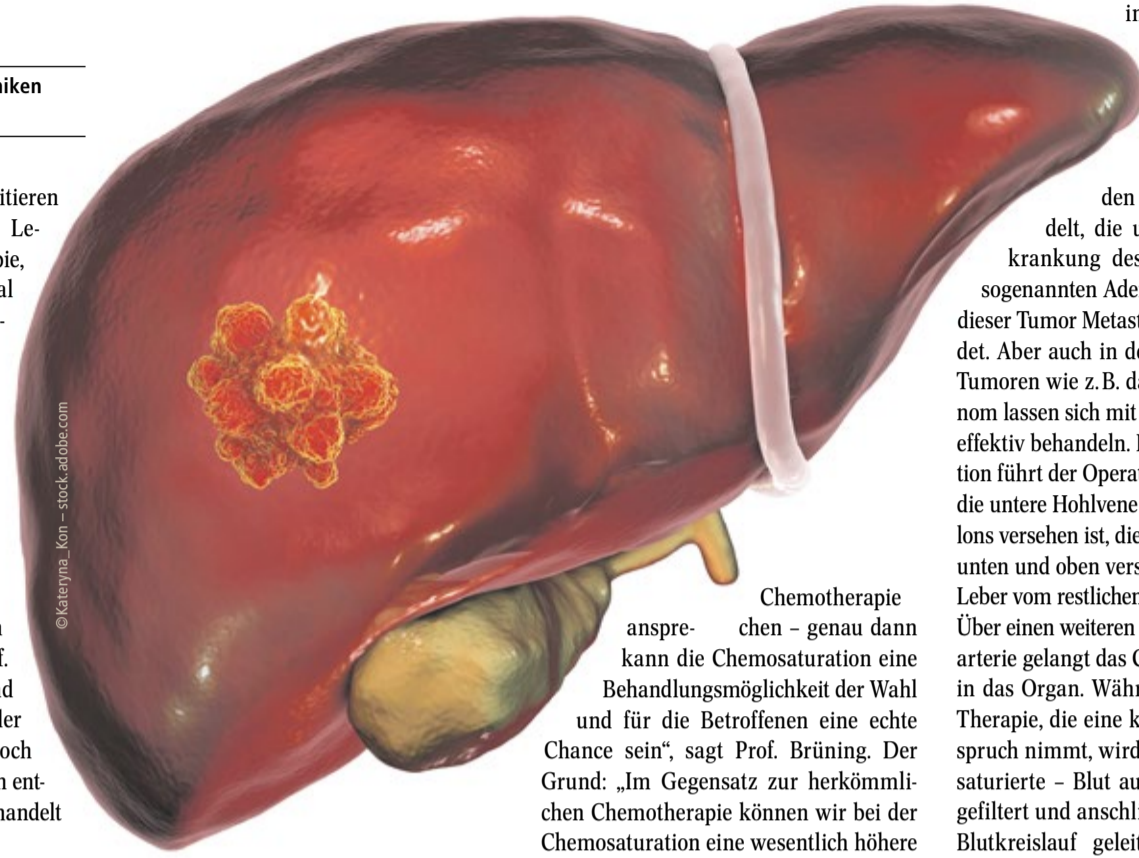
wichtig für die Patientensicherheit: Interdisziplinäre Zusammenarbeit. Die gehört in der Asklepios Klinik Barmbek – einem von drei klinisch tätigen, von der Deutschen Krebsgesellschaft zertifizierten Onkologischen Zentren in Deutschland – durch sogenannte Tumor-Konferenzen und Onko-Boards zur etablierten Praxis. Hier werden gemeinsam mit Kollegen unter anderem aus der Chirurgie unter Leitung von Prof. Dr. Karl Oldhafer und der Onkologie unter Leitung von Dr. Dr. habil. Axel Stang sowie der Gastroenterologie (Leitung Prof. Dr. Thomas von Hahn) die individuelle Situation jedes einzelnen Patienten besprochen – gemeinsam entsteht eine persönliche Therapieempfehlung.

Nach derzeitigem Kenntnisstand ist die Methode besonders effektiv bei Aderhautmelanomen und Gallengangskrebs (auch Cholangiozelluläres Karzinom bzw. CCC); wenn dieses innerhalb der Leber (intrahepatisch) entsteht. Studien über die langfristigen Prognosen der mittels Chemosaturation behandelten Patienten gibt es noch nicht – dafür ist das Verfahren noch zu jung.

| www.asklepios.com |



https://youtu.be/ABrMYubsDrn



Chemotherapie ansprechen – genau dann kann die Chemosaturation eine Behandlungsmöglichkeit der Wahl und für die Betroffenen eine echte Chance sein“, sagt Prof. Brüning. Der Grund: „Im Gegensatz zur herkömmlichen Chemotherapie können wir bei der Chemosaturation eine wesentlich höhere

## Hochpräzisionsbestrahlung ersetzt Metastasen-OP

Die ablative Strahlentherapie kann mit der Technik der Stereotaxie Tumor oder Metastasen mit der gleichen Präzision eines Skalpells entfernen.

Dr. Bettina Albers, Deutsche Gesellschaft für Radioonkologie, Berlin

Das Verfahren ist bereits bei Hirntumoren und Hirnmetastasen im Einsatz und kann offensichtlich auch bei bestimmten Patienten mit nichtkleinzelligem Lungenkrebs (NSCLC) eine wirksame und sogar nebenwirkungsärmere Option darstellen. Darüber hinaus ist der kombinierte Einsatz von Bestrahlung und zielgerichteten Medikamenten ein vielversprechender Ansatz für die Zukunft, wie Studiendaten zeigen, die auf der DEGRO-Jahrestagung vorgestellt wurden. Die moderne Hochpräzisionsbestrahlung ermöglicht eine punktgenaue, hochdosierte Bestrahlung von Tumoren und Metastasen. Man spricht hier auch von „Radiochirurgie“, da die Ablation des Tumorgewebes so gründlich und millimetergenau wie mit dem Skalpell erfolgen kann. „Eine ablative Hochpräzisionsbestrahlung ist heute oftmals genauso effektiv wie eine Metastasen-Operation, aber nicht-invasiv und daher sicherer für die Patienten“, erklärt Prof. Dr. Matthias Guckenberger, Direktor der Klinik für Radioonkologie, Universitätsspital Zürich. „Beim NSCLC ist bei bis zur Hälfte der Patienten die Metastasierung auf wenige Absiedlungen begrenzt und dann kann mit einer Radiochirurgie und begleitenden systemischen Therapie bei einem Teil der Patienten eine Heilung erzielt werden.“

## Heterogene Behandlungskonzepte

Stereotaktische Bestrahlungsverfahren kommen bereits als Standardbehandlung zur Behandlung von vereinzelt Hirnmetastasen zum Einsatz. Hierzu wurden auf dem DEGRO-Kongress die Ergebnisse

einer Umfrage aus dem deutschsprachigen Raum vorgestellt. Ziel war es, einen aktuellen Überblick über die Praxis der Therapieplanung und -durchführung sowie unterschiedliche Zielvolumendefinitionen und Dosiskonzepte zu erhalten. Den 1.408 DEGRO-Mitgliedern wurde zwischen Dezember 2018 und Januar 2019 ein E-Mail-basierter Fragebogen zugesandt. 132 ärztliche Teilnehmer antworteten, davon 120 Fachärzte (darunter 25 Chefärzte und 16 Praxisinhaber). Das Ergebnis zeigte zwischen den Behandlungszentren Unterschiede in einzelnen Details der radiochirurgischen Behandlung – beispielsweise bei der Lagerungskontrolle der Patienten oder der Bestrahlungsplanung (Kontrastmittelleinsatz, CT-Schichtdicke, Verschreibungsdosen und Fraktionierungs-Schemata). Als Ursachen für diese heterogenen Behandlungskonzepte wurden unterschiedliche Hardware, zentrumseigene Erfahrungen sowie institutionelle Besonderheiten ermittelt bzw. diskutiert. Insgesamt war das Qualitätsniveau radiochirurgischer Behandlung im gesamten deutschsprachigen Raum flächendeckend sehr hoch. Prof. Dr. Matthias Guckenberger ergänzt: „Wir wünschen uns für die Zukunft eine deutschland- oder europaweite Datenbank, in der die Vorgehensweisen und alle Ergebnisse erfasst und gemeinsam analysiert werden können. Ziel muss ein, zukünftig Leitlinien für die stereotaktische Bestrahlung zu erstellen, damit unsere Patienten von einer bestmöglichen und gleichzeitig sicheren Therapie profitieren können.“

Insbesondere die Kombination der stereotaktischen Radiotherapie (SRT) mit medikamentösen Immun- bzw. zielgerichteten Therapien zeigt vielversprechende Ergebnisse: Radiochirurgie zum Abtöten der großen, sichtbaren Metastasen und die medikamentöse Therapie zum Abtöten von Absiedlungen, die so klein sind, dass sie noch nicht sichtbar sind. Dazu wurde eine internationale Registerstudie (TOASTT) von Patienten mit oligoresistentem oder oligoprogressivem NSCLC vorgestellt. Es gab drei Studiengruppen: Patienten mit SRT von maximal fünf Metastasen ohne zusätzliche Metastasierung (Oligoprogression), Patienten mit SRT von maximal fünf fortschreitenden Metastasen bei sonstiger Metastasenkontrolle (Oligopersistenz)

und Patienten mit SRT von maximal fünf Metastasen bei nicht-kontrollierter Erkrankung. Die Bestrahlung erfolgte höchstens 30 Tage nach der medikamentösen Therapie. Insgesamt wurden 192 Metastasen bei 108 Patienten bestrahlt (2009–2018). Nachgewiesene „treibende“ Genmutationen betrafen bei 41% den EGFR („Epidermal-Growth Factor Receptor“), ALK-Mutationen in 14% und sonstige bei 21%. Die zielgerichteten Therapien waren in 60% Tyrosinkinaseinhibitoren, in 31% Immun-Checkpoint-Inhibitoren und in 8% Bevacizumab (Angiogenesehemmer). Nach einer medianen Nachbeobachtungszeit von 18,7 (1–102) Monaten wurde in allen drei Gruppen eine hohe lokale Tumorkontrolle erreicht. Das mediane progressionsfreie Überleben war in Gruppe 1 (Oligoprogression) mit 20 Monaten am besten – gegenüber 7 Monaten (bei Oligopersistenz) und 4,4 Monaten (bei nicht-kontrollierter Erkrankung). Nach einem Jahr wurde die vorherige medikamentöse Therapie in den Gruppen bei 86%, 47% und 39% fortgesetzt. Akute schwerere Nebenwirkungen gab es in 7%, Spättoxizität in 4% der Fälle. „Zusammenfassend konnte bei NSCLC-Patienten durch die stereotaktische Bestrahlung von vereinzelt Metastasen, die Resistenzen gegen die systemische Therapie entwickelt hatten, diese ansonsten wirksame und gut verträgliche Immuntherapie oder zielgerichtete Therapie fortgesetzt werden, was ein sehr gutes Überleben bei akzeptabler Toxizität erzielte“, so Prof. Guckenberger.

## Synergistischen Effekt untersuchen

„Man geht inzwischen von einem über den rein additiven Effekt hinausgehenden, synergistischen Effekt zwischen Immun- und Strahlentherapie aus, der unbedingt in großen Studien weiter untersucht werden sollte“, ergänzt Frau Prof. Dr. Stephanie E. Combs, Pressesprecherin der DEGRO. „Die Strahlentherapie wird vor diesem Hintergrund in der Zukunft weiter an Bedeutung gewinnen. Durch sie kann die Wirksamkeit moderner Krebsmedikamente maximiert werden.“

| www.degro.org |

## Unerwartete Unterschiede

Krebs entsteht oft durch Veränderungen in Genen, die für die Kommunikation und die Informationsverarbeitung in Zellen wichtig sind. Einzelzelluntersuchungen decken nun unerwartete Unterschiede von Darmkrebszellen auf.

Dr. Sibylle Kohlstädt, Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg

Viele moderne Therapien setzen daher darauf, in diese veränderten Informationskanäle der Zellen einzugreifen. Wissenschaftlern vom Deutschen Krebsforschungszentrum DKTK an der Charité – Universitätsmedizin Berlin ist es nun gelungen, auf Einzelzellebene Auswirkungen charakteristischer Genmutationen zu beschreiben. Dieser experimentelle Ansatz könnte der Behandlung von Darmkrebs neue Wege eröffnen. Im DKTK verbindet sich das Deutsche Krebsforschungszentrum (DKFZ) in Heidelberg als Kernzentrum langfristig mit onkologisch besonders

ausgewiesenen universitären Partnerstandorten in Deutschland. Beim Darmkrebs sind zwei Gene besonders häufig mutiert, KRAS und BRAF. Die genetischen Veränderungen in KRAS oder BRAF aktivieren in beiden Fällen denselben Signalweg. Als Reaktion auf diese Signale beginnen die Zellen, sich unkontrolliert zu teilen.

## Ähnliche Wachstumssignale in allen Krebszellen?

Bislang gingen die Mediziner davon aus, dass die Veränderungen in diesen beiden Genen zu ähnlichen Wachstumssignalen in allen Krebszellen führen. Diese Annahme scheint jedoch falsch zu sein, wie die Wissenschaftler um Markus Morkel und Nils Blüthgen vom Deutschen Krebsforschungszentrum (DKTK) an der Charité – Universitätsmedizin Berlin nun im Detail untersucht haben. „Wir waren überrascht, dass Mutationen im KRAS-Gen beim Darmkrebs nur in einem Teil der Krebszellen eine Zellantwort auslösten, in anderen jedoch nicht. Der Unterschied scheint in der Zelldifferenzierung zu liegen, das heißt, im Bestreben der Krebszelle, zu einem bestimmten Zelltyp auszureifen. Das mutierte BRAF-Gen hingegen aktivierte die Wachstumssignale in allen Zellzuständen“, fasst Morkel die wesentliche Entdeckung der Studie zusammen. Der KRAS-Signalweg spielt eine wichtige Rolle für die Zellteilung und ist daher ein zentraler Ansatzpunkt für die zielgerichtete Therapie von Darmkrebs.

Für Tumoren mit verändertem KRAS – dies betrifft fast die Hälfte aller Darmkrebsfälle in Deutschland – gibt es bisher noch keine gezielte Therapieoption. Die neuen Studienergebnisse sind daher sehr wichtig, um langfristig die Behandlung von Darmkrebs zu optimieren. Da beim Darmkrebs mit mutiertem KRAS jeweils nur ein Teil der Zellen veränderte Wachstumssignale weiterleitet, bleibt der Tumor insgesamt sehr heterogen. Das macht ihn für Therapien sehr schwer zugänglich.

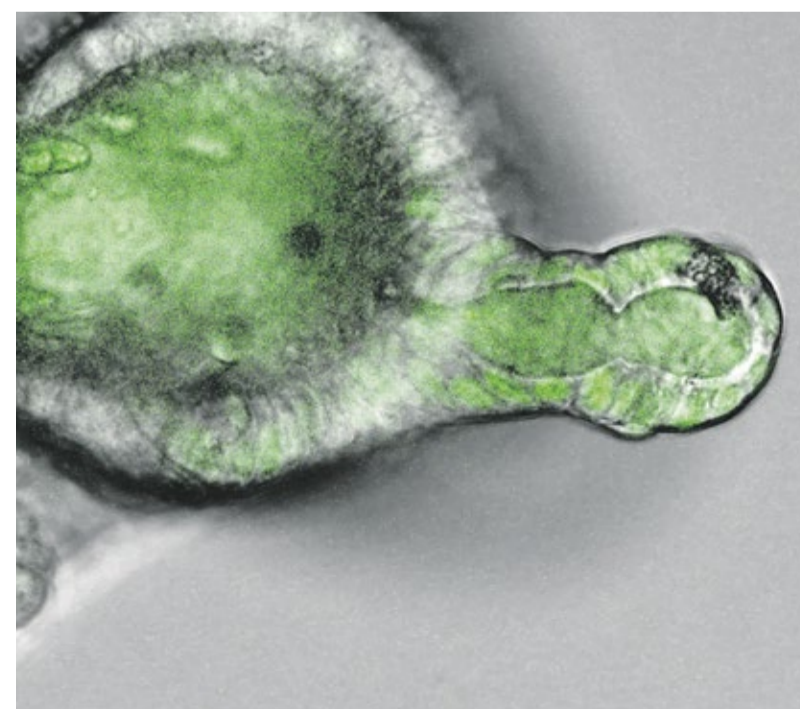
## Zukünftig kombinierte Therapien

„Unsere Ergebnisse legen nahe, dass Therapien zukünftig kombiniert werden müssen, um die Darmkrebszellen zunächst zu synchronisieren, also in einen einheitlichen Zustand zu bringen. Neben der grundlagenwissenschaftlichen Bedeutung könnte diese Entdeckung auch klinisch relevant sein, da unsere Untersuchungen helfen können, zukünftige zielgerichtete Kombinationstherapien zu entwickeln“, ordnet Blüthgen die Bedeutung der Studiendaten ein.

## Informationskette an- oder ausschalten

Möglich machte diese Ergebnisse die Einzelzellanalyse. Mit deren Hilfe sind Wissenschaftler heute in der Lage, Unterschiede zwischen Tausenden einzelner Zellen eines Gewebes, wie z. B. des Darmgewebes, gezielt zu erforschen. Darüber hinaus nutzen Morkel und Kollegen die Organoid-Technologie. Das Besondere daran: Aus Operationsmaterial gewonnene Zellen des Krebsgewebes wachsen im Labor zu dreidimensionalen Strukturen heran. Zusätzlich setzten die Forscher Computersimulationen ein, um zu verstehen, an welcher Stelle die Signalverarbeitung von der Zelle selbst blockiert werden kann. Die Krebszelle ist laut der Studienergebnisse in der Lage, die Informationskette für die unkontrollierte Zellteilung an bestimmten Punkten an- oder auszuschalten. Dies erklärt auch die häufige Beobachtung, dass bestimmte Signalwege innerhalb eines Darmtumors eben nicht in allen, sondern lediglich in einem Teil der Krebszellen aktiv sind – und das hat wiederum Auswirkungen auf die Behandelbarkeit der Tumoren.

| www.dkfz.de |  
| www.dkfz.de |



Ein Darm-Organoid wächst in einer dreidimensionalen Matrix und zeigt ein krebsauslösendes Wachstumssignal (ERK) als grüne Fluoreszenz im Zellkern. Die Zellkerne von Kryptenzellen (r) zeigen hohe Aktivität, während differenzierte Epithelzellen (l) niedrige Aktivität aufweisen. Foto: Markus Morkel / Charité Universitätsmedizin Berlin.

## Kopf-Hals-Tumoren schonender behandeln

In Deutschland erkranken pro Jahr rund 17.000 Menschen an Krebs im Kopf- oder Halsbereich. Häufig ist eine Infektion mit dem Humanen Papillomvirus die Ursache. In diesen Fällen schlägt zwar die gängige Strahlen- und Chemotherapie sehr gut an, doch diese Behandlung hat erhebliche

Nebenwirkungen. Forscher am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf wollen nun eine schonendere, gezielt gegen die Krebszellen gerichtete Therapie entwickeln und so die Lebensqualität der Patienten deutlich verbessern. „Mithilfe einer spezifischen molekularen Tumortherapie nutzen

wir die Schwachstelle der HPV-bedingten Tumore aus und verstärken so die Wirkung der Strahlentherapie“, erläutert Projektleiter Dr. Rieckmann.

| www.uke.de |

## „Patienten größere und einfachere Kontrolle über ihre Daten geben“

Das Gesundheitssystem wird immer digitaler und produziert immer mehr Daten. Das ermöglicht potentiell eine bessere Patientenversorgung (z. B. Realisierung von personalisierter Medizin).



Prof. Ali Sunyaev

Arno Laxy, München

Gleichzeitig bringt dies aber auch Herausforderungen im Hinblick auf Verarbeitung dieser Daten und den Datenschutz mit sich. Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) beschäftigt sich in seiner Forschung stark mit diesen und weiteren Herausforderungen der Digitalisierung des Gesundheitswesens (z. B. Patientenzentriertheit). An diesen Themen forscht Prof. Ali Sunyaev vom Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren (AIFB) des KIT.

**M&K:** Einer Ihrer zentralen Forschungsschwerpunkte sind Big Data und die Verarbeitung von Genomdaten. Sie spielen eine zunehmend wichtige Rolle in der Gesundheitsversorgung und sind höchst sensibel und schützenswert. In ihrem Projekt HDS4Health konzentrieren Sie sich auf die Frage, wie man Genomdaten sicher und im Sinne der betroffenen Patienten teilen kann. Worauf kommt es dabei insbesondere an und wie gehen Sie dabei vor?

**Prof. Ali Sunyaev:** Das Wohl der Patienten steht an oberster Stelle. Dies betrifft auch den Schutz der Patientendaten. Wir wissen z. B., dass Patienten besonders über die mögliche Kommerzialisierung ihrer

Daten besorgt sind, oder dass ihre Daten für Diskriminierung oder andere ethisch fragwürdige Dinge eingesetzt werden könnten. Auch wünschen sich Patienten mehr darüber zu erfahren, welche Erkenntnisse Forscher mithilfe ihrer Daten gewinnen konnten. Es kommt daher vor allem an zu involvieren und stets auf mögliche Ängste und Bedenken einzugehen. Letztendlich haben die Patienten das letzte Wort, wenn es darum geht, wie ihre Daten wofür verwendet werden können. Wir sind daher bestrebt, auf der einen Seite Patienten die Kontrolle über die eigenen Daten so unkompliziert wie möglich und auf der anderen Seite Forschern den Zugriff zu wichtigen Forschungsdaten so einfach wie möglich zu gestalten.

*Sie arbeiten in diesem Projekt mit Kollegen vom Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ) in Heidelberg zusammen. Wie gestaltet sich diese Zusammenarbeit und wie kann man sich die von beiden beteiligten Seiten entwickelte Datasharing-Plattform auf Grundlage des Distributed-Ledger-Technologie (DLT) vorstellen? Gibt es vergleichbare Projekte anderer Forschungsinstitute und was zeichnet ihr Projekt aus?*

**Sunyaev:** Wir freuen uns sehr über das gemeinsame Projekt und die Zusammenarbeit mit den Kollegen vom Deutschen Krebsforschungszentrum in Heidelberg. Ich glaube, dass wir zusammen etwas wirklich Tolles innerhalb der nächsten Jahre auf die Beine stellen können.

Ein wichtiges Prinzip bei der Verarbeitung von Genomdaten und generell allen Patientendaten in der Forschung ist die Informierte Einwilligung. D.h., Patienten müssen vorab umfassend darüber informiert werden, welche Daten weshalb von ihnen erhoben werden und welche Konsequenzen sich hieraus ggf. ergeben können. Insbesondere der Zweck der Datenerhebung ist in der Regel so eng wie möglich gefasst, um Patienten zu schützen. Dies erfordert allerdings auch, dass ggf. eine erneute Einwilligung eingeholt werden muss, wenn man bereits erhobene Daten zu einem späteren Zeitpunkt für andere Forschungsprojekte wiederverwenden möchte. Der ganze Prozess ist dabei oft recht aufwendig, sodass man lieber gleich neue Daten erhebt. Aus gesamtgesellschaftlicher Perspektive machen wir das Beste aus Daten, wenn wir so vielen Forschern wie möglich mit einem berechtigten Interesse an einem Datensatz auch den Zugriff auf diesen Datensatz gewährleisten. Unsere Erfahrung lehrt uns, dass es dabei oft nicht einmal an der Bereitschaft der Patienten scheitert. Diese sind im Gegenteil meist sehr wohl bereit, ihre Daten für den guten Zweck mit Forschern zu teilen, sondern vielmehr an rechtlichen Hürden und etablierten, starren Prozessen innerhalb der Forschung selbst. Mit unserer Datasharing-Plattform möchten wir diese Probleme adressieren und Patienten mehr Kontrolle über ihre eigenen Daten geben. Wir werden die Plattform dabei in enger Zusammenarbeit mit den Kollegen vom DKFZ und selbstverständlich den Beteiligten selbst entwickeln und pilotieren.

*Was ist das Ziel dieses Forschungsprojektes für die Patienten?*

**Sunyaev:** Das Ziel unseres Forschungsprojektes ist, dass Patienten eine größere und einfachere Kontrolle über ihre Daten erhalten und z. B. schneller und besser darüber informiert werden können, welche Erkenntnisse mithilfe ihrer Daten gewonnen

werden konnten. Insgesamt hoffen wir natürlich, dass wir durch unser Projekt einen Beitrag dazu leisten können, die Akzeptanz des Teilens von (Genom-)Daten zu steigern und Ängste diesbezüglich abzubauen. Letztendlich werden die dadurch gewonnen Erkenntnisse allen Patienten in Form von neuen, besseren Diagnose-Verfahren und Therapien bspw. für Krebs oder andere schreckliche Erkrankungen zugutekommen.

*Welchen weiteren Nutzen sehen Sie?*

**Sunyaev:** Ein wichtiger Punkt, neben der Akzeptanz durch Patienten, ist insbesondere in der Genomforschung die Frage der Standardisierung von Daten und Datenqualität. Seit geraumer Zeit schon beklagen Forscher fehlende Datenstandards bzw. zu viele Datenformate und einen Mangel an Informationen, um die Qualität einzelner Datensätze ausreichend beurteilen zu können. Auch hier könnten DLT-basierte Ansätze dazu beitragen die Integrität und Interoperabilität von Datenbeständen zu verbessern. Auch könnte auf Grundlage einer DLT-basierten Datasharing-Plattform die Reproduzierbarkeit von Forschungsergebnissen verbessert werden.

*Wie lässt sich die Akzeptanz der Digitalisierung des Gesundheitssystems angesichts durchaus vorhandener Ängste vor dem gläsernen Patienten und der Aufgabe des letzten Restes Privatsphäre begegnen?*

**Sunyaev:** Akzeptanz hat vor allen Dingen immer auch etwas mit Information und Vertrauen zu tun. Wir können etwaigen Ängsten also nur im offenen Dialog mit Patienten begegnen und indem wir mehr Transparenz für Patienten schaffen. Zwar erfordert die Erhebung und Verarbeitung personenbezogener Daten immer auch die explizite Einwilligung der Betroffenen, aber oft bleibt aufgrund all zu komplizierter Formulare trotzdem ein Gefühl der Ungewissheit hinsichtlich der

Frage, was nun eigentlich mit den eigenen Daten passiert. Insbesondere müssen wir auch in der Forschung besser darin werden, unseren Studienteilnehmern zu verdeutlichen, welche Daten erhoben werden, weshalb diese Daten erhoben werden und welchen gesamtgesellschaftlichen Wert das Zur-Verfügung-Stellen solcher Daten im Rahmen moderner Forschung hat.

*Wann könnte das Projekt praxisreif sein? Gibt es schon Planungen für erste Pilotprojekte?*

**Sunyaev:** Das Projekt wird im Sommer diesen Jahres starten. Zurzeit befinden wir uns noch in Auswahlgesprächen mit möglichen Kandidaten, die dieses Projekt im Rahmen ihrer Doktorarbeit betreuen möchten. Wir hoffen aber relativ zeitnah nach Projektstart mit der Pilotierung der geplanten Plattform beginnen zu können und befinden uns hier auch bereits in der Vorbereitung, damit wir gleich nach Projektstart loslegen können. Bis zur Praxisreife wird es aber sicherlich noch einige Zeit dauern. Das Projekt ist auf eine Laufzeit von drei bis dreieinhalb Jahren ausgelegt.

[www.aifb.kit.edu](http://www.aifb.kit.edu)

### Zur Person

**Ali Sunyaev** ist Direktor des Instituts für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren (AIFB) und Professor am Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Vor seinem Eintritt ins KIT war er Professor an der Universität Kassel und der Universität zu Köln. Seine Forschungsschwerpunkte sind zuverlässige und zweckdienliche Software und Informationssysteme im Bereich kritischer Infrastrukturen, besonders rund um Gesundheits-IT, DLT/Blockchain- und Cloud-Computing-Services.

## Patientenakten nehmen Fahrt auf

Die AOK präsentiert eine eigene Lösung mit Anbindung der elektronische Patientenakte.

Ralf Buchholz, Hamburg

Nach 15 Jahren fortwährender Diskussionen und Verzögerungen kommt sie nun endlich: die elektronische Patientenakte (ePA). Bis spätestens 2021 soll sie allen gesetzlich Versicherten zur Verfügung stehen. Ansonsten hagelt es Strafen. Der Zugriff darauf soll dann – ein besonderes Anliegen von Gesundheitsminister Jens Spahn – auch über Smartphones oder Tablets möglich sein. Die ersten Anbieter, etwa Vivv und TK-Safe, haben sich bereits auf den Weg gemacht, andere folgen.

Dazu gehört auch die AOK, die ihr Projekt – als Erweiterung der elektronische Patientenakte nach § 291 um zusätzliche Mehrwerte und innovative Vernetzungslösungen – Digitales Gesundheitsnetzwerk (DiGeN) nennt. Ziel ist es, alle Akteure im Gesundheitswesen zu verbinden. Diese sollen dann – die Einwilligung des Patienten vorausgesetzt – auf alle für die Behandlung des Patienten relevanten Daten zugreifen können. Teilnehmen sollen Haus- und Fachärzte sowie Kliniken, Apotheken, Therapeuten, Pflege- und Reha-Dienste, aber auch sonstige Leistungserbringer des Gesundheitswesens.

Die Idee der AOK ist es, auf diesem Wege aktuelle Medikationsdaten für elektronische Medikationspläne (eMP) zur Verfügung zu stellen, Vitaldaten für Therapie- oder Präventionsmaßnahmen nutzbar zu machen und auch alle Informationen zu Heil- und Hilfsmitteln zusammenzuführen. Auch die AOK stellt

dem Versicherten Daten zur Verfügung. Beispielsweise kann dem Versicherten aus den Abrechnungsdaten die Historie seiner verordneten Medikamente angezeigt werden. „Wir wollen die Versicherten zu gleichberechtigten Akteuren in ihrem Behandlungsprozess machen“, sagte Chief Product Ownerin Anja Nöske von der AOK Hessen, als sie das Projekt zusammen mit dem Entwicklungspartner ICW auf dem DICOM-Treffen im Schloss Waldhausen vorstellte. „Wir stellen eine Plattform zur Verfügung, um die für eine vernetzte und effiziente Versorgung erforderliche Infrastruktur voranzubringen.“ So soll sichergestellt werden, dass wirklich alle Akteure mitmachen können. „Denn nur so werden wir in der Versorgung relevant werden“, weiß Nöske. Sie erwartet eine Vermeidung von Fehlmedikationen, die Verringerung von Doppeluntersuchungen und eine Vereinfachung administrativer Prozesse. Wichtig dabei ist, dass die

Datenhoheit immer beim Versicherten liegt.

### Standardisiert integriert

Um nicht nur für die Telematikinfrastruktur, sondern auch für regionale Vernetzungsprojekte von Kliniken und anderen Partnern offen zu sein, setzt die Krankenkasse auf internationale Standards, z. B. IHE, damit sich die Akte möglichst reibungslos in den Klinikalltag integrieren lässt. Die Leistungserbringer werden auf Basis von IHE-Profilen an das DiGeN und die Akte angebunden. Es besteht keine Teilnahmepflicht. Ausgetauscht werden Dokumente und strukturierte Daten etwa zu Allergien, Medikationen, Impfungen und Diagnosen. Der Clou: Jeder

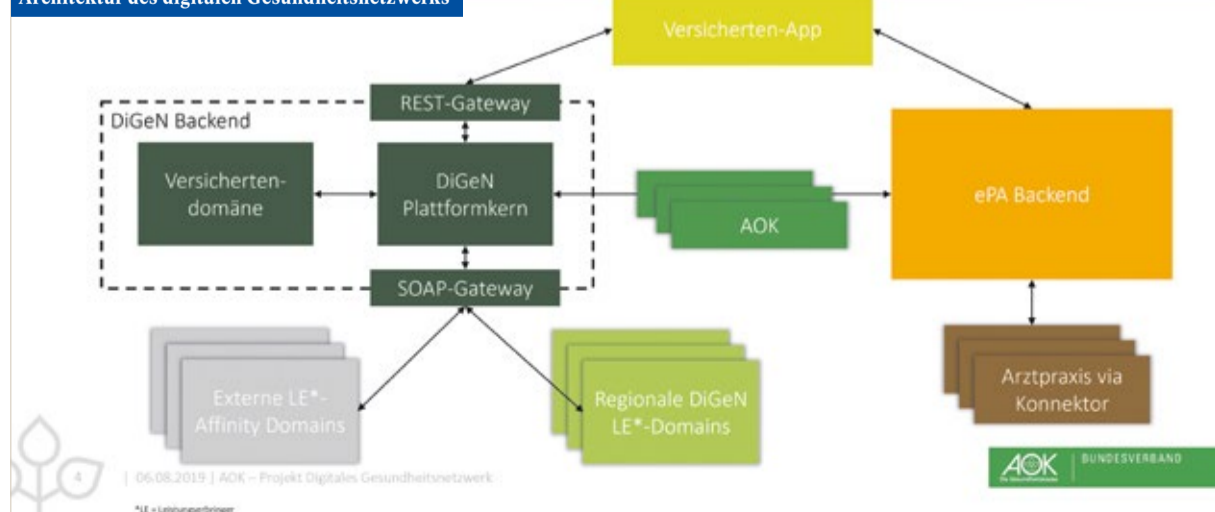
Versicherte kann die Daten und Dokumente gruppieren und dann gezielt für einzelne Leistungserbringer freigeben. Die AOK wird ihre eigene Akte im Digitalen Gesundheitsnetzwerk parallel zur elektronischen Patientenakte nach § 291 anbieten.

### Der Plan: zwei Akten, eine App

Um Versicherten den Zugriff zu erleichtern, entwickelt die AOK eine App, die sowohl Dokumente aus der ePA als auch strukturierte Daten und Dokumente aus dem eigenen IHE-basierten Netzwerk einschließt. Er kann wählen, welche Variante er nutzen möchte – entweder nur die ePA nach § 291 a, nur die DiGeN-Akte oder beide. Egal wie er sich entscheidet, alles lässt sich mit derselben App regeln. Tarik Idris

von der ICW, empfiehlt jedoch aus verschiedenen Gründen die Nutzung beider Akten. Dann kann z. B. die ePA im ambulanten Sektor und die DiGeN-Anbindung an bestehende Austauschplattformen im stationären Sektor genutzt werden. Darüber hinaus stehen Mehrwertfunktionen auf Basis der strukturierten DiGeN-Daten zur Verfügung, und die dort gepflegte Versichertendomäne kann als privater Langzeitspeicher dienen, den nicht alle Leistungserbringer einsehen können. Derzeit laufen Gespräche mit Kliniken, aber auch Ärztenetze und KVen werden bereits als geeignete Partner angesprochen. Die Anbindung von Einrichtungen der Pflege und sonstigen Leistungserbringer ist für die Folgestufen nach Go Live vorgesehen. ■

### Architektur des digitalen Gesundheitsnetzwerks



## Kooperation als Schlüssel für mehr Interoperabilität

Die Digitalisierung des Gesundheitswesens nimmt immer mehr an Fahrt auf: Ein Kernelement dabei ist die elektronische Patientenakte (ePA), die ab 2021 bundesweit für jeden Versicherten verfügbar sein soll und die einrichtungs- und sektorenübergreifende Dokumentation der Gesundheitsdaten bietet. Verantwortlich für die Interoperabilität der ePA ist die Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV). Die notwendigen Festlegungen soll die Kassenärztliche Bundesvereinigung im Benehmen mit den übrigen Spitzenorganisationen des Gesundheitswesens treffen: der gematik, den maßgeblichen medizinischen Fachgesellschaften, Bundesverbänden der Pflege und der Informationstechnologie im

Gesundheitswesen sowie dem Deutschen Institut für Medizinische Dokumentation und Information.

Diesen Benehmensprozess nimmt auch der diesjährige Deutsche Interoperabilitätstag (DIT) in den Fokus. Unter dem Motto „Benehmt Euch!“ lädt der DIT am 23. Oktober in Berlin führende Persönlichkeiten aus Politik, Industrie, Versorgung und Forschung sowie Anwenderkreisen zum gemeinsamen Dialog. Die Themenschwerpunkte des DIT 2019:

- Elektrisch, elektronisch, digital – Interoperabilität und Digitalisierung
- Up-to-Date mit dem DIT: Was tut sich bei den Standards?
- Ab in die Praxis – Wo's schon geht!

■ Beyond ePA – Elektronische Aktenlösungen weitergedacht  
Die Ausrichter, der Bundesverband Gesundheits-IT – bvitg, HL7 Deutschland, IHE Deutschland, der Spitzenverband IT-Standards im Gesundheitswesen (SITiG) und das ZTG Zentrum für Telematik und Telemedizin freuen sich, Sie beim diesjährigen DIT begrüßen zu dürfen.

### Termin:

**Deutscher Interoperabilitätstag (DIT)**  
23. Oktober, Berlin  
[www.interop-tag.de](http://www.interop-tag.de)

# Wendepunkt für Prozessoptimierung

Konventionelle Ansätze der Prozessoptimierung können die Effizienz und die Effektivität bestehender Prozesse verbessern.

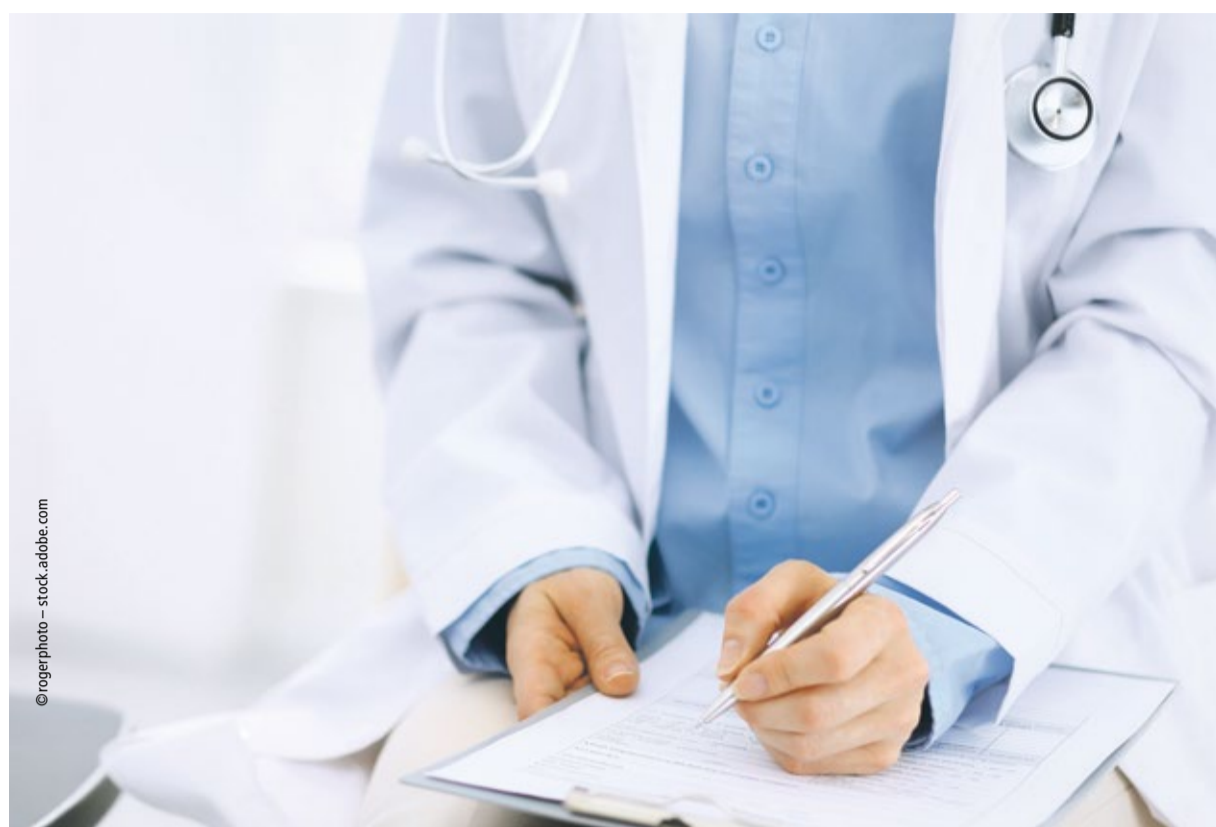
Hans-Otto von Wietersheim, Bretten

Die Digitalisierung der Gesellschaft begann für den Bürger wahrnehmbar mit Einzug von bezahlbaren Personal Computern etwa 1984 und mit Einführung des Internets spätestens zehn Jahre später. Heute spielt die Vernetzung aller Artefakte und die telematische Verfügbarkeit unabhängig von Raum und Zeit sowie die zunehmenden Bandbreiten und die Standardisierung von Protokollen, Kommunikations- und Interoperabilitätsstandards eine große Rolle. Die lückenlose Dokumentation, zeitnahe Abrechnung und ein suffizientes MDK-Management sind ständige Herausforderungen. In vielen Krankenhäusern sind die Prozesse kompliziert und in die Jahre gekommen. Eine effektive Prozessoptimierung im Rahmen der digitalen Transformation kann Effizienz und Wettbewerbsfähigkeit aktualisieren. Die Nachverfolgbarkeit aller Einträge im System und deren Fälschungssicherheit macht beispielsweise die Blockchain-Technologie besonders attraktiv für die Protokollierung von Daten. Sie erlaubt einen sicheren, dezentralen und transparenten Daten- oder Wertaustausch zwischen den zahlreichen Nutzern. Das Aufzeichnen von Tätigkeiten spielt eine große Rolle im Arbeitsalltag von Ärzten. Dazu gehört auch die Kodierung von Patientenfällen, also das Erfassen von ICD-10-Kodes für Erkrankungen und OPS-Kodes für erbrachte Leistungen. Eine vollständige und zeitnahe Dokumentation und Kodierung sind unverzichtbar. Einerseits sind sie Voraussetzung für

eine ordnungsgemäße und rechtzeitige Abrechnung und tragen so zur Liquidität eines Krankenhauses bei. Andererseits sind sie wichtig im Fall nachträglicher Rechnungsprüfungen der Kostenträger und Begutachtungen des MDK. Die Einsatzmöglichkeiten für Prozessoptimierung sind beeindruckend. Mittlerweile können 50 bis 70% aller Prozesse automatisiert werden, und der Return on Investment (ROI) liegt laut unabhängigen Marktforschern im dreistelligen Bereich. Bessere Einblicke in die Prozesse ermöglichen es, Probleme zu erkennen, die sonst unsichtbar geblieben wären.

## Dokumentation und Kodierung

Die Produktivität im Sinne von „viel Leistung für wenig Geld“ ist nicht nur für Pfleger und Ärzte ein Problem. Vermeidbare Eingriffe, unnötige Doppeluntersuchungen, irrationale Mehrfachmedikation oder mangelnde Koordination der ambulanten und stationären Versorgung sind gefährliche Realität, teuer und oft verlustreich. Die juristische Dokumentationspflicht des Arztes ist in § 10 Abs. 1 der (Muster-) Berufsordnung der Deutschen Ärzte festgeschrieben. Krankenhäuser rechnen erbrachte Leistungen am Patienten z.B. in Form von Fallpauschalen oder PEPP-Entgelten ab, die sich aus einer Kombination von ICD-10- und OPS-Kodes ergeben. Wie die verschiedenen Codes zu verwenden sind, ist in den Deutschen Kodierrichtlinien geregelt. Sie besagen auch, dass das Aufstellen der Diagnosen und Prozeduren in der Verantwortung des behandelnden Arztes liegt. Basis für die Kodierung ist die Patientenakte. Häufig übernehmen allerdings Kodierfachkräfte die Kodierung. Bei medizinisch-inhaltlichen Fragen werden sie sich mit den behandelnden Ärzten austauschen. Üblicherweise schließt der verantwortliche Arzt die Kodierung des Behandlungsfalles ab, indem er den Fall im Krankenhausinformationssystem (KIS) signiert. Gegebenenfalls prüft das Medizincontrolling



die kodierten Fälle im Anschluss und leitet sie dann an die Abrechnungsabteilung weiter, die die Rechnungen an die Kostenträger stellt. Kompliziert wird es, wenn eine noch nicht abgeschlossene und lückenhafte Dokumentation die zeitnahe und ordnungsgemäße Kodierung und Abrechnung verzögert. Das ist der Fall, wenn z.B. ein Entlassungsbrief oder OP-Bericht noch nicht abschließend erstellt ist. Sind mehrere Personen- und Berufsgruppen am Aktenlauf beteiligt und wird ein Teil der Dokumentation noch in Papierform und nicht IT-gestützt erstellt, sind die für die Kodierung benötigten Dokumente gegebenenfalls nur eingeschränkt verfügbar. Liquiditätseffekte entstehen genau dann, wenn eine verzögerte Abrechnung nicht auf Einzelfälle beschränkt bleibt, sondern die Regel ist. Kommt es zu nachträglichen Rechnungsprüfungen, ist es für einige

Krankenhäuser ein Problem, die Unterlagen fristgerecht bereitzustellen, wie dies die entsprechende Prüfverfahrenvereinbarung (PrüfV) fordert. Ursachen können sein, dass Patientenakten noch in Bearbeitungs- oder Digitalisierungsprozessen stecken und somit nicht unmittelbar verfügbar sind. Folge einer nicht fristgerechten Bereitstellung der Unterlagen kann sein, dass Fälle bereits ohne inhaltliche Begutachtung des MDK verloren gehen, da die Krankenhäuser der Prüfverfahrenvereinbarung im Einzelfall keinen Anspruch auf den strittigen Rechnungsbetrag haben. Insbesondere bei Vollprüfungen entsteht dem Krankenhaus so ein erheblicher Erlösverlust. Darüber hinaus müssen die Fälle auch einer inhaltlichen Begutachtung des MDK standhalten. Die erfassten Diagnosen und Leistungen müssen den Behandlungsverlauf widerspiegeln und

durch die Dokumentation in der Patientenakte belegt sein. Sonst drohen ebenfalls Rechnungsminderungen.

## Finanzielle Risiken minimieren

In einem Krankenhaus sind die Strukturen und Prozesse der Dokumentation, des Aktenlaufs, der Kodierung und Abrechnung sowie des MDK-Managements häufig komplex und historisch gewachsen. Es gibt verschiedene Ansätze, die damit verbundenen finanziellen Risiken zu minimieren und einer hohen Ressourcenbindung bei Ärzten und in der Verwaltung entgegenzuwirken. Viele hoffen auf die Segnungen neuer Technologien und der Digitalisierung, die die festgefahrenen Strukturen aufbrechen. Für die Dokumentation und den Aktenlauf sollten die Verantwortlichen zum Beispiel die Zuständigkeit für

das Führen und den Abschluss der Akte festlegen. Außerdem ist abzustimmen, wer, was und wo in der Papierakte oder digital im KIS dokumentiert. Dabei sollte der verantwortliche Personenkreis auch den Zeitpunkt für das Fertigstellen der Dokumentation, z.B. für den Entlassungsbrief oder die Kodierung, und einen festen Ablauf der Archivierung vereinbaren. Sinnvoll ist, MDK-Fälle mit einer angepassten Softwarelösung übersichtlich zu verwalten und zu überwachen. Für die Beurteilung des Patientennutzens ist es notwendig, auch die relevanten Behandlungskosten zu kennen. Die systematische Erfassung der Behandlungskosten auf Ebene von Krankheitsbildern ist zumindest in einigen hoch spezialisierten Fachkliniken üblich. Die finanziellen Ressourcen im Gesundheitswesen sind begrenzt. Die Auswirkungen des digitalen Sektors werden in der Zukunft heftig sein und viele Akteure unerwartet treffen. Beispielsweise werden ärztliche Leistungen durch digitale und arztfreie Leistungen substituiert. Ein weiterer Effekt wird ein radikaler Preisverfall sein. Der dritte zentrale Effekt ist die Steuerung der Patienten im Versorgungsprozess (Stichwort: Dr. Google als digitaler Leibarzt). Ebenso wie bei der Betrachtung der Ergebnisqualität müssen alle anfallenden Kosten über den gesamten Behandlungsverlauf des Krankheitsbildes erfasst werden. Im Idealfall werden für jeden Patienten sowohl die Krankheitsbildspezifischen medizinischen Ergebnisse als auch die Kosten der gesamten Behandlung erfasst. Das ist gerade wegen der Trennung des ambulanten und stationären, des akutmedizinischen und des rehabilitativen Sektors oft schwierig. Prozessoptimierung liefert auch Chancen: Die standardisierte Messung der Ergebnisqualität (nach Standards des International Consortium for Health Outcomes Measurement - ICHOM) ist mithilfe digitaler Erfassungstools deutlich einfacher geworden.

## Erfolgreiche Rezertifizierung der Patientenarmbänder

Das Managementsystem für die Armilla Patientenarmbänder von Mediaform ist nach DIN EN ISO 13485:2016 rezertifiziert worden. Dabei wurden nach der Erstzertifizierung 2013 und der Rezertifizierung 2016 wiederholte Entwicklung, Vertrieb und Produktmanagement der Armilla Patientenarmbänder erfolgreich abgenommen und somit die hohe Qualität von Prozessen und Produkten bestätigt.

Aufgrund von neuen Vorgaben in der ISO-Norm 13485 sind die Anforderungen für die Herstellung von Medizinprodukten deutlich gestiegen. „Zusammenfassend kann man sagen, dass im gesamten Zertifizierungsverfahren jetzt noch größerer Wert auf die Produktsicherheit und somit auch auf die Patientensicherheit gelegt wird“, erläutert Martin Hübner, Inhaber von Hübner Consult und Berater von Mediaform im Zertifizierungsprozess.

Die Patientenarmbänder des Anbieters tragen aber nicht nur einen wichtigen Teil zur Patientensicherheit bei, sondern spielen auch im Digitalisierungsprozess deutscher Krankenhäuser eine immer größere Rolle. Der darauf enthaltene Barcode lässt sich nutzen, um die hinterlegten Patientenstammdaten für weitere Anwendungen zu verwenden – wie beispielsweise Point-of-Care-Anwendungen,

Funktionsdiagnostik, Arzneimittelvergabe oder bei der OP-Schleusung – und somit innerklinische Prozesse zu optimieren. Die Nachfrage nach Patientenarmbändern wird daher auch in den nächsten Jahren weiter steigen. „Mehr als 60% aller Krankenhäuser in Deutschland setzen bereits Armilla Patientenarmbänder ein“, zieht Steffen Marienfeld, Geschäftsbereichsleiter Medizinprodukte bei Mediaform, Bilanz. „Aktuell werden deutschlandweit bereits ca. neun Millionen Armilla Patientenarmbänder pro Jahr verkauft.“

Sofern auch medizinische Software – wie beispielsweise zur Medikationsanforderung – nach dem Medizinproduktegesetz zertifiziert ist und Patientenarmbänder mit Identifikationsmerkmalen als Teil der Softwarelösung unerlässlich sind, müssen diese ebenfalls als Medizinprodukt zugelassen sein. Derzeit ist Mediaform bundesweit der einzige Hersteller von Patientenarmbändern mit CE-Kennzeichnung. „Das war eine vorausschauende und wichtige Entscheidung“, so Hübner. „Alle Armilla Patientenarmbänder tragen heute die CE-Kennzeichnung und entsprechen den grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 93/42/EWG sowie den Forderungen des Medizinproduktegesetzes.“

| www.mediaform.de |



Armilla Patientenarmbänder sind erfolgreich rezertifiziert worden. Foto: Mediaform

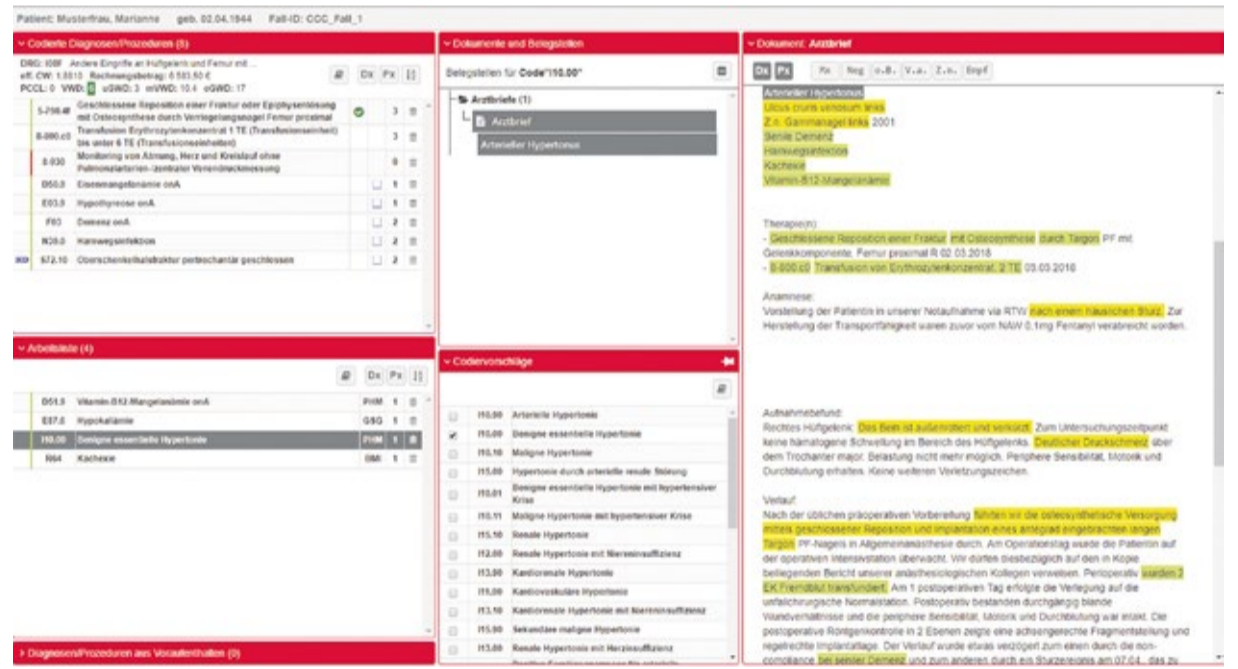
## Logisch denken hilft – auch digital!

Wenn Software Texte erkennt und interpretiert, dann entfaltet die Digitalisierung großen Nutzen für die Erlössituation einer Klinik.

Sowohl im laufenden Codierprozess als auch bei der abschließenden Prüfung eines Falls durch eine Codierkraft werden derzeit viele Ressourcen aufgewendet. Mehr Medizin statt Bürokratie und eine vollständige und korrekte Codierung verspricht ID Berlin. Mit einem Newcomer im Portfolio, dem ID clinical context coding (kurz ID CCC), begleitet das Unternehmen Codierkräfte direkt bei ihrer Arbeit. Das ID CCC ergänzt die ärztlich durchgeführte Codierung via ID DIACOS 8, indem sie medizinische Freitexte semantisch aufbereitet und so abrechnungsrelevante Angaben wie Diagnosen, Prozeduren, Laborwerte und Medikamente im Text identifiziert.

### Nah dran und immer dabei: im Dokumentationsprozess

So erreicht die Erlössicherung im Krankenhaus ein neues Niveau. „Unsere Stärke ist es, medizinisch relevante Informationen schnell und korrekt zu erkennen und so zuzuordnen, dass wir mit unseren Produkten eine Verbesserung der Erlössituation erzielen“, erklärt Dr. Daniel Diekmann, Geschäftsführer der ID Berlin. „Mit dem neuen ID CCC und der neuen Generation des bekannten ID DIACOS 8 begleiten wir sämtliche medizinischen Dokumentationsprozesse noch genauer als je zuvor. Dafür ist unser ID DIACOS auch mobil verfügbar und kann im Webbrowser oder aus dem KIS am mobilen Gerät aufgerufen werden. So rücken wir organisatorisch näher an den Codierungsprozess. Inhaltlich gelingt uns das mit unserem ID clinical context coding. Das System zerlegt jeglichen medizinischen Freitext in seine Einzelteile



Benutzersicht ID clinical context coding

und identifiziert so abrechnungsrelevante Leistungen“, führt Diekmann weiter aus.

### Annehmen oder ablehnen: Sie haben die Wahl!

Weil es nicht codierte Diagnosen schnell erkennt und zusatzentgeltrelevante Leistungen sowie codierrelevante Textstellen im Freitext findet, entlastet ID CCC die Codierkraft und hilft, die Dokumentation der erlösrelevanten Leistungen zu komplettieren. Das gilt auch für Arzneimittel-Informationen, sofern eine elektronische Medikation implementiert ist. Das System findet codierrelevante Indikationen und vergleicht diese mit der aktuellen Diagnosedokumentation. Die Analyseergebnisse und Vorschläge für eine bessere Codierung sind in einer Arbeitsliste einsehbar. Die Codierkraft übernimmt diese einfach mit einem Klick oder lehnt sie ab. Das bedeutet eine enorme Arbeitserleichterung und zudem die Sicherheit, dass alle kostenintensiven Maßnahmen für die Abrechnung abgebildet werden.

### Software arbeitet in der Nacht, Sie haben frei

Die Analyse sämtlicher Freitextdaten via ID CCC erfolgt in der Nacht. So stehen die Ergebnisse zu Beginn des Arbeitstages zur Verfügung und können bearbeitet werden. Im Fall einer MDK-Begehung sind die Software den personellen und administrativen Aufwand deutlich, weil sie eine semantische Aufbereitung in Echtzeit durchführt und dabei sowohl explizit als auch implizit aufgeführte Diagnosen und Behandlungen findet. Die Software analysiert auf Basis des Terminologieservers ID LOGIK alle im Klinikalltag digital erfassten und digitalisierten Dokumente. Arztbriefe, Pflegedokumentationen, OP-Berichte, pathologische Befunde, Laborwerte und Entlassbriefe etc. erweisen sich als ergiebige Quelle, um Codiervorschläge für die erbrachten Leistungen zu generieren. Das Programm ist fehlertolerant und kann sogar Abkürzungen und Schreibfehler korrekt verarbeiten. ID-Kunden können die neue Software unkompliziert nutzen: ID DIACOS 8 steht

kostenlos zur Verfügung. Schnittstellen funktionieren wie zuvor. Die Kosten für ID clinical context coding orientieren sich an der Größe der Einrichtung, der Kunde profitiert von Crossupdate-Konditionen.

### Leisten Sie sich künstliche Intelligenz (KI)?!

Digitalisierung bedeutet nicht das Verwenden von Computern statt Papier, sondern das Nutzen der Vorteile, die aus der digitalen Datenerfassung entstehen. In diesem Sinne unterstützen alle ID Produkte dabei, medizinische und pharmazeutische Prozesse zu verbessern. Die Grundlage aller Produkte sind das medical semantic network ID MACS und der Terminologieserver ID LOGIK, beide KI-Komponenten verbessern das Arbeiten im Krankenhaus und machen es effizienter und korrekter.

ID GmbH & Co. KGaA, Berlin  
Sven Hoffmann, Marketing Manager  
Tel.: 030/24626-0  
S.Hoffmann@id-berlin.de  
www.id-berlin.de

# Wenn der Ex noch Zugang hat

Kritische Infrastrukturen müssen ihre IT-Sicherheit nachweisen – und zeigen Nachholbedarf. Ein professionelles Identity- und Accessmanagement kann hier helfen.

Der nächste Patient wartet schon – nur noch schnell auf dem Stationsrechner einen Blick in die elektronische Akte werfen. Hat sich ein Kollege versehentlich nicht richtig ausgeloggt? Tatsächlich, da sind Daten, die der Arzt eigentlich nicht sehen dürfte!

Der nachlässige Umgang mit Zugangsdaten stellt ein erhebliches Sicherheitsrisiko dar. Laut einer Studie des Beratungsunternehmens Roland Berger wurden bereits zwei von drei Krankenhäusern Opfer von Cyberkriminalität. Die Regierung ist alarmiert und hat durch das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) die KRITIS-Verordnung entwickeln lassen. Elf Branchen besitzen laut BSI besonders angriffsrelevante und schützenswerte Infrastrukturen und müssen Mindeststandards an IT-Sicherheit nachweisen. Zwei Jahre hatten die betroffenen Organisationen Zeit, die eigene IT sicher zu machen und die Verordnung umzusetzen. Am 30. Juni endete die entsprechende Frist.

## Krankenhäuser haben ein Passwortproblem

Wie dringlich diese Neuerungen sind, zeigt eine aktuelle Studie des Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV). Die IT-Sicherheitstests offenbaren dabei teils gravierende Mängel in Kliniken: Bei rund 60% konnten E-Mail- und Passwortkombinationen im Darknet gefunden werden.



Die BSI-KRITIS-Verordnung betrifft zahlreiche Kliniken in Deutschland: Zwei Jahre hatten Verantwortliche Zeit, die erforderlichen Sicherheitsstandards nachzuweisen. Doch es herrscht weiterhin Nachholbedarf. Foto: Gorodnoff



Identitäts- und Accessmanagement hilft geltende Sicherheitsstandards umzusetzen: Es leistet wertvolle Dienste sowohl beim Berechtigungs- und Zugangsmanagement als auch dem geforderten Reporting. Foto: Tools4ever

Ursachen für die Datenlücken sind struktureller Natur. Der Arzt ohne Zugang zur Patientenakte ist kein Ausnahmefall. IT-Sicherheitsexperte Matthias Lohmann hat in den vergangenen Monaten zahlreiche Großkliniken untersucht und bei der Umsetzung der BSI-KRITIS-Verordnung beraten. „Ein wesentliches Risiko im Umgang mit sensiblen Daten ergibt sich aus einem unprofessionellen Zugangs- und Berechtigungsmanagement“, erklärt Lohmann. „Kritisch ist zum Beispiel die Nutzung generischer stationsweiter Passwörter, deren Weitergabe und Nutzung kaum bis gar nicht kontrolliert werden kann. Auch Unberechtigte können so leicht Zugriff auf für die Behandlung relevante Informationen.“

■ Ärzte und Krankenpfleger haben keinen Zugriff auf für die Behandlung relevante Informationen.

■ Neues Krankenhauspersonal wartet häufig Wochen, bis es auf wichtige Systeme und Daten zugreifen kann.

Ein unprofessionelles Zugangs- und Berechtigungsmanagement ist auch dann kritisch, wenn Mitarbeiter die Klinik verlassen: Häufig hat der „Ex“ noch Monate nach seinem Ausscheiden Zugriff auf Systeme und Daten. „Solche strukturellen Defizite sind natürlich ein Alibi für die Datensicherheit“, weiß der Experte.

## BSI-KRITIS-Verordnung „fordert“ IAM

Das BSI definiert in seiner KRITIS-Verordnung Risikobereiche, die sich mit Lohmanns Beobachtungen decken – wie menschliche Fehlhandlungen oder fehlende Rollen- oder Funktionstrennungen. Damit benennt es explizit Bedrohungskriterien, die die Einführung eines professionellen Identity- und Access-Managements (IAM) geradezu fordern.

„IAM kann die effektive, transparente und sichere Lösung für das Identitäts- und

Rechtemanagement in der IT-Sicherheit beispielsweise in einem Krankenhaus sein“, erläutert Lohmann. Viele vom BSI genannte Risiken können minimiert werden. Durch klare Rollen- und Funktionstrennungen wird gewährleistet, dass Benutzer nur Zugriff auf Anwendungen und Ressourcen erhalten, die sie für ihre Arbeit benötigen. „IAM liefert quasi digitale Schlüssel und öffnet Türen immer dann, wenn der Zutritt erlaubt und gewünscht ist.“ Und das auch schnell und quasi auf Knopfdruck. So hat der Arzt gleich an seinem ersten Arbeitstag Zugriff auf seine elektronischen Patientenakten.

Gleichzeitig liefert IAM eine Übersicht über die Rechtevergabe: Welcher Nutzer Zugang zu welchen Ressourcen hat, ist klar ersichtlich und dokumentiert. Diese Informationen können wiederum genutzt werden, um Ex-Mitarbeitern den Zugriff mit dem Ausscheiden aus der Organisation zu entziehen. Auf diese Weise wird das Risiko, durch Insiderwissen Opfer von Datendiebstahl oder -manipulation zu werden, reduziert.

IAM hilft auch beim Reporting an die zuständigen Behörden wie dem BSI. Jede Abweichung und Anomalie wird vom System überprüft und gemeldet. Diese Informationen helfen den Verantwortlichen, ihrer Pflicht zur Meldung von IT-Störungen nachzukommen. „Ein professionelles Identitäts- und Access-Management trägt wesentlich zur IT-Sicherheit in deutschen Krankenhäusern bei. Es hilft, die neuen Sicherheitsbestimmungen zuverlässig umzusetzen und den Rückstand aufzuholen“, fasst Lohmann zusammen.

| www.tools4ever.de |



## Fachkonferenz „Future OP“

Planung und Bau von modernen Operationssälen sind kostenintensiv, die Organisation ist eine Herausforderung. Auch der Betrieb von OPs stellt höchste Anforderungen an Ihre Organisation: Prozesse, Personal, Logistik und der Einsatz neuer Technologien sind entscheidende Faktoren. Doch die Investition kann sich lohnen: Ein zukunftsfähiger OP ist ein enormer Wettbewerbsvorteil!

**Termin:**  
**Fachkonferenz „Future OP“**  
 26.–27. September, Tübingen  
[www.management-forum.de/futop-de](http://www.management-forum.de/futop-de)

Die Fachkonferenz „Future OP“ hat folgende Themenschwerpunkte:

- Zukunftsfähige Konzepte bei Neubau und Sanierung von OPs,
  - Planung, Bau und Inbetriebnahme,
  - Strategische Kennzahlen im OP,
  - der OP-Prozess der Zukunft,
  - innovative Personal- und Logistikkonzepte,
  - Digitalisierung und KI im OP.
- Weitere Specials sind: Die begleitende Fachausstellung, die Besichtigung des Universitätsklinikums Tübingen.

Die Fachkonferenz richtet sich an Führungskräfte in Krankenhäusern, Beauftragte von Krankenhausträgern, Industrie und Dienstleistung. Architektur- und Ingenieurbüros sind ebenfalls angesprochen.

## Innovation – Qualität – Nachhaltigkeit

Dies sind die Schlagworte, unter denen auch in 2019 wieder der Innovationskongress im Gesundheitswesen Health 4.0 stattfinden wird.

Im Dialog zwischen Wirtschaft, Politik und Akteuren des Gesundheitswesens können Entwicklungshemmnisse angesprochen und überwunden werden. Die Health 4.0 ist somit nicht nur eine dialog-, sondern auch eine ergebnisorientierte Veranstaltung.

Hochkarätige Experten haben jetzt schon ihre Teilnahme zugesichert.

Die Innovationsgeschwindigkeit im Gesundheitssektor hat insbesondere in den letzten Jahren massiv zugenommen. Hinzu kommen Quantensprünge durch neue Technologien wie 3-D-Druck oder Robotics. Disruptive Innovationen werden tradierte Methoden und Techniken in noch nicht absehbarer Weise verdrängen. Die Medizinwelt wird anders (besser?) werden!

Trotz allem ist die Digitalisierung im Gesundheitswesen ein Nachzügler. Während andere Wirtschaftsbereiche bereits seit Jahren über Standards und Infrastrukturen verfügen, entwickelt sich die Medizin erst langsam in diese Richtung. Dies liegt an der Wertigkeit des Gutes Gesundheit, an der Finanzierung seiner Erhaltung und

an der Komplexität seiner Strukturen. Der stark regulative Gesundheitsmarkt muss sich innovativen Trends öffnen.

Daher stehen bei der kommenden Health 4.0 folgende Oberthemen im Fokus:

- Status Quo und Ausblick des Deutschen Gesundheitsmarktes unter Wettbewerbsbedingungen,
  - Beyond Digitization – The Rising of an Integrated Health Market,
  - lösungsorientierte Zusammenarbeit zwischen Gesundheitswirtschaft und IT-Industrie,
  - Health 4.0 international,
  - innovative Projekte in Forschung und Wissenschaft.
- Auf der Health 4.0 treffen Vordenker auf Nachdenker, Gesundheitsexperten begegnen herausragenden Persönlichkeiten aus anderen Märkten und gemeinsam entsteht eine Atmosphäre des konstruktiven Miteinanders und der tatkräftigen Umsetzung.

**Termin:**  
**Health 4.0**  
 25.–26. November, Köln  
[www.health3punkt0.com/](http://www.health3punkt0.com/)

## Lange Passwörter und Blockchain-Speicherung: sind Sie sich sicher?

Hundertprozentige Sicherheit gibt es auch im Datenschutz nicht. Das ist aber kein Anlass für Nachlässigkeit bei Passwörtern und Verschlüsselung.

Holm Landrock, Berlin

Ob es an der Aufgabe liegt, vor allem mit Menschen zu arbeiten, ob es ein Generationenproblem ist oder ob es einfach Ahnungslosigkeit ist, darüber kann man nur spekulieren. Die Lage stellt sich jedoch so dar, dass die Anliegen rund um die Datensicherheit in Krankenhäusern, aber auch in Gemeinschaftspraxen und bei niedergelassenen Ärzten oft noch vernachlässigt werden. Die DSGVO hat das Verständnis etwas gestärkt, beschränkt sich aber auf die personenbezogenen Daten. Mit der IT-Sicherheit generell liegt es aber oft noch im Argen.

Laut einer Studie des GDV (Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft) vom Dezember 2018 (Quelle: <https://www.gdv.de/de/medien/aktuell/deutschlands-aerzte-haben-ein-passwort-problem---zugangsdaten-haeufig-im-darknet-zu-finden-45192>) setzen sich Krankenhäuser, Ärzte und Apotheker einem durchaus hohen Sicherheitsrisiko aus, weil Passwörter und anderen Schutzmechanismen gegen Hacker häufig nicht auf dem erforderlichen hohen Niveau gehandhabt werden.

### Passwörter oft veraltet

Eines der Probleme ist das zu seltene Wechseln von Passwörtern. Passwörter für den Praxiscomputer oder den Stations-PC bleiben mitunter über Jahre unverändert, auch wenn das Passwort vielleicht schon den Anforderungen für eine hohe Sicherheit entspricht. Aber auch die Passwörter selbst sind oft Begriffe, die mit einem Wörterbuch und einer Zahlenkombination durch

Brute-Force-Algorithmen leicht zu knacken sind: „Larynx75“ ist ein schlechtes Beispiel. Auch die Verwendung von Buchstaben statt Zahlen wie z.B. „Pn3um0thor4x“ ist keine gute Idee, denn das können Algorithmen auch. Sie würden, nachdem eine Brute-Force-Methode mit einem Wörterbuch nicht funktioniert hat, genau dieses machen, nämlich das Wörterbuch noch einmal hernehmen und Buchstaben durch ähnliche Ziffern ersetzen. Besser sind Passwörter, die willkürliche Folgen von Ziffern, Buchstaben und Sonderzeichen sind, also beispielsweise „#1b%0ev5f“. Je länger, also je mehr Zeichen verwendet werden, desto eher beißen sich auch



fortgeschrittene Algorithmen die Zähne aus. Weil man nicht allen Mitarbeitern zumuten kann, sich derartige Monsterpasswörter zu merken – sie würden vermutlich gleich wieder irgendwo niedergeschrieben und wären damit der Kompromittierung ausgesetzt –, könnte auch kleinere Einrichtungen über die Verwendung von Tokens nachdenken. Diese technischen Bausteine sind so groß wie eine Chipkarte, ein Schlüsselanhänger oder ein USB-Stick und generieren ein Passwort, das nur einmal gilt. Im einfachsten Fall sind das kleine Geräte, die mit dem Server (z.B. über die Uhrzeit) synchronisiert sind und eine PIN verwenden, um ein Einmal-Passwort zu generieren. Das heißt, zu einem bestimmten Zeitpunkt wird auf dem Server ein Passwort generiert (z.B. mit der Uhrzeit „12:34:56“ und der PIN „12345“ und einem geheimen Umrechnungsfaktor), das nur über ein bestimmtes Passwort-Token auf die gleiche Weise generiert werden kann. Nach wenigen Sekunden wäre das Passwort verfallen. Server sowie Token würden dann ein neues Passwort ausrechnen. Solche Einmal-Passwort-Generatoren

gelten immer noch als sehr sicher. Moderne Geräte schützen die Nutzung zusätzlich mit einem Fingerabdruckscanner. Dadurch sind sie einem Mitarbeiter noch besser zuzuordnen. Gerade dann, wenn die Mitarbeiter andere Kernkompetenzen und Aufgaben haben, als die IT zu schützen, können solche Tokens hilfreich sein.

Die eingangs genannte Studie stellt ebenfalls fest, dass viele Anwender im Gesundheitswesen nicht nur ihre Passwörter zu selten wechseln, sondern dass – sofern Verschlüsselungstechnologien im Einsatz sind – häufig veraltete Verfahren im Einsatz sind. Eine Überprüfung der Verschlüsselungsverfahren auf bessere

Verfahren und Methoden, zumindest hinsichtlich auf Updates vorhandener Tools. Es ist auch eine Unsitte, die Nutzer-Accounts auf den PCs der Anwender mit Admin-Rechten ausstatten bzw. diese zu belassen, weil es betriebssystemseitig unter Umständen standardmäßig so gehandhabt wird. Zumindest in Krankenhäusern kommt das glücklicherweise seltener vor. Der Vorteil ist dabei, dass automatische Software-Updates, die für alle Benutzer-Accounts gelten sollen, von jedem Anwender gestartet werden könnten. Der Preis dafür ist ein offenes Scheuentor für Angreifer während der gesamten Zeit, in der der PC eingeschaltet ist. Besser ist ein organisierter Rollout von Updates und System-Patches für die Client-PCs mit einem geeigneten Software-Tool.

Blockchain-Clouds kommen

Lange Zeit gab es Bedenken gegenüber einer Verlagerung von Daten in die Cloud – nicht zuletzt unter Sicherheitsaspekten. Mittlerweile haben sich einzelne Cloud-Anbieter so weit weiterentwickelt, dass

die Daten vom Anwender mithilfe der Blockchain-Technologie verschlüsselt werden. Eine verschlüsselte Cloud rückt das Cloud-Computing auch für personenbezogene Daten im Gesundheitswesen in greifbare Nähe.

Die Idee Blockchain (wörtlich: eine Kette von Blöcken, wobei Datenblöcke gemeint sind) basiert auf dem Prinzip der doppelten Buchführung, und es bezieht sich wirklich auf die Bücher mit Spalten für Einnahmen und Ausgaben. Solange man ein Hauptbuch hat, kann es leicht geändert werden. Werden die Einnahmen und die Ausgaben in unterschiedlichen Büchern gepflegt und gibt es außerdem ein Hauptbuch, das sowohl die Einnahmen und Ausgaben enthält, müsste jemand mit einer Fälschungsabsicht schon Zugang zu allen drei Büchern haben. Schlussendlich wird genau dies auch von den Blockchain-Verfahren umgesetzt: Die Datenblöcke eines sehr langen Schlüssels eines Verschlüsselungsverfahrens wird auf mehrere Speicherorte verteilt. Damit ist es nutzlos, einen Computer zu hacken, um an die Daten des Codes einer Verschlüsselung zu kommen.

Mit dem Prinzip der Verteilung der Schlüssel auf unterschiedliche Knoten einer IT-Landschaft kann Blockchain als praktisches Verfahren zur Verschlüsselung von Daten auf den On-premises-Systemen oder für die dezentrale Speicherung, auch in der Cloud, betrachtet werden. Die – idealerweise über verschiedene Standorte verstreuten – Speichersysteme werden über ihre LUN (Logical Unit Number) in einem Pool zusammengefasst. Die LUNs im Pool beschreiben die Knoten für eine Blockchain-basierende Verschlüsselung. Ein Speichersystem bereitet die Daten für die Speicherung vor und verteilt sie dann auf eine dezentrale Infrastruktur. Einige Cloud-Anbieter bieten mittlerweile Services an, mit denen Daten Blockchain-basierend sicher gespeichert werden.

Der Datenschutz ist ein Thema, das uns wohl in dem Grade weiter beschäftigen wird, in dem die Digitalisierung von Abläufen auch, aber nicht nur, im Gesundheitswesen voranschreitet.

# Finanzielle Infrastruktur für Telemedizin

Wer in dem Gebiet der Telemedizin expandieren möchte, sollte neben Fachwissen und digitaler auch die finanzielle Infrastruktur im Blick haben.

Wer mit einer Grippe im Bett liegt, dem fehlt meist die Kraft, zum Arzt zu gehen. Jede Autofahrt oder U-Bahnfahrt wird zur beschwerlichen Reise, und eigentlich ist der beste Ort sowieso das Bett. Die Telemedizin kann hier Abhilfe schaffen – statt den mühsamen Weg zum Arzt in Kauf zu nehmen, vereinbart der Patient bequem via Smartphone einen Termin und kann den Arztbesuch bequem und schonend von zu Hause wahrnehmen. Doch ganz so einfach ist es bisher nicht. Arbeitsunfähigkeitsbescheinigungen und Rezepte können bisher nicht über das Smartphone in der digitalen Sprechstunde ausgestellt werden.

Das ist jedoch nur die Spitze des Eisbergs an Hürden, die Telemedizinikliniken auf sich nehmen müssen. Die erste Herausforderung bei der Gründung einer Telemediziniklinik ist die der digitalen Infrastruktur. Diese muss einen wasserdichten Datenschutz vorweisen, da diese sonst gar keine Lizenz erhält.

Ist die digitale Infrastruktur geplant und aufgesetzt, stellt sich Anbietern die Frage nach der finanziellen Infrastruktur – denn

auch diese muss funktionieren, damit die Klinik Gewinn abwirft.

## Digitale Abrechnung und Dokumentation

Wie auch die Behandlung, ist die finanzielle Infrastruktur in erster Linie digital. Das heißt, dass die Rechnungen voll digitalisiert erstellt werden und die Behandlung direkt dokumentiert wird. Das hat für den behandelnden Arzt, die Klinik und auch für die Patienten einige Vorteile: Durch die digitale Dokumentation wird dem Patienten nur das berechnet, was auch wirklich geleistet wurde, die Kliniken haben keine Rückforderungen zu erwarten, und der behandelnde Arzt erhält sein Honorar für die geleistete Arbeit direkt.

Inzwischen übernehmen aber auch einige private Krankenkassen die Kosten telemedizinischer Behandlungen. Die Rechnung wird also direkt an die private Krankenkasse gestellt, und der Patient ist dadurch aus dem Zahlungsstrom ausgenommen.

## Finanzinfrastruktur entscheidend für Erfolg

Wie immens wichtig eine gute finanzielle Aufstellung für den Erfolg oder Misserfolg einer Telemediziniklinik ist, liegt auf der Hand: Wenn der Patient mit undurchsichtigen Rechnungen oder versteckten Kosten konfrontiert wird, entscheidet er sich bei der nächsten Behandlung nicht mehr für



diese Telemediziniklinik und geht zur Konkurrenz. Daher ist es unabdingbar, noch vor der ersten Behandlung via Smartphone über die finanzielle Infrastruktur nachzudenken.

Was ebenfalls genau durchdacht werden muss ist – wie bei der digitalen Infrastruktur auch – ein lückenloses und unangreifbares Datenschutzkonzept. Fakt ist: Nicht nur die sensiblen Patientendaten über das Krankheitsbild, sondern auch Kontodaten und Bonität des Patienten müssen besonders geschützt werden. Nicht zuletzt muss sich eine Telemediziniklinik auch Gedanken um die Bezahlung der behandelnden

Ärzte machen. Diese erhalten für jede Behandlung ihr Honorar, was wiederum auch eine saubere Dokumentation der erbrachten Leistung voraussetzt.

Im besten Fall landet die abzurechnende Leistung sogar direkt bei einem Factoringdienstleister, der sich um die Rechnungsstellung und -forderung kümmert. Der Patient zahlt also direkt an den Factoringdienstleister.

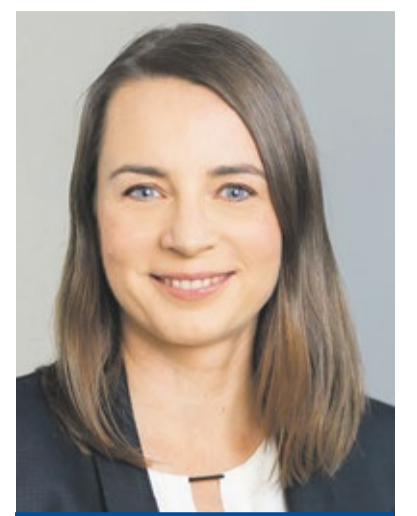
Um sich auf das Kerngeschäft – die telemedizinische Behandlung – zu konzentrieren, empfiehlt sich besonders für Telemedizinikliniken die Zusammenarbeit mit einem Factoringdienstleister. Dieser

übernimmt den Schutz der finanziell relevanten Daten des Patienten, eine saubere und transparente Rechnungsstellung an den Patienten und kann auch das Honorar an den behandelnden Arzt überweisen. So erhält die Klinik am Ende den Betrag jeder Behandlung direkt und kann damit weiter wirtschaften – und Gewinn erzielen.

## Factoringdienstleister als starker Partner

Die TeleClinic aus München, ein Vorreiter auf dem Gebiet der Telemedizin in Deutschland, arbeitet bereits seit einiger Zeit mit BFS health finance zusammen. Die BFS health finance übernimmt für die TeleClinic die gesamte finanzielle Infrastruktur. Dadurch kann sich die TeleClinic auf das Kerngeschäft konzentrieren und dieses weiter ausbauen. Factoringdienstleister sind also nicht nur für Privatärzte und Kliniken ein starker Partner. Auch Telemedizinikliniken stehen Factoringdienstleister jederzeit zur Seite und tragen entscheidend zum Geschäftserfolg bei. Nicht zuletzt nehmen Factoringdienstleister den Kliniken ein großes Stück Arbeit ab.

Fakt ist: Die finanzielle Infrastruktur ist ein Hauptbestandteil der Telemediziniklinik und trägt zum Erfolg und Misserfolg bei. Wenn hierbei Fehler entstehen, hat das direkte Auswirkungen auf die Patientenzufriedenheit. Um die Infrastruktur von Anfang an professionell aufzusetzen, ohne in der Startphase direkt eine große



Agnes Eva Uhr Foto: BFS health finance

Agnes Eva Uhr ist Leiterin des Key Account Management beim Factoringdienstleister BFS health finance und berät Telemedizinikliniken bei der Sicherstellung einer lückenlosen Finanzinfrastruktur.

Rechnungsabteilung aufzubauen, empfiehlt sich die Zusammenarbeit mit einem Factoringdienstleister als starken Partner für eine digitale Klinik der Zukunft – und nicht zuletzt für gesunde und zufriedene Patienten.

| www.meinebfs.de |

# „Wir sollten die bestehenden Potentiale besser nutzen“

Netzwerksicherheit in kritischen Infrastrukturen: Wie sicher sind Krankenhäuser vor Cyberattacken?

Arno Laxy, München

Am 30. Juni war Stichtag für deutsche Krankenhäuser: Nach den Energieversorgern mussten sie zu diesem Termin die KRITIS-Verordnung umsetzen. Sie gehören zu den acht Branchen, die laut BSI angriffsrelevante und damit kritische Infrastrukturen betreiben. Hans-Wilhelm Dünn, Präsident des Cyber-Sicherheitsrats Deutschland e.V., erläutert die aktuelle Situation im Gespräch.

**M&K:** Was heißt das konkret, welche Anforderungen haben Krankenhäuser umsetzen müssen, welche Krankenhäuser waren/sind betroffen, welche nicht?

**Hans-Wilhelm Dünn:** Die Anforderungen ergeben sich aus dem IT-Sicherheitsgesetz aus dem Jahr 2015. Dort wird u. a. den Betreibern kritischer Infrastrukturen die Umsetzung und Einhaltung von IT-Sicherheitsmaßnahmen nach aktuellem Stand der Technik vorgeschrieben. Zudem müssen IT-Sicherheitsvorfälle an das Bundesamt für Sicherheit (BSI) in der Informationstechnik gemeldet werden. Die Definition des Begriffes „aktueller Stand der Technik“ haben derweil sektorspezifische Arbeitsgruppen übernommen. Sie



Hans-Wilhelm Dünn

erarbeiten sogenannte „branchenspezifische Sicherheitsstandards“ (B3S), die beim BSI zur Prüfung vorgelegt und als Referenzrahmen zertifiziert werden können. Anfang April wurde der „B3S für die Gesundheitsversorgung im Krankenhaus“ eingereicht.

Welche Betreiber unter diese Regelung fallen, bestimmt die BSI-KRITIS-Verordnung (Korb I) und deren Änderungsverordnung (Korb II). Krankenhäuser fallen laut der Korb-II-Verordnung unter die Bestimmungen des IT-Sicherheitsgesetzes, wenn sie pro Jahr mehr als 30.000 vollstationäre Fälle behandeln. Von den deutschlandweit

1942 Krankenhäusern (Stand 2017) ist das ein gutes Drittel.

**Wie schätzen Sie aktuell die Situation bei Krankenhäusern ein? Haben sie diesen Stichtag gut eingehalten, sind sie (jetzt) also ausreichend geschützt vor Cyberattacken?**

**Dünn:** Die betroffenen Krankenhäuser befinden sich teilweise auf einem guten Weg der Umsetzung, allerdings zeichnen sich deutliche Unterschiede hinsichtlich des Umsetzungsstadiums ab. Ob ein Krankenhaus nach der Umsetzung ausreichend gut vor Cyberattacken geschützt ist, lässt sich anhand dessen weniger sagen. Es werden zwar IT-Sicherheitsstandards implementiert, doch die Gefahr lauert weiterhin in den Schnittstellen zu weniger abgesicherten Zulieferern, Softwareprogrammen oder einem unvorsichtigen Verhalten der Mitarbeiter. Gleichzeitig verändert sich die Gefahrenlage im Cyberraum, die Angreifer werden professioneller und effizienter in ihrem Vorgehen. Eine fristgemäße Umsetzung der Auflagen ist also auf keinen Fall mit einer digitalen Unverwundbarkeit gleichzusetzen.

**Was müsste also dringend geschehen, damit die noch nicht ausreichend gesicherten Häuser jetzt endlich die Anforderungen erfüllen?**

**Dünn:** Es ist vor allem ein enormes technisches, organisatorisches und

ressourcenaufwendiges Unterfangen, die IT-Infrastruktur entsprechend anzupassen. Das liegt auch daran, dass ein Krankenhaus rund um die Uhr, 356 Tage im Jahr funktionieren muss und nicht für Wartungszwecke abgeschaltet werden kann. Weitere Gründe sind außerdem die lange bestehenden Unklarheiten über die Definition des Begriffes „aktueller Stand der Technik“ sowie der fortwährende IT-Fachkräftemangel.

**Für wie praxistauglich halten sie die KRITIS-Bestimmungen? Besteht hier Verbesserungsbedarf oder kann man davon ausgehen, dass Krankenhäuser, die die Bestimmungen erfüllen, auch so gut wie möglich geschützt sind?**

**Dünn:** Die Herausforderung ist, dass Gesetzesauflagen, Verordnungen und Richtlinien oftmals über einen monatelangen Zeitraum erarbeitet werden. Inzwischen hat sich die ursprüngliche Ausgangslage des Cyberraums verändert. Da genügt alleine ein Blick auf den Entwicklungsfortschritt der künstlichen Intelligenz oder, wenn man einen Schritt weiter denkt, die Quantencomputertechnologie. Es besteht also die Gefahr, dass behördliche Auflagen letztendlich überholt sind. Der Ansatz an sich ist jedoch richtig: Insbesondere kritische Infrastrukturen müssen über ein ausreichendes Schutzlevel verfügen. Darunter sollten dann aber auch die kleineren Betreiber fallen, die in einer weniger bevölkerungsstarken Region eine gleichermaßen kritische Funktion für die Gesellschaft haben. In beiden Fällen braucht es eine stärkere Kooperation zwischen dem

privaten und öffentlichen Sektor. In der Wirtschaft liegt das große Know-how zum Status quo und künftigen Herausforderungen der Informationstechnologie, während der Staat dieses Wissen für seinen originären Auftrag der gemeinwohlorientierten Politik und des Bürgerschutzes nutzen sollte.

**Welche Rolle spielt die IT-Infrastruktur der Krankenhäuser in diesem gesamten Kontext, wie zukunftsst, gerade auch in Hinblick auf immer größere Datenvolumina, die übertragen werden, sind die Netzwerke?**

**Dünn:** Eine sichere IT-Infrastruktur ist nicht nur für die Wirtschaft, sondern auch für das Krankenhaus die Achillesferse. Die zurückliegenden Cyberfälle in Krankenhäusern nicht nur in Deutschland haben mögliche Konsequenzen aufgezeigt: Der gesamte Betrieb muss auf Klappbreit und Stift zurückgreifen, Operationstermine müssen verschoben und Notfälle abgewiesen werden. Vor diesem Hintergrund wird die Rolle von Entscheidungsträgern des digitalen Krankenhauses immer wichtiger. Damit einhergehen sollte eine größere Bereitschaft der Managementebene, in belastbare Netzwerke zu investieren. Die steigenden Anforderungen, die anhaltende digitale Vernetzung und die Professionalisierung von Cyberkriminalität verlangt nach stetigen, zeitgemäßen Anpassungen.

**Was muss sich hierzulande noch ändern, damit Krankenhäuser besser gesichert werden können?**

**Dünn:** Insgesamt sollten wir hierzulande die bestehenden Potentiale besser nutzen. Viele innovative Ideen werden entweder ins Ausland verkauft, oder werden aufgrund zu hoher Risiken gar nicht erst gefordert. Dabei wäre eine digitale Souveränität zu wünschen. Die 5G-Diskussion um mögliche Hintertüren und Wirtschaftsinteressen auswärtiger Mächte hat uns erst aufgezeigt, wie wichtig ein starker europäischer digitaler Binnenmarkt sowie starke Sicherheitslösungen sind.

| www.cybersicherheitsrat.de |

## Zur Person

Als Gründungsmitglied und Präsident – zuvor Vizepräsident und Generalsekretär – des Cyber-Sicherheitsrats Deutschland e.V. (CSRD) ist der Diplom-Verwaltungswissenschaftler **Hans-Wilhelm Dünn** u. a. Leiter des Energy Hubs und berät Betreiber kritischer Infrastrukturen zu cybersicherheitsrelevanten Themen. Er wirkt zudem als Direktor am Aufbau des Forschungsinstituts für Cybersicherheit an der Berlin University of Digital Sciences mit. Sein Fachwissen vermittelt er auf hochrangigen Veranstaltungen und ist häufiger Ansprechpartner für TV-Sender und Gastautor für verschiedene Zeitungen, Fachzeitschriften und wissenschaftliche Publikationen wie das Jahrbuch für Europäische Integration.

## Trends & Innovationen der IT-Securitybranche

Die it-sa zählt zu den führenden internationalen Fachmessen für IT-Sicherheit. Mit rund 700 teilnehmenden Unternehmen war die it-sa 2018 die weltweit ausstellerstärkste Veranstaltung. Sie bietet ein umfangreiches Angebot an IT-Sicherheitsprodukten und -lösungen, darunter physische IT-Sicherheit, Dienstleistungen, Forschung und Beratung. Im Forenprogramm informieren Experten in Vorträgen und Diskussionsrunden außerdem umfassend zu aktuellen Themen aus Management und Technik. Die it-sa ist damit Anlaufstelle für alle, die sich professionell mit der Sicherheit von IT-Infrastrukturen befassen und Entscheider, die dafür verantwortlich sind. Das begleitende Kongressprogramm



It-sa 2018

Congress@it-sa bietet zusätzliches Fachwissen. 2018 haben rund 14.300 Fachbesucher die Dialogplattform it-sa genutzt, um sich umfassend zum Thema IT-Sicherheit zu informieren.

## Termin:

**it-sa 2019**  
8.–10. Oktober, Nürnberg  
[www.it-sa.de](http://www.it-sa.de)

## Update des Überweiserportals

Mit dem medavis Überweiserportal greifen Zuweiser einfach online, ohne separate Installation, auf Befunde und Studien zu.

Im integrierten Viewer können sowohl aktuelle Bilder wie auch Voraufnahmen angesehen werden. Zudem ist der Download der originären DICOM-Daten möglich. Das jüngste Update zeichnet sich durch neue Funktionen, eine überzeugende Performance und hohe Sicherheitsstandards aus. „Damit können überweisende Ärzte jederzeit von unterwegs mit dem Smartphone oder Tablet auf Bilder und Befunde ihrer Patienten zugreifen, sie im integrierten Viewer betrachten und sich die Studien mittels Gestensteuerung anzeigen lassen“, so Samer Abdalla, Produktmanager bei

medavis. Auch die angekündigte Teilenfunktion an nicht registrierte Benutzer wurde erfolgreich umgesetzt und bietet die Möglichkeit zu einem schnellen Austausch mit behandelnden Kollegen. „Diese neue Funktion ermöglicht es, ganz einfach eine Zweitmeinung einzuholen, und gestattet den Bild- und Befundzugriff für Patienten nach höchsten Sicherheitsstandards, u. a. durch die Zwei-Faktor-Authentifizierung“, erläutert Abdalla. Als weiteren Schutz der Patientendaten und zur Einhaltung der DSGVO-Anforderungen können Patienteneinträge mit allen dazugehörigen Daten manuell aus dem Überweiserportal permanent gelöscht werden.

| www.medavis.de |

# Materialerfassung 2.0: Digitale Lösungen müssen smart sein

Im Klinikum Garmisch-Partenkirchen wurde die bestehende Materialerfassung im KIS grundlegend überarbeitet, sodass nun Verbrauchsmaterial, Implantate und Sterilgut komfortabel gescannt werden können.

Dr. Thomas Schmeidl,  
Klinikum Garmisch-Partenkirchen

Hätte man vor Jahresfrist im Klinikum nachgefragt, ob und inwieweit eine digitale, Scanner-basierte Materialerfassung und Chargendokumentation verfügbar ist, so hätte die Antwort gelautet: „Ja, wir verwenden seit mehr als 10 Jahren eine ins KIS integrierte Materialerfassung“, „ja, selbstverständlich ermöglicht dieses System auch eine Chargendokumentation“ und „ja, die Dokumentation wird durch Scanner unterstützt.“

Dennoch war unsere Lösung nicht zufriedenstellend, denn digitale Lösungen sind nicht per se bereits smarte Lösungen. So erfolgte bei bestimmten Artikeln parallel noch eine Papierdokumentation (die mitgelieferten Klebe-Etiketten mussten umständlich auf einen Dokumentationsbogen übertragen werden). Die Chargendokumentation war nicht vollständig, und die zur Verfügung stehenden Scanner ermöglichten nur teilweise das Scannen aller Informationen in einem Arbeitsgang.

## Der Benchmark

Daher war es nicht verwunderlich, dass die Mitarbeiter im OP immer wieder auf den offensichtlichen Benchmark hinwiesen: „Warum geht das nicht einfacher? Im Supermarkt werden doch auch alle Artikel in einem Arbeitsgang an der Kasse abgescannt!“ Diese Erwartung ist verständlich und berechtigt. Digitale Dokumentationssysteme sollen die Aufgaben der Anwender

möglichst einfach und sicher gestalten. Dabei sind die Anforderungen an die Materialdokumentation im Krankenhaus jedoch deutlich komplexer als die Erfassung der Artikel an der Supermarktkasse. So sollte in einem Arbeitsgang

- nicht nur der Artikel, sondern auch dessen Chargennummer bzw. Seriennummer und ggf. auch das im Barcode hinterlegte Verfallsdatum erfasst werden,
- neben den Verbrauchsartikeln und Implantaten auch Sterilgüter aus der ZSVA erfasst werden können,
- im Rahmen der Erfassung von Hüft- und Kniegelenksimplantaten auch gleich der Online-Abgleich mit dem Endoprothesenregister Deutschland (EPRD) erfolgen,
- eine Differenzierung zwischen implantierten, verworfenen und sonstigen Artikeln möglich sein,
- alle Daten so aufbereitet werden, dass sie für nachgelagerte Prozesse (OP-Berichterstellung, Implantatenachweis, Qualitätssicherung, Logistik, Controlling usw.) korrekt zur Verfügung stehen.

Und da Materialerfassung nicht nur im OP von Bedeutung ist, sollte eine smarte Lösung bei entsprechendem Bedarf natürlich auch 1:1 für Leistungsstellen einsetzbar sein.

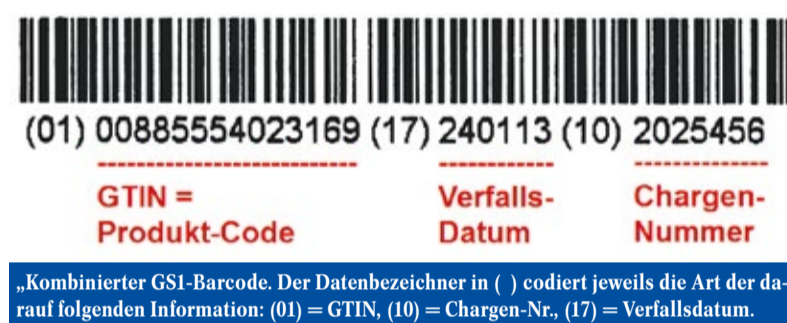
Die Lösung für all diese Anforderungen bestand in der Nutzung kombinierter Barcodes (siehe Kasten), welche von der in das KIS integrierten Materialerfassung entschlüsselt werden können. Um diese einzusetzen, war es zunächst erforderlich, die jeweiligen Produktcodes („EAN-Nummern“) für die ca. 10.000 im Haus verwendeten Artikel zu hinterlegen. Dies erforderte die Zuarbeit der Industrie bzw. unserer Einkaufsgemeinschaft, welche von den meisten Lieferanten entsprechende Listen vorhielt.

## Vorbild Industrie?

Dies erwies sich jedoch schwieriger als erwartet. So mussten wir lernen, dass Lieferanten nicht selten unvollständige und fehlerhafte Listen zur Verfügung stellten, welche in Handarbeit nachgepflegt werden mussten. Auch Artikel mit korrupten (technisch nicht lesbaren) oder nicht standardgerechten Barcodes fielen auf. Zudem zeigte sich, dass häufig auf den Artikeln mehrere Barcodes unter



In einem Arbeitsgang werden Artikel aller Art einschließlich Sterilgut gescannt.



Nutzung verschiedener Standards (1D und 2D, GS1 und HIBC) angebracht sind. Dabei verwenden viele Hersteller noch unternehmensinterne Herstellernummern (REF) parallel zu den weltweit einmaligen Produkt-Codes (GTIN).

All dies erschwert die praktische Anwendung, da die Mitarbeiter hierzu entsprechend geschult und/oder die unterschiedlichen Nummern im Warenwirtschaftssystem nachgepflegt werden müssen. Insofern erwies sich die Healthcare-Industrie mitnichten als Vorbild für

die Digitalisierung und Vereinfachung logistischer Prozesse – die Lebensmittelindustrie ist hier offensichtlich weiter.

## Sterilgut-Erfassung

Eine Besonderheit stellte die Integration der Sterilgut-Erfassung dar. Sterilgut (also in der ZSVA sterilisierte Instrumente, Siebe etc.) wird nicht in den klassischen Warenwirtschaftssystemen verwaltet, sondern mittels einer eigenen Sterilgut-Software, welche auch den Produktionsprozess

dokumentiert. Die am Markt gängigen Software-Lösungen bieten natürlich an, über eine Schnittstelle jedes verwendete Sterilgut mit einem Patienten bzw. einer OP zu verknüpfen. Doch ein solches Vorgehen ist wenig smart, da so dem Mitarbeiter im OP die Arbeit in zwei verschiedenen Systemen aufgenötigt wird (für „normale“ Materialerfassung und für Erfassung von Sterilgut). Daher war hier eine integrierte Lösung erforderlich.

Hierzu wurden zunächst die Sterilgut-Etiketten mit neuen, normgerechten 2D-Barcodes versehen. Im Vergleich zu 1D-Barcodes ermöglichen diese eine höhere Informationsdichte bzw. eine bessere Erkennungsquote. Im konkreten Fall war Letzteres ausschlaggebend, da sich die Papier-Etiketten im Rahmen der Sterilisation wellen. Da die Barcodes auch der Prozesssteuerung in der ZSVA dienen, war eine geringfügige Umprogrammierung der Scanner in der ZSVA erforderlich. Durch einen regelmäßigen Export der im System hinterlegten Sterilgut-Artikel wurden diese

der Materialliste des KIS bekannt gemacht. All diese Lösungsschritte konnten mit geringem Aufwand in Eigenregie umgesetzt werden und ermöglichen nun die kombinierte Erfassung von „normalem“ Material und Sterilgut in einer Software und in einem identischen Arbeitsgang mit einer Software.

## Nachgelagerte Prozesse

Selbstverständlich ist Materialerfassung kein Selbstzweck, sondern dient dazu, nachgelagerte Prozesse zu unterstützen. Dies sind zum einen die OP-Bericht-Schreibung und die Erstellung des Implantatenachweises sowie ggf. die Codierung durch das Medizincontrolling. Zum anderen werden aus den erfassten Daten die täglichen Nachbestellungen aus dem Lager bzw. (bei Konsignationsware) vom Hersteller abgeleitet. Die Chargenrückverfolgung für alle Artikel erfolgt über einen einfachen Dialog im KIS. Da das beschriebene System sowohl im OP als auch 1:1 in Leistungsstellen (v.a. Herzkateter, Endoskopie, Angiologie) eingesetzt wird, gilt dies natürlich auch dort.

| www.klinikum-gap.de/home |

## Barcodes

Kombinierte Barcodes können verschiedenste Informationen zum Artikel beinhalten. Sie basieren fast ausschließlich auf den weltweiten Standards GS1 und HIBC. Diese sind unabhängig von dem verwendeten Barcode-Typ (1D oder 2D).

GS1 (Global Standards One): Für Produkte aller Art. Verwendet den weltweit eindeutigen Produkt-Code GTIN (= Global Trade Item Number). Ausschließlich numerische Codierung. HIBC (Health Industry Barcode): Nur im Gesundheitswesen. Ermöglicht alphanumerische Codierung. Aktuell beträgt der Marktanteil von GS1 ca. 80 % gegenüber ca. 20 % bei HIBC.

# Künstliche Intelligenz macht sich bezahlt

Marktplätze sollen Zugang zu Algorithmen erleichtern.

Ralf Buchholz, Hamburg

Radiologie und künstliche Intelligenz (KI), das passt. Die traditionell technikaffine Fachrichtung tut sich offenkundig leichter mit dem Einsatz neuer Verfahren und Technologien als andere. Das Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Neuroradiologie an der Universitätsmedizin Essen glänzt seit geraumer Zeit als Vorreiter in Deutschland. Folgerichtig warf Dr. Johannes Haubold, Assistenzarzt am Institut von Prof. Dr. Michael Forsting, auf dem 21. DICOM-Treffen

der Universitätsmedizin Mainz auf Schloss Waldthausen einen Blick voraus. In den nächsten fünf Jahren erwartet er wesentliche Arbeitserleichterungen und eine Verbesserung der Patientenversorgung durch den Einsatz KI. Letztere werde sich seiner Meinung nach beispielsweise in einer schnelleren und sichereren Notfalldiagnostik sowie bei der Unterstützung in der onkologischen Diagnostik zeigen.

## KI: Enorme Zeiteinsparung

Das Universitätsklinikum Essen setzt bereits eine Vielzahl von Algorithmen ein und verfügt über eine entsprechende Erfahrung. Die Radiologen wollten aber auch messen, welchen Wert der Einsatz von KI für ihre Arbeit hat. Und das Ergebnis ist

vielsprechend. Eine Lebervolumetrie dauert manuell etwa 30 Min. pro Untersuchung. Die KI erledigt das Ganze innerhalb einer Minute. Vergleichbar sieht es bei der Bestimmung der Läsionslast bei Multipler Sklerose aus: 20 Min. Aufwand pro Untersuchung gegen eine Minute. Bestimmt ein Arzt das Knochenalter eines Menschen, benötigt er dafür rund zehn Minuten, die KI wieder nur eine einzige. „Bei 1.502 Fällen, die wir im Jahr 2017 untersucht haben, hätten wir mittels KI gut 195 Std. sparen können im Vergleich zur manuellen Bestimmung“, rechnet Dr. Haubold vor.

Im Gegensatz zu einem Universitätsklinikum haben aber kleinere Kliniken oder gar Praxen häufig nicht die Möglichkeit, KI-basierte Systeme in ihrer Einrichtung

einzuführen. Es kostet Geld, bindet Ressourcen und muss integriert werden. Als Lösungsansatz verweist der Radiologe auf KI-Marktplätze und eine Analyse, die vom Harvard Business Review veröffentlicht wurde: „Sie lösen das Problem der letzten Meile, indem sie Ärzten und Krankenhaus-Systemen einen zentralen Zugang zu einer Vielzahl von KI-Modellen ermöglichen“, schreiben die Autoren. „KI-Entwickler wiederum erhalten Zugang zu einem konsolidierten Markt und einem skalierbaren Umsatzmodell.“ Einen solchen Marktplatz will Marcus Kremers, Geschäftsführer der MedEcon Telemedizin, im Westdeutschen Teleradiologieverbund etablieren. Gegenwärtig stehen den rund 400 Mitgliedern fünf Algorithmen zur Verfügung, die getestet werden können.

## KI als Dienstleistung

Grundsätzlich ist die Plattform offen für jeden Anbieter. MedEcon wird allerdings als erstes Korrektiv fungieren, dabei auf Zertifizierungen achten und auch Anwender zum Nutzen bestimmter Algorithmen befragen. „Für ein kontinuierliches Feedback nutzen wir unsere regelmäßigen Anwendertreffen, bei denen wir Anforderungen aufnehmen, Prozesse diskutieren und an Verbesserungen arbeiten“, beschreibt Kremers den Prozess. Er ist allerdings überzeugt davon, dass die Nachfrage die Anbieterpalette im Laufe der Zeit bereinigt.

Obwohl noch nicht im Routinebetrieb, hat der MedEcon die Vergütung bereits definiert. Die Anwender – also Kliniken und

Praxen – beauftragen die KI-Services beim Teleradiologieverbund und zahlen ihn auch dort. „Wir werden unterschiedliche Pakete schnüren“, gibt Kremers Einblicke in die Pläne, „sodass unsere Mitglieder die Dienste einzeln, im Kontingent oder auch per Flat buchen können. Wir treten als Händler auf, kümmern uns um die gesamte Infrastruktur sowie die administrativen Prozesse und behalten dafür einen Anteil des Gesamtpreises als Provision ein.“

Bis Ende des Jahres will Kremers die rechtlichen und vertraglichen Voraussetzungen geschaffen haben, um durchzustarten. Und dann sollen sich möglichst schnell weitere KI-Anbieter auf dem Marktplatz finden, um ihn für die Mitglieder zunehmend attraktiv zu machen. ■

## Digitalisierung für Klinik, Radiologie & Labor

Ob für Klinik, Finanzen und Controlling, Radiologie oder Labor: Mit umfassenden IT-Lösungen, Integrations- und Beratungsleistungen aus einer Hand bereitet i-Solutions Health Gesundheitsdienstleistern den Weg zum vollen digitalen Healthcare-IT-Management.

Best-Practice-Lösungen zur Digitalisierung medizinischer Kernprozesse helfen dabei, Hürden zwischen IT-Anwendungen, Geräten, Abteilungen, Sektoren und Einrichtungen zu überwinden. Controlling-Tools unterstützen zudem bei der Erlös-optimierung, und strukturierte grafische Dashboards machen wichtige Kennzahlen wie Belegungsdaten, Auslastungszahlen, Kosten- und Leistungsdaten oder Patienten- und Anforderungsstatistiken sichtbar und tragen maßgeblich zur



i-Solutions Health Auswertungs-Tools zur Prozess- und Unternehmenssteuerung in Klinik, Radiologie und Labor

Prozess- und Unternehmenssteuerung bei.

i-SOLUTIONS Health GmbH,  
Mannheim  
Tel.: 0621/3928-0  
Fax: 0621/3928-527  
info@i-solutions.de  
www.i-solutions.de

## Future Hospital – Der Wandel ist machbar!

Wie sehen das Krankenhaus und die darin enthaltenen Arbeitsplätze der Zukunft aus? Erfahrene Führungskräfte aus der Industrie erörtern auf der Veranstaltung



Die Veranstaltung für einen Wissenstransfer zwischen Produktionswelt, digitaler Welt und Kliniken: Future Hospital – Der Wandel ist machbar!

Future Hospital diese Fragestellungen und Visionen mit Ärzten und Managern aus dem Klinikbetrieb. Beide Berufsgruppen skizzieren in einem kreativen Prozess unter Anleitung von Planern, Beratern und Managern die Klinik der Zukunft.

Dabei wird es vor allem um die Digitalisierung im Gesundheitswesen, den Einsatz von kollaborativen Robotern für Menschen sowie sinnstiftende Architektur in der Pflege und am Arbeitsplatz gehen.

Elemente aus dem Bereich der Fabrikplanung werden herangezogen und fließen in die Entwicklung von Konzepten für verbesserte Prozesse in der Pflege, Logistik sowie Chirurgie in Krankenhäusern ein.

Unsere Vision: Die physische Wertschöpfung in allen organisatorischen Systemen

trifft auf eine sinnvoll gestaltete digitale Wertschöpfung.

Das Ziel: Vom Operations-System zum Klinik-System der Zukunft mit einer agilen Organisation, mehr Eigenverantwortung für die Mitarbeiter und einer bedarfsgerechten Logistik.

Ein Highlight ist die Besichtigung der Pilotstation (Geriatric) im St. Marien-Hospital, wo diese Vision schon erfolgreich umgesetzt wird.

## Termin:

**Future Hospital**  
29. – 30. Oktober, Köln  
[www.sv-veranstaltungen.de/de/event/future-hospital/](http://www.sv-veranstaltungen.de/de/event/future-hospital/)

## Praxishilfe Verbandwechsel

Die Praxishilfe zum Verbandwechsel bei chronischen und komplizierten Wunden dient der gelungenen Überleitung aus dem Krankenhaus und ist eine gute Unterstützung für Laien.

Anne Przijbijski, Anja Pope, Klinikum Osnabrück



Anne Przijbijski



Anja Pope

Das pflegerische Wundmanagement des Klinikums Osnabrück, ein Krankenhaus der Maximalversorgung mit über 700 Betten und zahlreichen Fachdisziplinen, hat eine Praxishilfe in Form eines Flyers entwickelt, der in einfachen Schritten das Einmaleins des Verbandwechsels für „Nicht-Professionelle“ in selbst erklärenden Bildern und gut verständlichen Texten zeigt.

Nicht selten werden Laien mit der Versorgung von Wunden konfrontiert. Dies stellt für den Betroffenen oder für seinen Angehörigen eine große Herausforderung dar. Sie haben vielfach uns gegenüber den Wunsch geäußert mehr Wissen und vor allem Sicherheit zu diesem Thema zu erlangen. Grundsätzlich ist die Wundversorgung ein schlüssiger Vorgang, der möglichst gewissenhaft und professionell durchgeführt werden sollte. Durch unsere Arbeit, Beratung und Anleitung sollen die Betroffenen jedoch so weit in die Lage versetzt werden, dass sie Wissen und Sicherheit gewinnen, um im Alltag angst- und stressfrei mit dem Thema Verbandwechsel umgehen zu können.

Dieses Ziel verfolgen wir bereits während des stationären Aufenthaltes und bereiten damit den Patienten möglichst optimal auf die poststationäre Situation vor. Der Flyer „Praxishilfe Verbandwechsel“ ist ein wertvolles Instrument an dieser Stelle. Wir verfolgen damit zudem den professionellen Anspruch an eine gute Überleitung in den ambulanten Sektor.

### Instrument im Gespräch

Ängste werden abgebaut, Wissen wird aufgebaut, Sicherheit gegeben, die Akzeptanz der Wundtherapie erhöht, es erfolgt die Integration der Wundbehandlung in den

Lebensalltag, und das alles zusammen als Resultat ergibt eine zügigere Wundheilung. Das inhaltliche Konzept der Praxishilfe besteht aus fünf aufeinander aufbauenden Schritten: Vorbereitung der Materialien, Spülen und Reinigen der Wunde, Hautschutz um die Wunde, Auskleiden der Wundhöhle und die Wundabdeckung. Jeder der fünf Schritte wird anhand einer anschaulichen Grafik untermauert. Wir nutzen die lernförderliche Wirkung von Visualisierungen an dieser Stelle mit der Folge, dass Patienten und Angehörige sich die fünf Schritte deutlich besser merken, als dies bei reinem Text möglich wäre.

In einer kurzen Beschreibung des einzelnen Schrittes folgt dann Raum, um die individuell notwendigen Materialien und Intervalle zum Verbandwechsel einzutragen. Der Flyer wird durch die Wundexperten im Rahmen einer Anleitung ausgefüllt und vermittelt somit den Betroffenen das notwendige Hintergrundwissen für ihre spezifische Situation.

### Erste positive Resonanz

Der Flyer, der als Ergänzung zusätzlich zur Beratung und Anleitung zu sehen ist und in Bremen auf dem Wundkongress 2018 vorgestellt wurde, genießt inzwischen eine hohe Akzeptanz bei Patienten und deren pflegende Angehörige. Jedoch auch aus Kreisen ambulanter Pflegedienste erhielten wir inzwischen ein positives Feedback. Betroffene berichteten, dass der Flyer auch für Personen mit Sprachbarrieren eine gute Hilfestellung darstelle, da die Demonstration der Schritte sehr anschaulich erfolgt. Auch in verschiedenen Selbsthilfegruppen in und um Osnabrück, z.B. für pflegende Angehörige oder für Diabetiker, wurde der Flyer als hilfreiche

Ergänzung zur Beratung und Anleitung gesehen. In Nordrhein-Westfalen ist er seit einigen Monaten mit dem Diabetes-Info Mobil „auf Tour“. Seit Anfang dieses Jahres steht der Flyer auf Wunsch allen



Flyer Praxishilfe Verbandwechsel

Betroffenen, aber auch Wundversorgern bereits in vielen Regionen Deutschlands als pdf-Datei zum Ausdrucken zur Verfügung. Zu finden ist er ebenfalls auf der Seite von Werner Sellmer (Fachautor/Dozent

zum Thema Wunde/Wundversorgung) und auf der Homepage des Klinikums Osnabrück unter: [https://www.klinikum-os.de/medizin-pflege/kliniken/klinik-fuer-onkologie-haematologie-blutstammzell-](https://www.klinikum-os.de/medizin-pflege/kliniken/klinik-fuer-onkologie-haematologie-blutstammzell)

transplantation-medicinische-klinik-iii/informationen/flyer/

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

### Praxishilfe/ Flyer

**Text und Idee:** Anne Przijbijski (Wundmanagement im Klinikum Osnabrück)

**Bildgestaltung:** Debora Schürmann (Stationsleiterin Zentrum für Alters-traumatologie im Klinikum Osnabrück)

In ähnlich ansprechender Art haben wir einen Flyer zum Thema „Der Diabetiker und seine Füße“ entworfen, denn auch in dieser Thematik gibt es Wissens- und Handlungsbedarf bei Betroffenen. Hierüber werden wir in einer gesonderten Ausgabe berichten.

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

## Wegweisende Impulse beim Freiburger Infektiologie- und Hygienekongress



BZH 2018 Foto: M. Spiegelhalter

neueste Entwicklungen und praktische Erfahrungen aus den Bereichen Hygiene, Infektiologie, Epidemiologie und rationale Antibiotikatherapie präsentieren. Der Freiburger Hygienekongress ist einer der größten Veranstaltungen dieses Fachgebiets im gesamten deutschsprachigen Raum.

Neben den zehn wichtigsten Hygiene-Publikationen der vergangenen 12 Monate, die Prof. Simone Scheithauer vorstellen wird, wird Prof. Bernd Salzberger die 10 bedeutendsten Veröffentlichungen aus dem Bereich der Infektiologie präsentieren.

Eine Premiere und gleichzeitig für viele Teilnehmer ein besonderes Highlight wird die Live-Schaltung in die USA zu Prof. Loreen Herwald sein. Unter dem Motto: „Meet the international expert“ können mit der international bekannten Expertin von der University of Iowa ausgesuchte Fragen direkt diskutiert werden.

### Termin:

**Freiburger Infektiologie- und Hygienekongress**  
9.–11. Oktober, Freiburg  
[www.bzh-freiburg.de/](http://www.bzh-freiburg.de/)  
**Hygienekongress/Kontakt/ Kongressanmeldung**

„Der Freiburger Infektiologie- und Hygienekongress wird hier erneut Impulse setzen können.“ Das sagt kein Geringerer als Jens Spahn, Bundesgesundheitsminister und Schirmherr des Freiburger Infektiologie- und Hygienekongresses in seinem Grußwort. Der Kongress findet wie jedes Jahr im Konzerthaus in Freiburg vom 9. bis 11. Oktober statt. Es werden wieder zahlreiche hochkarätige Referenten aus Deutschland, Österreich und der Schweiz

„Diese Hände führen 4 neurochirurgische Operationen am Tag durch. 5 Tage die Woche.“  
Chefarzt Dr. med. Yasser Abdalla

**Schützen Sie Ihr wertvollstes Werkzeug – auch vor Latex!**

- 70%** aller latexbedingten Reaktionen entfallen auf Fachkräfte des Gesundheitswesens<sup>1</sup>
- 1 von 50** Fachkräften im Gesundheitswesen entwickelt eine Latex-Allergie – Jahr für Jahr<sup>1</sup>
- 1 zu 1** Viele Nutzer empfinden in Bezug auf Tragekomfort und Sicherheit keinen Unterschied zu Latex-OP-Handschuhen

1. Mercurio J. Creating a latex-safe perioperative environment. OR Nurse 2011;5(6): 18-25.



Jetzt Muster und weitere Serviceleistungen anfordern unter [www.molnlycke.de/handschuhe](http://www.molnlycke.de/handschuhe)

**Biogel® OP-Handschuhe**

**Mölnlycke®**

# Gemeinsam für sichere Krankenhaushygiene in der Mongolei

Neun Jahre intensive Zusammenarbeit zeigen: Es bedarf langfristig angelegter Projekte zum Aufbau eines qualifizierten Hygienemanagements.

Prof. Dr. Walter Popp, HyKoMed GmbH, Lünen und MeshHp e. V., Essen

Das Mongolian Emergency Service Hospital Hygiene Project (MeshHp) wurde im Mai 2011 als Teil des bilateralen Abkommens zur Förderung der Zusammenarbeit im Gesundheitswesen zwischen den Gesundheitsministerien Deutschlands und der Mongolei auf den Weg gebracht. Hauptziele des Projektes sind vor allem der Transfer von Know-how im Bereich der Krankenhaushygiene sowie die Schaffung von Klinikpartnerschaften mit einem regelmäßigen Austausch von Experten.

## Warum die Mongolei?

Hervorgegangen ist das Projekt aus der Initiative eines Mitarbeiters der Deutschen Botschaft, der 2010 zu einer ersten Besprechung zum Status quo und einer dringenden Bedarfsanalyse in die Mongolei einlud.

Die Mongolei liegt zwischen Russland und China und ist fast fünf Mal so groß wie die Bundesrepublik Deutschland. Die Hälfte der drei Millionen Einwohner lebt in der Hauptstadt Ulaanbaatar, etwa 30% der Bevölkerung sind Nomaden mit Viehhaltung. Das Klima ist extrem kontinental mit geringer Luftfeuchtigkeit und Tagestemperaturen zwischen -50°C und +40°C im Winter und Sommer.

Das Land gilt als Musterdemokratie in der dortigen Region. Allerdings gibt es Korruption, und nach jeder Parlamentswahl wechselt die Regierung, und



Projektpartner von MeshHp e. V. auf dem Weg zur Besichtigung des Krankenhauses in Baganuur, einer Bergbaustadt in der Mongolei. Dr. Uka (Chingeltej Hospital in Ulaanbaatar), Frau Maazouz (ehem. Leiterin der ZSVA der Uniklinik Essen), Prof. Dr. Popp (Leiter des MeshHp-Projektes) (v.l.n.r.) sowie Dr. Ariunbold (Vize-Chef des Emergency Service in der Hauptstadt Ulaanbaatar) (2. v.r.)

gleichzeitig werden nicht nur die Spitzen der Ministerien ausgetauscht, sondern auch viele Abteilungsleiter bis hinunter zu den Krankenhausdirektoren. Das macht die Arbeit dort nicht einfacher, zumal oft die Kompetenz bei Ansprechpartnern fehlt.

Die Mongolei ist eines der rohstoffreichsten Länder der Welt mit Vorkommen von Kohle, Kupfer, Uran, Erdöl, Gold, Silber und Seltenen Erden. Es besteht eine strategische Rohstoffpartnerschaft mit Deutschland, die allerdings bis heute keine wesentlichen Exporte nach Deutschland hervorgebracht hat.

MeshHp ist im Prinzip ein Graswurzelprojekt, und die Grundphilosophie des

Vereins war und ist, dass man langfristig arbeiten müsse und dass die Mongolen möglichst nach Deutschland kommen sollten, um hier zu sehen, wie das hiesige Gesundheitswesen funktioniert. Wichtig ist zu zeigen, wie wir Hygiene „machen“, damit die Partner aus der Mongolei davon ausgehend Pläne zur Verbesserung der Situation im Heimatland entwickeln können. Dementsprechend waren inzwischen über 20 mongolische Gruppen mit über 100 Teilnehmern in Deutschland.

## Infektiologische Herausforderungen

Es gibt viele Probleme im Gesundheitswesen der Mongolei. Infektiologisch steht an erster Stelle die hohe Durchseuchung mit Hepatitis B und C: 15% bis 20% der Mongolen sind Virusträger und haben somit eine chronische Hepatitis B/C. Dementsprechend besteht in der Bevölkerung ein hohes Risiko für die Entwicklung einer Leberzirrhose und eines primären Leberkarzinoms.

Das zweite große Problem ist die Tuberkulose (Tbc): Die Prävalenz liegt bei 760 auf 100.000 Personen – zum Vergleich: Die Prävalenz in Deutschland beträgt 6 auf 100.000, in Russland 132 auf 100.000.

Dem steht ein öffentliches Gesundheitswesen gegenüber, in dem die Krankenhäuser unterfinanziert sind. 4% des Gehaltes

– hälftig getragen von den Arbeitgebern und Arbeitnehmern – fließen in die Krankenversicherung. Das reicht bei Weitem nicht aus, ein funktionierendes Gesundheitswesen zu finanzieren.

## Gesundheitsökonomische Herausforderungen

Allerdings wird seit 2018 die Behandlung der Hepatitis C von der Krankenversicherung finanziert. Die gesamte Behandlung mit einem Generikum aus Indien kostet 1.000 US\$ und wird somit durch die Arzneimittelpreise in den Industrienationen (in Deutschland derzeit 17.000 €/Fall, zuvor 60.000 €/Fall) querfinanziert.

Wissen und Ausbildung, gerade der Ärzte, sind schlecht. Selbst an der staatlichen Health Science University gibt es kaum Praxisbezug, weil eine eigene Klinik bisher nicht zur Verfügung stand. Nun wird gerade im Osten von Ulaanbaatar eine von den Japanern erbaute Universitätsklinik fertiggestellt und geht in Betrieb. Sie hat allerdings nur 100 Betten.

Noch deutlich mangelhafter ist die Ausbildung an diversen privaten medizinischen Universitäten, deren Abschlüsse in Deutschland auch nicht anerkannt werden.

Fast neun Jahre Erfahrung haben bestätigt, dass Projekte langfristig arbeiten müssen, um Erfolge zu zeigen. Als Beispiele im Bereich der Hygiene, die auch dem Wirken des Projekts zuschreiben sind, seien genannt:

- Bei der Händedesinfektion konnten nachhaltig die Vorgaben der WHO umgesetzt werden: Mehr und mehr verschwinden aus den Krankenhäusern Stückseife und Textilhandtücher. Diese werden durch zugelassene Desinfektionsmittel (oft Produkte aus Deutschland) und Papierhandtücher ersetzt.

- Bei der Aufbereitung der medizinischen Geräte werden zunehmend die alten, russischen Desinfektionsgeräte und deren Zubehör durch moderne, teilweise auch europäische Medizinprodukte ersetzt.
- Seit 2012 führt der Verein regelmäßig jährliche Hygiene-Symposien durch, an denen mindestens 150 – teilweise bis zu 500 – Mitarbeiter des Gesundheitswesens teilnehmen.

- Laufend finden Trainingsmaßnahmen in Deutschland und in der Mongolei statt – in Deutschland für Gruppen bis zu 10 Personen für eine Woche, aber auch für Einzelpersonen über mehrere Monate.
- Die Durchimpfungsrate gegen Hepatitis B konnte bei den Mitarbeitern im Gesundheitswesen von 10% (2010) auf 70%–80% (2019) gesteigert werden.

- Inzwischen wird auch drei Mal gegen Hepatitis B geimpft und nicht mehr nur zweimal wie anfangs.
- Und erstmals in 2019 sollen nach der Impfung auch Antikörper bestimmt werden, um den Impferfolg zu messen.

All dies sind Folgerungen und Empfehlungen aus dem noch laufenden Projekt, die sicher mit meinungsbildend waren. Das MeshHp-Projekt wurde anfangs vom Bundesministerium für Gesundheit

(BMG) für vier Jahre gefördert. Seit Ende 2018 wird ein Teil-Projekt wieder vom BMG bis Ende 2020 gefördert. Thema

auch von Aimags und Soms – mehr Klarheit schaffen und idealerweise die zentralen heutigen Übertragungswege herausarbeiten. Darauf aufbauend sollen in einem zweiten Schritt Vorschläge zur Risikoreduktion erarbeitet werden.

Ferner sollen im Projekt Vorschläge erarbeitet werden, wie mit Hepatitis-Virus-Trägern im Personal umzugehen ist. Man kann davon ausgehen, dass auch im Personal der Krankenhäuser wenigstens 20% Virusträger sind (in manchen Abteilungen bis zu 40%), die z.B. bei Verletzungen das Virus an Patienten weitergeben können. Klassischerweise kommt es z.B. in der Herzchirurgie häufig zu blutenden Verletzungen der Hände der Operateure. In Deutschland wird für jeden derartigen Mitarbeiter eine Kommission einberufen, die auf Basis der Viruskonzentration über die weitere Verwendung entscheidet. Ein ähnliches Modell muss die Mongolei auch einführen, wenn sie der Problematik Herr werden will.

## Tuberkulose – Aspekte bei Patient und Personal

Ein weiteres Thema wird der Umgang mit frischen Tuberkulose-Fällen sein. Im Rahmen des Projektes soll ermittelt werden, wie die Diagnostik üblicherweise stattfindet, welche Medikamente Standard sind und vor allem, ob die Erstbehandlung stationär erfolgt oder ambulant. Für den letzteren Fall wären Fragen, wie die Medi-



Typisches Tbc-Isolierzimmer in einem Krankenhaus in der Mongolei

Foto: W. Popp



Die FFP2-Masken in der Tbc-Station werden eine Woche in kleinen Säckchen personenbezogen aufbewahrt.

Foto: W. Popp

des aktuellen BMG-Projektes ist die „Primär- und Sekundärprävention sowie aufsuchende Prävention bei Hepatitis B/C und Tuberkulose in der Mongolei“. Dabei sollen bezüglich der Hepatitis mögliche Übertragungswege gefunden und möglichst auch im Hinblick auf die Bedeutung gewichtet werden.

## Hepatitis – Übertragungswege und Risiken

Eine große Rolle dürfte dabei den Zahnärzten zukommen. Praktisch überall werden Hand- und Winkelstücke unzureichend aufbereitet. Sie werden abgewischt oder in UV-Röhren „desinfiziert“. Die wasserführenden Kanäle werden damit nicht erreicht – ein potentielles Übertragungsrisiko! Weitere Risiken gibt es bei der Aufbereitung der Endoskope oder in Tattoo-Studios. In den ersten Jahren des Projektes wurde z.B. die Desinfektionsmittellösung bei der Aufbereitung der Endoskope im größten Krankenhaus der Mongolei zwei Wochen benutzt! Hier soll das Projekt – durch gezielte Interviews in Krankenhäusern von Ulaanbaatar, aber

kamenteneinnahme gewährleistet ist und wie das Umfeld geschützt wird.

Auch ist unklar, unter welchen Kautelen die Erstbehandlung erfolgt. Wenn man fragt, ist die Antwort, dass eine offene Tuberkulose stationär anbehandelt wird. Wenn man allerdings in den Kliniken die Zahl der Infektionsbetten sieht, dann kann dies nicht ausreichen für die realen Fallzahlen. Teilweise zeigen sich in den Infektionsstationen massive Verhaltensdefizite. Zwar werden bei der stationären Behandlung der Tuberkulose FFP2-Masken vom Personal getragen – mit Verlassen am Kleiderhaken jedoch aufgehängt und meistens über eine Woche lang weitergenutzt!

## Auf einem guten Weg: Zeit nehmen und Zeit geben

Neun Jahre Mongolei-Projekt zeigen Licht und Schatten. Aber wenn man ehrlich ist, haben viele Verbesserungen in unseren Krankenhäusern auch oft Jahre gedauert.

| [www.meshhp.mn.de](http://www.meshhp.mn.de) |  
| [www.hykomed.de](http://www.hykomed.de) |

## Murmeltiere in der Mongolei – eine Köstlichkeit? Für Mongolen!

In der Mongolei gibt es viele Murmeltiere, die allerdings überwiegend Träger von Pest-Bakterien sind. Immer wieder kommt es zu Pest-Erkrankungen bei Menschen; zuletzt starb ein Ehepaar im Frühjahr 2019 nach Verzehr von rohem Murmeltier. Die Jagd der Murmeltiere ist verboten, allerdings hält sich niemand daran, da sie als Delikatesse gelten und Manneskraft, Immunsystem und vieles mehr optimieren sollen.

Recht speziell ist die Zubereitung: Das Tier wird mit heißen Steinen gefüllt, die direkt aus dem Feuer entnommen werden – mitsamt den kanzerogenen Substanzen. Das Tier gart also von innen. Erst zum Schluss wird mit Lötbrennern das Fell abgebrannt. Das dürfte dann den einen oder anderen Floh zum Wirtswechsel und damit zur Pest-Übertragung motivieren. Übrigens: Für uns Europäer ist die Haut kaum kaubar ....

## „Es gibt viele Möglichkeiten, Wunden zu behandeln“

Medizinisches Plasma gilt als Hoffnungsträger – nicht zuletzt in der Wundheilung.

Auch intelligente Verbände, die anhand verschiedener Parameter den Heilungsprozess im Verborgenen überwachen. Vier Fragen an Kongresspräsident Prof. Dr. Erwin S. Schultz.

**M&K:** Angesichts der thematischen Bandbreite, welche die ‚Wunde‘ berührt: Ist Ihnen die Entscheidung über Schwerpunkte schwergefallen? Worauf sind Sie gespannt?

**Prof. Dr. Erwin S. Schultz:** Sie ist mir nicht schwergefallen! Gemäß dem ‚WuKo‘-Konzept wechselnder Fachvertreter an der Spitze finden dermatologische und unfallchirurgische Aspekte stärker Beachtung, natürlich neben ‚Klassikern‘ wie der Wunde des Diabetikers. Gespannt bin ich auf die Plasmamedizin. Kaltem Plasma wird ja attestiert, dass es geeignet ist, selbst multiresistente Keime abzutöten, die oft ein



Prof. Dr. Erwin S. Schultz  
Foto: Kirsten Bochmann

großes Problem bei chronischen Wunden darstellen. Gespannt bin ich aber z.B. auch auf intelligente Wundauflagen, die dem Therapeuten spiegeln, wie die Wundheilung im Verborgenen voranschreitet und wann was getan werden muss.

**Zu den Topthemen in diesem Jahr zählen neue Biomaterialien für die Wundversorgung. Welche Asse hat die Natur beim Thema ‚Wunde‘ im Ärmel?**

**Schultz:** Wir werden Neues zum Thema Fischhaut hören sowie aus der Forschung an Spinnenseide als Gerüst für

die Wundheilung. Beides sind noch nicht etablierte bzw. neue Ansätze. Wobei Patienten nach Fischhaut inzwischen häufiger fragen. Allerdings muss man sich vorher bei der Krankenkasse informieren, ob sie die Kosten übernimmt.

**Was sagen Sie Patienten, die nach Fischhaut fragen, weil sie von deren Potential gehört oder gelesen haben, wenn sie diese wahrscheinlich gar nicht bekommen können?**

**Schultz:** Der entscheidende Punkt ist: Prinzipiell gibt es viele Möglichkeiten, eine Wunde zu behandeln! Aber in der Wundversorgung mangelt es oftmals an Evidenz. Wirklich gute, randomisierte Studien gibt es bisher nicht. Manches hört sich sexy an und wird vielleicht von Fallbeispielen eindrucksvoll unterstrichen. Wir haben vor allem Beobachtungen. Was meistens fehlt, ist der Kontrollarm. Umso wichtiger, mit Kollegen fachübergreifend Erfahrungen auszutauschen. So entstehen Anreize, das eine oder andere zu versuchen.

**Haben Sie eine Vision, einen Wunsch für die Zukunft der Wundversorgung?**

**Schultz:** Was ich persönlich sehr begrüßen würde, das wäre ein künstlicher Hautersatz, der Patienten Hautverpflanzungen erspart, die neue große Narben hinterlassen. ■

## Termin:

**2. Nürnberger Wundkongress**  
5.–7. Dezember, Nürnberg  
[www.nuernberger-wundkongress.de/](http://www.nuernberger-wundkongress.de/)



# DIN-Norm soll neue Reinigungsstandards für Kliniken bringen

Was kommt auf die Träger von Krankenhäusern und anderer Einrichtungen im Gesundheitswesen zu und wie können sich diese am besten darauf vorbereiten?

Der kommende Entwurf einer neuen DIN-Norm für Krankenhausreinigung fordert deutlich höhere Hygienestandards. Träger und Einrichtungen sollten sich heute schon darauf einstellen.

Man stelle sich vor, es gäbe keine festgelegten Standards für operative Eingriffe – das Risiko würde niemand tragen wollen. Aber genau das ist der Ist-Zustand, was die Reinigung von Krankenhäusern betrifft: Aus den allgemeinen Richtlinien der KRINKO des Robert Koch-Instituts (RKI) lassen sich keine Verfahrensrichtlinien für eine detaillierte, standardisierte Durchführung der desinfizierenden Reinigung ableiten. Dabei wären diese essenziell, um das Risiko nosokomialer Infektionen zu verringern.

Die Thematik besitzt bundesweite Bedeutung. Um allgemein verbindliche Richtlinien in die desinfizierende Reinigung im Gesundheitswesen einzubringen, hat Melanie Reese, Geschäftsführerin der zur Dernbacher Gruppe Katharina Kasper gehörende Katharina Kasper Dienstleistung GmbH (KKDG), gemeinsam mit der Interessengemeinschaft Klinik Services (IKS) im August 2016 beim Deutschen

Institut für Normung (DIN) einen Antrag auf Entwicklung einer einheitlichen Norm zur Reinigungs- und Flächendesinfektion im Gesundheitswesen eingereicht. Ziel der DIN-Norm Krankenhausreinigung ist es, die Reinigungsqualität deutlich zu verbessern und kritische Kontaktstellen, über die Keime übertragen werden können (z. B. Griffe an Türen, Lichtschalter, WC), aufzuzeigen.

„Die Bedeutung der desinfizierenden Reinigung zur Prävention nosokomialer Infektionen in Krankenhäusern ist anerkannt. Hygienische Defizite durch Durchführungs- und Qualitätsmängel aufgrund unterschiedlicher Prozesse und Strukturen der durchführenden Organisationen und Dienstleistungsunternehmen können nicht mehr toleriert werden“, begründet Reese die Initiative zur Einreichung des DIN-Normverfahrens.

Für Träger von Krankenhäusern hat die DIN-Norm, die spätestens 2020 unter der Nummer 13063 im Entwurf veröffentlicht wird, weitreichende Konsequenzen. Denn auch wenn heute noch nicht klar ist, wie genau die Ausformulierung der DIN Norm lauten wird, so sind einige grundlegende Anforderungen als gesetzt zu betrachten. Dazu gehören die strukturellen sowie die prozess- und ergebnisorientierten Anforderungen an die Reinigung, eine Differenzierung der Reinigungsbereiche nach Reinigungs- bzw. Desinfektionsbedarf, eine risikoangepasste Reinigung und Desinfektion von kritischen Kontaktstellen sowie eine Nachweispflicht die Qualität der Reinigung betreffend (siehe auch <https://t1p.de/egg5>).

Genau hier setzt die Lösung der ebenfalls zum Expertenrat für die DIN 13063 gehörenden Melanie Reese an: „Durch eine eindeutige Markierung und damit Differenzierung der Flächen je nach Reinigungsbedarf können diese gezielter und spezifisch gereinigt werden.“ Sie hat diesen Ansatz zusammen mit Hygieneexperten und Didaktik-Spezialisten weiterverfolgt und gemeinsam mit diesen ein Reinigungsmodell entwickelt, das die Kriterien einer möglichen DIN-Norm bereits abzubilden in der Lage ist und jederzeit auf geänderte Inhalte der DIN-Norm angepasst werden kann.

Das fertige Modell wurde unter dem Namen „Dernbacher Reinigungsmodell“ auf europäischer Ebene als Unionsmarke angemeldet.

## Im Interview mit M&K erläutert Melanie Reese das Modell:

**M&K:** Mit welchen Widerständen ist zu rechnen bzw. warum wurde das Thema DIN-Norm erst jetzt in Angriff genommen?

**Melanie Reese:** Bereits seit Jahren ist Verantwortlichen durch umfangreiche Studien bekannt, welche tragende Rolle eine lückenlose und qualitativ hochwertige Reinigung hat. Knapp bemessene finanzielle Mittel stehen einer Optimierung des Reinigungsprozesses aber oft im Wege. Erschreckend hohe Infektionszahlen rückten das Thema jetzt aber so stark in das Blickfeld der Öffentlichkeit, dass die



Melanie Reese

Verantwortlichen nicht mehr tatenlos zusehen konnten.

**Bietet das Dernbacher Reinigungsmodell Sicherheit, was die Anforderungen der kommenden DIN-Norm Krankenhausreinigung betrifft?**

**Reese:** Unser patentiertes Reinigungsmodell berücksichtigt die systematische Reinigung der kritischen Handkontaktflächen. Die Räumlichkeiten werden mit einem farbkodiertem Leitsystem gekennzeichnet. Dieses orientiert sich an den Haut- und Händekontaktstellen der jeweiligen

Räumlichkeit. Insofern erfüllt unser Modell die wesentlichen Kriterien und Ziele der im Entwurf kommenden DIN-Norm 13063.

**Wie viele Krankenhäuser nutzen das Reinigungsmodell aktuell?**

**Reese:** Derzeit sind rund 60 Kliniken mit dem Reinigungsmodell ausgestattet.

**Mit welchen Kosten ist zu rechnen im Vergleich zu anderen Dienstleistern/Modellen?**

**Reese:** Die monatlichen Lizenzkosten belaufen sich auf 300 € pro Einrichtung. Voran stehen einmalige Investitionskosten, wie bspw. die 3-D-Doming-Aufkleber, Informationsbroschüren für die Patienten und Reinigungsablaufpläne. Eine verpflichtende jährliche Schulung und Wertschätzung der Reinigungskräfte stellt das Kernstück unseres Reinigungsmodells dar und gewährleistet die konstant hohe Qualität.

**Was ist bei Schulungen zu beachten? Werden die Schulungen in verschiedenen Sprachen angeboten bzw. gibt es andere kulturelle Barrieren?**

**Reese:** Ein wesentlicher Bestandteil des Lizenzmodells ist die fachgerechte Unterweisung der Reinigungskräfte. Die Schulung erstreckt sich über mehrere Tage, je nach Aufwand und Zahl der zu

unterweisenden Personen, und beinhaltet sowohl theoretische als auch praktische Schulselemente. Grundlegende Inhalte werden barrierefrei durch Schulungsvideos und bilderte Abläufe vermittelt und in der folgenden praktischen Arbeitsprobe gefestigt. Abschließend werden die den jeweiligen Revieren zugewiesenen Reinigungskräfte eingearbeitet und ihren Bedürfnissen entsprechend einer fachgerechten Weiterbildung unterzogen.“ (Weitere Infos siehe auch beiliegende M&K Kompakt Hygiene September 2019, S. 9)

| [www.dernbacher-reinigungsmodell.de](http://www.dernbacher-reinigungsmodell.de) |

## Zur Person

**Melanie Reese** verantwortet für die Dernbacher Gruppe Katharina Kasper die Bereiche Catering und Reinigung. Die Gruppe bietet ganzheitliche Catering, Reinigungs- und Hygieneleistungen für Krankenhäuser, Seniorenzentren, Fachkliniken, Dialyzen und Bildungseinrichtungen an. Reese ist studierte Betriebswirtin, verfügt über langjährige Führungserfahrungen im Bereich infrastruktureller Dienstleistungen bei marktführenden Dienstleistern wie z. B. ISS oder Zehner/Sodexo und leitet seit 14 Jahren die 100 %igen gewerblichen Tochtergesellschaften der Dernbacher Gruppe Katharina Kasper.

# Neue antimikrobielle Beschichtungen für Wundauflagen

Antibakterielle Wundauflagen können mittels Zinkoxid dabei helfen, infizierte oder chronische Wunden zu therapieren.

Wissenschaftler der Industrieforschungseinrichtung Innovent haben in Kooperation mit dem In-vitro-Forschungslabor der Klinik für Hautkrankheiten des Universitätsklinikums Jena eine zinkoxidhaltige antimikrobielle Beschichtung für Wundauflagen entwickelt. Im Fokus der Untersuchungen standen eine sehr gute Wirksamkeit gegen verschiedene Mikroorganismen und eine optimale Verträglichkeit mit menschlichen Zellen.

Das Thema Wundinfektionen ist im Bereich der Krankenhausversorgung und der ambulanten Betreuung von Patienten ein bekanntes und kostenintensives Problem. Durch die Ausbreitung von antibiotikaresistenten Bakterien wird diese Situation weiter verschärft. Verfügbare Budgets können die Kosten für derartige Behandlungen meist nicht vollständig decken. In diesem Zusammenhang haben Wissenschaftler der Forschungseinrichtung Innovent aus Jena eine Beschichtung entwickelt, die nicht nur die gängigen Produkte am Markt in Bezug auf Wirkung und Verträglichkeit schlägt, sondern auch in der Herstellung und Umsetzung kostengünstig ist.

Vielseitig angewendete Präparate und Produkte für die Behandlung von infizierten Wunden sind u. a. Polyhexanid (PHMB)

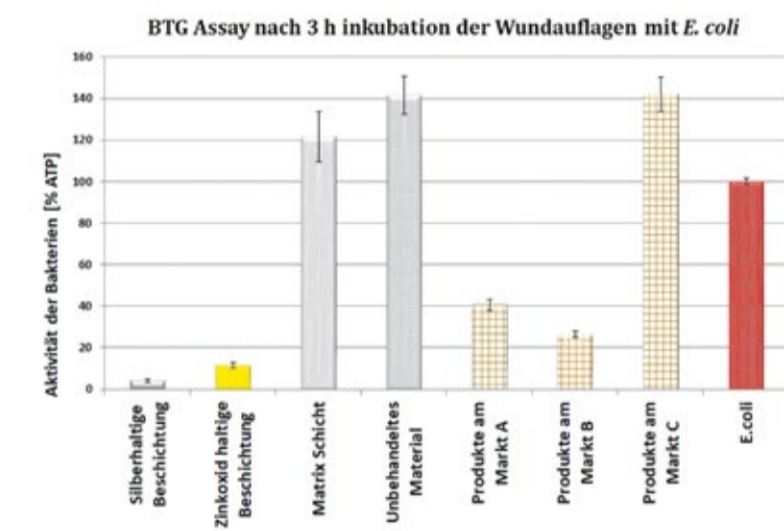


Abb. 2: Wirkung der mit Zinkoxid beschichteten Textilien gleichauf mit Silber und am Markt vorhandenen Produkten überlegen

und silberhaltige Wundauflagen. Im Fall von PHMB und anderen quaternären Ammoniumverbindungen sind die Toxizität und die teilweise vorhandene Karzinogenität ein Risiko. Dieses Risiko kann bei der Verwendung von silberhaltigen Produkten zwar reduziert werden, dennoch ist Silber kein im Körper verstoffwechselbares Element.

## Zinkoxid als Alternative

Zinkoxid wiederum zeichnet sich durch seine antimikrobielle Wirkung und seine gute Hautverträglichkeit aus und ist bereits seit Jahren wichtiger Bestandteil diverser dermatologischer/kosmetischer Produkte.

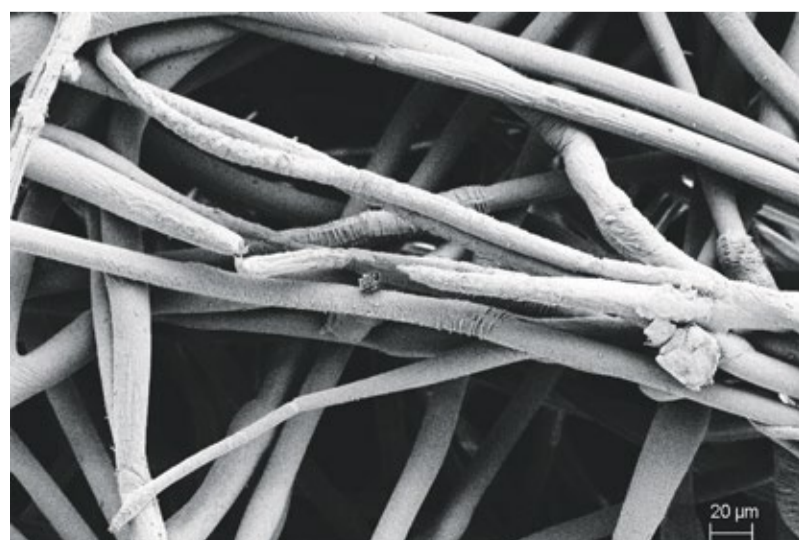


Abb. 1: Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme einer mit Zinkoxid ausgestatteten Wundauflage  
Fotos: Innovent e.V.

Zusätzlich zählt Zink zu den essenziellen Spurenelementen für den Stoffwechsel. Es ist Bestandteil einer Vielzahl von Enzymen und nimmt eine Schlüsselrolle im Zucker-, Fett- und Eiweißstoffwechsel ein. Sowohl das Immunsystem und viele Hormone benötigen Zink für ihre Funktion. Als Alternative für einen antimikrobiellen und gut verträglichen Wirkstoff ist Zinkoxid damit prädestiniert.

## Applikation und Analyse

In zahlreichen Versuchen auf verschiedenartige, für Wundauflagen geeignete Textilien konnte mittels der neuen und innovativen Technik der Atmosphärendruckplasma-Beschichtung (APCVD-Plasma-Beschichtung) eine mit Zinkoxid dotierte Verbundschicht aufgebracht und anschließend bewertet werden. Hierbei werden feinste Zinkoxidpartikel in

einem Siliziumoxid-Matrixverbund an der Oberfläche der jeweiligen Textilien appliziert. Das Erscheinungsbild dieser Beschichtungen auf einem Textil ist in Abb. 1 dargestellt. Die Wirksamkeit von Zinkoxid gegen multiresistente Keime zeigte sich bereits bei sehr geringer Konzentration: Es war nur eine Wirkstoffkonzentration von 5 Atomprozent in der Beschichtung notwendig um beispielsweise eine sehr gute antimikrobielle Wirkung gegen die Krankenhauskeime *S. aureus* (MRSA) und *K. pneumoniae* nach JIS L 1902 / ISO 20743 zu erzielen. Weiterhin konnten die Zinkoxid-haltigen Beschichtungen auch das Bakterienwachstum gegen *Escherichia coli* um 100 % verringern.

Abb. 2 zeigt die schnelle Wirkung der mit Zinkoxid ausgestatteten Wundauflagen gegen *E. coli*-Bakterien nach nur drei Stunden Inkubation. Am Markt verfügbare silberhaltige Produkte haben in

der gleichen Zeit eine geringere Wirkung erzielen können.

## Wirkung auf Zellen

Ein wesentlicher Punkt in der Anwendung von antimikrobiell wirkenden Beschichtungen ist die Überprüfung der zytotoxischen Wirkung auf menschliches Gewebe. Durch eine an die DIN 10993-5 angelegte In-vitro-Überprüfung des zytotoxischen Potentials konnte für alle getesteten Materialien eine gute Zellverträglichkeit nachgewiesen werden. Durch die Nutzung eines 3-D-Hautmodells war eine anwendungsnaher Überprüfung der Wirkung auf menschliche Zellen möglich. Auch hierbei zeigten die mit Zinkoxid beschichteten Wundauflagen eine optimale Verträglichkeit.

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

**LIVE ERLEBEN!**

**Tauchen Sie mit Tork in die virtuelle Realität ein – und erleben Sie ein Händehygienetraining wie nie zuvor!**

Besuchen Sie uns auf der ICPC 2019 in Genf sowie auf dem Freiburger Infektiologie- und Hygienekongress und entdecken Sie unser interaktives und virtuelles Training zu den 5 Momenten der Händehygiene.

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

**TORK**  
eine Marke von Essity  
**Think ahead.**

# Händehygiene neu erfahren

# Sind Wasserinfektionen noch zu stoppen?

Die Bedeutung der Infektionserreger im Wasser wächst ebenso wie die Folgen der physikalischen und chemischen Inhaltsstoffe des Trinkwassers.

Hans-Otto von Wietersheim, Bretten

Etwa ein Viertel der Erdbevölkerung hat keinen dauerhaften Zugang zu sauberem Trinkwasser. Dies veröffentlichen die Vereinten Nationen in ihrem jährlichen Weltwasserbericht. Die Situation hier in Deutschland ist sehr gut: Fast 100% aller Haushalte sind an die öffentliche Wasserversorgung angeschlossen und haben Zugang zu sicheren sanitären Anlagen. So wird die Qualität des Trinkwassers bereits bei den deutschen Wasserversorgern streng kontrolliert. Daher hat unser „Leitungswasser“ in der Regel eine exzellente Qualität und kommt meist sauber und frei von Verkeimungen und mikrobiologischen Belastungen zu unsere Hausanschlüsse. Dass es dennoch häufig zu Infektionen durch wasserübertragene Erreger kommt, liegt in erster Linie daran, dass bestimmte Erreger die Wassernetze in der Hausinstallation kolonisieren. Mit Wasser lassen sich besonders leicht Infektionen übertragen. Die Einschleppung von Erregern fäkalen Herkunft kann man bei sorgfältiger, konsequent überwachter Aufbereitung und Ressourcenpflege durch das Versorgungsunternehmen zuverlässig vermeiden. Die Vermehrung von Mikroorganismen in der Hausinstallation und angeschlossenen Geräten ist dagegen schwer zu kontrollieren. Dabei handelt es sich um Umweltkeime, die bei prädisponierten Personen schwere Erkrankungen auslösen können.

## Besondere Anforderungen im Krankenhaus

Dieser Sachverhalt muss den Arzt nicht nur in therapeutischer Hinsicht, sondern auch in seiner Verantwortung für die Qualität des von ihm verwendeten Wassers interessieren. Während ein Einwohner auf dem Land durchschnittlich etwa 50 Liter Wasser pro Tag verbraucht, liegt dieser Wert für einen stationären Krankenhauspatienten bei circa 680 Liter. Patienten in Krankenhäusern und Pflegeheimen stellen eine Risikogruppe für wasserassoziierte Infektionen dar. Besonders gefährdet sind Ältere, Menschen mit schweren Grunderkrankungen, mit Malignomen, Patienten mit Immundefekt oder unter Immunsuppression, mit offenen

Wunden, Stoffwechsel- oder Herz-Kreislauf-Erkrankungen, chronisch Lungenerkrankungen sowie Patienten unter einer Kortikosteroidtherapie. Es liegt grundsätzlich in der Verantwortung der Krankenhäuser und Pflegeheime, die Keimarmut des Trinkwassers durch einen regelkonformen Betrieb der Trinkwasserinstallation zu erhalten. Dazu gehört auch, das Leitungssystem regelmäßig zu spülen und nicht mehr benötigte Leitungen zu entfernen. Endständige Filter oder Filteranlagen können zur Keimreduzierung beitragen. Außerdem müssen regelmäßige Kontrollen des abgegebenen Trinkwassers durchgeführt werden. Wasser wird im Krankenhaus zu verschiedenen Zwecken und in ganz unterschiedlichen Zubereitungen verwendet. Leitungswasser dient zum Trinken und in der Pflege, es gibt Hämodialysewasser und Hämodialysierflüssigkeit, Wasser für pharmazeutische Zwecke, Lösungen zur Reinigung und Desinfektion, zur Aufbereitung medizinischer Geräte, Wasser in Therapie- und Gebärdern sowie Eis. Wasser gilt als die am meisten übersehene wichtige, allerdings auch kontrollierbare Quelle nosokomialer Erkrankungen. Nosokomiale Infektionen durch Trinkwasser finden durch Verschlucken, Kontakt oder Einatmen statt. Die für die Trinkwasserhygiene relevanten Mikroorganismen lassen sich nach biologischen und epidemiologischen Gesichtspunkten in mehrere Gruppen unterteilen: fäkal-oralen Übertragungsweg, Bakterien (Salmonellen, Shigellen, Campylobacter, V. cholerae, E. coli), Viren (Hepatitis A, Polio- und Rotaviren), Protozoen, Erreger nicht-fäkalen Ursprungs, Legionella (L) pneumophila, Pseudomonas aeruginosa, Mykobakterien und Amöben. Im Gegensatz zu Escherichia coli und Enterokokken ist P. aeruginosa kein Parameter, der regelmäßig in die Untersuchung von Trinkwasserproben einbezogen wird. P. aeruginosa ist ein ubiquitär verbreitetes Umweltbakterium, das als natürlicher Bewohner im feuchten Milieu in geringen Konzentrationen vorkommt (assoziiert in Erde und Wasser). P. aeruginosa zeichnet sich durch Eigenschaften wie geringe Nährstoffansprüche, Wachstum in einem breiten Temperaturbereich sowie die Fähigkeit zur Biofilmbildung aus und ist in der Lage, sowohl in wasserführenden Systemen als auch in destilliertem Wasser zu überleben und sich zu vermehren. Als Folge eines Eintrages ist die Besiedlung verschiedener Materialklassen wie Edelstahl, Kunststoffe, Weich-PVC oder Dichtmaterialien möglich, wobei neue Materialien ohne bestehenden Biofilm stärker besiedelt werden als Oberflächen mit einem vorhandenen Trinkwasser-Biofilm. P. aeruginosa gilt als fakultativ pathogener Krankheitserreger. Insbesondere bei Personen mit prädisponierenden Faktoren



besteht die Besorgnis einer Infektion. Dazu zählen invasive Fremdkörpersysteme wie Harnwegskatheter, Venenkatheter, Beatmungstuben, aber auch offene akute und chronische Wunden, Verbrennungen sowie bestimmte Grunderkrankungen wie Mukoviszidose. Daher besitzt P. aeruginosa als Erreger nosokomialer Infektionen wie Harnwegsinfektionen, Pneumonien oder Septikämien große Bedeutung in medizinischen Einrichtungen. Ebenfalls im Vordergrund stehen Infektionen durch Pseudomonas und Stenotrophomonas species. Im ambulanten Bereich sind Infektionen durch nicht tuberkulöse Mykobakterien (mycobacteria other than tuberculosis, MOTT) ein ernst zu nehmendes Problem. Die durch MOTT verursachte Lymphadenitis colli des Kindes- und Jugendalters kann durch die Kombination von Tbc-Hauttest (positiv) und IGRA-Test – Interferon-gamma-release assay (negativ) diagnostiziert werden, wenn andere Ursachen ausgeschlossen wurden. Legionellen können Menschen nach Inhalation oder Mikroaspiration kontaminierter (aerosolierter) Wassertropfen infizieren und

zu Erkrankungen führen. Die Legionärskrankheit (LK) manifestiert sich meist als Lungenentzündung. Von rezidivierenden Fällen der Legionärskrankheit wird in Deutschland selten berichtet, sie sind entweder auf eine zweite Infektion (Reinfektion) oder auf einen Rückfall (Wiederaufflammen; engl. relapse) einer zwischenzeitlich ruhenden oder gebesserten, aber nicht völlig ausgeheilten Erkrankung zurückzuführen.

## Trinkwasserhygienische Aspekte

Die Hauptverantwortung für den Betrieb der Trinkwasserinstallation liegt bei den Krankenhäusern, Pflegeheimen und anderen Gesundheitseinrichtungen. Nach der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) besteht die Pflicht zu Eigenkontrollen und zur Dokumentation. Höchstwertüberschreitungen oder außergewöhnliche Vorkommnisse beim Betrieb der Wasserversorgung müssen dem Gesundheitsamt gemeldet werden. Bei der routinemäßigen Überwachung der Trinkwasserqualität genügt es,

nach typisch fäkalen Organismen, also Escherichia coli oder Enterokokken in den Wasserproben zu suchen. Diese Bakterien nennt man deshalb „Anzeige- und Indikatororganismen“. Gesundheitsrisiken durch Mikroorganismen unterscheiden sich grundlegend von den Risiken durch Schadstoffe. Krankheitserregende Mikroorganismen infizieren meist nicht nur diejenigen, die das Wasser getrunken hatten oder anderweitig damit in Kontakt kamen. Vielmehr kann es durch die anschließende Übertragung von Mensch zu Mensch zu Epidemien mit vielen akut Kranken und gegebenenfalls Toten kommen. Hinreichend gut gefiltertes und bei Bedarf auch desinfiziertes Trinkwasser enthält heute nur noch selten Krankheitserreger. Schadstoffe sind in Deutschland seit Jahrzehnten fast nie in Konzentrationen gefunden worden, die unmittelbar innerhalb von Stunden bis Tagen zu Erkrankungssymptomen führen würden. Vielmehr geht es um die Langzeitwirkungen von täglich in geringen Mengen aufgenommenen Stoffen, die ebenfalls zu Erkrankungen und Todesfällen führen können. Anders

als bei Krankheitserregern kann man durch Schadstoffe verursachte Gesundheitsschäden schwerer auf eine einzelne Ursache zurückführen. Man kann aber aus Tests zur Wirkung von Stoffen schätzen, unterhalb welcher Konzentration man ein Leben lang zwei Liter Trinkwasser pro Tag unbesorgt genießen kann. Spurenstoffe bringen allerdings neue Risiken. Mit Blick auf die Aufbereitung des Abwassers, also die Erkennung, Bewertung und Eliminierung oder Minimierung von Schadstoffen, spielt der Eintrag anthropogener Spurenstoffe wie Arzneimittel, Kosmetika oder Flammenschutzmittel eine wesentliche Rolle. Es gibt immer mehr Stoffe, die derzeit toxikologisch noch nicht vollständig bewertet sind. Auch die Strukturmerkmale Genotoxizität, Neurotoxizität und endokrine Effekte stehen im Fokus des Umweltbundesamtes, das einen Leitfaden für das gefährdungsbasierte Risikomanagement von Spurenstoffen in Trinkwasser erstellt.

## Einsatz gegen multiresistente Keime in der Pflege

Die Pflegekammer Niedersachsen beteiligt sich am Begleitgremium „MRE-Netzwerke in Niedersachsen“. Multiresistente Erreger (MRE) stellen eine große Gefahr für Patienten dar. Bei der Vorbeugung und Versorgung von Betroffenen übernehmen professionell ausgebildete Pflegefachpersonen eine Schlüsselposition.

Der Umgang mit multiresistenten Keimen stellt Pflegefachpersonen täglich vor große Herausforderungen. Am 21.05. hat die Pflegekammer Niedersachsen zum ersten Mal an einer Sitzung der „MRE-Netzwerke in Niedersachsen“ in Hannover teilgenommen. Ziel der Netzwerkarbeit ist es, multiresistente Erreger (MRE) einzudämmen. Herkömmliche Antibiotika sind gegen multiresistente Keime häufig wirkungslos. „Multiresistente Keime sind noch immer eine große Gefahr für Patienten, aber auch für Pflegefachpersonen. Im Einsatz gegen die Erreger ist ein starkes Netzwerk und die Expertise der Pflegefachkräfte unverzichtbar“, sagt Nora Wehrstedt, stellvertretende Kammerpräsidentin.

Pflegefachpersonen übernehmen eine Schlüsselposition, indem sie

multiresistenten Keimen vorbeugen und betroffene Personen versorgen. Die Pflege von Patienten mit multiresistenten Keimen ist zeitaufwendig, erfordert Fachkenntnisse und ist mehr als nur Hygiene. Die Pflegekammer setzt sich dafür ein, die berufliche Situation der Pflegefachpersonen in Niedersachsen nachhaltig zu verbessern. „Der Mehraufwand an pflegerischen Leistungen sollte abbildbar sein. Wir brauchen Klarheit, welche Aufgaben die Pflegefachpersonen in diesem Bereich übernehmen“, fordert Wehrstedt. Der Anteil an Information und Beratung von Patienten und deren Angehörigen sei enorm und dürfe nicht außer Acht gelassen werden. „Die Kollegen leisten jeden Tag anspruchsvolle Arbeit, die nicht durch Hilfskräfte ersetzt werden kann“, betont Wehrstedt.

Multiresistente Erreger sind vor allem für abwehrgeschwächte und chronisch kranke Patienten eine große Gefahr. Resistente Keime kommen besonders häufig in Kliniken oder Pflegeeinrichtungen vor. Sie zählen daher im Volksmund zu den sogenannten Krankenhauskeimen.

Entnahmestellen für Wasser stellen in Kliniken eine besondere Schnittstelle zwischen technischen und hygienischen Anforderungen dar.

Strahlregler an Waschbecken lassen sich nicht wischdesinfizieren und bergen das Risikopotential der Verbreitung gramnegativer, pathogener Keime. Endständige Sterilfilter bieten für immungeschwächte Patienten und im Falle einer Kontamination des Leitungsnetzes mit pathogenen Keimen einen guten Schutz. Je nach Entwicklungsstand und Qualität weisen Produkte aber auch Nebenwirkungen auf.

## Verbreitete Nebenwirkungen

- Zu große, unhandliche Filter insbesondere am Wasserhahn;
- undefinierte Anwendungsdauern;
- Produkte erlauben keine Wischdesinfektion;
- fehlender Schutz vor retrograder Kontamination;
- keine Haftung des Herstellers, wenn das Produkt kein Medizinprodukt ist und ein zertifiziertes Qualitätsmanagement nicht nachweisbar ist.

## Endständige Sterilfilter: Risiken und Nebenwirkungen

Eine gute Integration von endständigen Sterilfiltern in den hygienischen Klinikalltag ist neben einer guten Qualität die Voraussetzung zur Minimierung der Nebenwirkungen.

Eine erste Hilfe für Hygieniker, Techniker, Pflegepersonal und Facility Management ist, wenn endständige Sterilfilter keine Sonderbehandlung benötigen und den Alltag möglichst wenig stören. Beispielsweise sollten Zahnpasta-Reste genauso entfernt werden dürfen wie auf anderen Flächen auch. Eine Eingliederung der Filter in die Routine der Flächendesinfektion (Wischdesinfektion) und eine problemlose Wasserentnahme sollte keine Diskussionen verursachen.

Sterilfilter, die nach Nutzung durch ein Klinikum transportiert werden, bergen das Risiko eines zusätzlichen Kontaminationspfades. Einmalfilter sollten im Patientenzimmer entsorgt werden, dabei ein möglichst geringes Abfallvolumen und damit einen kleinen CO<sub>2</sub>-Footprint hinterlassen.

Anwendungsdauern von endständigen Sterilfiltern sind in den vergangenen Jahren kontinuierlich gestiegen. Ursache hierfür ist der wachsende Kostendruck. Die meisten Filterhersteller haben aufgrund des Trends ohne grundlegende Weiterentwicklung und Berücksichtigung der länger währenden Kontaminationszeit immer größere Filter auf den Markt gebracht. Dies führt zu der entsprechenden

Nebenwirkung der Unhandlichkeit und einer größeren Außenfläche mit höherer Kontaminationswahrscheinlichkeit. Eine Ausgewogenheit zwischen Größe und Dauer der Anwendung besteht nicht mehr.

Anwendungsdauern sollten in jedem Fall klinisch untersucht und dokumentiert sein. Die neue MDR (Medical Device Regulation der EU) legt an dieser Stelle großen



Wischdesinfektion von endständigen Sterilfiltern

Wert auf die „Post Market Surveillance“ (Rückmeldungen zum Alltagstauglichkeit). Die Dokumentation der Kommunikation ist zentrales Element der neuen Richtlinie.

Auch eine lückenlose Dokumentation des Einsatzes der einzelnen gekennzeichneten Sterilfilter gehört heute zum QM-Alltag der Klinik. Zukünftige Anforderungen an Medizinprodukte, die schon ab 2020 gelten,

wie eben die MDR mit UDI-Codierung, müssen schon heute berücksichtigt werden.

## Einfach zu integrieren mit zuverlässiger Funktion

Das Design und die Eigenschaften von endständigen Sterilfiltern beginnt mit dem Wissen um den Klinikalltag und die entsprechenden Kontaminationspfade gramnegativer Keime. Es reicht nicht, dass ein Filter nur Keime aus dem zufließenden Wasser zurückhält, er sollte auch mit den Keimen von Patienten und aus der Umgebung zurechtkommen, die von außen angetragen werden. Zum Design gehört auch, dass der Wasserstrahl nicht spritzt und nicht den Siphon trifft. Ein Sterilfilter darf am Wasserhahn nicht stören und sollte daher möglichst klein sein. Dies mit einer langen Anwendungsdauer zu kombinieren und alle regulatorischen Anforderungen zu erfüllen, erfordert Hochtechnologie.

Hochtechnologie und fundiertes Wissen sind der Antrieb der i3 Membrane. Wir glauben, dass der Wert eines Produktes dann am höchsten ist, wenn es ein exzellentes Ergebnis liefert, sich im Klinikalltag einfach integriert und im Hintergrund zuverlässig funktioniert.

i3 Membrane GmbH, Hamburg  
Dr. Stephan Brinke-Seiferth  
mkt@i3membrane.de  
www.i3membrane.de

## Götter in Weiß oder im bunten T-Shirt?

Die Kleidung von Ärzten ist nicht nur Geschmacksache. Die richtige Wahl des Outfits kann sogar den Behandlungserfolg beeinflussen. Das zeigt eine Studie der Spitalhygiene des Universitätsspitals Zürich.

Eine Ärztin im Businesskostüm, ein Arzt in Shorts? Für die meisten passt das nicht zum Bild der „Götter in Weiß“. In einer Studie untersuchte ein Forscherteam am Universitätsspital Zürich, welche Kleidung von Ärzten bei den Patienten im Spital am besten ankommt. Ziel der Studie war es aber nicht, zu erfahren, was optisch gefällt. Patienten reagieren – meistens unbewusst – auf das Erscheinungsbild von Ärzten. Tritt ein Arzt sehr formell auf, traut sich ein Patient möglicherweise nicht, Probleme von sich aus anzusprechen, bei einem legeren Outfit werden Anweisungen zur Medikamenteneinnahme weniger strikt befolgt. „Die Kleidung hat also letztlich auch Einfluss auf den Behandlungserfolg.

Wir haben in der Studie deshalb untersucht, welche Kleidung bei Ärzten im Spital bei Patienten Vertrauen erweckt, bei welcher Bekleidung sie den Arzt als zugänglich und fürsorglich erleben, und ob sie auch die Fachkompetenz an einem bestimmten Outfit festmachen“, erklärt Prof. Dr. Hugo Sax, Leiter der Spitalhygiene am Universitätsspital Zürich die auf den ersten Blick ungewöhnliche Studie.

### Im Spital ist die Farbe weiss noch immer top

Für ihre Untersuchung befragte ein Team der Spitalhygiene Patienten der Ambulatorien für Dermatologie, Neurologie und Infektionskrankheiten am Universitätsspital Zürich über einen standardisierten, anonymen Fragebogen mit Bildern eines Arztes in verschiedenen Kleidungskombinationen. 834 Patienten gaben Auskunft. Mehr als ein Drittel der Teilnehmenden gab an, dass das Erscheinungsbild ihres Arztes wichtig für sie ist. Ein Viertel war der Meinung, dass die Kleidung auch ihr Urteil über die Behandlung beeinflusst. Im Vergleich der verschiedenen Erscheinungsbilder ist die Kombination aus einem weißen Oberteil und traditionellem Ärztekittel die bevorzugte Variante. Sie schnitt



zudem insgesamt über alle Kategorien „Vertrauen“, „Zugänglichkeit“, „Fürsorglichkeit“ und „Fachkompetenz“ am besten ab. Auch bei der Frage, welche Kleidung Ärzte im Spital generell tragen sollten, war

Weiß unbestritten; je nach Einsatzgebiet sind Kittel (z. B. in der Sprechstunde) oder weiße Oberteile (z. B. in der Notfallstation) akzeptiert. „Der weiße Ärztekittel ist dabei nicht nur eine Tradition oder ein

Statussymbol“, ist Hugo Sax überzeugt. „Weil im Spital Personen mit verschiedenen medizinischen Berufen auftreten, hilft die Bekleidung dort, deren Funktionen zu erkennen und zu unterscheiden.“

### Bewusste Wahl der Kleidung wurde bisher wenig beachtet

Welche Folgerungen zieht Sax aus der Studie? „Wir konnten zeigen, dass das Erscheinungsbild von Ärzten von den Patienten – teils bewusst, teils unbewusst – durchaus wahrgenommen wird. Weil es sogar Auswirkungen auf den Erfolg der Behandlung haben kann, lohnt es sich, die Kleidung gezielt an das Umfeld und die damit verbundenen Erwartungen der Patienten anzupassen. Dieser Aspekt wurde bisher bei der Kleiderwahl wenig beachtet“, fasst Sax die Ergebnisse zusammen. „Und wir haben gesehen, dass wir mit der am USZ üblichen Bekleidung richtig liegen.“

Die Studie am USZ erhärtet die Resultate von 50 vergleichbaren Studien, die das Forscherteam um Hugo Sax zusätzlich zu der Umfrage systematisch auswertete. Auch dort zeigte sich aus den Befragungen, dass die Kleidung großen Einfluss auf die Beziehung von Arzt und Patient hat.

### Weiß oder farbig – Hauptsache sauber

Welche Kleidung für Ärzte als angemessen gilt, ist jedoch nach Umfeld und Ländern verschieden. In den USA tragen Ärzte eher formelle Kleidung und Männer häufig Hemd und Krawatte unter dem Kittel, während die Pflegenden in simplen, farbigen Oberteilen sogenannten „Scrubs“ arbeiten. In der Schweiz trägt medizinisches Personal in den Spitälern außerhalb des Operationsbereichs traditionell Weiß. In Hausarztpraxen wird zunehmend Farbiges getragen, und wenn Weiß, dann eher ein T-Shirt; der Ärztekittel ist dort inzwischen fast eine Seltenheit. Ob sich dieser Trend zu informellerer Kleidung ähnlich positiv auswirkt wie die weiße Kleidung im Spital, wurde bisher aber nur vermutet und nicht untersucht.

Weiß oder bunt: Gibt es aus hygienischer Sicht Einwände gegen farbige Kleidung? „Auf Weiß sieht man zwar Verunreinigungen besser, im Operationsbereich wird meistens Grün getragen, weil die Farbe nicht blendet. Wichtiger als die Farbe sind jedoch der regelmäßige Kleiderwechsel und Hygienemaßnahmen wie die Händedesinfektion.“

| www.usz.ch |

## Klinikum Kempten: Zentrale Wasseraufbereitung neu installiert

Bei der Wasseraufbereitung Abläufe optimieren: alles aus einer Hand.

Die Wasseraufbereitung in Kliniken ist anspruchsvoll. Viele unterschiedliche „Abnehmer“ wollen versorgt werden. Zudem muss die Anlage redundant ausgelegt sein. Denn Notfallmedizin erlaubt keine Ausfälle. Das Klinikum Kempten im Allgäu hat die zentrale Wasseraufbereitung neu aufgestellt. Die Anlage wurde Ende April in Betrieb genommen.

Das Klinikum Kempten zählt zum Klinikverbund Kempten-Oberallgäu, der zusammen mit den Standorten Immenstadt, Sonthofen und Oberstdorf ein breites Spektrum an medizinischen Leistungen bietet. Als Schwerpunktkrankenhaus hat das Klinikum Kempten im Jahr 2017 fast 28.000 Patienten stationär behandelt und 34.000 Notfallpatienten versorgt. Neben den elf Hauptabteilungen und fünf Belegabteilungen hat sich der Campus Kempten zudem auf onkologische und neurologische Disziplinen spezialisiert.

Das Klinikum, das aus mehreren Gebäudetrakten besteht, wird kontinuierlich modernisiert und ausgebaut – das gilt auch für die Haustechnik. So bestand die Wasseraufbereitung für VE- und Weichwasser bisher aus lediglich einer Umkehrosmoanlage. Darüber hinaus war die Kapazität für das VE-Wasser an ihre Grenzen gekommen. Das zeigte sich besonders in den Sommermonaten, wenn der Bedarf an Kühlwasser für die Lüftungsanlage anstieg. „Mit nur einer Umkehrosmo gab es keine Redundanz“, erklärt Martin Lau, Geschäftsführender Gesellschafter der an der Planung beteiligten IBDG Ingenieurbüro für Haustechnik. „Das war ein großes Sicherheitsrisiko, sollte die Anlage einmal ausfallen.“ Diese Lücken mussten geschlossen werden.

Zu Beginn der Projektplanung stand die Frage: „Machen wir mit Teillösungen weiter? Bauen wir hier einen weiteren Tank und dort eine neue Osmoseanlage?“, berichtet Dieter Koser, im Klinikum verantwortlich für die Betriebstechnik und Lüftung/Klima. „Dann haben wir entschieden: Bevor wir alles zerlegen, machen wir einen klaren Schnitt und bauen die Wasseraufbereitung komplett neu auf.“ Die Planungen dazu existierten schon länger. Auf nur 70 m<sup>2</sup> sollte die neue Technik nun zentral untergebracht werden.

### Zweifach 100 Prozent

In der neuen Anlage ist jetzt alles doppelt ausgelegt: Zwei Osmoseanlagen, die bereits vorhandene wurde umgesetzt und hier integriert, zwei vorgeschaltete Enthärter, zwei Druckerhöhungseinheiten, mehrere Pumpen und auch mehrere Vorratsbehälter können jetzt über voneinander



Das Team für das Klinikum Kempten: Dieter Koser, zuständiger Haustechniker; Martin Lau, Planer im Ingenieurbüro IBDG in Waltenhofen; Jürgen Kügler, Technischer Leiter für die Klinikgruppe und Achim Liebe, Experte von Veolia Water Technologies (v.l.n.r.)

### Info:

- **Ausstattung Wasseraufbereitung:** Veolia Water Technologies GmbH, Celle
- **Planer:** IBDG Ingenieurbüro für Haustechnik GmbH H-L-S, Waltenhofen
- **Ausführen der Installationsarbeiten:** Heim Heizung und Sanitär GmbH, Durach
- **Dämmarbeiten:** Matthias Janka Isoliertechnik, Nesselwang
- **Gebäudeleittechnik:** Siemens AG und Stühr GmbH, Weitnau
- **Elektroarbeiten:** Elektro Mayr, Sulzberg
- **Projektleitung:** Klinikum Kempten, Haus- und Betriebstechnik

unabhängige Kreisläufe angesteuert werden. „Wir haben jetzt eine hundertprozentige Redundanz“, so Koser. „Denn wir können uns keine Ausfälle leisten.“ Sämtliche Anlagenteile für die Wasseraufbereitung stammen von Veolia Water Technologies.

Die Osmoseanlage bedient vor allem die Zentrale Sterilgutversorgungsabteilung (ZSVA), in der sämtliche OP-Instrumente sterilisiert werden. So können beispielsweise OP-Bestecke nicht einfach mit Trinkwasser sterilisiert werden. Die darin enthaltenen Salze führen zu Ablagerungen und Korrosionen. In der ZSVA stehen drei Autoklaven, fünf Instrumentenwaschmaschinen und eine Containerwaschanlage (CWA). Die Autoklaven werden über zwei Hochdruck-Dampfkessel (8 bar Überdruck) und einer Dampfleistung von jeweils 1.000 kg/h versorgt. Der Dampf hat eine Temperatur von 175 Grad Celsius.

Über die Hochdruck-Dampfkessel wird auch die notwendige Befeuchtung der Zuluft der OP-Lüftungsanlagen sichergestellt. Darin werden rund 200.000 m<sup>3</sup>/h Luft isotherm befeuchtet. Zudem versorgt ein separater Niederdruckdampfzeuger mit einer Anschlussleistung von 650 kW

(Heißwasser-seitig) zwei Industrie-Wäschetrockner und die Spülmaschinenanlagen in der Spülküche. Darüber hinaus wird zur Kaltwassererzeugung neben anderen Maschinen ein Hybrid-Kühlturm mit einer Leistung von ca. 1 MW mit VE-Wasser beheizt. Mit dem aufbereiteten Weichwasser, das auf ca. 3°dH verschnitten wird, werden diverse Maschinen und Bauteile versorgt. Und nicht zuletzt war der Neubau der Wasseraufbereitung der Anlass, die Heizungsnachspeise- und Druckhalteanlagen auf VE-Wasser umzustellen. In den Heizungskreislauf wurde eine BerkeSELECT-Anlage eingebunden, die das Heizungswasser nun kontinuierlich der VDI 2035 entsprechend normgerecht aufbereitet und nachspeist.

### Kernstück: Umkehrosmoanlagen

Kernstück der neuen Anlage zur Wasseraufbereitung sind zwei Umkehrosmoanlagen Sirion Maxi. Diese eignen sich vor allem für hohe Durchsätze und arbeiten mit einem niedrigen Energiebedarf. Sie sind vollautomatisiert, wartungsarm und ermöglichen einen kontinuierlichen Betrieb. Die ältere, bereits vorhandene

Osmoseanlage arbeitet mit einem Volumenstrom für das Permeat von bis zu 1,60 m<sup>3</sup>/h, die neue Anlage mit einer Leistung bis 2,10 m<sup>3</sup>/h. Die Entsalzungsrate beträgt ca. 96–98%.

Der Umkehrosmo vorgeschaltet sind zwei Enthärtungsanlagen vom Typ Berkesoft Maxi 2-120 Pendel mit Kochsalz-Regeneration. Sie reduzieren bereits maßgeblich den Härtegrad des Stadtwasser, entlasten so die Membranen in den Osmoseanlagen und vermeiden Membranverblockungen (Antiscaling). Denn kommt es durch Überschreiten der Löslichkeitsgrenzen zu Ausfällungen von Salzen, müssen die Membranen gereinigt oder sogar ausgetauscht werden. Pendel-Enthärtungsanlagen dienen speziell als Voraufbereitung für Umkehrosmoanlagen. Bei der Pendel-Bauweise steht immer eine regenerierte Flasche zur Verfügung, wenn die Kapazität der anderen Flasche erschöpft ist.

### Transparent dargestellt

„Mit dem Technikportfolio von Veolia Water Technologies bekommen wir alles aus nur einer Hand. Wir haben nur einen Ansprechpartner. Alle Elemente passen gut zusammen und sind aufeinander abgestimmt“, erklärt Dieter Koser. Sämtliche Aggregate sind BUS-fähig, so in die Siemens Gebäudeleittechnik eingebunden und können darüber gesteuert werden. Die Kreisläufe sind mit zusätzlichen Sensoren ausgestattet, sodass die gesamte Anlage im zentralen Monitorraum transparent dargestellt und in Echtzeit überwacht werden kann. Über das Monitoring können alle



Wasseraufbereitung mit der bewährten Berkefeld-Technologie: Veolia Water Technologies vertreibt das umfangreiche Angebot für die Haustechnik.

relevanten Parameter ausgelesen werden. „Wir erhalten rechtzeitig sowohl Voralarme und normale Alarmer. Wir können schon früh sehen, wenn sich in der Anlage etwas verändert, sodass wir rechtzeitig eingreifen können und es erst gar nicht zu Ausfällen kommt“, so Koser. Sollte einmal etwas passieren, befindet sich der zuständige Techniker von Veolia ortsnah auf Abruf bereit.

Mit dieser Wasseraufbereitung ist das Klinikum Kempten für die Zukunft gut

gerüstet. Die neue Anlage kann stündlich 3.500 Liter Wasser aufbereiten. Dieter Koser: „Damit haben wir für die nächsten fünf bis zehn Jahre genügend Kapazitäten.“

| www.veoliawatertechnologies.de |

### Integration von endständigen Sterilfiltern in den Klinikalltag

Entnahmestellen für Wasser stellen in Kliniken eine besondere Schnittstelle zwischen technischen und hygienischen Anforderungen dar. Das Risikopotential der Verbreitung gramnegativer, pathogener Keime ist groß.

Endständige Sterilfilter dürfen nicht einfach nur Wasserfilter sein, um den hohen Anforderungen des Schutzes der Patienten gerecht zu werden.

Sichere endständige Sterilfilter weisen folgende Eigenschaften auf:

Das Nutzen des Waschbeckens wird durch die Größe des Sterilfilters nicht eingeschränkt

Der Wasserstrahl spritzt nicht und trifft nicht den Siphon

Retrograde Kontaminationen werden durch ein biostatisches Additiv definiert minimiert

Die endständigen Filter lassen sich im Hygienealltag mit gängigen Desinfektionsmitteln wischdesinfizieren

Die Produkte sind Medizinprodukte und eine QM-Zertifizierung des Herstellers sorgt für eine eindeutige Haftungsregelung

Eine Anwendungsdauer ist eindeutig definiert.

### Wissen und Hochtechnologie für Ihren Klinikalltag.

i3 Membrane GmbH  
www.i3membrane.de - info@i3membrane.de

i3  
medical

i3



## Sanierung benötigt mehr öffentliche Mittel

Auch Krankenhäuser kommen in die Jahre. Modernisierungen müssen dann trotz knapper Budgets verordnet werden.

Bernd Waßmann, Herrenberg

Sanierungen im Bestand werden dabei von Planern und Architekten in den meisten Fällen skeptisch betrachtet. „Viele Krankenhäuser haben eine veraltete Bausubstanz. Moderne Gebäude und eine zeitgemäße Ausstattung sind ein wichtiger Schritt im Kampf um den Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit“, manifestiert Michael Burkhart, Leiter des Bereichs Gesundheitswirtschaft bei der Unternehmensberatung PwC in Frankfurt.

Eine Feststellung, die durch den Abnutzungsgrad in den Kliniken untermauert wird. Besonders die öffentlichen Anstalten weisen eine Abnutzungsquote von 59% auf. Im privaten Bereich sind es 54%. Ein hoher Abnutzungsgrad ist Indikator für veraltete Infrastruktur. Die Investitionsnotwendigkeit liegt deswegen klar auf der Hand. Der Sanierungsbedarf ist groß und trifft die Betreiber in einer eher ungünstigen Situation – trotz billigen Baugelds.

59% der Krankenhäuser in Baden-Württemberg und auch in Bayern schlossen das Geschäftsjahr 2018 mit einem Verlust ab, ergab eine Befragung von KPMG in den beiden Bundesländern. Bedrohlich ist die Situation vor allem für die öffentlichen Häuser: In Bayern zeigt sich, dass in



Dipl.-Ing. Architekt BDA Sebastian Pfau (re) ist Geschäftsführender Gesellschafter der wörner traxler richter planungsgesellschaft mbh, Dipl.-Ing. (FH) Biomedizintechnik Thorsten Wehrle vertritt als Geschäftsführender Gesellschafter die mtp Planungsgesellschaft für Medizintechnik mbH. Beide sind in Frankfurt ansässig. Foto: Bernd Waßmann

diesem Sektor vor allem die roten Zahlen entstehen: 78% konnten kein positives Ergebnis erwirtschaften (privat lediglich 25%).

Die wirtschaftlichen Engpässe treffen die Kliniken in einer Zeit notwendiger Investitionen, um bei steigendem Wettbewerb mithalten zu können. „Grundsätzlich ist die Bereitschaft, neu zu bauen, vorhanden“, stellt Sebastian Pfau, Geschäftsführer der wörner traxler richter planungsgesellschaft in Frankfurt fest. Thorsten Wehrle, Geschäftsführer der mtp Planungsgesellschaft für Medizintechnik spricht von einer hohen Bereitschaft zur Erneuerung seit langen Jahren und Auslastungsstress für die Planer: „Seit 2005 weiß man gar nicht, wie man den Bedarf abdecken soll.“ Diese Praxiserfahrung

entspricht den Umfrageergebnissen der Berater: 88% der von der Unternehmensberatung KPMG Befragten bejahen, dass „die Wettbewerbsfähigkeit ihres Krankenhauses ohne bauliche Erweiterungen in den nächsten Jahren akut gefährdet ist.“ Negativer Bullet Point Nr. 1.

Den zweiten offenbart die gleiche Befragung: Drei von zehn Antworten sehen die Existenz des Krankenhauses bedroht, wenn öffentliche Fördermittel nicht aufgestockt werden. Die Deutsche Krankenhausgesellschaft (DKG) fasst es in konkrete Zahlen: „Dem jährlichen Investitionsbedarf der Krankenhäuser in Höhe von über 65 Mrd. € steht eine Investitionsförderung der Länder von 2,8 Mrd. € gegenüber.“ Und beklagt: „Die Investitionslücke von rund 3,7 Mrd. € jährlich

erschwert den notwendigen Erhalt und Ausbau der bestehenden Substanz ...“ Sprich: Die öffentlichen Kliniken leben von der Substanz.

Dabei treffen die Kliniken aktuell auf eine Reihe von ungelösten Herausforderungen: Personalknappheit, Digitalisierung, veraltete Bausubstanz, Hygienemängel, ungenügenden Brandschutz, Neuausrichtung.

### Am Neubau führt oft kein Weg vorbei

Gerade bei den Gebäudeinvestitionen zeigt sich, dass die Kliniken an Neubauten oftmals gar nicht vorbeikommen. Sanierung im Bestand wird aus Sicht der Architekten und Technikplaner mit großer Skepsis betrachtet. Sebastian Pfau äußert sich eindeutig: „Die bauliche Struktur älterer Gebäude gewährleistet oftmals nicht die Integration notwendiger Gebäudetechnik im Bereich Lüftung Klima, Elektrik und hygienischer Anforderungen, da in den meisten Fällen die bauliche Struktur fehlt.“

Beispielhaft erläutert dies Thorsten Wehrle: Die Geschosshöhe für hoch installierte Bereiche, wie OPs oder Intensivstationen, betrug in den 70er/80er-Jahre-Bauten oft weniger als vier Meter. Heute werden eher 4,40 oder 4,50 Meter gebaut. Wehrle: „Die Anforderungen haben sich aufgrund der hinzugekommenen Technik grundsätzlich verändert.“ Zwar bestünde die Möglichkeit, die Gebäudetechnik mit aufwendigen Sonderlösungen zu komprimieren. Aber: „Das wäre so aufwendig, dass ein Neubau günstiger erstellt werden kann.“

Die Deutsche Krankenhausgesellschaft sieht zusätzlich deutliche steigende Ansprüche der Patienten an

„moderne Strukturen, neueste Technik und Versorgungsformen“.

Die Bauplaner fassen dies in praktische Beispiele: „Das Patientenkontingent hat sich geändert.“ Die Menschen werden älter und gebrechlicher, größer und schwerer. Das zieht längere und breitere Betten nach sich; entsprechend müssen Türen und Flure erweitert werden. Die Patientenzimmer müssten aus Sicht der Krankenhausplaner um glatte fünf bis sechs Quadratmeter größer sein. Gleichzeitig entsprechen 1- und 2-Bettzimmer eher dem Trend der Zeit, wie es andere, europäische Länder vormachen.

Die medizintechnische Ausstattung wird als weiteres Argument gegen die Bestandsanierung von Wehrle ins Spiel gebracht. Mittlerweile seien MRTs Stand der Technik auch für kleinere Häuser. Wehrle: „Die Radiologen sagen, eher mehr MRTs als weniger.“ Diese Großgeräte stellen aber wegen der Magnetfelder erhebliche Anforderungen an die Gebäudestruktur. „In vorhandene bauliche Strukturen sind sie nur mit höherem Aufwand zu integrieren“, unterstreicht Architekt Pfau. Ein marktüblicher MRT wiege durchaus sechs Tonnen. „Darauf sind die dünnen Geschossdecken aus den 70er Jahren oftmals gar nicht ausgelegt.“

Auch mit einem Blick auf die Wirtschaftlichkeit schneidet die Bestandssanierung nicht gut ab, da moderne und wirtschaftliche Prozesse in Altbauten meist nur mit Kompromissen möglich sind. Betriebssteile müssen abgesondert werden. Eingespielte, betriebliche Prozesse werden behindert. Teuer kämen, sagen die beiden Frankfurter Planer, aufwendige Interimsmaßnahmen – Beispiel: vorgebaute OP-Container. Den Finanzrahmen strapazieren

in vielen Fällen auch Sanierungen der Technikzentrale, die in etlichen Fällen überraschend hinzukommen. Wehrle: „Da entsteht ein paralleles Nebenprojekt, welches das Budget sprengt. Das haben wir in letzter Zeit ziemlich oft erlebt.“

### Digitalisierung engt finanzielle Spielräume ein

Ein zusätzlicher Faktor erhöht den Druck auf die Klinik-Betreiber. „Die Digitalisierung verändert das Selbstverständnis der Patienten nachhaltig“, betont die DKG und verweist darauf, strukturelle Veränderungen seien bei der Digitalisierung der Begleitprozess. Dies ruft nach Anschaffung von neuen IT-Komponenten, Aufrüsten bei der Datensicherheit und qualifizierten Systembetreuern. Und Geld. Allein für NRW hat KPMG im letzten Jahr einen Digitalisierungsbedarf von knapp 350 Mio. € ermittelt, denn mehr als die Hälfte der befragten Krankenhäuser sieht bei der eigenen Digitalisierung bereits den Anschluss verloren. Auch in Bayern und Baden-Württemberg ist der entsprechende Finanzbedarf groß. Für das Ländle ergibt sich ein Bedarf von mehr als 160 Mio. €. Von der öffentlichen Hand werden in diesem Jahr hierfür 10 Mio. € zur Verfügung gestellt. In Bayern sind es bei 191 Mio. € Bedarf Fördermittel in Höhe von 18,6 Mio. €. Dort geben knapp 80% der Befragten an, diese Investitionen nicht aus eigener Kraft stemmen zu können. Es wundert daher nicht, dass die Führungskräfte nach mehr Fördermitteln rufen.

| www.wtr-architekten.de |  
| www.mt-planung.de |

## Wo alt und neu zusammenkommen

Der Neubau der Universitären Altersmedizin Felix Platter sichert Zukunft der Altersmedizin.

176 Patientenzimmer mit 280 Betten, 1.655 Türen, 969 Fenster, 11 Aufzüge und moderne Energiestandards bietet der siebengeschossige Neubau der Universitären Altersmedizin Felix Platter in Basel. Mit einer Nutzfläche von 23.577 m<sup>2</sup> zählt das neue Spitalgebäude zu den modernsten der Schweiz. Ein Alleinstellungsmerkmal ist der Einsatz der digitalen Planungsmethode Building Information Modeling (BIM), um alle relevanten Gebäudeinformationen durchgängig zu nutzen – vom Wettbewerb bis hin zum Betrieb. Das international tätige Projektmanagement- und Beratungsunternehmen Drees & Sommer übernahm die Gesamtprojektleitung des Bauherrn und begleitete das Vorhaben als Projekt- und Informationsmanager. Am 22. Februar fand die offizielle Einweihung des Neubaus und am 23. Februar der Tag der offenen Tür für die Bevölkerung statt.

Das Neubau-Projekt beweist Pioniercharakter: Es ist bisher einzigartig in Europa, dass ein Projekt dieser Größe von Beginn an durchgängig und vollständig digital mit der Methode Building Information Modeling (BIM) geplant und realisiert wurde. Dank BIM wird der Neubau bis ins kleinste Detail als digitaler Zwilling vorab geplant, und sämtliche relevanten Daten sind in der Datenbank des BIM-Modells hinterlegt und abrufbar. Die

Methode hat wesentlich dazu beigetragen, das Gebäude im geplanten Kosten- und Zeitrahmen mit nur vier Jahren Bauzeit fertigzustellen. Dazu hat auch das interdisziplinäre Healthcare-Team von Drees & Sommer beigetragen, das mit Projektmanagement-, Engineering-, Real Estate- und User-Experience-Experten die Aufgaben zielführend bearbeitet hat. Der Einsatz von BIM ist nach der Planungs- und Bauphase jedoch noch nicht abgeschlossen. „Wichtig und bisher europaweit einzigartig ist, dass die BIM-Daten aus dem Planungs- und Bauprozess nach Bauende nicht gekappt werden, sondern in den späteren Spitalbetrieb überführt werden und dort jederzeit verfügbar sind“, sagt Florian Schrenk, Senior Projektpartner bei Drees & Sommer. Daraus entsteht ein hoher Nutzen für den Betreiber, der Anlagen in Echtzeit kontrollieren und steuern kann. Das Facility Management gewinnt an Effizienz, denn beispielsweise Gebäude-, Medizintechnik und Reinigung können mit den neu vorhandenen Daten besonders effektiv betrieben werden.

Besonderheit des hochmodernen Neubaus ist außerdem, dass er über viel räumliche Flexibilität verfügt, sodass kurzfristig auf neue medizinische Entwicklungen reagiert werden kann. Zur Effizienz und zukunftsfähigen Ausrichtung des Spitals trägt betrieblich bei, dass im Neubau die Abteilungen Akutgeriatrie, Alterspsychiatrie und Rehabilitation unter einem Dach vereint sind. „Das Durchschnittsalter unserer Patienten liegt bei 81 Jahren. Gerade im Hinblick auf den demografischen Wandel stellen wir uns mit moderner

Infrastruktur und Prozessen im Neubau für die Zukunft auf und sichern damit eine professionelle Beratung und Pflege“, sagt Dr. phil. nat. Jürg Nyfeler, CEO Universitäre Altersmedizin Felix Platter. So setzt das Spital nicht nur auf ein neues Gebäude, zur Zukunftsstrategie zählen auch eine neue IT-Landschaft und die Optimierung sämtlicher Prozesse.

Der Entwurf des Neubaus stammt von den Architekturbüros wörner traxler richter aus Frankfurt und HolzerKobler aus Zürich. In jedem der vier Obergeschosse des neuen Gebäudes sind je zwei Pflegestationen mit einem gemeinsamen Therapie- und Arztbereich untergebracht. Im Erdgeschoss befinden sich neben dem Empfang mit Patientenaufnahme und Restaurant alle medizinischen Bereiche für die ambulanten und stationären Patienten. Die beiden Untergeschosse beherbergen Logistik, Technik und Parkierung. Die Bedürfnisse einer immer älter werdenden Gesellschaft werden durch eine integrierte Versorgungsstrategie adressiert, unter anderem ist aus diesem Grund die Hausarztpraxis WestfeldPraxis im Gebäude eingezogen. Bei der gesamten Planung des Neubaus stand das Patientenwohl an erster Stelle. So kamen beispielweise zur Bestimmung der Innenausstattung sogenannte „GERT-Alters-SimulationsAnzüge“ zur Anwendung, mit denen typische Einschränkungen älterer Menschen nachempfunden werden können. Diese Erkenntnisse sind direkt in die Planung und Architektur eingeflossen.

| www.dreeso.com/de |

## Investition in den Standort Goslar

Die Asklepios Harzkliniken investieren in ihren Standort in Goslar 10 Mio. €. Die Bauarbeiten haben dafür bereits vor einigen Monaten begonnen und gehen in die nächste Phase. Das betreffende Gebäude, in Blickrichtung auf den Haupteingang rechts vom Klinik-Komplex, wird kernsaniert und von Grund auf modernisiert. Dort wurde nun ein Bauzaun eingerichtet. Der

Klinikbetrieb bleibt von den Bauarbeiten unberührt. Das neue Gebäude soll voraussichtlich im Frühjahr beziehungsweise Sommer 2020 fertiggestellt sein und den Betrieb aufnehmen. Es ist eines der bisher größten Bauprojekte der Asklepios Harzkliniken, insgesamt haben die Kliniken seit ihrer Übernahme der Häuser vom kommunalen Träger im Jahr 2003 mehr

als 25 Mio. € in die drei Klinikstandorte in Goslar, Bad Harzburg und Clausthal-Zellerfeld investiert. In dem Gebäudeteil, das jetzt umgebaut wird, war bisher u.a. jahrelang die Geburtshilfeabteilung untergebracht, diese zog bereits Ende 2016 in neue, für eine halbe Mio. € modernisierte, Räumlichkeiten im Hauptgebäude in den 4. Stock. | www.asklepios.com/goslar/

Die komplette Sicherheitslösung für alle Bereiche, von der Eingangstür bis zum Arzneimittelschrank

Egal, was Sie absichern, abschließen oder öffnen wollen: Wir ziehen für jede Situation eine flexible Lösung aus der Schublade – ganz sicher! Überzeugen Sie sich selbst unter [www.assaabloy.de/peu](http://www.assaabloy.de/peu)

ASSA ABLOY

The global leader in door opening solutions





## Von smarterer Diagnostik bis hin zu KI

Das Medica Labmed Forum rückt die Topthemen der Labormedizin in den Fokus.

Martin Koch, Messe Düsseldorf

Was passiert im Labor der Zukunft? Und wie lassen sich Diagnosen noch genauer und idealerweise noch schneller direkt am Behandlungsort stellen? Antworten darauf bekommen die Fachbesucher der führenden Medizinmesse Medica in Düsseldorf. Der Bereich der Labortechnik und Diagnostica wird mit mehr als 800 Ausstellern, darunter namhafte Rückkehrer wie Abbott und Euroimmun, die gerade erst fertiggestellte neue Messehalle 1 beziehen und hier alle Trendthemen einer modernen Labormedizin thematisieren.

Fortschritte aus labormedizinischer Betrachtung für die Gebiete der Mikrobiologie, Kardiologie und Onkologie stehen darüber hinaus im Fokus der topaktuellen Sessions beim Medica Labmed Forum. Außerdem geht es hier um ein „heißes“ Branchenthema: die Nachwuchsförderung und Berufsperspektiven für junge Wissenschaftler. Das Forum findet ebenfalls in der über 12.000 m<sup>2</sup> großen Halle 1 seinen neuen Platz und wird von Prof. Dr. Georg Hoffmann in Kooperation mit dem Deutschen Herzzentrum München organisiert.

Den Programmauftakt bildet das Thema Mikrobiomanalytik. Hierbei geht es u. a. um die Sequenzierung der genomischen Information sämtlicher Mikroorganismen im Körper, die Krankheitsprozesse entscheidend mitbestimmen. Prof. André

Gessner, Institut für Mikrobiologie und Hygiene, Universitätsklinikum Regensburg, wird in seinem Einführungsvortrag einen Bogen von den großen analytischen Herausforderungen bis zu überraschenden Erkenntnissen bezüglich der „Darm-Hirn-Achse“ schlagen. Beispielfhaft berichten Dres. Laura Steenberg, Universität Leiden, NL, und Jean-Pierre Trezzi, Universität Luxemburg, über die Bedeutung des Mikrobioms für die Entstehung von Depressionen und M. Parkinson.

Nicht minder spannend geht es weiter. Es wird ein völlig neues Feld der Analytik beleuchtet, in dem auch innovative Start-ups tätig sind – die Atemanalyse. Aus Atemluft können leichter und schneller diagnostisch wertvolle Aussagen gewonnen werden als aus dem Blut – nicht nur bei Infektionen und Tumoren der Lunge, sondern auch bei Krankheiten des Verdauungstrakts und etlichen Entzündungen. Die Anwendungsbereiche für diese Fragestellungen werden von Dres. Simona Cristescu, Dr. Agnieszka Smolinska und Dr. Wolfgang Vautz skizziert. Für einen umfassenden technologischen Überblick wird Prof. Wieland Voigt von der Steinbeis-Hochschule Berlin sorgen.

### Brückenschlag zur Sportmedizin

Die folgenden zwei Tage sind beim Medica Labmed Forum unter der Leitung von Prof. Stefan Holdenrieder, Deutsches Herzzentrum München, den Herz-Kreislauf- sowie Krebserkrankungen gewidmet. Hierbei geht es um neue wissenschaftliche und technologische Entwicklungen, molekulare Hightech-Analyse-Verfahren und moderne Anwendungen künstlicher Intelligenz



Foto: Messe Düsseldorf, Constanze Tillmann.

(KI) für Laboratorien sowie den Einsatz von kleinen und intelligenten Diagnostikgeräten für Sportler und Patienten.

Für den Themenblock Herzkreislaufdiagnostik werden Priv.-Doz. Dr. Markus Krane vom Deutschen Herzzentrum München und Prof. Bernd Giebel von der Universität Essen innovative Verfahren zur Regeneration von Herzgewebe aus Stammzellen und Exosomen vorstellen. Neuigkeiten zu kardiologischen Biomarkern bei Kindern und zur dringend notwendigen Standardisierung von Biomarker-Daten werden von Priv.-Doz. Dr. Oktay Tutarel,

ebenfalls vom Deutschen Herzzentrum, und von Prof. Frank Klawonn von der TU Braunschweig zu erfahren sein. Prof. Perikles Simon, Universität Mainz, berichtet über zirkulierende Nukleinsäuren als neue Biomarker für sportliche Aktivität und Leistungsfähigkeit, und Prof. Billy Sperlich, Universität Würzburg, führt das Auditorium von der sportmedizinischen Diagnostik im Hochleistungssport hin zur Anwendung im Breitensport.

Bei der Diagnostik von Krebserkrankungen ist laut Prof. Christopher Poremba, München, die histo- und

molekularpathologische Untersuchung des Gewebes weiterhin der Goldstandard – zunehmend unterstützt durch digitale Bildauswertungsverfahren. Dr. Volker Bruns vom Fraunhofer IIS Erlangen beleuchtet den „praxisnahen Einsatz der künstlichen Intelligenz in der digitalen Pathologie“ am dritten Forum-Tag. Wie vielschichtig dieses Thema ist und bereits aktuelle Anwendung in der Blutdiagnostik findet, werden Prof. Frank Klawonn und Dr. Dr. Huub van Rossum (Antoni van Leeuwenhoek Hospital Amsterdam, Netherlands Cancer Institute) aufzeigen. Eine erhebliche Erweiterung der

diagnostischen Möglichkeiten bieten künftig Mutationsnachweise aus dem Blut, die derzeit als „Liquid Biopsy“ und „Liquid Profiling“ von sich reden machen. Damit können Tumoren auch dann molekular charakterisiert werden, wenn keine Gewebe-Biopsie durchgeführt werden kann, was im Rahmen der personalisierten Krebstherapie erstmals auch engmaschige Verlaufskontrollen ermöglicht. Den aktuellen Stand und die Zukunftsperspektiven fasst Prof. Nicola Normanno von der Universität Neapel zusammen.

### Die Zukunft im Blick, jungen Talenten auf der Spur

Fast genauso anspruchsvoll wie der Nachwuchs von Krankheiten gestaltet sich auch für den Bereich der Biowissenschaften zunehmend die Suche nach jungen Talenten. Das ist Thema am Schlussstag der Medica 2019. Dann werden für junge Ärzte und Naturwissenschaftler noch einmal besonders spannende Felder sowie aktuelle Trends im Laborbereich vermittelt und nachmittags Chancen für die berufliche Weiterentwicklung – sowohl im akademischen als auch industriellen Umfeld. Dabei geht es neben fachlichen Aspekten auch um generelle Fragestellungen, wie etwa der Vereinbarkeit von Karriere und Beruf. Dieser Thementag wird inhaltlich ausgestaltet mit Unterstützung der Deutschen Gesellschaft für Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin (DGKL) sowie dem Verband der Diagnostica-Industrie (VDGH).

| www.medica.de |

LERNEN EINFACH GEMACHT

**Sicher einfach, aber auch einfach sicher!**

Wissen, wie Hacker denken, ist der beste Schutz

**Hacken für Dummies**  
Beaver, K.  
5. Auflage  
2018. 390 Seiten. Broschur.  
€ 24,99  
ISBN: 978-3-527-71551-0

**Outlook im Beruf für Dummies**  
Peyton, C. / Altenhof, O.  
2017. 382 Seiten. Broschur.  
€ 16,99  
ISBN: 978-3-527-71297-7

**Excel 2019 für Dummies**  
Harvey, G.  
2019. 790 Seiten. Broschur.  
€ 24,99  
ISBN: 978-3-527-71608-1

**Statistik mit R für Dummies**  
Schmuller, J.  
2017. 434 Seiten. Broschur.  
€ 26,99  
ISBN: 978-3-527-71398-1

**Statistik mit SPSS für Dummies**  
Faik, J.  
2018. 612 Seiten. Broschur.  
€ 29,99  
ISBN: 978-3-527-71367-7

**Agiles Projektmanagement für Dummies**  
Layton, M. C. / Ostermiller, S. J.  
2018. 419 Seiten. Broschur.  
€ 24,99  
ISBN: 978-3-527-71476-6

**WILEY für dummies**

## Medica bleibt Hotspot für Health-Start-ups

Die weltführende Medizinmesse Medica in Düsseldorf ist weltweit auch die Nummer 1 in puncto Health-Start-ups.

Dr. Lutz Retzlaff, Neuss

Entsprechend werden in diesem Jahr unter den insgesamt mehr als 5.000 Ausstellern, die sich vom 18. bis 21. November mit ihren Neuheiten für die ambulante und stationäre Versorgung an der Medica 2019 beteiligen, erneut viele Hundert Start-ups sein. Zu finden sind sie u. a. auf den zahlreichen internationalen Gemeinschaftsständen aus Nationen wie beispielsweise Israel, Frankreich oder Finnland. Aber die Messe bietet kreativen Jungunternehmen auch spezielle Veranstaltungsformate für die Präsentation und den gezielten Dialog mit möglichen Geschäftspartnern. Anzuführen sind etwa der Medica Start-up Park, die täglichen Medica Disrupt Pitches beim Medica Connected Healthcare Forum oder auch die Medica App Competition und der Innovation World Cup (jeweils in Messehalle 13).

An den ersten beiden Messetagen stehen die Finalrunden der Medica App Competition und des Innovation World Cup (Kategorie: Healthcare) auf dem Programm.

So werden die international besten Health-App-Lösungen am Dienstag, 19. November, ab 13 Uhr im Pitch der mittlerweile achten Medica App Competition (MAC) in Halle 13 durch ihre Entwicklungsteams vorgestellt und prämiert. Bis zum 18. September sind noch Bewerbungen möglich. Das Ziel des Wettbewerbs ist es, die Entwicklung von Innovationen voranzutreiben, um diese bei Patienten, Ärzten und Krankenhäusern im täglichen Gebrauch anwenden zu können. Alle Einreichungen werden von den Juroren der Medica App Competition nach folgenden Kriterien bewertet: Innovationsgrad, kommerzielles Potential, technologische Machbarkeit,



Die App „Stethome“ war eine viel beachtete Neuheit der Medica 2018.

Foto: Messe Düsseldorf, C. Tillmann

Marketingansatz, Zeit bis zur Markteinführung, benötigte Investitionen.

Der wichtigste Preis der MAC ist zweifelsohne für alle Finalisten die globale Aufmerksamkeit durch die MEDICA und ihr internationales Fachpublikum, das aus rund 170 Nationen anreist. Darüber hinaus wird der 1. Platz mit 2.000 € honoriert, der 2. Platz mit 1.000 € und der 3. Platz mit 500 €.

### Von der kreativen Idee bis zur praxistauglichen Umsetzung

Ein Blick auf den Sieger des Vorjahres, „FibriCheck“, vermittelt einen ersten Eindruck der möglichen Themen. Die belgische Sieger-App wurde bereits durch die amerikanische Zulassungsbehörde FDA zugelassen, um verschiedene Herzrhythmusstörungen mit einer Smartphone-Kamera zu erkennen und einen Bericht sowohl für den Arzt als auch für den Patienten zu erstellen. Die Konformität mit der „Medizinprodukt-Richtlinie“, der „Medical Device Directive“ oder dem „FDA Approval“ ist allerdings nicht erforderlich für die Teilnahme an der MAC.

„FibriCheck“ zählte übrigens zu den ersten geförderten Start-ups des von Roche initiierten „Digital Health Accelerator“-Programms. Roche ist in diesem Jahr Partner der Medica App Competition, so

wie Bayer G4A. 2013 startete Bayer sein erstes Accelerator-Programm für Digital-Health-Initiativen. Zwischenzeitlich sind die Anforderungen an die Start-ups gewachsen, dafür winken längerfristige Kooperationen und Finanzierungsmöglichkeiten. Für die Start-ups gibt es nicht nur eine einmalige Anschubfinanzierung. Werden bestimmte Meilensteine erreicht, so winken den jungen Firmen weitere Zahlungen. Seit dem Start hat Bayer G4A mehr als 149 Gründerteams mit seinen Start-up-Programmen gefördert. Daraus sind 29 konkrete Kooperationen entstanden.

### Innovation World Cup für die passenden Devices

Auch das Finale des Innovation World Cup in der Kategorie Healthcare findet im Rahmen der Medica 2019 als Programmelement von Medica Disrupt am Montag, 18. November, 13 Uhr, statt. Hier werden die besten medizinischen Internet-of-Things (IoT)-Lösungen vorgestellt. Für diesen spannenden Wettbewerb sind ebenfalls Bewerbungen bis zum 18. September möglich – zehn Finalisten von mehreren Hundert Bewerbern erhalten die Chance, sich im Finale vorzustellen.

| www.medica.de |



# Compamed Innovationsforum: Neues Konzept trägt Früchte

Die Entwickler, Zulieferer und Hersteller befinden sich hier im direkten kommunikativen Austausch mit den Anwendern von Medizintechnik.

Klaus Jopp, Hamburg

Den Dialog zwischen Herstellern, Entwicklern und Abnehmern von medizintechnischen Systemen und Produkten voranzutreiben, widmete sich das Compamed Innovationsforum. Die Veranstaltung gibt stets mit ein paar Monaten Vorlauf einen ersten Ausblick auf Themen und Trends der international führenden Fachmesse für die Zulieferer der Medizintechnik-Industrie. Organisator ist die Messe Düsseldorf und der IVAM Fachverband für Mikrotechnik. Gastgeber für dieses Forum mit dem Motto „Praxis meets Technology - Hightech in Krankenhäusern“ war Anfang Juli das Helios Klinikum Krefeld. „Schon erste einleitende Diskussionen des Forums zeigten, dass besonders Hightech-Medizintechnik viel zu oft am realen Bedarf des Fachpersonals vorbeientwickelt wird“, erklärte Dr. Thomas R. Dietrich, Geschäftsführer des IVAM.

Wichtig zu wissen: Helios geht neue Wege – so ist das Unternehmen nicht nur ein wichtiger Anwender für Medizintechnik, sondern unterstützt durch das konzerninterne Center for Research and Innovation (HCR) in Wuppertal und Berlin zukunftsorientierte Entwicklungen in den Bereichen Gesundheit und Medizin. Im Mittelpunkt stehen Lösungen, die noch nicht am Markt verfügbar sind, und Pilotprojekte für Kliniken und Forschungseinrichtungen. „Ziel unserer Tätigkeit ist es, die medizinische Versorgungsqualität zu verbessern, den



Foto: Messe Düsseldorf, ctilmann

Klinikprozess zu optimieren, die Attraktivität als Arbeitgeber zu erhöhen und die Effizienz im Gesundheitswesen zu steigern“, erklärte Maren Christina Geissler, Leiterin des Helios Innovations- und Forschungsdepartments in Wuppertal. Ein wichtiges Vorhaben ist das europäische Verbundprojekt STARS-PCP, das Anfang 2017 startete und an dem Helios beteiligt ist, fünf Jahre Laufzeit hat und im Horizon-Programm der EU mit gut 3,2 Mio. € gefördert wird. STARS soll neue personalisierte eHealth-Lösungen entwickeln, um den Stress im Zusammenhang mit medizinischen Eingriffen zu reduzieren. Der Stressabbau verringert die schädlichen Nebenwirkungen von Beruhigungsmitteln, verkürzt den Krankenhausaufenthalt und die Erholungszeit. Zugleich werden Pflegekräfte und verwandte Personen von kontinuierlicher Hilfe entlastet.

## Sensoren gebührt eine Schlüsselrolle

Voraussetzung für viele neue Entwicklungen in der Medizintechnik und auch für die Digitalisierung des Gesundheitswesens sind Sensoren, die bei der Compamed schon seit Langem eine wichtige Rolle spielen. So hat das Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique (CSEM) ein optisches Verfahren zur kontinuierlichen, zuverlässigen Kontrolle des Blutdrucks entwickelt. Erhöhter Blutdruck betrifft ein Drittel der älteren Bevölkerung und kann zu schweren Komplikationen wie beispielsweise Schlaganfall oder Herzinsuffizienz führen. Nach zehnjähriger Forschungsarbeit und fünfjähriger klinischen Erprobung bietet das CSEM unter ein tragbares Messgerät ohne Manschette an, das den Blutdruck im Ruhe- oder Bewegungszustand mit höchster Qualität misst. Das

Produktekonzept der oBPM-Messmethode beruht auf der physiologischen Analyse der am Finger gemessenen photoplethyschen Signale (PPG-Signale). Diese Signale werden mit einem handelsüblichen Pulsoximeter aufgezeichnet. Einen ersten experimentellen Nachweis für die kontinuierliche Überwachung des Blutdrucks mittels optischer Signale erfolgte während einer klinischen Studie am Universitätsspital in Lausanne. Die Anwendung ist mithilfe eines handelsüblichen Smartphones und einer entsprechenden App möglich, wobei das Licht der Handy-Kamera zum Einsatz kommt. „Inzwischen haben wir das Start-up ‚aktiia‘ gegründet, um die oBPM-Technologie zu nutzen und ein Armband zu vermarkten, das die wertvollen Daten sammelt und an ein Smartphone überträgt“, erläutert Dr. Alexander Steinecker, Business Development Manager am CSEM.

## Sensorik für die Medizintechnik

Das Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme (IMS) forscht und entwickelt im Bereich der Sensorik für die Medizintechnik. „Unser Markenkern sind CMOS-Schaltungen, die wir zu Mikrosystemen erweitern“, beschreibt Michael Görtz vom IMS. In der Medizintechnik ist das Messen von Druck im Blut, im Hirn oder im Auge besonders relevant. Schnell, einfach und unkompliziert ist das Sensorsystem Eyemate, das gemeinsam vom IMS und Implants Ophthalmic Products entwickelt wurde und die Augeninnendruckmessung verbessert. In Zukunft soll das System Glaukom-Patienten das Leben erleichtern. Das Implantat ermöglicht die optimale Therapie bei Patienten, die von der Augenkrankheit Grüner Star betroffen sind. In unserem Auge findet ein ständiger Austausch von Kammerwasser statt – neues wird produziert und altes abgegeben. Wenn die Menge des neu produzierten Kammerwassers jedoch größer ist als die des abfließenden Wassers, steigt der Augeninnendruck, und es kann zu irreversiblen Schädigungen bis hin zum Absterben des Sehnervs kommen. „Mit Eyemate haben wir ein Mikrosensorsystem geschaffen, mit dem Betroffene selber eine berührungslose Druckmessung im Auge durchführen können“, berichtet Michael Görtz vom IMS. Ein ins Auge implantierter Sensor misst dabei den Druck sowie die Temperatur. Die Werte werden mit einem Handlesegerät, das der Patient einfach vor sein Auge hält, erfasst, digitalisiert und wiedergegeben. In wenigen Sekunden lassen sich so zu jeder Zeit berührungslos Druck und Temperatur im Auge genau messen. Die behandelnden Ärzte erhalten dadurch eine um ein Vielfaches höhere Datenbasis zum Erstellen der richtigen Therapie. Zudem können Betroffene über eine Smartphone-App direkt auf die Daten zugreifen, den Verlauf des Augeninnendrucks selbst verfolgen und gegebenenfalls

reagieren, wenn ein zu hoher Druck vorliegt. Je häufiger der Patient das Lesegerät nutzt, desto aussagekräftiger sind die Messwerte und desto individueller lässt sich die Therapie abstimmen.

## Lösungen für Hausnotruf und Raumüberwachung

Ein großes Thema angesichts der immer älter werdenden Bevölkerung ist auch ein sicheres, gesundes Leben möglichst in den eigenen vier Wänden. Die Möglichkeiten dafür werden dank des technischen Fortschritts immer besser. Eine Ausgründung aus dem Forschungszentrum Informatik (FZI) mit der Bezeichnung easierLife hat ein smartes Hausnotrufsystem aufgebaut, das Sicherheit ohne Knopf generieren soll. „Bei herkömmlichen Systemen tragen nur 13% den Funksender ganztätig, 27% tragen ihn gar nicht, und nur 17% aktivieren ihn, wenn sie gestürzt sind“, stellt Annette Hoppe vom FIZ fest. easierLife Home erfasst sensorbasiert alltägliche Aktivitäten, nimmt eine intelligente Auswertung ungewöhnlicher Situationen vor und startet eine individuelle Alarmierung per App oder Notrufzentrale. Durch die automatische Alarmierung bei Auffälligkeiten ist das System auch für Demenzerkrankte geeignet. Das „Normalverhalten“ lässt sich für jeden Nutzer einzeln einstellen, die Informationsdichte anpassen. In Zukunft wird das System zudem individuelle tagesabhängige Gewohnheiten selbstständig erlernen.

Das neue Konzept des Compamed Innovationsforums, Entwickler, Hersteller und Anwender an einen Tisch zu bringen, trug Früchte: Das belegen die regen und anregenden Diskussionen zwischen den Vortragenden. Dieser Austausch lässt sich in der Folge fortführen und vertiefen bei der Compamed 2019 in Düsseldorf, der internationalen Nr.-1-Plattform für die Zulieferer der Medizintechnik-Industrie.

<https://www.compamed.de/>

## 42. Deutscher Krankenhaustag: „Krankenhäuser im Reform-Marathon“

Der 42. Deutsche Krankenhaustag findet zeitgleich mit der Medica 2019 in der Zeit vom 18. bis 21. November auf dem Düsseldorfer Messegelände statt und steht unter dem Generalthema „Krankenhäuser im Reform-Marathon“. Bundesgesundheitsminister Jens Spahn eröffnet den Deutschen Krankenhaustag am 18. November im Conference Center Düsseldorf CCD Ost.

Top-Entscheider aus den Kliniken und Vertreter der Gesundheitspolitik diskutieren über Digitalisierung, Finanzierung, Personal, Management, Organisation – und stellen die Weichen für die Zukunft der deutschen Krankenhauslandschaft.

Als zentrales Informations- und Diskussionsforum führt der Deutsche Krankenhaustag die verschiedenen im Krankenhaus tätigen Berufsgruppen zusammen und bietet die Möglichkeit



Bundesgesundheitsminister Jens Spahn  
Foto: Messe Düsseldorf, ctilmann

in gesundheitspolitischen und praxisorientierten Vorträgen über die spezifischen Herausforderungen der jeweiligen Bereiche zu debattieren. Die Veranstalterin, die Gesellschaft Deutscher Krankenhaustag (GDK), erwartet an den vier

Konferenztagen über 1.600 Besucher aus Klinik und Gesundheitspolitik.

42. Deutscher Krankenhaustag  
18.–21. November, Medica, Düsseldorf  
[www.deutscher-krankenhaustag.de](http://www.deutscher-krankenhaustag.de)

WILEY

Management & Krankenhaus  
Zeitung für Entscheidung im Gesundheitswesen

Management & Krankenhaus kompakt  
von KI in der Patientenversorgung

Seien Sie dabei in der M&K kompakt

Medica

M&K kompakt: 32.000 Exemplare als Sonderheft/Vollbeilage

in M&K 11/2019 zur Medica

18.11.–21.11.2019 in Düsseldorf

Ihre Mediaberatung

Manfred Böhrer +49 6201 606 705 manfred.boehler@wiley.com  
Mehtap Yildiz +49 6201 606-225 mehtap.yildiz@wiley.com  
Dr. Michael Leising +49 3603 8942800 leising@leising-marketing.de

Termine

Erscheinungstag: 07.11.2019  
Anzeigenschluss: 04.10.2019  
Redaktionsschluss: 20.09.2019

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

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

## Wir sind auf der Medica!

Treffen Sie uns dort.



Ulrike Hoffrichter  
Product Manager,  
Chefredakteurin



Carmen Teutsch  
Redakteurin



Jutta Jessen  
Redakteurin



Christiane Rothermel  
Redaktionsassistentin



Manfred Böhrer  
Anzeigenleitung



Mehtap Yildiz  
Account Executive



Dr. Michael Leising  
Media- und Marketingberater  
Wiley Verlagsbüro



Matthias Erler  
Chefredakteur  
medAmbiente

## Alternativer Nachweis von Nitroxolin in humanem Urin

Die oberflächenverstärkte Raman-Spektroskopie ist für verschiedene biomedizinische Anwendungen im Einsatz.

Dr. Izabella J. Jahn, Dr. Karina Weber, Prof. Dr. Jürgen Popp und Dr. Dana Cialla-May, Leibniz-Institut für Photonische Technologien Jena, Forschungsverbund „Leibniz Gesundheitstechnologien“; Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Physikalische Chemie und Abbe Center of Photonics und Wissenschaftscampus InfectoGnostics

Das Gesundheitssystem ist mit erhöhten Kosten konfrontiert, die unter anderem durch das Auftreten von Antibiotika-Resistenzen und das Bevölkerungswachstum verursacht werden. Effektive und bezahlbare Lösungen müssen dringend gefunden werden. Die oberflächenverstärkte Raman-Spektroskopie (SERS) hat die Aufmerksamkeit der Wissenschaft und Medizin auf sich gezogen, da sie eine spezifische und sensitive Detektion und Identifizierung einer Vielzahl von Molekülen mit biologischer und biomedizinischer Relevanz ermöglicht. Darüber hinaus können die Kosten und die Standfläche von SERS-basierten Instrumenten im Vergleich zum Goldstandard erheblich reduziert werden, wenn sie speziell für eine Anwendung entwickelt wurden. Auf diese Weise wird es möglich sein, sie am Patientenbett, vor Ort und in Gebieten mit geringer Infrastruktur anzuwenden.

### Spezifische und sensitive Detektion

SERS-basiert auf der molekularen Spezifität der Raman-Spektroskopie und auf der intrinsischen Eigenschaft von Edelmetall-Nanopartikeln und -Nanostrukturen, das Raman-Signal von Molekülen adsorbiert an deren Oberfläche, um mehrere Größenordnungen zu verstärken. Daher spielen zwei Parameter eine Schlüsselrolle für die erfolgreiche Anwendung von SERS. Zunächst müssen die zu detektierenden Substanzen Raman-aktiv sein. Dies gilt für die meisten komplexen Moleküle, wie z. B. Arzneimittel, Biomarker oder Biomoleküle. Zweitens müssen sich diese Substanzen in der Nähe einer Nanopartikelanordnung befinden, die sich entweder durch scharfe Kanten oder kleine, in der

Größenordnung von wenigen Nanometern liegende Zwischenpartikelabstände („Hot Spots“) auszeichnet.

Auf diese Weise können bei der Wechselwirkung dieser Nanopartikel mit Laserlicht geeigneter Wellenlänge starke elektromagnetische Felder induziert und das schwache Raman-Signal der nachzuweisenden Moleküle verstärkt werden. Darüber hinaus können nachzuweisende Moleküle selektiv an die Nanopartikel, aufgrund der hohen chemischen Affinität einiger chemischer Gruppen zur Metalloberfläche, angebonden und somit aus einer komplexen Probe angereichert werden. Auf diese Weise entfallen aufwendige Schritte zur Probenreinigung.

### Vom Forschungslabor in die klinische Praxis

In den letzten zehn Jahren wurden verschiedene SERS-basierte Detektionsverfahren entwickelt und angewendet, um Krankheitserreger zu identifizieren, Arzneimittel in Körperflüssigkeiten zu bestimmen sowie Biomarker oder illegale Lebensmittelzusatzstoffe nachzuweisen. Obwohl die Anzahl der veröffentlichten Studien beeindruckend ist, ist die Übertragung der Technik aus dem Forschungslabor in den klinischen Bereich bis zum heutigen Tag nicht erreicht.

Die größte Herausforderung stellt die Qualität und die Kosten der Edelmetall-Nanostrukturen dar. Bevorzugt werden Nanostrukturen mit einer homogenen Verteilung der „Hot Spots“, die sich jedoch durch geringere Verstärkungsfaktoren auszeichnen. Strategien zur kostengünstigen und reproduzierbaren Herstellung dieser Nanostrukturen sind einer der Schwerpunkte der SERS-Forschung.

Neben dieser Herausforderung ist es auch sehr wichtig, automatisierte und reproduzierbare Messbedingungen zu erreichen. Dies kann durch die Kombination von SERS mit mikrofluidischen Plattformen leicht erreicht werden. Dies bietet mehrere Vorteile: einfache Probenhandhabung, kleine Probenvolumina, kontrolliertes Mischen verschiedener Proben oder Proben- und Nanopartikel, die Möglichkeit der In-situ-Synthese der Edelmetall-Nanopartikel, gut definierte Messbedingungen sowie eine automatisiert arbeitende geschlossene Plattform.

### Therapeutisches Arzneimittelmonitoring

Ein Beispiel für den Einsatz von SERS in Kombination mit Mikrofluidik (auch „Lab-on-a-Chip SERS“ (LoC-SERS) genannt) in



Dr. Izabella J. Jahn Foto: Leibniz-IPHT



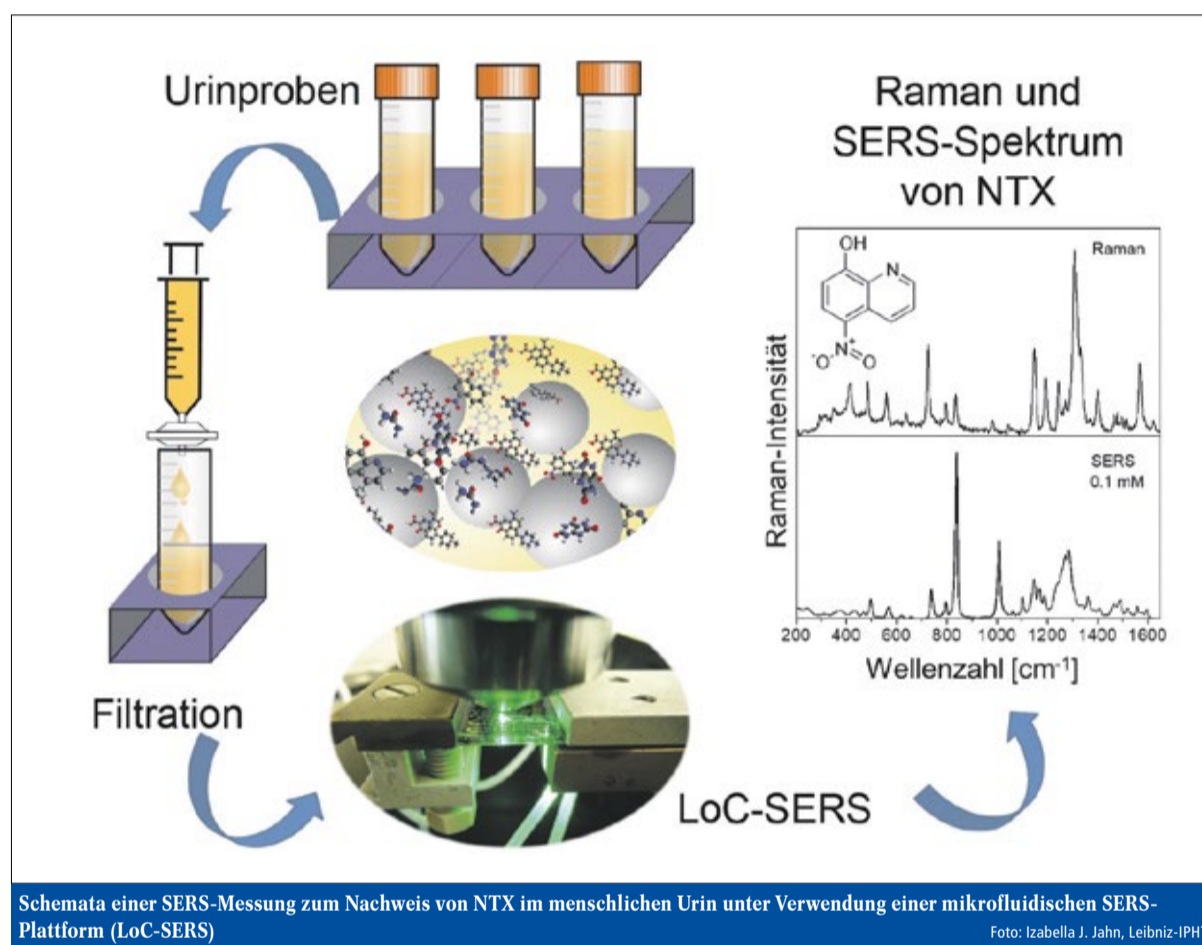
Dr. Karina Weber Foto: Leibniz-IPHT



Prof. Dr. Jürgen Popp Foto: Leibniz-IPHT



Dr. Dana Cialla Foto: Leibniz-IPHT



Schemata einer SERS-Messung zum Nachweis von NTX im menschlichen Urin unter Verwendung einer mikrofluidischen SERS-Plattform (LoC-SERS) Foto: Izabella J. Jahn, Leibniz-IPHT

einer biomedizinischen Anwendung ist die Bestimmung von Nitroxolin (NTX), einem Antibiotikum, in menschlichen Urinproben mit dem Ziel des Therapeutischen Arzneimittel-Monitorings (TDM). Aufgrund der Entstehung von Antibiotika-Resistenzen und der hohen interindividuellen Variation des pharmakokinetischen/pharmakodynamischen Verhaltens der verabreichten Medikamente wird empfohlen, die Medikamentenkonzentrationen in den Körperflüssigkeiten zu überwachen, um die

Behandlung der Patienten zu verbessern und die Gesamtkosten der medizinischen Behandlung zu senken. Wie bereits erwähnt, ist SERS für den Nachweis von Arzneimitteln in solchen komplexen Matrizen geeignet. NTX ist ein alter, aber fast unbekannter antimikrobieller Wirkstoff. In den 1960er Jahren wurde es wegen seiner günstigen Pharmakokinetik mit kurzfristigen, niedrigen Plasmaspiegeln und nahezu vollständiger renaler Ausscheidung zur Behandlung von Harnwegsinfektionen

zugelassen. Allerdings ist die subtherapeutische Urinkonzentration von Antibiotika eine häufige Ursache für Therapieversagen und die damit verbundene Resistenzentwicklung. NTX zeigt ein sehr starkes Raman-Signal mit scharfen Raman-Moden (siehe Abb.). Darüber hinaus hat es aufgrund seiner chemischen Struktur eine hohe Affinität zur Oberfläche von silberkolloidalen Nanopartikeln, die zur Verstärkung des Raman-Signals verwendet werden. Diese beiden Faktoren

ermöglichen es, das Molekül in menschlichen Urinproben nachzuweisen, ohne dass die intrinsischen Bestandteile des Urins stark das Raman-Spektrum überlagern. Darüber hinaus sind im Vergleich zu chromatografischen Methoden keine aufwendigen Probenreinigungsschritte erforderlich, was die gesamte Analysezeit und die Kosten reduziert.

### Mikrofluidische SERS-Plattform

Die Quantifizierung von Molekülen in komplexen Matrizen mithilfe von SERS ist herausfordernd. Der traditionelle Ansatz, der auf a priori festgelegten Kalibrierkurven beruht, kann nicht angewendet werden. Stattdessen kann die Standardadditionsmethode angewendet werden, bei der alle analytischen Messungen, einschließlich der Kalibrierkurve, mit der klinischen Probe selbst durchgeführt werden. Praktisch werden die Experimente durchgeführt, indem das Signal mehrerer Lösungen gemessen wird, die das gleiche Volumen der klinischen Probe und verschiedene Volumina der Standardlösung des Zielmoleküls und des Lösungsmittels (z. B. Wasser) enthalten. Dies kann mit dem LoC-SERS-Ansatz einfach durchgeführt werden, bei dem die verschiedenen Lösungen automatisch in den mikrofluidischen Chip injiziert werden. Dennoch müssen das Potential und die Grenzen der SERS-Methode durch die Messung einer großen Anzahl von klinischen Proben weiter bewertet werden.

| www.leibniz-ipht.de |  
| www.ipc.uni-jena.de |  
| www.acp.uni-jena.de |

## Crispr-Methode revolutioniert

Forschende der ETH Zürich entwickelten die bekannte Crispr/Cas-Methode weiter.

Es ist nun erstmals möglich, Dutzende von Genen in einer Zelle gleichzeitig zu verändern. Crispr/Cas ist in aller Munde. Mit dieser biotechnologischen Methode lassen sich in Zellen verhältnismäßig einfach und schnell einzelne Gene präzise entfernen, ersetzen oder verändern. Darüber hinaus können Forschende seit wenigen Jahren mit auf Crispr/Cas basierenden Technologien auch die Aktivität einzelner Gene gezielt erhöhen oder reduzieren. Die entsprechenden Methoden haben sich innert kürzester Zeit sowohl in der biologischen Grundlagenforschung als auch in angewandten Bereichen wie der Pflanzenzüchtung weltweit durchgesetzt. Bisher konnten Forschende mit der Methode meistens nur ein Gen auf Mal verändern, in seltenen Fällen gelang es auch, gleichzeitig zwei, drei oder in einem Einzelfall sieben Gene simultan zu verändern. Randall Platt, Professor am Department für Biosysteme der ETH Zürich in

Basel, und sein Team haben nun jedoch einen Ansatz entwickelt, mit dem sich, wie sie in Experimenten zeigten, gleich 25 Stellen innerhalb des Genoms einer Zelle gleichzeitig verändern lassen. Und damit nicht genug. Diese Zahl lasse sich noch weiter steigern, auf Dutzende bis sogar Hunderte von Genen, sagt Platt. Jedenfalls habe die Methode ein riesiges Potential für die biomedizinische Forschung und die Biotechnologie. „Dank diesem neuen Werkzeug können wir und andere Wissenschaftler nun umsetzen, wovon wir früher nur träumten.“

### Zellen gezielt und massiv programmieren

Gene und Proteine wechselwirken auf vielfältige Weise miteinander und bilden Netzwerke. Solche Netzwerke von Dutzenden von Genen ermöglichen die zelluläre Vielfalt in einem Organismus. Sie sind z. B. verantwortlich für die Differenzierung von Vorläuferzellen in Nerven- oder Immunzellen. „Mit unserer Methode können wir erstmals ganze Gennetze in einem Schritt gezielt verändern“, sagt Platt. Zudem ist es möglich, damit Zellen auf

komplexe Weise und in massivem Umfang zu programmieren: Man kann damit die Aktivität von bestimmten Genen erhöhen und jene von anderen Genen reduzieren. Auch der Zeitpunkt einer solchen Aktivitätsänderung lässt sich genau steuern. Interessant ist das beispielsweise in der Grundlagenforschung, um zu ergründen, warum sich verschiedene Zelltypen unterschiedlich verhalten, oder um komplexe genetische Erkrankungen zu erforschen. Ebenso für die Zellersatztherapie, bei der geschädigte mit gesunden Zellen ersetzt werden. Hierbei können Forschende die Methode verwenden, um Stammzellen in ausdifferenzierte Zellen wie Nervenzellen oder insulinproduzierende Betazellen zu verwandeln, oder umgekehrt, um aus differenzierten Hautzellen Stammzellen herzustellen.

### Cas-Enzym mit doppelter Funktion

Für die Crispr/Cas-Methode sind ein Enzym namens Cas und ein kleines RNA-Molekül nötig. Dessen Abfolge an RNA-Bausteinen dient als „Adressetikette“, um das Enzym punktgenau

an seinen vorgesehenen Wirkungsort auf den Chromosomen zu lenken. Die ETH-Wissenschaftler haben ein Plasmid geschaffen (ein ringförmiges DNA-Molekül), auf dem die Bauinformationen des Cas-Enzyms liegt sowie – aneinandergereiht – die Bauinformationen einer Vielzahl von RNA-Adressmolekülen, also quasi eine längere Adressliste. In ihren Experimenten führten die Forschenden dieses Plasmid in menschliche Zellen ein und zeigten damit, dass sich so gleich mehrere Gene verändern und regulieren lassen.

Für die neue Technik verwendeten die Wissenschaftler nicht das Enzym Cas9, das bei bisherigen Crispr/Cas-Methoden meist zum Einsatz kommt, sondern das verwandte Enzym Cas12a. Letzteres kann nicht nur Gene verändern, sondern gleichzeitig aus der langen „RNA-Adressliste“ einzelne „Adressetiketten“ zuschneiden. Außerdem kommt Cas12a mit kürzeren RNA-Adressmolekülen aus als Cas9. „Und je kürzer diese adressierenden Sequenzen sind, desto mehr davon kann man auf ein Plasmid packen“, sagt Prof. Platt.

| www.ethz.ch |

## KI für personalisierte Therapie

Die Friedrich-Schiller-Universität Jena und Universitätsklinikum Jena wollen zusammen mit regionalen Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft künstliche Intelligenz (KI) für die verbesserte individuelle Versorgung von Krebspatienten einsetzen. Mit dem Konzept beteiligt sich das Jena e-Health-Center for Cancer Therapies (JeCaTh) am Innovationswettbewerb des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Therapieempfehlungen vom Rechner, Roboter-geführte Operationen, digitale Warnsysteme in der Nachsorge – die Vorhaben des JeCaTh-Verbundes klingen eigentlich nach dem genauen Gegenteil einer medizinischen Versorgung, in deren Mittelpunkt der Patient mit seiner individuellen Erkrankung und Lebenssituation steht. Doch genau um individualisierte Therapien soll es bei einem Projekt aus Jena gehen.

„Wir wollen neue Technologien einsetzen und die daraus gewonnenen Informationen zusammen mit den vorliegenden Daten effektiv auswerten, um die Behandlung besser an den einzelnen Patienten anpassen zu können – und das von der Früherkennung über die Therapie bis hin zur Nachsorge und Rehabilitation.“

Das soll letztlich den Patientennutzen erhöhen“, beschreibt Prof. Orlando

Guntinas-Lichius, Verbundkoordinator und Klinikdirektor Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde am Universitätsklinikum Jena, das Ziel. Dabei stützt sich der JeCaTh-Verbund auf die Jenaer Stärken in der Photonik und Sensorik, Medizin- und Automatisierungstechnik, die durch Hochschulen, Institute, forschungsstarke Unternehmen und Netzwerke als Partner beteiligt sind.

Die zentrale Rolle werden Innovationen im Bereich künstliche Intelligenz spielen. „Viele Prozesse sind wegen Art und Umfang der Daten und der notwendigen Geschwindigkeit nur durch maschinelle Lernverfahren und Deep-Learning-Ansätze umsetzbar.“

Die Ergebnisse dieser Prozesse so aufzubereiten, dass sie für die Chirurgie im OP, den Pfleger in der Nachsorge oder die Patientin selbst verwertbar sind, stellt eine zusätzliche Herausforderung dar“, betont der Lehrstuhlinhaber für Digitale Bildverarbeitung an der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Prof. Joachim Denzler.

| www.med.uni-jena.de |  
| www.uni-jena.de |

# POCT: in der klinischen Notfallmedizin ökonomisch einsetzbar?

Als kritische Parameter bei der Kostenreduktion gelten Personalbedarf, Analysezeit, Verbrauchsmaterial und Behandlungsbeginn nach Diagnosestellung.

Sönke Bax, FA für Anästhesie & Klinische Notfall- und Akutmedizin, Henstedt-Ulzburg, Kreisverbandes des DRK Kreisverbandes Segeberg



Sönke Bax

In einem Krankenhaus der Basisnotfallversorgung fallen jederzeit auch ungeplante Laboruntersuchungen an, insbesondere in der Notaufnahme und der Intensivstation. Vergleicht man hier die Kosten einer Untersuchung zwischen der Durchführung im Zentrallabor und der Point-of-Care-Diagnostik (POCT), sind diese beim POCT auf den ersten Blick deutlich höher.

## Rückblick

Die Paracelsus-Klinik Henstedt-Ulzburg ist 2015 ein Krankenhaus mit 211 Planbetten in Schleswig-Holstein in der Metropolregion Hamburg. In der Notaufnahme werden jährlich ca. 21.000 Patientenkontakte durchgeführt. Zu den Fachabteilungen zählen eine allgemeine Innere Medizin, Allgemeinchirurgie, Unfallchirurgie, Orthopädie, Wirbelsäulenchirurgie, Gynäkologie mit Geburtshilfe und Neonatologie und eine interdisziplinäre Intensivmedizin. Das Zentrallabor wurde 24/7 betrieben.

Die Anzahl der Analysen im Zentrallabor im Spät- und Nachtdienst ergab sich in erster Linie aus den Untersuchungen der Notfallpatienten, nachdem die geplanten nächtlichen Blutabnahmen auf der Intensivstation in die frühen Abendstunden vorverlegt wurden. Daraus ergab sich, dass hohe Personalvorhaltekosten einer

nur geringen Anzahl von Analysen gegenüberstanden. Bei zusätzlich bestehendem Fachkräftemangel im Zentrallabor wurde daher eine Einschränkung der Dienstzeit im Zentrallabor beschlossen.

## Planung

Zur Durchführung der Routine-Diagnostik sollte das Zentrallabor ab dem 2. Quartal 2016 unter der Woche von 07:00–19:30 Uhr besetzt werden. Für das Wochenende wurde die Arbeitszeit von 09:00–14:30 Uhr geplant.

## Folgende wesentliche Punkte mussten organisiert werden:

- Jederzeit muss ein „Notfalllabor“ schnell zur Verfügung stehen

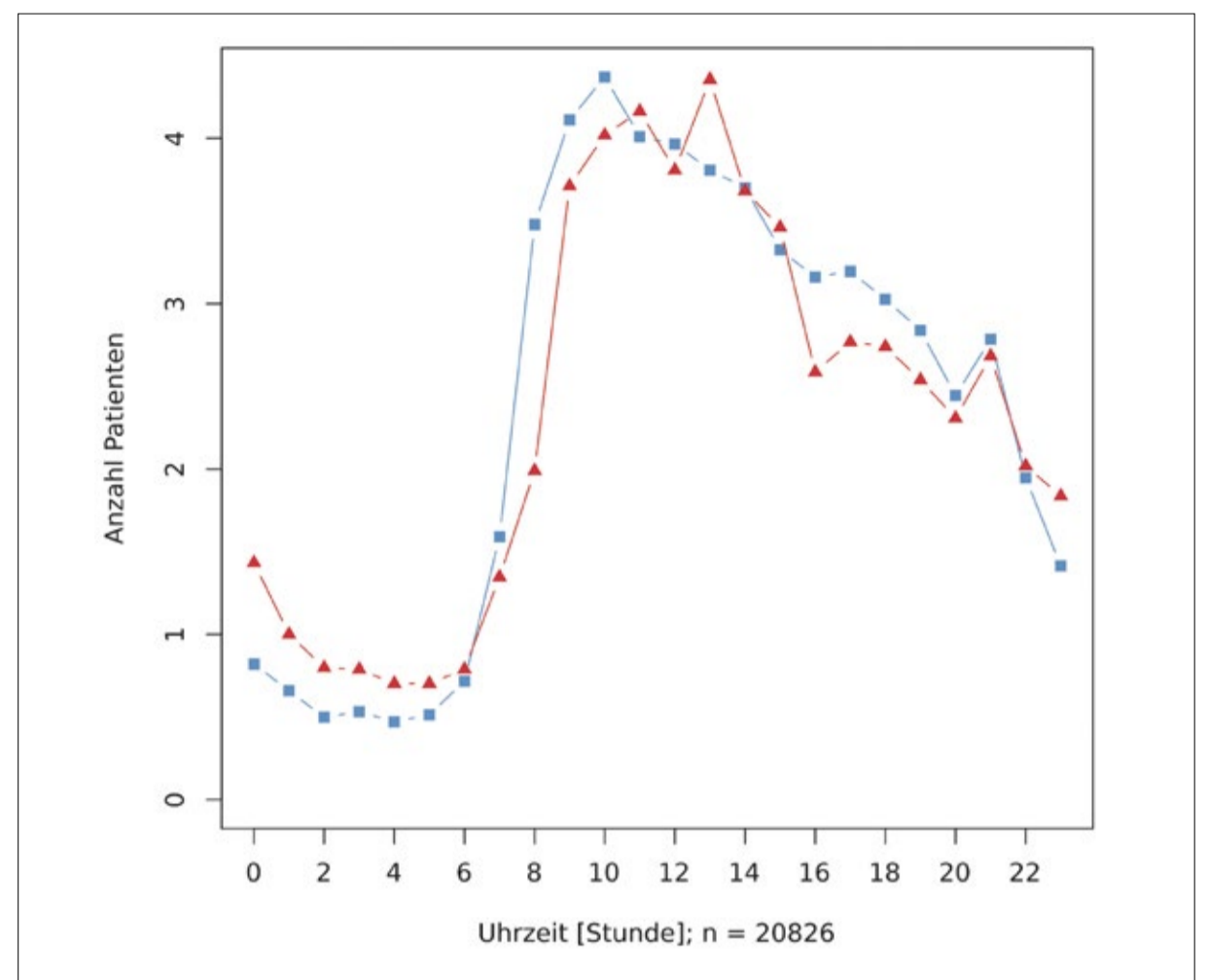
## Festlegung der Notfall-Parameter:

- Elektrolyte und Lactat, Blutgase;
- Entzündungsparameter (Blutbild + CRP);
- Herzenzyme (Trop + CK-MB)
- Gerinnung (INR+PTT/ACT, DD)

- Klinische Chemie (Bil., Lipase, CK, GOT, GPT, Crea, HST, UA, TP, AP, Amylase);
- Hormone (TSH,  $\beta$ -HCG);
- Toxikologie (Ethanol, Drogen-Screening);
- Teilnahme an QC und Ringversuchen mit den POCT-Geräten;
- ein erweitertes Labor muss im Hintergrund verfügbar sein (Backup durch Vertrag mit Fremdlabor);
- Blutgruppenbestimmung und Bereitstellung von Kreuzblut (Vertrag mit Fremdlabor in 8 km Entfernung);
- automatische Dokumentation im Laborinformations-System über HL7-ORU und technische Validierung im LIS
- Festlegung der Geräte-Standorte und Benennung der zu schulenden Mitarbeiter.

## Umsetzungsphase

Anfang des 2. Quartals 2016 wurden die POCT-Geräte in der Zentralen Notaufnahme aufgestellt. Für Patienten der Notaufnahme wurde die dortige Notfallpflege eingewiesen. Um den Charakter einer Point-of-Care-Testung zu erhalten, wurde festgelegt, dass bei Analysen stationärer Patienten diese von den Dienstärzten durchgeführt werden. Somit wurden alle am Dienssystem teilnehmenden Ärzte auf die POCT-Geräte eingewiesen. Anfangs wurden Proben teilweise parallel zum POCT noch in das Fremdlabor zur Kontrolle geschickt, bis ein Zutrauen zu dieser Technik entstand und auch die Geräteschnittstellen zum LIS zuverlässig die Daten übertragen. Die anfangs festgelegten Parameter wurden teilweise nicht benötigt. So zeigte sich, dass ACT fast ausschließlich im Rahmen der Qualitätskontrolle gemessen wurde (Intensivstation nutzt Citrat-CVVHD, daher selten Heparin-Perfusor-Therapie). Ebenso ergab sich keine therapeutische Konsequenz aus der



Jahresdaten der durchschnittlichen Fallzahlen nach Wochentag und Aufnahmezeit in Henstedt-Ulzburg: Montag – Freitag blaue Quadrate; Samstag und Sonntag rote Dreiecke  
Grafik: www.NotaufnahmeRegister.de

initialen Bestimmung der CK-MB, sodass dieser Parameter auch aus dem POCT-Notfalllabor genommen wurde.

## Fazit

Durch die Nutzung der POCT-Analysen konnten insbesondere bei akuten Notfällen die Analysezeiten deutlich reduziert werden (Elektrolyte und Blutgase 1 min; Blutbild 1 min; CRP 4 min; Troponin 9 min). Die Vorhaltung von 6 Notfallkonserven war jederzeit ausreichend. Insbesondere

die Integration der Dienstärzte in die POCT-Messungen führte zu einem verbesserten Verständnis von Präanalytik und Indikationsstellung der Labordiagnostik. So konnte eine Entwicklung bei der Anforderung vom „Labor-Profil“ zur individuell notwendigen Notfall-Diagnostik beobachtet werden. Laboruntersuchungen außerhalb der Kernarbeitszeit vom Zentrallabor waren deutlich rückläufig. Die Kernarbeitszeit konnte werktags auf 12,5 h und am Wochenende auf 5,5 h begrenzt werden. Den monatlich eingesparten

Personalkosten (1,8 VK) stand ein geringerer Mehraufwand durch Gerätemiete und Material gegenüber (ca. 25% Einsparung). Für die erfolgreiche Umsetzung ist es von großer Bedeutung, alle beteiligten Berufsgruppen eng einzubeziehen und initial für ausreichend Information und Begleitung der Akteure im Dienst einzuplanen. Wer erst einmal die Schnelligkeit der zur Verfügung stehenden Ergebnisse kennengelernt hat, mag diese im Notfall nicht mehr missen.

| www.arztpraxis-bax.de |



www.roche.de/poct

## Accu-Chek® Inform II System

Höchste Präzision unter den getesteten POCT-Glukose-Messsystemen<sup>1</sup>

cobas® infinity  
POC IT solutions

ACCUCHEK®

## POCT – Vernetzt noch besser

Patientennahe Diagnostik ist aus der Klinik nicht mehr wegzudenken. Vielfältige Tests mit immer besserer Ergebnisqualität sorgen dafür, dass das Point-of-Care-Testing (POCT) breit zum Einsatz kommt.

Für die Betreiber in Praxen und Kliniken stellt sich dabei unweigerlich die Frage nach der Vernetzung der vielfältigen Geräte. Die Antwort von Roche Diagnostics lautet Cobas Infinity POC IT solutions. Gründe dafür, bestimmte Werte schnell und patientennah zu erheben, gibt es viele: POCT-Ergebnisse beschleunigen grundsätzlich Entscheidungen über Diagnosen und Therapien.

Hinzu kommt, dass die Zahl der zur Verfügung stehenden spezifischen Marker und Akutparameter stetig steigt. Wenn innerhalb eines Hauses transparent ist, ob bzw. wo die einzelnen POCT-Systeme gerade im Einsatz sind, ist die Logistik im Vergleich mit extern oder im Zentrallabor erzeugten Werten wesentlich einfacher. Diese und weitere Vorteile können sich jedoch erst dann vollständig entfalten, wenn die POCT-Geräte an die Krankenhaus-IT-Umgebung angebunden sind.

### Einfache Anbindung, zentrales Management

Cobas Infinity POC IT solutions ermöglicht das zentrale Datenmanagement von dezentralen POCT-Systemen von Roche und anderen Herstellern. Die Applikation beinhaltet ein intelligentes Systemmonitoring,

sodass Ergebnisse von Untersuchungen und von Qualitätskontrollen, Geräte- und Systemmeldungen, aber auch Informationen über Schulungen und Trainings zentral geführt und abrufbar sind.

Angesichts der fortschreitenden Vernetzung in Krankenhäusern und den umfangreichen technischen, organisatorischen und gesetzlichen Anforderungen gewinnt es auch an Bedeutung, dass sich Geräte ohne großen Aufwand und reibungslos in das vorhandene Netzwerk einbinden lassen.

Cobas Infinity POC IT solutions ist offen und skalierbar, es lassen sich über 90 POCT-Systeme herstellerunabhängig vernetzen, vollständig managen und steuern. Es kann ans KIS, an multiple LIS sowie an HR-, LMS- und EMR-Systeme angebunden werden. Die Einrichtung wird von Roche-Technikern vor Ort übernommen.

### Einfacher Zugriff auf POCT-Ergebnisse

Befunde können im System papierlos elektronisch dokumentiert und zentral gespeichert werden. So stehen sie auch in Häusern oder Verbänden mit mehreren Standorten über das IT-Netzwerk zur Verfügung.

Der Administrator kann über umfangreiche Konfigurationsmöglichkeiten sicherstellen, dass jeder Anwender Zugriff auf die Daten hat, die er für sein Arbeitsfeld benötigt. Das Datenmanagementsystem gewährleistet eine Dokumentation, die der Richtlinie der Bundesärztekammer (RiliBÄK) entspricht, übernimmt die Kalkulation der laborinternen Fehlergrenzen und unterstützt darüber hinaus bei der Organisation der täglichen Routine. Denn die laufende Prognose der quadratischen Abweichung des Mittelwerts hilft dabei, bei Bedarf rechtzeitig gegenzusteuern und die RiliBÄK einzuhalten. Nach fehlerhafter Qualitätskontrolle werden



Patientenergebnisse automatisch gesperrt, Warnungen bei Verletzung der RiliBÄK lassen sich im Statusbereich direkt einsehen und bearbeiten.

### Koordinatoren für das POCT-Management

POCT-Koordinatoren müssen stets den Überblick darüber haben, wo sich die Geräte befinden, ob sie gerade genutzt werden, welche Ergebnisse Qualitätskontrollen liefern, wer für welches Gerät geschult und

wann die nächste Schulung nötig ist. Diese Informationen stehen vollständig über die Cobas Infinity POC mobile App zur Verfügung.

Über Filter lassen sich kritische oder außergewöhnliche Ergebnisse anzeigen, sodass direkt geprüft werden kann, ob sich daraus Handlungsbedarf ergibt. Da der Koordinator seine Aufgaben auf einem mobilen Gerät vor Ort erledigen und stets aktuell halten kann, erhöht das die Geschwindigkeit, in der sich Probleme mit Geräten erkennen und adressieren lassen.

### Überblick über Anwenderzertifikate

Mit der Anbindung von Cobas Infinity POC IT solutions an Learning Management Systeme (LMS) hilft es beim Trainingsmanagement. Schulungen für die POC-Gerätebedienung lassen sich per E-Learning erledigen. Die Lernmodule für Roche POCT-Systeme stellt der Hersteller bereit. Die Zertifizierung der Anwender lässt sich stets aktuell einsehen. Läuft ein Zertifikat in Kürze ab, kann der Administrator den

Benutzer darauf hinweisen und ihm direkt Lerninhalte zuweisen, um das Zertifikat aktuell zu halten bzw. zu erneuern. Mit der Vernetzung über Cobas Infinity POC IT solutions lässt sich der hohe Mehrwert, den Kliniken durch POCT erzielen, noch erhöhen. Es schafft Transparenz, gestattet den Zugriff auf die jeweils zum Arbeitsfeld gehörenden Informationen und entlastet alle Beteiligten in Klinik, Medizintechnik und IT.

[ www.roche.de/poc-it ]

## Zukunft der POCT

Ist die SERS-Technologie genauso verlässlich wie die Labordiagnostik und kann sie die gängige patientennahe Labordiagnostik revolutionieren?

Dr. Vi Tran und Prof. Dr. Sebastian Schlücker, Fakultät für Chemie und Center for Nanointegration Duisburg-Essen und Zentrum für Medizinische Biotechnologie, Universität Duisburg-Essen



Dr. Vi Tran  
Foto: Universität Duisburg-Essen



Prof. Dr. Sebastian Schlücker  
Foto: Universität Duisburg-Essen

Der allgemein bekannte Lateralfusstest (LFT bzw. LFA) wird für eine Schnelldetektion in der humanmedizinischen Diagnostik eingesetzt, findet aber auch weitverbreitete Anwendung in der Veterinärmedizin, Lebensmittel- und Umwelt-Analytik sowie in der Detektion von Drogen und Biowaffen.

### Schnelltest – Stärken und Schwächen

Die Schnelltests (ca. 10–20 min) sind kostengünstig in der Herstellung und für die selektive und visuell qualitative Detektion (Ja/Nein-Antwort) von Zielanalyten mit dem bloßen Auge bekannt. Typischerweise werden Goldnanopartikel-Antikörper-Konjugate als Markierungsmittel in diesem Testsystem eingesetzt, die mit ihrer charakteristischen rötlichen Farbe die spezifische Komplexbildung auf der Test- (TL) bzw. Kontroll-Linie (CL) auf der Testmembran aufzeigen (Abb. 1). Demnach basiert das Testergebnis auf dem Auftreten einer farbigen TL, welche das Vorliegen des Zielanalyten in der untersuchten Probe belegt. Bisher können meist nur qualitative und halbquantitative Messungen, die z. B. auf der optischen Farbdichte (OD) basieren, mit den gängigen POC-Lesegeräten durchgeführt werden. Nachteilig ist die geringe Empfindlichkeit des Tests (schwache bis kaum sichtbare TL), sodass sehr geringe Analytkonzentrationen nicht erfasst werden können. Zudem ist die Detektion von mehreren Analyten (Multiplexing/

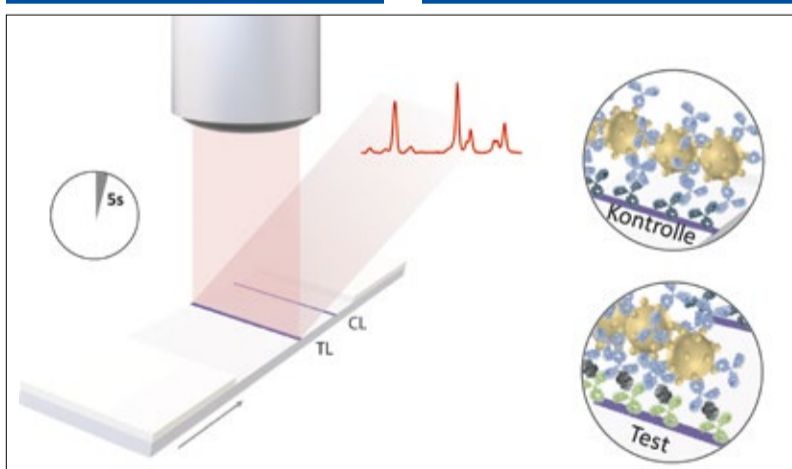


Abb. 1: SERS-Technologie für eine schnelle, hoch sensitive und quantitative POCT. Lateralfusstest mit Testlinie (TL) und Kontrolllinie (CL).  
Foto: V. Tran

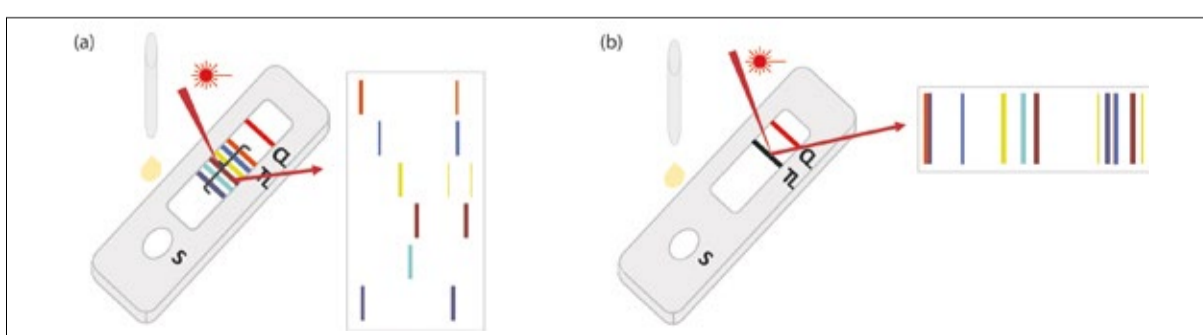


Abb. 2: Parallelnachweis mit SERS-basierten LFAs: (a) räumlich getrennt oder (b) simultan auf einer TL  
Foto: V. Tran

Parallelnachweis) simultan auf einer einzigen Testlinie mit diesen Lesegerät-Systemen nicht möglich, da nicht zwischen den einzelnen Antikörper-funktionalisierten

Goldnanopartikeln, die gegen verschiedene Zielanalyten gerichtet sind, unterschieden werden kann. Bei einem räumlich getrennten Multiplexing (mehrere TL) hingegen

können bei Verwendung des gleichen Markierungsmittels (z. B. Goldnanopartikel) mögliche Kreuzreaktionen zwischen den Biomaterialien vor allem in komplexen Systemen nicht zweifelsfrei ausgeschlossen werden.

### Vielsprechende SERS-Technologie

Eine neue und vielversprechende Technologie für die POCT, die kompatibel mit den gängigen LFAs ist, ist die oberflächenverstärkte Raman-Spektroskopie (surface-enhanced Raman scattering, SERS). Die bisher verwendeten Markierungsmittel (Goldnanopartikel, Polymerbeads, Fluoreszenzmarkierte Partikel etc.) können durch SERS-Konjugate ersetzt werden. Solche SERS-Konjugate bestehen aus einem Edelmetallnanopartikel, das mit

visuelle qualitative Detektion per Auge als auch für das Auslesen mittels eines Raman/SERS-Lesegerätes (POC-Raman-Reader). Vorteile dieser Technologie sind die hohe Nachweis-Empfindlichkeit und die Quantifizierbarkeit, da die bei der Detektion erhaltenen Signalintensitäten proportional zur Anzahl der vorhandenen Partikel sind. Je nach eingesetztem Raman-Molekül werden unterschiedliche, für das Molekül charakteristische schmalbandige Signale im Spektrum erhalten, wodurch eine Paralleldetektion (spektrales Multiplexing) möglich ist. Die SERS-basierten LFAs können demnach die oben erwähnten Probleme der konventionellen LFAs beheben, da diese SERS-basierten LFAs sowohl hohe Empfindlichkeiten aufweisen als auch eine Quantifizierung und ein Multiplexing ermöglichen. Zudem können die entsprechenden SERS-Konjugate, die den

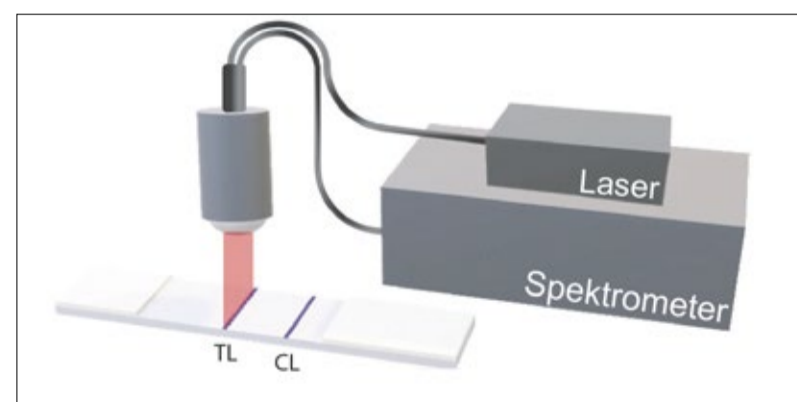


Abb. 3: Prototyp des Raman/SERS-basierten POC-Lesegeräts  
Foto: V. Tran

spezifischen Analyten gebunden haben, auch bei sehr kleinen Konzentrationen zweifelsfrei mit dem Laser detektiert werden, auch wenn die Färbung der Testlinie schwach bis kaum oder nicht mehr per Auge erkennbar ist. Dies ermöglicht einen Nachweis in Konzentrationsbereichen von wenigen pg/ml bis fg/ml.

### Quantifizierbarkeit und Paralleldetektion

Die Raman/SERS-LFA-Technologie ermöglicht ein quantitatives und hochempfindliches POCT mit Multiplex-Potential. Bereits einzelne SERS-Partikel können detektierbare Signale generieren, wodurch

einerseits die Sensitivität eines LFAs erheblich gesteigert und somit die Nachweisgrenze (LOD) herabgesetzt werden kann, als auch andererseits das Testsystem quantifizierbar macht. Der Parallelnachweis von mehreren Zielanalyten ist sowohl räumlich getrennt auf mehreren Testlinien (a) als auch simultan auf einer einzigen Testlinie (b) möglich (Abb. 2). Mithilfe des Raman/SERS-Auslesegerätes (Reader) können die entsprechenden vorliegenden Analyten spektral eindeutig zugeordnet werden. Bei System (a) kann die Auswertung sowohl visuell als auch spektroskopisch (empfindlicher) erfolgen, bei System (b) muss die spektroskopische Detektion durchgeführt werden, um die spektralen Barcodes der Antikörper-SERS-Gold-Konjugate den entsprechenden Zielanalyten in der Probe zuordnen zu können.

### Portabler Raman/SERS-basierter POC-Reader

Für das Auslesen des LFAs wurde von unserer Arbeitsgruppe ein Prototyp für ein kompaktes Raman/SERS-basiertes POC-Lesegerät für eine schnelle, quantitative und hochempfindliche SERS-basierte patientennahe Labordiagnostik entwickelt und gebaut (Abb. 3). Solch ein Lesegerät macht die SERS-basierte LFA-Technologie sowohl schnell durchführbar (innerhalb von wenigen Sekunden) als auch einfach in der Handhabung. Im Vergleich zu den hochpreisigen und nicht portablen konfokalen Raman-Mikroskopen (>150 k€) ist der portable Prototyp um eine Größenordnung günstiger und somit auch für den Endanwender erschwinglich.

### POCT vergleichbar zur Labordiagnostik?

Die SERS-basierte POCT ist eine transformative Technologie, welche mindestens die gleiche Empfindlichkeit und Verlässlichkeit wie die gängige Labordiagnostik besitzt. Bisherige Forschungsergebnisse auf dem Gebiet zeigen bereits eine erhebliche Steigerung in der Sensitivität, eine Quantifizierbarkeit des Testsystems sowie das Multiplexing-Potential der hier vorgestellten Raman/SERS-LFA-Technologie.  
[ www.uni-due.de/schluecker-lab ]

# Qualitätssicherung in der Labordiagnostik

Der Einsatz von Referenzmessverfahren dient zur Qualitätskontrolle im medizinischen Laboratorium.

**Dr. Patricia Kaiser, Prof. Dr. Michael Spannagl, Instand e.V., Düsseldorf**

Referenzmessverfahren sind Analyseverfahren, die Messergebnisse von höchster Präzision und Richtigkeit gewährleisten. In der Labormedizin finden diese speziellen Verfahren im Rahmen der externen Qualitätskontrolle ihren Einsatz, um die Qualität von Laboranalysen sicherzustellen.

## Vergleichbarkeit von Laborergebnissen

Zur Anwendung internationaler Leitlinien und zum globalen wissenschaftlichen Austausch ist die Vergleichbarkeit von Laborergebnissen unabhängig von Ort und Zeit von großer Bedeutung. Die wesentliche Säule dieser Vergleichbarkeit von Messergebnissen in der Labormedizin ist die Qualitätssicherung über die interne und externe Qualitätskontrolle. Instand ist eine international tätige, interdisziplinäre, gemeinnützige, wissenschaftlich-medizinische Fachgesellschaft, die über 350 verschiedene Ringversuchsprogramme für die externe Qualitätskontrolle in der Labormedizin anbietet. Die Gesellschaft ist für die Organisation dieser Ringversuche als eine von der Bundesärztekammer bestellte Referenzinstitution verantwortlich.

## Zuverlässigkeit von Laborergebnissen

Laboruntersuchungen unterliegen in Deutschland einer engen Qualitätssicherung. Dabei sind die Anforderungen an diese Qualitätssicherung klar definiert in der „Richtlinie der Bundesärztekammer zur Qualitätssicherung laboratoriumsmedizinischer Untersuchungen-Rili-BÄK“ [Dt. Ärzteblatt 2014; 38:A1583-A1618]. Durch eine gut geführte Qualitätskontrolle wird sichergestellt, dass die durchgeführten Laboruntersuchungen zu zuverlässigen Analyseergebnissen führen. Für die Umsetzung der externen Qualitätskontrolle organisiert Instand Ringversuche entsprechend der Vorgaben der Rili-BÄK. Diese Vorgaben für die externe Qualitätskontrolle umfassen u. a. die zu kontrollierenden Messgrößen, Häufigkeit der Kontrollen und Bewertungskriterien als Qualitätsmaßstab.

Die Gesellschaft verfügt über ein eigenes Laboratorium, welches nach ISO 17025 und ISO 15195 als Kalibrierlabor akkreditiert ist. In diesem Kalibrierlabor werden gemäß der Vorgaben der Rili-BÄK für dort definierte Messgrößen in den Ringversuchsproben Zielwerte mit Referenzmessverfahren ermittelt. Referenzmessverfahren sind Analyseverfahren der obersten hierarchischen Ebene der Metrologie. Sie ermöglichen die Bestimmung



Dr. Patricia Kaiser



Prof. Dr. Michael Spannagl

von Zielwerten von höchster Richtigkeit und Präzision. Diese Referenzmessverfahren sind international als Kalibrationsverfahren anerkannt und beim Joint Committee for Traceability in Laboratory Medicine (JCTLM) gelistet. Auch das Kalibrierlabor muss seine Kompetenz bei der nationalen Akkreditierungsstelle der Bundesrepublik Deutschland DAkkS und im Rahmen von Vergleichsmessungen mit anderen akkreditierten Kalibrierlaboratorien auf internationaler Ebene stets unter Beweis stellen. Um diese höchste Ebene der Richtigkeit des Messergebnisses zu erlangen, werden im Kalibrierlabor von Instand spezielle Analyseverfahren wie Isotopenverdünnungs-Massenspektrometrie kombiniert mit Gaschromatografie (GC-MS), Hochdruckflüssigkeitschromatografie (HPLC-MS) oder induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS) und auch fotometrische Methoden eingesetzt. Zur Kalibration werden zertifizierte Referenzstandards zur metrologischen Rückführung des Messergebnisses auf SI-Einheiten verwendet.

## Referenzmethodenwert als Zielwert

Unter Einsatz dieser aufwendigen Referenzmessverfahren kommt der so erzielte Referenzmethodenwert dem „wahren Wert“ so nahe, wie es messtechnisch möglich ist. An diesem Zielwert wird dann die Richtigkeit der Teilnehmerergebnisse im Ringversuch für die jeweilige Messgröße entsprechend der in der Rili-BÄK vorgegebenen Akzeptanzgrenzen bewertet. In Deutschland ist für ca. 30 quantitative Messgrößen die Bewertung des Ringversuchs am Referenzmethodenwert in der Labormedizin vorgeschrieben. Dabei handelt es sich um klinisch-chemische Analyte wie Hormone (z. B. Progesteron, Estradiol), Elektrolyte (z. B. Natrium, Kalium) Enzyme (z. B. ALT, CK), Medikamente (z. B. Digoxin, Theophyllin) oder Metabolite und Substrate (z. B. Glukose, Kreatinin). Auch das Protein HbA1c, ein wichtiger Marker für Diagnose und Kontrolle des Diabetes mellitus, gehört zu den Messgrößen, die in Deutschland im Rahmen des Ringversuchs über den Bewertungsmaßstab des Referenzmethodenwertes qualitätskontrolliert werden.

Für die externe Qualitätskontrolle dieses Analyten werden an die Teilnehmer vom Ringversuchsanbieter jedes Quartal jeweils zwei EDTA Vollblutproben versendet. Die Teilnehmer analysieren beide Proben mit ihren Laboranalytensystemen oder „Point of Care“ (POCT)-Systemen (patientennahe Meßsysteme) und senden die Analyseergebnisse an den Ringversuchsanbieter zurück. Vom Kalibrierlabor des Anbieters werden zeitgleich in den beiden Proben die Zielwerte mittels Referenzmessverfahren bestimmt. Die Bewertung der Richtigkeit des Teilnehmer-Ergebnisses erfolgt dann durch den Anbieter unter Anwendung der in der Rili-BÄK definierten Akzeptanzkriterien. Für den Analyten HbA1c muss gemäß aktuell gültiger Rili-BÄK das Teilnehmer-Ergebnis für beide Proben innerhalb von  $\pm 18\%$  maximaler Abweichung vom Referenzmethodenwert liegen (siehe Beispiel in Abb. 1).

## Objektive Vergleichbarkeit fördert Patientensicherheit

Der Einsatz von Referenzmethoden zur Zielwertermittlung in der externen Qualitätskontrolle gewährleistet die Bewertung von Laborergebnissen auf der Ebene der Richtigkeit. Das Konzept der Bewertung von Ringversuchen auf der Basis von Referenzmethodenwerten ermöglicht eine objektive Vergleichbarkeit von Laborergebnissen unabhängig von Zeit und Ort der Analyse. Diese Vergleichbarkeit ist von größter Bedeutung sowohl für die Patientensicherheit als auch im Rahmen von klinischen Studien. Um dieses Referenzmethodenkonzept weiter auszubauen und auf weitere Messgrößen auszuweiten, ist Instand in internationalen Normierungsgremien wie DIN, CEN und ISO für und wissenschaftlichen Arbeitsgruppen bei der International Federation of Clinical Chemistry (IFCC) im Rahmen von Neuentwicklungen von Referenzmessverfahren aktiv. Mit dieser Tätigkeit wird der Fortbestand und die Weiterentwicklung von Standardisierungsprozessen in der Labormedizin unterstützt. Als Kalibrierservice bietet das Labor für diese Parameter auch die Zertifizierung von Kontroll- und Kalibriermaterialien an, die von Herstellern von Analysegeräten für die messtechnische

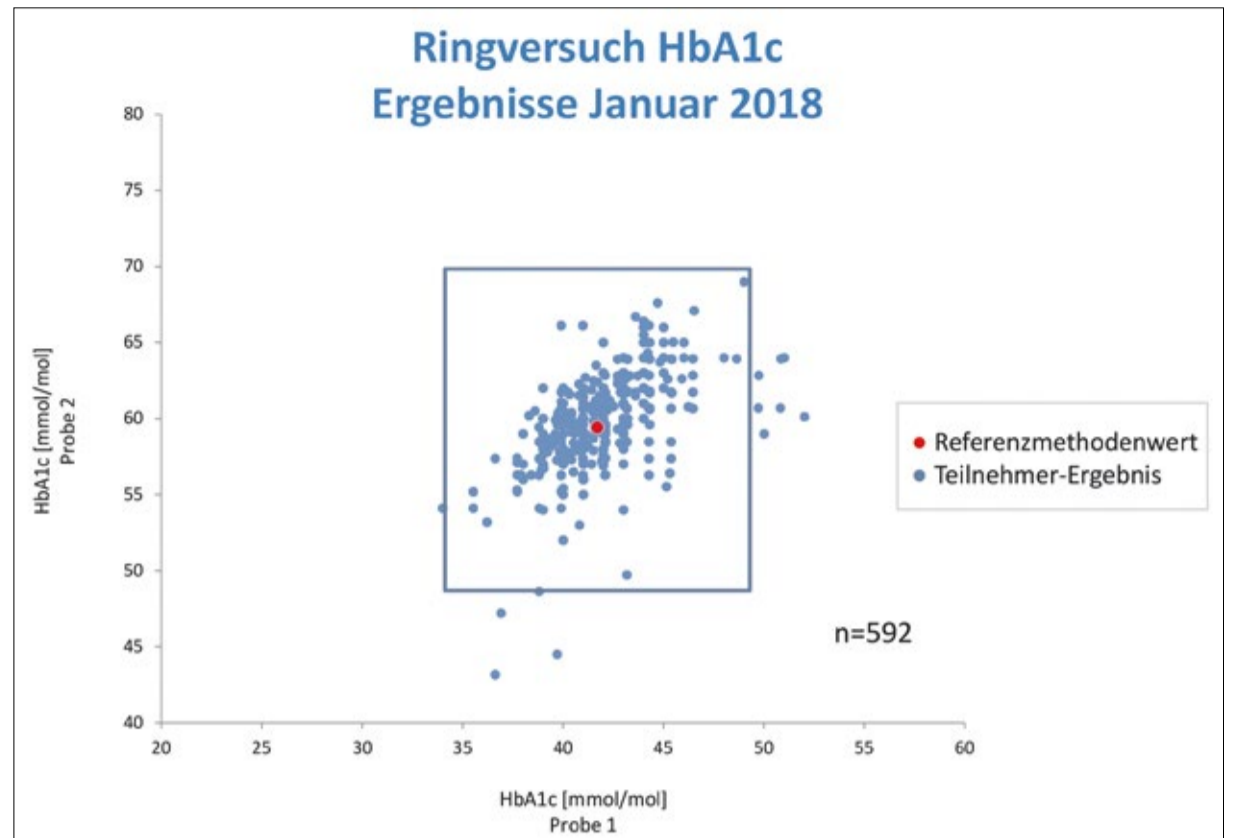


Abb. 1: Youdenplot-Darstellung eines Ringversuchsergebnisses für HbA1c von 592 Teilnehmern aus dem Januar 2018. Dargestellt sind jeweils als Wertepaare die Teilnehmer-Ergebnisse für Probe 1 und 2 (blaue Punkte), der zu erzielende HbA1c-Referenzmethodenwert von 41,7 mmol/mol für Probe 1 und 59,4 mmol/mol für Probe 2 (roter Punkt) und die laut Rili-BÄK festgelegte Bestehensgrenze von  $\pm 18\%$  (blauer Kasten). (Quelle: Instand)

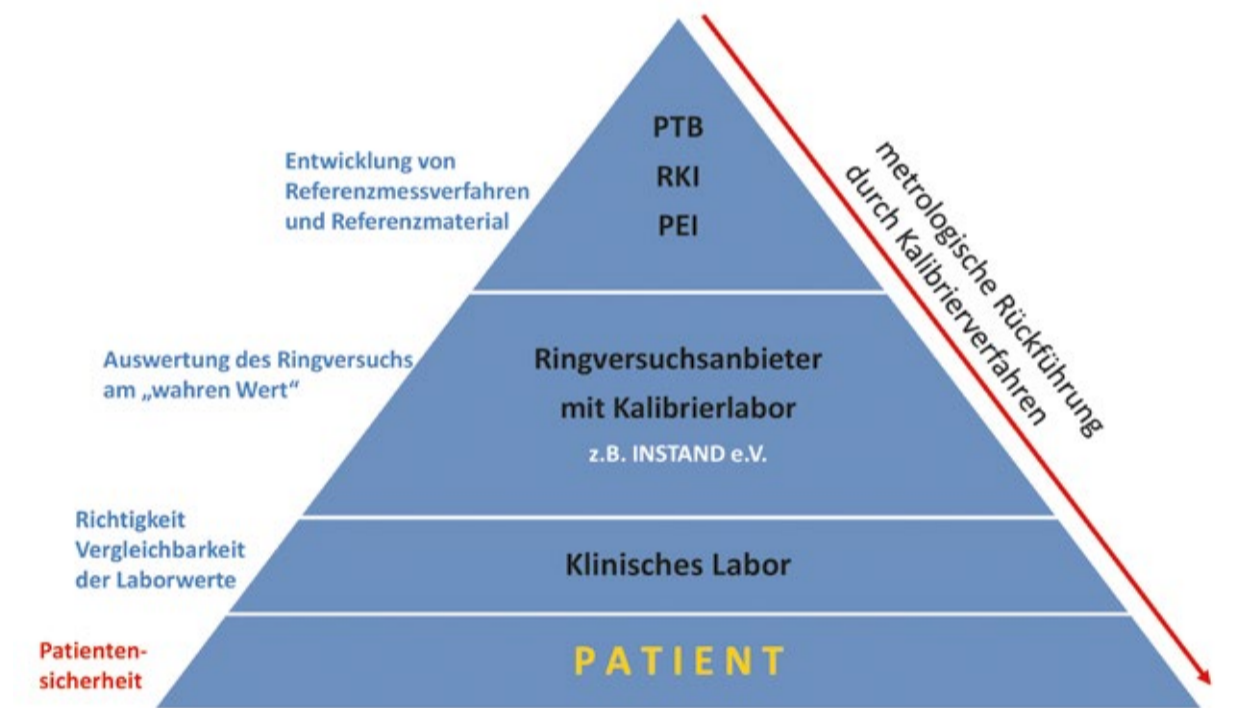


Abb. 2: Metrologisches Netzwerk in der Labormedizin (Quelle: Instand)

Rückführung eingesetzt werden. Auf diese Weise kann nicht nur über die Qualitätskontrolle, sondern auch durch die Kalibration der Testsysteme die Richtigkeit von Laboranalysen gesichert werden.

## Metrologisches Netzwerk ermöglicht Vergleich

Eine wesentliche Voraussetzung für die Aufrechterhaltung der Messqualität ist dabei ein metrologisches Netzwerk (Abb. 2). Referenzmessverfahren und Referenzmaterialien für die metrologische Rückführung auf den „wahren Wert“

werden vom nationalen metrologischen Institut Physikalisch-technische Bundesanstalt (PTB), dem Robert Koch-Institut (RKI) oder Paul-Ehrlich-Institut (PEI) in Zusammenarbeit mit internationalen Kalibrierlaboratorien entwickelt. Diese Kalibrierverfahren werden für die Zielwertermittlung im Ringversuch gemäß Rili-BÄK eingesetzt. Die am Ringversuch teilnehmenden medizinischen Laboratorien vergleichen sich dann im Rahmen des Ringversuches unter Beurteilung der Richtigkeit ihrer Laborwerte. Dieses gesamte metrologische Konzept steht schließlich im Dienst der Patientensicherheit.

## Vergleichbarkeit auf Ebene der Richtigkeit

Der Einsatz von Referenzmessverfahren für die Zielwertermittlung in Ringversuchen gewährleistet die Vergleichbarkeit von Laborergebnissen auf der Ebene der Richtigkeit. Sie leisten einen wesentlichen Beitrag zur Patientensicherheit im Rahmen der Laboratoriumsdiagnostik.

| www.instand-ev.de |

# Das hybride Laborkonzept

Als vor vielen Jahren der Trend zum Outsourcen bestimmter Arbeitsschritte im Krankenhaus begann, sprangen viele Einrichtungen auf den Zug auf.

**Thilo Bausback, Hessing Klinik für Orthopädie und Hessing Klinik für Orthopädische Rehabilitation, Augsburg**

Als Stiftung im Gesundheitswesen wurde erst einmal abgewartet. Natürlich traf die Stiftung, wie alle anderen Einrichtungen auch, der zunehmende Kostendruck. Die Stiftung ist darauf angewiesen, die Abläufe noch einmal mehr zu hinterfragen. Einer dieser Bereiche sind Laborleistungen und deren entsprechende Ausgaben. Betrachtete man den gesamten deutschen



Thilo Bausback

Labormarkt, so betragen die Ausgaben für klinische Labordiagnostik 2,5% der allgemeinen Gesundheitsausgaben. Die Entwicklung ist sowohl beim Volumen und als auch dem Preis steigend – man

rechnet mit einem Zuwachs um bis zu 3%. Demografischer Wandel, der steigende Druck auf Krankenhäuser insb. unter 500 Betten forcieren das Outsourcing. GoÄ-Reform und der zunehmende Anteil an spezialisierten Labortest sind nur einige der Treiber. Wegen dieser Entwicklungen haben sich verschiedenste Modelle rund um das Thema Laborleistung entwickelt. Vom klassischen Outsourcen, zur Bildung von Tochtergesellschaften über das Re-insourcing.

Als hoch spezialisiertes Fachkrankenhaus im Bereich der Orthopädie macht unser Labor ca. 2% des Krankenhausetats für Sachkosten aus. Dieser Wert ist nicht besonders auffällig, aber eine zukunftsfähige Aufstellung wird angestrebt. Daher muss die Entscheidung, welches Modell für das eigene Haus das beste ist, sehr gut abgewogen werden.

Dazu wurde ein Gutachten erstellt. Es zeigte, dass nicht kostendeckend gearbeitet wird. Leistungszahlen, Personalbesetzung, Dienstzeiten und viele weitere Kennzahlen

wurden aufbereitet und die Möglichkeiten sichtbar.

Der externe Blick ist immer hilfreich, doch man sollte diesen mit den internen Strukturen und eigenen Mitarbeitern abgleichen. Gerade der Qualitätsanspruch an die Behandlung und Sicherheit für die Patienten muss einem solchen Ergebnis gegenübergestellt werden. Die Ärzteschaft hat sich deswegen intensiv mit der Frage befasst, welche Laborleistungen zwingend vor Ort benötigt werden. Neben dem Laborteam sind sie es, die wissen, was gebraucht wird. Das Ergebnis: Unser Laborprofil lässt sich vereinfachen mithilfe von Kooperationen. Das hoch qualifizierte Laborteam übernimmt seit dem nur noch die essenziellen Analysen. Dazu gehören u. a. das Blutbild, Nieren- und Leberwerte sowie die Gerinnung. Pro Monat macht das ca. 21.000 Analysen und bis zu 2.000 Blutbilder. Alle weiteren Spezialuntersuchungen, wie Tumormarker oder Schilddrüsenwerte, analysiert unser Kooperationspartner das Universitätsklinikum

Augsburg. Dieser hybride Laboransatz aus In-house und Outsourcing hat den Effekt, dass das Labor sich auf das Wesentliche fokussieren kann. Benötigt werden nur noch 30 Min. von der Blutabnahme bis zum Ergebnis.

Die Patientensicherheit hat in allen Bereichen Vorrang. Daher wurde noch vor dem Gutachten die räumliche Struktur des Labors verändert und ausgehend vom Gutachten in hochmoderne Laborgeräte investiert. Wichtig ist, dass die Analysen technologisch und analytisch auf dem neusten Stand sind. Ob das hauseigene Laborspektrum ausreicht und die Kooperation wie gewünscht verläuft, wird monatlich vom Laborteam überprüft. So ist die kontinuierliche Qualitäts-, aber auch Kostenkontrolle des gesamten Ablaufes Teil der Routine. Im Gesundheitswesen ist die Kombination aus Behandlungsergebnis, Sicherheit und zugleich Geschwindigkeit wichtig. Gerade Patienteninformationen, Untersuchungsergebnisse und Labordaten sind umfangreich und müssen schnell, aber auch ebenso

sicher ausgetauscht und abgerufen werden. Die große Herausforderung besteht darin, dass diese sensiblen Daten zu jeder Zeit verfügbar sind und nicht von Dritten eingesehen werden können. Im Rahmen der Zusammenarbeit mit dem Uniklinikum Augsburg wird zurzeit eine Datenautobahn zwischen beiden Häusern installiert. So können Befunde aus dem Klinikum direkt in das eigene digitale Patientendokumentationssysteme einfließen und sind dort zur Stelle, wo sie benötigt werden – beim Arzt und Patienten. Andersherum können Basis-Laboranalysen direkt mit den speziellen Analysen kombiniert werden. Auffälligkeiten und Plausibilitätsprüfung sind so von beiden Seiten des Labors noch besser verzahnt, was einen weiteren Qualitätsgewinn bedeutet. Es wäre vermessen zu sagen, dass hybride Modelle bei Laborleistungen die perfekte Lösung für alle Trägerstrukturen und Größen sind, aber es lohnt sich, dies für sein eigenes Haus zu überprüfen.

| www.hessing-kliniken.de |

# Molekulardiagnostische Verfahren in der Patientenversorgung

Auf dem Gebiet der Krebs- und Bluterkrankungen findet derzeit ein rasanter Fortschritt statt. Die Molekulargenetik ist zum festen Bestandteil der Diagnostik geworden.

Bettina Baierl, Berlin

Auch durch die zunehmende Übersetzung molekularbiologisch gewonnener Erkenntnisse in den Behandlungsalltag verändert sich diese Fachdisziplin permanent. Vor diesem Hintergrund hat die DGHO Deutsche Gesellschaft für Hämatologie und Medizinische Onkologie in Kooperation mit weiteren wissenschaftlichen medizinischen Fachgesellschaften in einem gemeinsamen Positionspapier ihre Position zum Einsatz der Molekulardiagnostik in der Versorgung von Krebspatienten in Deutschland definiert.

Um die Prognose verschiedener Krebserkrankungen durch die Personalisierung der Krebstherapie auf Grundlage molekularer Diagnostik weiter zu verbessern, unterstreicht das Positionspapier „Qualitätsgesicherte Molekulardiagnostik in der Onkologie“ von Januar 2019 den zielgerichteten und integrierten Einsatz molekularer diagnostischer Verfahren: Ziele seien demnach Maßnahmen zur Prävention, zum Screening, zur Diagnosesicherung und/oder zur Therapie. Im Bereich Therapie wären die Verfahren dann indiziert, wenn das Ergebnis einen Einfluss auf das weitere Vorgehen hat. Die Durchführung der molekularbiologischen Analysen müsse in die weiteren Schritte der Diagnostik nach der histologischen und zytologischen Untersuchung integriert sein und einer Qualitätssicherung unterliegen.

Prof. Dr. Carsten Bokemeyer, Vorsitzender der DGHO und Direktor der II. Medizinischen Klinik und Poliklinik für den Bereich Onkologie, Hämatologie und Knochenmarktransplantation mit Sektion Pneumologie am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, führte aus, dass bei soliden Tumoren und auch bei vielen hämatologischen Neoplasien die Integration der Molekulardiagnostik in den Diagnose-Algorithmus die Auswahl des für den individuellen Patienten besten Therapiekonzeptes erst ermöglicht. Daher müsse die molekulare Diagnostik im klinischen Kontext sinnvoll indiziert und interpretiert



praxis/molekulare-diagnostik/molekulare-diagnostik-positionspapier-2019-1.pdf.

## Roadmap 2019 für die Forschung

„Genomic Profiling“ und „Big Data“ gehören nach Ansicht der DGHO neben vielen anderen Bereichen auch im Rahmen der „Nationalen Dekade gegen Krebs“ zu den Forschungsprioritäten in der Hämatologie und Medizinischen Onkologie. Vor dem Hintergrund, dass das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) in Kooperation mit dem Bundesministerium für Gesundheit (BMG) beabsichtigt, in den kommenden Jahren die Krebsforschung zu fördern, hat die Fachgesellschaft im März 2019 die „Roadmap 2019 für die Erforschung von Krebs- und Bluterkrankungen in Deutschland“ vorgestellt. Prof. Dr. Michael Hallek, Geschäftsführender Vorsitzender der DGHO und Direktor der Inneren Medizin I – Onkologie, Hämatologie, Klinische Infektiologie, Klinische Immunologie, Hämostaseologie, Internistische Intensivmedizin an der Universitätsklinik Köln und des Centrums für Integrierte Onkologie (CIO) Köln Bonn, erläutert die Motivation, aus der heraus die DGHO-Roadmap entstanden ist: „Noch nie in der Geschichte unseres Fachgebiets stand uns ein so vielfältiges diagnostisches und therapeutisches Wissen zur Verfügung. Wenn wir dieses komplexe Instrumentarium bei unserem Tun als forschende und behandelnde Ärzte stets klug einsetzen, haben wir die reelle Chance, viele Blut- und Krebserkrankungen zu beherrschen.“

Die von Experten aus Deutschland, Österreich und der Schweiz erarbeitete Roadmap identifiziert die wichtigsten Herausforderungen der nächsten zehn Jahre und gibt überdies konkrete Empfehlungen, wie durch eine strategische Wissenschaftsförderung der Anschluss der hämatologischen und onkologischen Forschung an die Weltspitze sichergestellt werden kann. Eine Kurzfassung der „Roadmap 2019 für die Erforschung von Krebs- und Bluterkrankungen in Deutschland“ kann im Internet heruntergeladen werden.

QR: [https://www.dgho.de/publikationen/stellungnahmen/klinische-forschung/forschungs-roadmap/dgho\\_forschungs-roadmap\\_20190313.pdf](https://www.dgho.de/publikationen/stellungnahmen/klinische-forschung/forschungs-roadmap/dgho_forschungs-roadmap_20190313.pdf)



<https://bit.ly/2KvXbyG>

werden. „Am Ende der Diagnostik steht die interdisziplinäre Diskussion im Tumorboard zur Erstellung der Therapieempfehlung für unsere Patienten. An vielen Zentren sind in den letzten Jahren zudem molekulare Tumorboards mit besonderer Expertise in der Interpretation molekularer Befunde entstanden, die auch überregional zusammenarbeiten“, so Bokemeyer.

## Wissen-generierende Versorgung

Zudem müssten die generierten Daten geschützt sein und in anonymisierter oder pseudonymisierter Form für Grundlagen- und Versorgungsforschung zur Verfügung stehen. Denn Diagnostik und Therapie maligner Erkrankungen befinden sich in einem weitreichenden Wandel – bis hin zu einem neuen Krankheitsverständnis. So habe sich durch die Fortschritte der Molekulardiagnostik die Erkenntnis verstärkt, dass Krebs nicht mehr als eine Krankheit, sondern vielmehr als Sammelbegriff für eine Vielzahl verschiedener Erkrankungen

verstanden werden muss, so Prof. Bokemeyer weiter. Demnach spaltet sich Krebs zunehmend in eine Vielzahl verschiedener Erkrankungen auf, jede mit definierten, zum Teil einzigartigen Merkmalen. Die mikroskopische Charakterisierung bösartiger Erkrankungen wird ergänzt um eine komplexe biologische Diagnostik unter Verwendung molekularer genetischer und anderer Verfahren. Das führt vor allem zu einem grundsätzlichen Wandel der Therapie-Algorithmen. Die weitere Entwicklung ebnet den Weg für die zukünftige Klassifikation von Erkrankungen mit den dazugehörigen Therapieempfehlungen. Darüber hinaus müsse das individuell gewonnene Wissen aus der Diagnostik und Therapie der Patienten auch der medizinischen Entwicklung in unserer Gesellschaft im Sinne eines aus der Versorgung lernenden Systems zugutekommen. „Auch vor Ort in den jeweiligen Zentren ist ein kontinuierlicher Wissensaustausch zwischen den Diagnostikern und den Therapeuten unerlässlich. Das diagnostische Angebot muss ständig den sich rasch ändernden Anforderungen angepasst werden, zum Beispiel bei der

Publikation Therapiestandard-verändernder Studiendaten oder beim Auftreten von Resistenzen unter Therapie mit gezielten Kinase-Inhibitoren“, so Bokemeyer.

## Gesundheitspolitische Handlungsfelder

Die gesundheitspolitischen Handlungsfelder, die sich angesichts der neuen diagnostischen und therapeutischen Möglichkeiten auf verschiedenen Ebenen der Gesundheitspolitik ergeben, werden in diesem Positionspapier ebenfalls identifiziert. „Wir müssen neben der Sicherstellung der flächendeckenden Verfügbarkeit der molekularen Diagnostik in der Onkologie und der Finanzierung auch die zeitnahe, qualitätsgesicherte Durchführung und die kontinuierliche ärztliche Fortbildung in der Molekulardiagnostik maligner Erkrankungen gewährleisten“, so Prof. Dr. Bernhard Wörmann, Medizinischer Leiter der DGHO. Darüber hinaus muss laut Wörmann durch eine kontinuierliche Analyse der Kosten molekularer Diagnostik im ambulanten und stationären Bereich

eine Anpassung der Erstattung möglich sein. Außerdem ist die verbindliche Interpretation des Gendiagnostikgesetzes zur Analyse von genetischen Aberrationen notwendig, die gleichzeitig prädiagnostiv für die individuelle Tumorthherapie sind, aber auch Hinweis auf eine hereditäre Belastung für die betroffenen Patientinnen und Patienten und ihre Angehörigen geben können. Des Weiteren gilt es, vor dem Hintergrund einer Patienten-orientierten Abwägung Angebote externer kommerzieller Anbieter gegenüber der Durchführung von Analysen im regionalen/nationalen Rahmen kritisch zu prüfen. „Dazu gehört für uns die Förderung des Aufbaus und der Vernetzung akademischer Datenbanken mit Zugang zu allen molekularer diagnostischen Ergebnissen der Patienten unter Berücksichtigung der nationalen und internationalen Vorgaben des Datenschutzes“, so Wörmann. Das Positionspapier „Qualitätsgesicherte Molekulardiagnostik in der Onkologie: zielgerichtet – integriert“ kann im Internet heruntergeladen werden unter: <https://www.dgho.de/publikationen/stellungnahmen/gute-aerztliche->

# Bedeutung des Basislabors bei akuten Vergiftungen

Für das Erkennen und Behandeln von Erkrankungen spielt die Labormedizin eine zentrale Rolle.

Bettina Baierl, Berlin

Insbesondere bei akuten Vergiftungen ist das frühzeitige Erkennen von Bedrohungen der menschlichen Gesundheit sowie künftiger Krankheitsrisiken von hoher Relevanz. „Alle akuten Vergiftungen sind internistische Notfallsituationen und oft nicht leicht als Vergiftung einzuordnen“, sagte Dr. Jürgen Hallbach auf dem Aktionstag Labordiagnostik 2019 in Berlin. Der Klinische Chemiker und Toxikologe aus München verdeutlichte den Nutzen von Untersuchungen des Basislaborprogramms auch bei komplexen toxikologischen Fragestellungen.

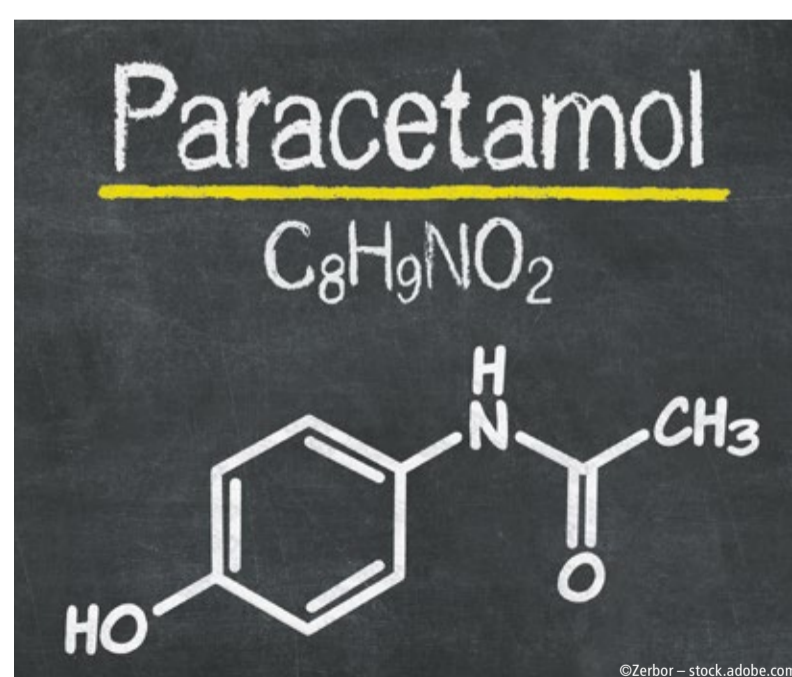
Im akuten Fall muss schnell abgeklärt werden, welche Vergiftung vorliegt, damit umgehend eine ggf. auch hochspezifische Therapie eingeleitet werden kann. Daher kommt dem Giftnachweis neben der Anamnese eine große Bedeutung zu. Neben der Vergiftungsanalytik in spezialisierten Laboratorien können hier auch einfache Untersuchungen im Basislabor von Bedeutung sein. Der Begriff Basislabor ist Hallbach zufolge einmal

definierbar durch das Abrechnungssystem „MII Basislabor“ oder weiter gefasst als Spektrum solcher Laboruntersuchungen, die mittels üblicher Laborausstattung 24h/7d erstellbar sind, ohne dass besondere Spezialkompetenzen des Personals vorliegen müssen.

Die besondere Relevanz der Parameter des Basislabors bei Vergiftungen besteht darin, dass sie entweder für die Ersteinschätzung der Situation des Patienten wichtig sind oder sogar einen direkten Bezug zum Intoxikationsgeschehen und ggf. der Verlaufsbeurteilung aufweisen. Als Verdachtsmomente für eine akute Vergiftung nannte der Redner:

- Bewusstlose Patienten ohne erkennbare Ursache;
- plötzliche Erkrankung ohne erkennbare Ursache, speziell bei Kindern;
- auffälliger Foetor der Atemluft (z.B. Ethanol);
- unerwartet auftretende Arrhythmien ohne Hinweise auf kardiale Erkrankung;
- gleichzeitige akute Erkrankung mehrerer Personen/ggf. Haustiere;
- anamnestische Hinweise auf Intoxikation (Giftreste, Suizidabsicht etc.);
- Arbeiten mit toxischen Produkten;
- Rauchgasentwicklung;
- verstörte Patienten, die keine Angaben machen können.

Maßgebliche labormedizinische Messgrößen für die Einschätzung einer Vergiftung seien Blutbild, Gerinnungsparameter,



Herz-, Nieren- und Leberparameter sowie Laktat.

## Laktat im Plasma: prognostische Bedeutung

Wie Dr. Hallbach erläuterte, ist die Laktatkonzentration ein bewährter Prognosemarker bezüglich der Mortalität von Patienten mit Sepsis, Trauma, Herzinfarkt mit kardiogenem Schock und bei nicht weiter spezifizierten intensivmedizinisch betreuten Erkrankten. In einer Untersuchung wurde

bei 150 Intoxikationsfällen mit Ethanol (Coingestion), Paracetamol, Benzodiazepinen, Opiaten, Sympathomimetika, Antipsychotika, Antidepressiva, Antikonvulsiva, Herz-/Kreislaufmitteln, Salicylaten mit statistischen Methoden (ROC-Kurven und Box-plot Analyse) gezeigt, dass eine frühzeitige Laktatmessung sehr gut zwischen tödlichen und nicht-tödlichen Vergiftungen unterscheiden kann (84% Sensitivität, 75% Spezifität) [Bob Hofmann et al.: Clinical Toxicology 48, 730-736, 2010], so der Redner.

## Vergiftungen mit Eisen – vor allem Kleinkinder betroffen

Dr. Hallbach nannte eine Reihe von Beispielen für typische Vergiftungsfälle, darunter Eisenvergiftungen, die in manchen Ländern häufig bei Kindern auftreten. Eisenpräparate enthalten 20% elementares Eisen, haben oft einen süßen Überzug und dürfen daher nicht in Kinderhände gelangen. Schluckt ein Kind versehentlich eine Überdosis, dann kann das resorbierte freie Eisen zur Schädigung der Schleimhäute im Magen-Darm-Trakt führen mit der Gefahr einer schweren Multiorgan-Erkrankung.

## Vergiftungen mit Paracetamol – Bestimmung im Basislabor

Aber auch in gängigen Schmerzmitteln wie Paracetamol lauern Gefahren. Paracetamol gehört zu den meist verwendeten Schmerzmitteln und gilt als sehr sicher und nebenwirkungsarm. Bei starker Überdosierung kann jedoch ein fulminantes Leberversagen auftreten. Um dies zu verhindern, muss im Notfall sehr schnell die Paracetamol-Konzentration im Blut bestimmt werden. Daher sollte die Paracetamol-Bestimmung zu den Parametern des Basislabors in der Notfallversorgung gehören, forderte Dr. Hallbach. Denn die Antidotgabe bei der Paracetamol-Intoxikation könne durch die Spiegelbestimmung gesteuert werden. Eine schwere Intoxikation ist dem Redner zufolge ab einer Dosis

von 200 mg/kg möglich, die Latenzzeit beträgt bis zu 24 Stunden. Eine sofortige Blutentnahme für Quick oder INR, ALT, AST, Kreatinin, Bilirubin, Blutgase und eben eine Paracetamol-Bestimmung (Nachweis quantitativ immunchemisch möglich) seien wünschenswert. Bei Intoxikationsverdacht erfolge eine sofortige Antidottherapie mit Acetylcystein per Infusion so lange, bis ein Spiegel unter der Behandlungsgrenze vorliegt. Cave: nicht bei Kindern unter 12 Jahren, weil hier der Antidotesatz stichhaltig begründet sein muss

Probentransport mit Sondersignalfahrt! Sicher erfolgreich sei die Antidottherapie bei Therapiebeginn innerhalb der ersten zehn Stunden nach der Ingestion. Aber auch bei einem späteren Therapiebeginn erreiche die Antidotgabe immer noch eine Überlebensrate wie bei einer Lebertransplantation (60%). Insbesondere der Quickwert bzw. INR haben prognostische Bedeutung, so Hallbach.

Abschließend betonte der Redner, dass die Ergebnisse der Vergiftungsanalytik sorgfältig medizinisch validiert werden müssen.

Aktionstag Labordiagnostik 2019 von Berufsverband Deutscher Laborärzte (BDL) und der Deutschen Gesellschaft für Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin (DGKL). Vortrag: Bedeutung des Basislabors bei akuten Vergiftungen von Dr. Jürgen Hallbach, Mitglied des Präsidiums der DGKL

# Europäische Liquid Biopsy Gesellschaft gegründet

Anfang Mai wurde in Hamburg die European Liquid Biopsy Society (ELBS) gegründet. Der Leiter Prof. Dr. Klaus Pantel vom Institut für Tumorbiologie des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf (UKE) erläutert die Ziele der Gesellschaft.



Dr. Jutta Jessen, Weinheim

**M&K:** *Liquid Biopsie ist jetzt kein ganz junges Verfahren mehr, warum gründen Sie jetzt die Gesellschaft, wer sind die Mitglieder und welche Ziele verfolgen Sie in naher und in ferner Zukunft?*

**Prof. Dr. Klaus Pantel:** Es gibt halt bisher noch keine Gesellschaft, die sich mit der Liquid Biopsy intensiv beschäftigt und auch eine Art DACH-Organisation wäre. Liquid Biopsy wird natürlich schon seit einigen Jahren durchgeführt, ist aber noch nicht in der Klinik angekommen. Und ein Grund dafür ist wahrscheinlich, dass sehr viele Akteure in unterschiedlichen Disziplinen aktiv sind. Wir versuchen jetzt mit dieser Gesellschaft, diese losen Enden zusammenzubringen. Ich denke es ist sehr wichtig, dass es eine europäische Gesellschaft gibt, die sich auf dieses doch sehr wichtige neue diagnostische Konzept konzentriert, denn die technischen Herausforderungen in diesem Bereich sind enorm. Zu den Mitgliedern: Wir hatten beim Kick-off-Meeting 40 Institutionen, davon waren 26 Universitäten und 14 waren Firmen. Unser Ziel ist definitiv, in den nächsten fünf bis zehn Jahren die Liquid Biopsie als festen Bestandteil der Diagnostik in die Onkologie zu integrieren, aber auch in andere nicht onkologische Fachgebiete. Es gibt beispielsweise auch sehr gute Ergebnisse im Bereich Transplantationsmedizin und bei der Erkennung von Frühabstoßungen.

Unser Fokus liegt erst einmal im onkologischen Bereich, aber mit Einbezug der nicht onkologischen Fächer. Ziele neben der klinischen Einbettung sind natürlich die Bildung eines Netzwerkes, das auch entsprechende Richtlinien rausgeben kann, das Protokolle und White Paper publizieren kann, in denen die derzeit aktuellen Standards aufgeführt sind. Das soll natürlich auch helfen, das Gebiet zu standardisieren. Wichtig ist, dass die ELBS eine Gesellschaft im Sinne eines Konsortiums ist. Wir haben keine Einzelpersonen-Mitgliedschaften, sondern die Institutionen als Mitglieder, also Universitäten, Abteilungen und Firmen. Wichtig ist auch, dass wir immer offen für neue Mitglieder und Interessenten sind.

*Während es eine ganze Reihe wissenschaftlicher Publikationen zum Thema Liquid Biopsie gibt, ist die Methode in der klinischen Versorgung noch nicht angekommen. Woran liegt das und wie will die Gesellschaft das ändern?*

**Pantel:** Wir stehen mit dem Fuß vor der Tür in die Klinik. Ich würde sagen, wir haben den Fuß noch nicht in der Tür, sondern wirklich nur davor. Ich glaube von großer Bedeutung ist, dass man als Gesellschaft die derzeitigen Anwendungsgebiete noch mal klar definiert und auch klar stellt, wo es vielleicht noch Lücken gibt, die geschlossen werden müssen, damit die Methode in der medizinischen Versorgung sinnvoll angewendet werden kann. Zu nennen sind hier besonders solche Studien, durch welche, nach Anwendung der Liquid-Biopsy-Analyse, die Therapie der Patienten geändert werden kann. Solche interventionellen Studien sind sehr wichtig, denn im Endeffekt geht es uns mit der Liquid Biopsy darum, die Patientenversorgung zu verbessern. Das ist ein hohes Ziel, welches letztlich signifikante Investitionen in solche Studien bedingt. Insofern denke ich, ist es notwendig, dass sich eine Gesellschaft formiert, die dann gemeinsam mit den europäischen Experten erklärt, dass wir so etwas brauchen und dass diese Investitionen in solchen Studien auch sehr sinnvoll sind, um die zukünftige Versorgung der Krebspatienten und auch anderer Patienten zu verbessern.

*Neben regulatorischen Formalia, die eingehalten werden müssen, bestehen sicherlich auch technische Herausforderungen, um die Methode in die klinische Versorgung zu bringen. Welche sind das und wo sehen Sie hier am ehesten Entwicklungspotential?*



Prof. Dr. Klaus Pantel

**Pantel:** Was wir derzeit schon gut können ist bei Patienten mit fortgeschrittenen Krebserkrankungen durch wiederholte Messung zu sagen, ob eine Therapie in die richtige Richtung geht oder nicht. Wir können auch Therapieziele oder entsprechende Genveränderungen, die für Resistenzen sprechen, identifizieren. Diese können wir gut, sowohl auf den zirkulierenden Tumorzellen als auch mithilfe der zirkulierenden DNA detektieren. Wir können auch relativ gut, beziehungsweise beim Brustkrebs sehr gut, Prognosen geben, welches Risiko Patienten haben. Was wir jetzt natürlich noch gerne wollen, ist, in diese Segmente zu gehen, wo wir frühzeitig ein aufkommendes Rezidiv erkennen und dann durch frühzeitiges und gezieltes therapeutisches Eingreifen die Metastasierung verhindern können. Das heißt, wenn Patienten operiert worden sind und ihre entsprechende adjuvante Chemotherapie bekommen haben, dann stellt sich beim Brustkrebs die Frage für die nächsten Jahre, kommt der Tumor als Metastase wieder oder nicht? Momentan werden dazu Untersuchungen durchgeführt, die eigentlich nicht empfindlich genug sind, um wirklich frühzeitig dieses Risiko zu identifizieren. Und da sind wir jetzt sehr intensiv dabei, hier durch sequentielle Blutanalysen zu sehen, können wir hier nicht ein Signal, ein Warnsignal, im Blut mit diesen entsprechenden Untersuchungen früher messen? Hier kommen

## Zur Person

**Prof. Pantel** ist Direktor des Instituts für Tumorbiologie am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf. Das Institut ist Teil des Zentrums für Experimentelle Medizin und des Universitären Cancer Centers (UCCH). Pantel graduierte 1986 an der Universität Köln und schloss seine Dissertation über mathematische Modelle 1987 ab. Die Pionierarbeiten von Prof. Pantel auf dem Gebiet der Mikrometastasierung bei Krebs, den zirkulierenden Tumorzellen und zirkulierenden Nukleinsäuren (ctDNA, microRNAs) spiegeln sich in mehr als 400 Publikationen in exzellenten hochrangigen biomedizinischen und wissenschaftlichen Zeitschriften wider. Seine Forschungsarbeit wurde durch den AACR Outstanding Investigator Award 2010, den Deutschen Krebspreis 2010, und zwei ERC Advanced Investigator Grants 2011 und 2019 ausgezeichnet.

wir natürlich in einen Bereich, wo wir nicht mehr so viele Tumorzellen und Tumor-DNA im Blut haben, sondern ganz, ganz minuziöse Mengen. Und mit diesen minuziösen Mengen müssen wir technisch umgehen. Da gibt es die Möglichkeit,

einerseits sehr empfindliche Messmethoden zu entwickeln, das glaube ich, haben wir schon sehr gut geschafft, aber wir müssen auch überlegen, ob wir nicht vielleicht größere Blutvolumen, größere Blutmengen, analysieren? Normalerweise analysiert man eine ca. 10-ml-Blutprobe, aber vielleicht braucht man für solche Analysen das Fünf- oder Zehnfache. Und da sind wir gerade dabei, entsprechende Methoden zu entwickeln. Es gibt also, was die Menge der Zellen oder die Menge der DNA angeht, im Moment große Herausforderungen, weil wir ja nur mit ganz kleinen minuziösen Mengen arbeiten. Es wird an ganz neuen Methoden gearbeitet, die Tumorzellen beziehungsweise die Tumor-DNA anzureichern. Darauf konzentrieren sich im Moment die Arbeiten. Wenn diese Hürde genommen ist, denke ich, haben wir wirklich die Möglichkeit, aus dem Blut doch sehr, sehr viele Informationen zu bekommen, vergleichbar oder vielleicht sogar noch mehr als mit einer Gewebebiopsie.

*Zurzeit laufen eine ganze Reihe unterschiedlichster Studien zu verschiedenen Aspekten der Flüssigbiopsie – Stichworte: Biomarker, Ausgangsmaterial, Therapieverlauf. Für welchen Bereich erwarten Sie am ehesten eine konkrete Anwendung und mit welchem Zeitrahmen rechnen Sie bis zur tatsächlichen Implementierung in die klinische Praxis?*

**Pantel:** Am ehesten rechne ich mit einer Anwendung bei Patienten mit fortgeschrittener Krebserkrankung, bei denen wir schon Material im Blut messen können. Um sagen zu können welches Medikament wirken könnte, ist die Identifizierung von therapeutischen Zielstrukturen und Resistenzmechanismen von größter Bedeutung. Wenn wir Patienten mit Medikamenten behandeln, dann entstehen manchmal über Wochen oder Monate Resistenzen. Die Tumorzellen reagieren nicht mehr auf das Medikament. Und diese Resistenzen kann man mittlerweile auch anhand von bestimmten Veränderungen der Tumorzellen oder der Tumor-DNA entsprechend identifizieren und dann das Medikament ändern. Das ist, glaube ich, eine Anwendung, da sind wir schon sehr, sehr dicht dran international. Und da könnte ich mir in den nächsten drei bis vier Jahren durchaus auch vorstellen, dass die für die eine oder andere Tumorart einen Einzug in die Routine finden könnten. Ganz besonders beim Lungenkarzinom oder auch beim Prostata-, Kolon- und Mammakarzinom machen wir da gute Fortschritte. Also, das sind ja schon vier große Tumorformen in Deutschland.

*Müsste für den gewünschten Einsatz in der Routinediagnostik in Spezialgeräte investiert werden?*

**Pantel:** Das ist verschieden. Oft sind es in der Tat spezialisierte Geräte, die entwickelt werden, um halt minuziöse Tumormengen zu messen bis auf die Einzelzell-Ebene. Das können viele normale Geräte nicht. Und es werden auch spezielle Techniken entwickelt, um halt ganz kleine DNA-Mengen zu messen. Und auch hierfür braucht man dann natürlich spezielle Geräte. Es ist so, dass man natürlich die größten Chancen mit einem Assay hat, wenn man halt nicht erst in ganz teure Geräte investieren muss. Die Notwendigkeit von sehr teuren spezialisierten Geräten in einem Bereich, der noch nicht klinisch implementiert ist, ist natürlich immer ein gewisses Risiko. Und das ist für die Entwicklung ein gewisser Bremsen. Niemand möchte jetzt 300.000 Euro oder 400.000 Euro in eine Maschine oder in ein Instrument investieren, wenn er noch gar nicht weiß, ob die Daten in zwei, drei Jahren damit auch klinisch irgendetwas Sinnvolles aussagen. Es gibt aber auch Ansätze, wo man kein teures Spezialinstrument braucht.

## FLAM-Seq: Das ganze Bild der m-RNA

Forscher des Max-Delbrück-Centrums für Molekulare Medizin (MDC) haben ein Verfahren entwickelt, das eine komplette Sequenzierung von m-RNA-Molekülen mit ihren individuellen Enden, den Poly(A) Tails, ermöglicht.

Jutta Kramm, Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin in der Helmholtz-Gemeinschaft, Berlin

Sie zeigen, dass FLAM-seq die Möglichkeit bietet, grundlegende Fragen zur Genexpression zu beantworten. Die Forscher des Berliner Instituts für Medizinische Systembiologie (BIMSB) des MDC haben ein Werkzeug entwickelt, das erstmals eine genaue Sequenzierung der m-RNA zusammen mit ihren Endstücken ermöglicht. Prof. Nikolaus Rajewsky und sein Team haben dieses neue Werkzeug, die Full Length Poly(A) und mRNA-Sequenzierung, kurz „FLAM-seq“, kürzlich beschrieben.

In jeder Zelle befinden sich Hunderttausende mRNA-Moleküle, die Proteine

erzeugen. Die meisten von ihnen weisen ein „Poly(A)-Endstück“ auf, eine Reihe von Adenosinen, die As der grundlegenden RNA-Bausteine A, G, U und C. Die Wissenschaft will den Einfluss der Endstücke auf die mRNA- und auf die Proteinproduktion verstehen. „Das ist äußerst wichtig, da fast alle mRNAs mit einem Poly(A)-Endstück ausgestattet sind. Warum ist das so?“, fragt Dr. Ivano Legnini, Postdoktorand im MDC-Labor für Systembiologie genregulatorischer Elemente und einer der Erstautoren der Studie. „Das ist ein Schlüssel zum Verständnis der Genregulation; und das ist der Prozess, der jeder unserer Zellen ihre Identität gibt.“

### Das volle Programm

Die Forscher sind davon überzeugt, dass die Länge der Poly(A)-Endstücke eine wichtige Rolle bei der Regulierung der Genexpression spielt. Je länger das Endstück ist, desto mehr Proteine produziert die mRNA, vermutete man viele Jahre lang. In jüngster Zeit konnte jedoch gezeigt werden, dass die Korrelation in einigen Systemen oder Entwicklungsstufen zutrifft, nicht aber generell. Mit dem Fortschritt in den Sequenzierungstechnologien konnte die Forschung die Länge der Poly(A)-Endstücke abschätzen und eine Vorstellung davon bekommen, zu welchen Genen sie gehören. Aber es gab immer noch keine vollständigen Sequenzen der mRNA oder



ihrer Endstücke. Erst in den letzten Jahren wurden neue Sequenzierer entwickelt, die ganze Moleküle mit Tausenden von Nukleotiden sequenzieren können. Das MDC-Team um Nikolaus Rajewsky, Leiter des Labors für Systembiologie genregulatorischer Elemente und wissenschaftlichen Direktor des BIMSB, interessierte, ob sie mit dieser neuen Technologie die gesamte mRNA mit ihrem Endstück sequenzieren können. Dazu mussten sie zunächst eine „cDNA-Bibliothek“ vorbereiten – die komplementäre DNA oder das DNA-Äquivalent der mRNA und ihrem Endstück. Das klang einfach. Aber es dauerte fast sechs Monate, bis das Team ein Protokoll entwickelt hatte, um die gesamte mRNA

und ihr Endstück in einen einzelnen DNA-Strang zu kopieren. Aufbauend auf der Expertise der technischen Assistentin Salah Ayoub verbesserte das Team den Vorbereitungsprozess mit verschiedenen chemischen Werkzeugen, bis es die optimale Rezeptur fand. Entscheidend war, dass die Forscher auch Gs und Is zu den As hinzufügten. Das erlaubte ihnen, das gesamte Poly(A)-Endstück zu kopieren. „Wir haben die Endstücke verfolgt“, sagte Legnini.

### Extrem genau

Ihre DNA-Bibliothek wurde durch einen PacBio-Sequenzierer geschleust, der

komplette Sequenzen von Einzelmolekülen erzeugt. Auf der computergestützten Seite des Labors analysierte Dr. Nikos Karaiskos die langen Buchstabenfolgen G, T, A und C und testete sie auf ihre Genauigkeit – mit Proben, bei denen die Anzahl von As bekannt war, und indem er die Ergebnisse mit anderen Sequenzierungsmethoden und Datensätzen verglich. Die Resultate zeigten, dass FLAM-Seq extrem genau ist. Die Forscher prüften die Methode mit unterschiedlichsten Gewebarten – menschlichen Krebszellen, Gehirnzellen, die aus induzierten pluripotenten Stammzellen hergestellt wurden, Wurmzellen. Mit allen haben sie ähnlich gute Ergebnisse erzielt. Das zeigt, dass das Protokoll für jede biologische Probe funktioniert. „Wir sind wirklich in der Lage, die komplette mRNA in nur einem Anlauf zu untersuchen. Und zwar ohne dass wir dafür aufwendig berechnen müssen, wie die Fragmente zusammengesetzt werden, um eine Vorstellung von der gesamten mRNA in der Zelle zu bekommen“, sagte Jonathan Alles aus dem Labor von Rajewsky.

### Nicht alle sind As

Die erste Analyse offenbarte einige interessante Einblicke. Die Endstücke bestehen nicht alle aus As. Bereits frühere Forschungen hatten gezeigt, dass die äußersten Spitzen der Endstücke neben As auch andere Nukleotide enthielten, aber die überwiegende Mehrheit der Endstücke war zuvor

unzugänglich gewesen. Mit FLAM-seq beobachtete das BIMSB-Team nun, dass es weitaus mehr Stellen in den Endstücken gibt, an denen die As durch Cytidine (Cs) ersetzt werden. Ein weiterer Befund ist, dass die Endstücke verschiedener mRNAs, auch wenn sie vom gleichen Gen produziert werden, eine sehr unterschiedliche Länge haben können. Manche sind etwa 30 Nukleotide lang, andere mehrere Hundert. Aber wenn die Länge nicht mit dem Niveau der Proteinproduktion korreliert, wie bisher angenommen, wozu gibt es dann so dramatisch unterschiedliche Längen? „Die Evolution hat diese Prozesse seit Millionen von Jahren geprägt, ich kann nicht glauben, dass dies nur Zufall ist“, sagte Legnini. „Es muss einen Grund geben, warum mRNA mit unterschiedlich langen Endstücken ausgestattet ist.“ Nun, da das Werkzeug entwickelt, erprobt und zum Patent angemeldet wurde, könne das wahre Vergnügen beginnen, sagte Legnini. Mit FLAM-Seq können jetzt spezifische Fragen untersucht werden. „Wir wissen, dass die Genexpression durch das Zusammenspiel verschiedener Prozesse, nämlich Transkription, Spleißen und Tailing, reguliert wird“, sagte Rajewsky. „Ich bin sehr glücklich über FLAM-seq. Es ermöglicht es uns, diesem Gespräch direkt zuzuhören, und wird uns so helfen, das Zusammenspiel zu verstehen.“ Die Gruppe teilte die Methode auf der Plattform Protocol Exchange und ermutigt andere Labore, sie auszuprobieren. [www.mdc-berlin.de]

