

# Management & Krankenhaus

Zeitung für Entscheider im Gesundheitswesen

WILEY

April · 4/2018 · 37. Jahrgang

## Themen

**Gesundheitsökonomie  
Innovationsausschuss** 3  
Fast zwei Mio. € erhält ein Projekt zur Verbesserung der Versorgungsqualität in der letzten Lebensphase.

**Medizin & Technik  
Vision oder Realität** 7  
Das Schultergelenk ist das am häufigsten luxierte Gelenk des Menschen. Ist nach der Schulterluxation eine Rückkehr in den Leistungssport möglich?  
**Moderne Knorpelersatztherapie** 8  
Dank moderner Knorpelersatztherapien können Knorpelschäden heute immer besser behandelt werden.

**IT & Kommunikation  
Klinik 4.0** 14  
Was passiert, wenn Digitalisierung in Krankenhäusern als Produkt und nicht als strategischer Transformationsprozess verstanden wird?  
**Mobile Health** 15  
Mobile digitale Gesundheitsanwendungen bieten Perspektiven. Vor allem therapeutische Anwendungen für chronisch Kranke können hohen Nutzen bieten.

**Hygiene  
Hygienemanagement** 17  
Das Reizwort Dokumentation ist behaftet mit Begriffen wie wenig praktikabel und zusätzlichem Aufwand, der kaum zu leisten ist.

**Bauen, Einrichten & Versorgen  
Mehrstöckiger Klinikbau mit Holz** 21  
Die Dr. Franz Dengler Klinik in Baden-Baden erhielt einen Fertigbau in Holzbauweise: ein Zeichen für die Zukunft des Holzbaus.

**Labor & Diagnostik  
SONDERTEIL POCT**  
**POCT in der Notaufnahme** 25  
Eine Investition in POCT bietet im Vergleich zu anderen Maßnahmen der Prozess-Optimierung die höchste Produktivität in der ZNA.  
**Vorhersage von Exazerbationen** 29  
Eine neue POC-Sensorplattform soll akute, anfallartige Verschlimmerungen chronisch-entzündlicher Atemwegserkrankungen vorhersagen.

**Impressum** 32  
**Index** 32

### Pflege bei konfessionellen Trägern

Was erwarten Patienten vom konfessionellen Krankenhaus? Ist es die spirituelle Atmosphäre, die Qualität der Behandlung oder ein Mehr an Zeit in der Betreuung? **Seite 4**



### Hat Dr. Data fertig studiert?

Künstliche Intelligenz im Gesundheitswesen: Dr. Data ist nun seit einiger Zeit in seiner „Anlern“-Phase. Wann kommt er zu den Patienten? **Seite 13**



### Messgenauigkeit von Glukometern

Der Markt für Glukometer zum professionellen Einsatz wird unübersichtlich. Welche Faktoren sind bei der Auswahl eines POC-Blutzuckermesssystems zu beachten? **Seite 28**



Prof. Dr. Klara Brixius Foto: DSHS

## Kinder, Klinik, Karriere: Gibt's das?

Die Ergebnisse einer Befragung der Deutschen Kardiologischen Gesellschaft bringen Erstaunliches über die Vereinbarkeit von Familie, Beruf und wissenschaftlicher Karriere zutage.

Prof. Dr. Klara Brixius, Prof. Dr. Christiane Tiefenbacher, Karin Rybak, Dr. Maïke Bestehorn, Prof. Dr. Georg Ertl für die Projektgruppe „Familie in der Kardiologie“ der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie

In Zeiten des demografischen Wandels durch Alterung der Bevölkerung sind gerade im Bereich der Kardiologie langfristige Konzepte zum Erhalt des hohen medizinischen Standards und der herausragenden Qualität notwendig, durch die sich die kardiologische Versorgung in Deutschland auszeichnet – auch unter der Perspektive des zunehmenden Fachkräftemangels. Der Wechsel der Wertevorstellungen der jüngeren Mitglieder der Gesellschaft (Stichwort „Generation Y“) macht auch vor der Kardiologie nicht halt. Hinzu kommt, dass der Frauenanteil bei den Medizinstudierenden zunehmend steigt und damit zukünftig auch der Anteil der Kardiologinnen. Dies bedeutet, dass das Thema Vereinbarkeit von Karriere, Wissenschaft und Familie für die kardiologische Facharztausbildung und wissenschaftliche Qualifizierung einen wichtigen Wettbewerbsfaktor darstellt,

um für die jüngeren Generationen die Entscheidung für eine Facharztausbildung im Bereich Kardiologie attraktiv zu machen.

### Befragung zur Status-quo-Situation

Die Deutsche Gesellschaft für Kardiologie hat daher eine Umfrage zum Thema „Familie und Kardiologie“ durchgeführt, die zum Ziel hatte, die gegenwärtige Situation der Ärztinnen zur Vereinbarkeit von Beruf, wissenschaftlicher Karriere und Familie in der Kardiologie aus der Sicht der Betroffenen darzustellen. Im hier vorliegenden Artikel werden auszugsweise Daten aus der Befragung von Ärztinnen mit (n = 257) und ohne (n = 194) minderjährige Kindern unter 15 Jahren im Haushalt wiedergegeben. Die Erhebung der Daten mittels Fragebogen erfolgte im Jahr 2013. Die Befragung dieser Gruppe sollte darlegen, auf welche Rahmenbedingungen die Familie in der Kardiologie trifft, wie es um die Vereinbarkeit von Familie, Beruf und Wissenschaft aus der Sicht der Betroffenen bestellt ist und welche Auswirkungen sich daraus auf die berufliche und wissenschaftliche Situation bzw. Entwicklung der Betroffenen ergeben.

Warum gerade Kardiologie? Für alle befragten Personengruppen waren die persönliche Eignung und das Interesse für das Fach sowie die Ansicht, dass die kardiologische fachärztliche Tätigkeit eine sinnvolle, ausfüllende und herausfordernde Tätigkeit ist, die Hauptmotivation dafür, das Fach Kardiologie auszuwählen. Männer und Frauen unterscheiden sich bei den Hauptmotivatoren nur geringfügig.

Vollzeit oder Teilzeit? Während in der Gruppe der Ärztinnen ohne Kinder fast

alle Vollzeit arbeiten, steigt der Anteil der in Teilzeit arbeitenden Ärztinnen mit Kind(ern) auf 59% (!). Bei den Männern mit Kind(ern) ist dagegen der Anteil der Teilzeit-Tätigen nur 8%. Grundsätzlich zeigte die Befragung, dass ohne Kinder fast immer Vollzeittätigkeit realisiert wird, und zwar bei Männern und Frauen. Bei der Frage nach dem Wunsch-Arbeitszeitmodell (Teil-/Vollzeit) zeigte sich, dass immerhin jeder fünfte Arzt mit Kindern gerne Teilzeit arbeiten möchte.

### Bedeutet Kinder das Ende für die kardiologische Karriere?

80% der Befragten in der Gruppe der Ärztinnen ohne Kinder befinden sich am Anfang ihrer beruflichen Entwicklung und vor der Familiengründung. Insbesondere die Ärztinnen in dieser Gruppe sind im Durchschnitt fünf Jahre jünger als die Ärztinnen mit Kind(ern).

Dementsprechend sind die Ärzte mit Kindern schon deutlich weiter in der beruflichen Entwicklung. Während sich jedoch in der Gruppe der Ärzte ohne Kinder die Verteilung der beruflichen Positionen bei Männern und Frauen noch sehr ähnelt (insbesondere nach Altersadjustierung), wird in der Gruppe der Ärzte mit Kindern deutlich, dass die Männer alles in allem in ihrer beruflichen Entwicklung weiter vorangekommen sind als die Frauen. Dies ist vor dem oben dargestellten Hintergrund des hohen Anteils an Ärztinnen mit Kindern, die in Teilzeit arbeiten, auch plausibel (die Weiterbildungszeit verlängert sich bei Teilzeit entsprechend).

Bei der Frage nach dem Positionsziel am Ende der beruflichen Laufbahn wird bei beiden Gruppen (mit und ohne Kinder)

deutlich, dass Frauen zwar die nächsten Karriereschritte machen möchten, aber deutlich seltener leitende Positionen anstreben als ihre männlichen Kollegen. Die Unterschiede zwischen Männern und Frauen sind sowohl bei den Ärzten mit Kindern als auch ohne Kinder signifikant. Der Vergleich der Karriereziele der Ärztinnen mit und ohne Kinder legt nahe, dass die Frauen mit Kindern ihre Karriereziele noch weiter zurücknehmen. Unabhängig davon strebt in etwa jeder fünfte Arzt bzw. jede fünfte Ärztin die Niederlassung an.

Auf die Frage, ob das berufliche Ziel zeitgerecht (ohne erhebliche Verzögerung) erreicht werden kann oder konnte, ergibt sich folgendes Bild: Ohne Kinder sind ca. zwei Drittel der Ärzte und knapp zwei Drittel der Ärztinnen der Meinung, das berufliche Ziel zeitgerecht erreichen zu können bzw. erreicht zu haben. Dies ändert sich bei den Ärztinnen (aber nicht bei den Ärzten) mit Kindern dramatisch: Nur noch 28,3% der Frauen mit Kindern sind der Meinung, das berufliche Ziel zeitgerecht zu erreichen.

Während bei den Ärzten ohne Kinder, die weitgehend am Anfang der Karriere und vor der Familiengründung stehen, nach Altersadjustierung bezüglich des akademischen Grades keine Unterschiede zwischen Männern und Frauen bestehen, wird bei den Ärzten und Ärztinnen mit Kindern wieder deutlich, dass die Männer auch ihre akademische Entwicklung etwas weiter vorantreiben konnten als die Frauen (mehr Habilitationen bei den Männern).

Bei den akademischen Zielen wird klar, dass fast 95% mindestens die Promotion erreichen möchten, bei den weiteren Zielen nehmen sich – ähnlich wie bei den Positionszielen – die Männer mehr vor als

die Frauen, insbesondere streben Männer häufiger eine Professur an.

Analog zu der Frage nach dem zeitgerechten Erreichen des Karriereziels, gehen rund zwei Drittel der Befragten ohne Kind davon aus, dass sie ihr akademisches Ziel zeitgerecht erreichen können bzw. konnten. Diese Einschätzung ändert sich bei den Ärztinnen mit Kind(ern): Nur noch 45,8% sind der Meinung, dass sie ihr akademische Ziel zeitgerecht erreichen können bzw. konnten.

### Wunsch nach einer Zukunft mit Kindern?

Gut drei Viertel der Ärzte ohne Kinder planen für die Zukunft Kinder. Für die Gruppe der Befragten mit Kindern ändert sich der Kinderwunsch je nach Lebenssituation erheblich: Die männlichen Ärzte mit Kind(ern) planen noch zu 50% ein (weiteres) Kind, bei den Ärztinnen mit Kind(ern) sind es nur noch 36%. Gerade bei den Ärztinnen gibt es je nach persönlicher Situation große Unterschiede beim Kinderwunsch: Die Ärztinnen ohne Kind und unter 40 Jahren planen zu 81% ein Kind, also in ungefähr dem gleichen Ausmaß wie die Ärzte ohne Kind. Auch 73% der Ärztinnen mit maximal einem Kind möchten noch ein weiteres Kind, während Ärztinnen mit zwei und mehr Kindern nur noch zu 28% ein weiteres Kind planen.

Die Auswertung über die Gründe gegen (weitere) Kinder zeigt, dass Ärzte ohne und mit Kind nur zu 17% bzw. 15% keine Vereinbarkeit von Beruf und Familie sehen, während bei den Ärztinnen mit und ohne Kind jeweils 32% dies als Grund angeben. Die Unvereinbarkeit von Familie,

Fortsetzung auf Seite 6 ▶

# Akademische Weiterbildung im Gesundheitswesen

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

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

## Mit Master zur Führungskraft

Bereits seit 20 Jahren ist die Hamburger Fern-Hochschule mit ihrem besonderen Bildungsangebot für Berufstätige auf dem deutschen Fernbildungsmarkt fest verankert und als Urgestein aus diesem kaum wegzudenken. Neben diversen Bachelorstudiengängen haben Studieninteressierte die Möglichkeit, ein weiterführendes Masterstudium im Gesundheitswesen zu absolvieren. Die im Curriculum des Masterstudiengangs Management von Organisationen und Personal im Gesundheitswesen vorgesehenen Kompetenzerweiterungen

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

## Gesundheitswesen 4.0

Eine der zentralen Herausforderungen, mit der sich Führungskräfte aktuell – und in den nächsten Jahren – auseinandersetzen müssen, ist die Digitalisierung innerhalb dieser Branche. Diese sei bereits jetzt in größerem Umfang zu beobachten, so Prof. Dr. Wolfgang Becker, Leiter des Masterstudiengangs an der HFH. „Dabei hat die Digitalisierung nicht nur Auswirkungen auf Arbeitsinhalte und -prozesse, sondern auch auf die Qualifikationsanforderungen des Personals“, betont er. „Das Fachpersonal auf diesen Wechsel sowie die neuen Rahmenbedingungen vorzubereiten und auf dem Weg in ein digitales Gesundheitswesen zu begleiten, ist eine zentrale Aufgabe von Führungskräften.“ Genau hier komme der Vorteil eines Masterabschlusses zum Tragen. Basierend auf den vier Qualifikationssträngen Management, Betriebswirtschaftslehre, Empirische Methoden und Public Health bauen die Studierenden innerhalb des Studiengangs relevante Führungskompetenzen auf.



## Weitere Studienmöglichkeiten

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

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

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

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

# Top-Motivator für Führungskräfte im Krankenhaus: Karriere

2017 hat die HealthCare Personalmanagement GmbH in Düsseldorf Bewerber nach ihrer Wechselmotivation gefragt und die Ergebnisse in eine Studie zusammengeführt. Alle Teilnehmer befanden sich in einem Bewerbungsverfahren für eine Führungsposition innerhalb des deutschen Gesundheitswesens (35% der Befragten bewarben sich auf eine Chefarztposition,

18% auf eine Oberarztposition, die weiteren u.a. als Klinikleitung, Pflegedienstleitung oder Leitung IT). Sie konnten zwischen den folgenden Hauptmotivatoren für ihre Wechselbereitschaft wählen: Karriereschritt, Arbeitszeiten, Arbeitsklima, Aufgabenspektrum, Fort- und Weiterbildungsmöglichkeiten, Monetäre Verbesserung, Standort, Arbeitsbelastung, Renommee der

Klinik und Reputation der chefarztlichen Leitung. 79% der Befragten waren männlich, 21% weiblich, das Durchschnittsalter betrug 43 Jahre.

Das Gesamtergebnis der Studie zeigt, dass Führungskräfte im deutschen Gesundheitswesen nach wie vor Karriere machen möchten und sich ein attraktives Aufgabengebiet wünschen. Bei der Wahl des neuen Arbeitgebers sind für sie auch das Renommee der Klinik ebenso wie eine monetäre Verbesserung und der Standort ausschlaggebend. Arbeitszeiten und Arbeitsbelastung hingegen spielen eine untergeordnete Rolle bei der Entscheidung für einen Wechsel.

Eine geschlechterspezifische Auswertung der Studienergebnisse zeigt eine leichte Verschiebung der Prioritäten. Weiblichen Führungskräften sind zwar ebenfalls das Aufgabengebiet und die Karriere sehr wichtig, zu ihren Top-Motivatoren zählen jedoch auch ein gutes Arbeitsklima,



die Aus- und Weiterbildung ebenso wie die Arbeitszeiten.

Deutlich erkennbar ist eine tendenzielle Verschiebung der Prioritäten in

Abhängigkeit vom Alter der Befragten. Der jüngeren Generation von Führungskräften (U40) sind Faktoren wie Arbeitsklima,

Standort und Arbeitszeiten wichtiger als ihren älteren Kollegen.

Führungskräfte im deutschen Gesundheitswesen sind sich der Studie zufolge bewusst, dass ihre Aufgabe mit einem hohen Arbeitseinsatz und unkonventionellen Arbeitszeiten verbunden ist, sie dafür aber ein interessantes, herausforderndes Aufgabengebiet und eine attraktive Vergütung erwarten können. Die Vereinbarkeit von Familie und Beruf, Work-Life-Balance und ein positives Arbeitsklima hingegen scheinen – zumindest für die Hauptverantwortlichen im deutschen Krankenhauswesen – noch nicht mehr als ein frommer Wunsch zu sein.

HealthCare Personalmanagement GmbH,  
Düsseldorf  
Tel.: 0211/2205890  
[www.healthcare-personal.de](http://www.healthcare-personal.de)



Maximale Versorgung mit Sicherheit: Die Klinikum Darmstadt GmbH ist der wachsende Gesundheitsdienstleister und kommunale Maximalversorger in Südhessen mit 960 Betten und zahlreichen Karrierechancen und Entwicklungsmöglichkeiten für 3.200 Mitarbeitende. Das Akademische Lehrkrankenhaus direkt im Stadtzentrum hat 21 Kliniken und Institute. Bis 2020 entsteht dort ein Zentraler Neubau, der dem Team und den jährlich 150.000 Patientinnen und Patienten zugutekommt. Seit 2009 ist das Klinikum Darmstadt eine gemeinnützige GmbH, Träger ist zu 100% die Wissenschaftsstadt Darmstadt. Die Geschäftsführung ist mit einer Doppelspitze besetzt, wobei der kaufmännische Geschäftsführer der Sprecher der Geschäftsführung ist. Unterstützt wird die Geschäftsführung von der Krankenhausleitung und einer schlanken Führungsstruktur. Die Berichtsführung geht direkt an den Aufsichtsratsvorsitzenden der Gesellschaft und es besteht Weisungsbefugnis gegenüber allen Mitarbeitern.

Wir suchen zum nächstmöglichen Zeitpunkt eine unternehmerisch agierende Führungspersönlichkeit als

## Medizinischen Geschäftsführer (m/w)

### Ihr Aufgabenbereich:

- In enger Abstimmung innerhalb der Geschäftsführung Steuerung der einzelnen Kliniken, Institute und Bereiche, weitere strategische Arbeit im Rahmen medizinischer Zentrenbildung und deren operative Umsetzung
- Stärkung der medizinischen Kompetenz und Ausbau des medizinischen Portfolios
- Entwicklung und Umsetzung von strategischen Kooperationen, Vernetzung mit Zuweisern und Kooperationspartnern der Region
- Entwicklung von E-Health-Lösungen
- Fortwährende Steuerung des internen Veränderungsprozesses und permanente Weiterentwicklung innerbetrieblicher Abläufe und Strukturen
- Gewährleistung von Qualitäts- und Hygienestandards und der Patientenzufriedenheit
- Vorbereitung, Mitwirkung und Durchführung von Pflegesatz- und Budgetverhandlungen
- Wahrnehmung der Kontakte zum Gesellschafter und zum Aufsichtsrat sowie Vornahme von in- und externer Kommunikation
- Schaffung eines hochkommunikativen Arbeitsumfeldes mit hoher Authentizität und Identifikation

### Wir bieten Ihnen:

- Eine erstklassige Führungsaufgabe mit hohem Gestaltungsspielraum innerhalb eines leistungsfähigen Unternehmens

### Wir wünschen uns von Ihnen:

- Abgeschlossenes Studium der Humanmedizin in Ergänzung mit einer kaufmännischen Weiterbildung
- Pfliegerisches Hintergrundwissen
- Ausgewiesene Berufserfahrung und Führungsfähigkeiten aus vergleichbaren Unternehmen der Gesundheitsbranche
- Sehr gute Kenntnisse in krankenhausrrechtlichen Bestimmungen und Organisationsstrukturen
- Ausgeprägtes Interesse und/oder Erfahrungen in den Bereichen Change-Management und Organisationsentwicklung
- Sehr gute menschlich und fachlich überzeugende Führungsqualitäten sowie ausgeprägte Sozialkompetenz
- Eine team- und zielorientierte Handlungsweise, hohe analytische und konzeptionelle Fähigkeiten
- Hohes Maß an Engagement, Disziplin, Eigeninitiative, Innovationskraft, empathisches Auftreten und diplomatisches Geschick

Sollten Sie vorab Fragen haben, können Sie sich gerne an den Geschäftsführer, Herrn Clemens Maurer, Tel. 061 51/107-5002 oder [ciemens.maurer@mail.klinikum-darmstadt.de](mailto:ciemens.maurer@mail.klinikum-darmstadt.de), wenden. Bitte senden Sie uns Ihre aussagefähigen Bewerbungsunterlagen unter Angabe Ihrer Gehaltsvorstellungen bis zum 30.04.2018 an den Vorsitzenden des Aufsichtsrates Herrn Klinikdezenten André Schellenberg, Grafenstr. 9, 64283 Darmstadt.



Klinikum Darmstadt GmbH · 061 51/107-0 [www.klinikum-darmstadt.de](http://www.klinikum-darmstadt.de)

## Attraktive Arbeitgeber im Gesundheits- und Sozialwesen ausgezeichnet

Great Place to Work Initiative zeichnet Kliniken, Pflege- und Sozialeinrichtungen sowie ambulante Versorgungsdienste für besonderes Engagement bei der Gestaltung einer attraktiven Arbeitsplatzkultur aus.

Gute und attraktive Arbeitsbedingungen zu schaffen in der Pflege und in sozialen Betreuungsdiensten – das ist eine große nationale Aufgabe. Einen wichtigen Beitrag hierzu leisten die Einrichtungen unmittelbar vor Ort. 27 Kliniken, Pflegeeinrichtungen, soziale Betreuungsdienste und Einrichtungen der ambulanten Versorgung, denen dies in besonderer Weise gelingt, wurden jetzt im Rahmen der Great Place to Work Initiative „Beste Arbeitgeber Gesundheit & Soziales“ für ihr Engagement bei der Gestaltung einer attraktiven Arbeitsplatzkultur ausgezeichnet.

Die Top-Platzierungen im Wettbewerb „Beste Arbeitgeber Gesundheit & Soziales 2018“ – differenziert nach Branchenkategorien und Größenklassen:

Die Spitzenplätze im aktuellen Wettbewerb „Beste Arbeitgeber Gesundheit & Soziales 2018“ in der Kategorie „Kliniken“ erreichen in diesem Jahr die Schön Klinik Berchtesgadener Land (Platz 1), die



Great Place to Work Prämierungsveranstaltung „Beste Arbeitgeber Gesundheit & Soziales 2018“ am 1. März in Köln  
Foto: Christoph Söldner für Great Place to Work

Schön Klinik Bad Bramstedt in Schleswig-Holstein (2) sowie das evangelische Diakoniekrankenhaus Freiburg (3).

Die Top-3-Auszeichnungen in der Kategorie „Pflege“ gehen an den Altenpflegedienstleister Domino-World aus dem brandenburgischen Birkenwerder (Platz 1), an die St. Gereon Senioren Dienste aus dem nordrhein-westfälischen Hückelshoven (2) und an die K&S Seniorenresidenz Erfurt (3).

Bestplatzierte in der Kategorie „Sozial“ sind – bei den Einrichtungen mit über

50 Beschäftigten – Integra Soziale Dienste aus dem bayerischen Gaimersheim (Platz 1), die Kindertagesbetreuung Parikita Bayern aus Nürnberg (2) und die Behindertenhilfe Marienheim Wetzlingen aus Nordrhein-Westfalen (3). Bei den kleineren Einrichtungen unter 50 Beschäftigten wurden die Hamburger Jugendhilfe „Auf Kurs“ (Platz 1) und die Kindertageseinrichtung „Vogelneest“ aus dem baden-württembergischen Appenweier (2) ausgezeichnet. Den Spitzenplatz in der Kategorie „Ambulante Versorger und Dienstleister“

erreicht in diesem Jahr bei den größeren Einrichtungen (ab 50 Mitarbeitende) die Rehabilitationsklinik Reha Vita aus Cottbus. Bei den kleineren Einrichtungen (< 50 Mitarbeitende) liegt das medizinische Versorgungszentrum MVZ St. Cosmas aus dem bayerischen Neuburg ganz vorn.

Bundesweit hatten sich insgesamt 177 Einrichtungen mit rund 65.000 Beschäftigten an der aktuellen Wettbewerbsrunde beteiligt und sich einer freiwilligen Überprüfung ihrer Qualität als Arbeitgeber durch das unabhängige Great Place to Work Institut gestellt. Partner der 2006 ins Leben gerufenen Great Place to Work Initiative „Beste

Arbeitgeber Gesundheit & Soziales“ sind der ZET-Verlag, die Stiftung „Humor hilft Heilen“ von Dr. Eckart von Hirschhausen, Das Demographie Netzwerk (ddn) sowie die Initiative Ludwig Erhard Preis (LEP). Unterstützt wird der Wettbewerb zudem von den Versicherern im Raum der Kirchen (vrk).

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

## Digitale Souveränität für e-Patienten

E-Health ist vor allem das Versprechen, dass mit mehr und besser verknüpften Patientendaten auch die Versorgungsqualität steigt. Dazu bedarf es des mündigen e-Patienten.

Thomas Mironiuk, Hagen

„Analysen über längere, kontinuierliche Zeiträume anstelle anekdotischer Daten“ sind für Prof. Dr. Thomas Berlage, Leiter Life Science Informatik am Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik, die Zukunft der Medizin. Die Voraussetzung dafür ist aber, dass neben klinischen und ambulanten Daten auch Informationen des persönlichen Gesundheitsmonitorings zur Verfügung stehen. Sie sind das Bindeglied zwischen den Befunddaten und Laborwerten, die bei Arztbesuchen und Krankenhausaufenthalten entstehen.

Damit das überhaupt möglich wurde, bedurfte es zweier Entwicklungen. Zum einen der flächendeckend verfügbaren, ausreichenden Bandbreite zur Übertragung elektronischer Daten und zum anderen der Entwicklung und Akzeptanz von Geräten zur Erfassung individueller, fitness- und gesundheitsrelevanter Daten. Beides ist heute gegeben. Ersteres durch den Siegeszug der Smartphones und Letzteres durch Wearables wie Activity Tracker und durch die Anbindung medizinischer Devices, wie Blutzuckermessgeräte, ans Web. Menschen erfassen und streamen im Rahmen der Selbstoptimierung Daten zum Puls, Energieverbrauch, Aktivitätsstatus und Schlafverhalten, also alles Informationen, die auch im Rahmen der medizinischen Vorsorge, Behandlung oder für Konzepte zum „Ambient Assisted Living“ (AAL) hilfreich wären.

### Watch me if you can

Allerdings gilt es auf dem Weg dahin noch einige Hürden zu überwinden. Durch die recht sorglose Art, wie heutzutage z.B. Fitnessarmbänder genutzt werden, ist völlig aus dem Blick geraten, wie begehrt persönliche Gesundheitsdaten in Industrie und Wirtschaft sind. So bietet der Lebensversicherer John Hancock Versicherten, die am Vitality-Programm des Unternehmens teilnehmen, seit November eine Apple Watch 3 oder eine Smartwatch von Fitbit für netto 25 US-\$ an. Damit verbunden ist die Auflage, innerhalb der nächsten zwei Jahre durch Sport und Vorsorgeuntersuchungen pro Monat 500 „Vitality Points“ zu erreichen, um die Uhr ohne weitere monatliche Raten behalten zu dürfen.

Neben Punkten für gesunde Nahrungsmittel, Schulungen und Beratungen für einen gesünderen Lebenswandel werden diese vor allem durch Workouts bei 60% der maximalen Pulsfrequenz, „überwacht durch die Apple Watch“, erworben.

Das Konzept Smart Watch und Peitsche gibt es in Ansätzen inzwischen auch in Deutschland. So können Teilnehmer des TK-Bonusprogramms ihre Gesundheitsdividende auch für „Geräte zur Messung und Erfassung des Fitness- und Gesundheitsstatus“ verwenden. Hierzulande reicht es bislang allerdings, Teilnahmebescheinigungen bei der Kasse einzureichen.

Es zeigt aber, dass die treibende Kraft hinter der Digitalisierung die Suche nach neuen Geschäftsmodellen ist, das gilt auch fürs Gesundheitswesen. Will man Daten aus dem persönlichen Gesundheitsmonitoring jedoch in elektronische Patientenakte übernehmen, ergeben sich deutlich höhere Anforderungen an das System.

### Identifikation und Datenhoheit

Gebe ich meine Apple Watch meinem laufbegeisterten Nachbarn mit, um jeden Monat genug Bonuspunkte zu erzielen, betrüge ich mich und meinen Lebensversicherer, aber ich bin relativ sicher vor Fehldiagnosen. Teilen sich Familienmitglieder allerdings einen Fitness Tracker, dessen Daten in einer elektronischen Patientenakte landen, ist auf irgendeine Art sicherzustellen, dass die jeweiligen Daten dem richtigen Familienmitglied zugeordnet werden. Mit individuellen Daten von Wearables ist es wie mit den Ergebnissen von Genanalysen: Es fallen mehr Daten an, als sich sinnvollerweise speichern lassen. Es bedarf Regeln und Algorithmen, die die Fülle an Daten zu sinnvollen Informationen zusammenfassen, ohne dass dabei befundkritische Daten verloren gehen.

Zum Konzept des mündigen e-Patienten gehört auch ein Rechte- und Freigabesystem. Wer darf wann welche Daten für wie lange sehen? Dürfen Alarme an den Hausarzt gesendet werden? Welche Daten dürfen anonymisiert und pseudonymisiert für medizinische Forschung verwendet werden? Wie sieht ein barrierefreies und intuitiv zu bedienendes Userinterface dafür aus?

### Dezentrale Speicherung und Konnektivität

Die Zeiten monolithischer Datenrepositorien sind inzwischen Vergangenheit. Lösungen, bei denen Daten dort gespeichert werden und verbleiben, wo sie anfallen und ein intelligentes Rechtssystem angeforderte Informationen rechtskonform zusammenträgt und darstellt, sind besser in der Lage, der stetig wachsenden Anzahl von Datenquellen Herr zu werden. Dazu braucht es ein industrieweit anerkanntes

Konzept für den Austausch medizinischer Informationen. Protokolle wie HL7 alleine reichen dafür nicht aus. An dieser Stelle kommt Prof. Dr. Thomas Berlage und die Initiative Medical Data Space der Fraunhofer-Verbände IUK-Technologie und Life Sciences ins Spiel. Sie setzt auf der Arbeit der Industrial Data Space Association auf. Der Industrial Data Space ist eine Initiative mit dem Ziel, branchenübergreifend einen sicheren Datenraum für Konzepte wie Industrie 4.0, Smart Energie oder ebenenden Medical Data Space zu schaffen. Basis ist ein Referenzarchitekturmodell, das im Rahmen des gleichnamigen, vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Forschungsprojekts durch zwölf Institute der Fraunhofer-Gesellschaft entwickelt wird.

### Referenzmodell Medical Data Space

Der Medical Data Space (MDS) soll dazu beitragen, „die Chancen der Digitalisierung in der Medizin mithilfe innovativer IT-Lösungen für einen sicheren Austausch medizinischer Daten über die Grenzen von Institutionen hinweg zu nutzen. Im Sinne einer präventiven, personalisierten, präzisen und partizipativen Versorgung (4P-Medizin) stehen Patienten im Fokus dieser zu geltenden Richtlinien und Normen konformen Kommunikation.“ Der Schwerpunkt der Arbeit liegt laut Berlage dabei auf sicheren und nachvollziehbaren Verbindungen zwischen Datenquellen und Abnehmern, beispielsweise zweckgerichteten Studien. Die technische Idee dahinter ähnelt denen, die heute schon im Rahmen von „Connected Cars“ zum Einsatz kommen. Teilweise bis zu 200 Sensoren erheben neben technischen Daten wie dem Verbrauch, Reifendruck oder Füllständen auch Informationen wie den Standort, die abgespielte Musik und Handy-Kontaktdaten, die dann an die Hersteller gesendet werden. Im Gegensatz dazu setzen die Mitglieder der MDS-Initiative allerdings auf Transparenz, Selbstbestimmung und den Schutz von Eigentums- und Persönlichkeitsrechten. Versicherte und Patienten sollen die Möglichkeit haben, die eigenen Daten zu verwalten.

Wichtig ist Berlage in diesem Zusammenhang auch, dass dazu verstärkt neue Teilnehmer, wie Coaches oder Trustees, Teil der medizinischen Versorgung werden. So könnten beispielsweise Vertrauenspersonen wie Angehörige oder Betreuer, die Teil eines Nachsorgeprogramms oder eines Programms für chronisch Erkrankte sind, im Auftrag des Patienten Daten für einzelne klinische Studien freigeben. Die Granularität des Systems wäre um ein Vielfaches feiner als durch simples Erlauben oder Ablehnen jedweder Nutzung, und der Betroffene bliebe Souverän seiner digitalen Daten. ■

Canon

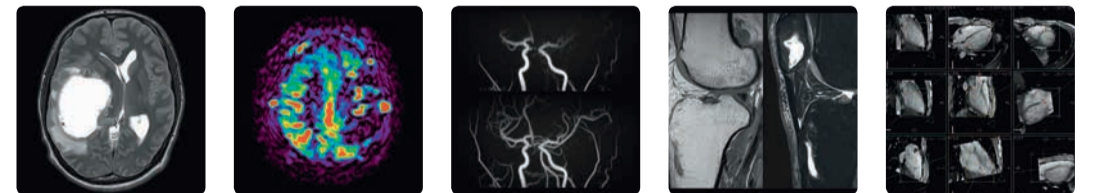
Made For life



Vantage Galan 3T

## Wohltuend leise. Bemerkenswert schnell.

Canon Medical Systems' Vantage Galan bietet Ihnen und Ihren Patienten eine neuartige Erfahrung in der Kernspintomographie. Das Vantage Galan 3T legt besonderes Augenmerk auf Patientenerfahrung, Bildqualität und klinische Arbeitsabläufe und übertrifft damit alle Erwartungen. Und das als kleinster und leisester Kernspintomograph seiner Klasse.



Dt. Röntgenkongress 2018  
vom 9. bis 12. Mai in Leipzig  
**Halle 2, Stand C 32**

CANON MEDICAL SYSTEMS GMBH

<https://de.medical.canon>

## Innovationsfonds: Versorgungsqualität verbessern

Ein Projekt zur Verbesserung der Versorgungsqualität in der letzten Lebensphase wird mit fast zwei Mio. € aus Mitteln des Innovationsfonds gefördert. Das von der TransMIT Gesellschaft für Technologietransfer eingereichte Projekt „Analyse und Verbesserung des sektor- und bereichsübergreifenden Schnittstellen- und Verlegungsmanagements in der Palliativversorgung“ erhält eine umfangreiche Förderung in Höhe von 1.994.520,00 €. Das Projekt wird ab 1. April innerhalb der Förderungsdauer von drei Jahren von einem Konsortium unter der inhaltlichen Leitung des TransMIT-Projektbereichs für Versorgungsforschung realisiert.

Die Gesamtprojektsteuerung übernimmt die TransMIT als Koordinator. Zu den Konsortialpartnern gehören das Universitätsklinikum Gießen und Marburg, die Gemeinnützige Gesellschaft für Soziale Dienste, der AWO Stadtkreis Gießen, das Deutsche Krankenhausinstitut, die BIG direkt gesund sowie die Technische Hochschule Mittelhessen. Um die hohe Qualität der Forschung und den Praxistransfer sicherzustellen, sind die Altenheime und Pflegezentren Main-Kinzig-Kreis, die Hessische Kassenärztliche Vereinigung sowie der Hessische Städte- und Gemeindebund ergänzend eingebunden. In Deutschland verbringen etwa 80% der sterbenden Menschen ihre letzten Lebenstage in stationären Einrichtungen wie Krankenhäuser,

Pflegeheime oder Hospize. Ein nicht unerheblicher Anteil dieser Krankenhauspatienten und Heimbewohner wird nochmals in andere Institutionen oder innerhalb der eigenen Einrichtung verlegt. Grundsätzlich stellen jedoch Verlegungen eine bedeutende Herausforderung mit verschiedenen Risiken in der Versorgung Sterbender dar.

Darüber hinaus gibt es auch Hinweise dafür, dass Sterbende zu häufig und zu lange kurativ – etwa onkologisch oder auch intensivmedizinisch – behandelt werden, obwohl diese einer ausschließlich palliativen Behandlung zugeführt werden sollten. Vor diesem Hintergrund und auf der Basis bereits durchgeführter Studien zielt das durch den Innovationsfonds geförderte Projekt auf eine grundlegende Verbesserung der Versorgungssituation und damit der Lebensqualität der Sterbenden. Mit dem Projekt wird ein wachsendes soziales Zukunftsproblem aufgegriffen und Lösungsansätze erarbeitet, welche pilotweise u.a. auch in Einrichtungen der Stadt Gießen umgesetzt werden sollen.

In den verschiedenen Phasen des Projektes werden dabei zunächst auf Basis einer Erfassung und Analyse der aktuellen Verlegungspraxis Sterbender mittels Repräsentativbefragungen von Krankenhäusern, Pflegeheimen und Hausärzten und unter Berücksichtigung des aktuellen Forschungsstandes Leitlinien zum Verlegungsmanagement Sterbender für

Krankenhäuser und Pflegeheime entwickelt, die dann in einem hierfür geeigneten Projektmanagement modellhaft in die Praxis eingeführt werden. Ermöglicht wird das Vorgehen auch durch technologische Assistenzsysteme. Die Implementierung in je einem Krankenhaus und Pflegeheim erfolgt in Hessen, die übrigen Projektphasen sind für einen deutschlandweiten Transfer angelegt. „Die positive Entscheidung des Innovationsausschusses ist ein großer Erfolg für die Versorgungsforschung in der mittelhessischen Region“, betont Prof. Wolfgang George, Leiter des TransMIT-Projektbereichs für Versorgungsforschung und verantwortlich für die inhaltliche Projektkoordination, stellvertretend für die beteiligten Konsortialpartner. Nicht nur die Verbesserung der Lebens- und Versorgungsqualität der Sterbenden sowie die Zufriedenheit ihrer Angehörigen hat man dabei im Blick, sondern auch eine signifikante Entlastung der betroffenen Berufsgruppen, also besonders Pflegekräfte und Ärzte in Heimen und Kliniken.

Die aktuell zur Förderung veröffentlichten Projekte stießen nach Angaben des Vorsitzenden des Innovationsausschusses bei den Vertretern der Kassen, der Leistungserbringer, der Ministerien einschließlich Expertenbeirat auf breite Zustimmung, weil sie neue, überzeugende und zukunftsweisende Ansätze vorgelegt haben.

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

# Professionelle Pflege bei konfessionellen Trägern

Was erwarten Patienten von einem konfessionellen Krankenhaus? Ist es die spirituelle Atmosphäre, die Qualität in der Behandlung oder erwarten sie mehr Zeit in der Betreuung?

Dr. Ralf Schupp und Gerrit Krause,  
Alexianer, Münster

Diese Frage ist zweifelsfrei nur sehr individuell zu beantworten. Denn jeder Patient hat seinen eigenen Blick auf die wahrnehmbare Qualität und auch auf das, was ein konfessionelles Krankenhaus ausmacht. Ein Patient wird demnach eine wahrnehmbare Bewertung nur vor dem Hintergrund seines Wissens und seiner Erwartungen vornehmen.

Ein Patient, der bewusst ein konfessionelles Krankenhaus wählt, erwartet eine entsprechende Umgebung bzw. Atmosphäre. Seine Bewertung der Umgebung wird er in erster Linie am Handeln der Gesundheits- und Heilberufe sowie der Servicekräfte orientieren.

Doch was macht den Unterschied zwischen dem Handeln einer professionellen Pflegeperson, die in einer konfessionellen Einrichtung arbeitet, und einer Pflegeperson bei einem nichtkonfessionellen Träger aus? Gibt es überhaupt einen Unterschied? Oder ist nicht grundsätzlich der ICN-Ethikkodex für Pflegenden handlungsleitend? Fakt ist, dass der spirituelle Geist aus Sicht eines konfessionellen Trägers kein Nebengebilde in einer Unternehmensorganisation darstellen kann. Ein konfessioneller Träger wird seinem eigenen Anspruch nach darauf achten, dass seine Philosophie in Form von klaren Leitlinien ein integraler Bestandteil der Organisationsstruktur



Alexianer Seniorenhilfe

ist und dass jeder Mitarbeiter sich an diese Leitlinien hält.

Eine besondere Bedeutung kommt in diesem Zusammenhang gerade den patientennahen Berufsgruppen wie der Pflege zu. Gerade die Berufsgruppe der Pflegenden ist in Alltagssituationen ständig ethischen Fragestellungen ausgesetzt. Die professionelle Pflegeperson handelt in der Regel aus ihrem beruflichen Selbstverständnis heraus. Das pflegerische Selbstverständnis

einer Pflegeperson prägt sich im Laufe eines Berufslebens. Das pflegerische Handeln baut auf bewusstem und unbewusstem Wissen/bzw. auf Wissensquellen (strukturiertes und unstrukturiertes Wissen) auf. Dabei spielen im Sinne von Mayer die Intuition als eine Form der pflegerischen Kunst, das persönliche Wissen, die Empirie und die Ethik bzw. die moralische Komponente der Pflege eine wichtige Rolle. Doch ethisch verantwortet handeln auch



Alexianer Seniorenhaus Thomas

Pflegekräfte nichtkonfessioneller Einrichtungen. Die Frage ist also, ob es so etwas wie eine dezidiert christliche Ethik gibt.

Aus Sicht der christlichen Ethik ist davon auszugehen, dass es keine christliche Sondernorm oder Sonderethik gibt, ebenso wenig wie exklusiv christliche Werte. Die Moral wird vielmehr als grundsätzlich für die Vernunft einsichtig begriffen. Das bedeutet, dass sich auch christliche Werturteile dem Kriterium der Vernunft stellen und argumentativ nachvollziehbar begründet werden müssen. Sie erheben den Anspruch, relativ unabhängig von zugrunde liegenden Lebensentwürfen und Weltanschauungen einsichtig zu sein. Das heißt: Menschen mit unterschiedlichen Glaubensvorstellungen können dieselben

Werte haben und zu denselben moralischen Urteilen kommen (vgl. Barmherziger Samariter).

Der Beitrag des Glaubens zur Ethik besteht in seiner integrierenden, kritisierenden und stimulierenden Funktion (A. Auer). Dieses theologisch fundierte Selbstverständnis christlich motivierten Handelns korrespondiert mit dem Selbstverständnis der meisten konfessionellen Träger von Einrichtungen des Gesundheits- und Sozialwesens. Die Besonderheit professioneller Pflege in konfessionellen Häusern liegt dann darin, dass das pflegerische Handeln ethisch reflektiert und verantwortet auf der Grundlage einer Werteorientierung erfolgt, die christliche Glaubenseinsichten aufnimmt bzw. mit

ihnen kompatibel ist, ohne von ihnen abhängig zu sein.

Das spezifisch Christliche ist seinem Anspruch nach nicht mehr und nicht weniger als das dezidiert Humane. Es verwirklicht sich, wie schon gesagt, zum einen in der individuellen Beziehungsgestaltung der Pflegenden in Bezug auf ihre Patienten. Auf der organisationalen Ebene ist von konfessionellen Trägern darüber hinaus zu erwarten, dass ihre Werteorientierung in die Gestaltung professioneller Prozesse einfließt und die Anforderungen an die Qualität pflegerischen Handelns im Sinne eines die innere Haltung integrierenden umfassenden Begriffs von „Gelingen“ (Rainer Zech) formt (ethosbasierter Qualitätsbegriff). ■

**WILEY**

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

**Bauen, Einrichten & Versorgen**  
M&K kompakt: 32.000 Exemplare als Sonderheft/Vollbeilage

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

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

Termine  
Erscheinungstag: 06.06.2018  
Anzeigenschluss: 04.05.2018  
Redaktionsschluss: 16.04.2018

www.management-krankenhaus.de  
www.gitverlag.com

## Verbesserung der Situation der Pflege

Der Berliner Senat hat eine Bundesratsinitiative für die Einführung von Personalschlüsseln in der Pflege gestartet.

„Die Berliner Krankenhausgesellschaft (BKG) unterstützt das gesundheitspolitische Ziel, die Personalsituation insbesondere für die Pflege zu verbessern und abzusichern“, so Brit Ismer, Vorsitzende der Berliner Krankenhausgesellschaft. Gut qualifiziertes Personal sowie eine bedarfsorientierte Personalausstattung seien eine grundlegende Voraussetzung für die Krankenhäuser, um eine qualitativ hochwertige und patientengerechte medizinische Versorgung sicherzustellen.

Die geforderten Personalvorgaben können aufgrund des Fachkräftemangels häufig gar nicht bedient werden. Auch die Abwanderung von Pflegefachkräften in Leasinggesellschaften stellen Krankenhäuser und Pflegeeinrichtungen vor zunehmende Probleme. Eine der größten Herausforderungen für Bund, Land, Krankenhäuser und Krankenkassen ist es daher, dem Fachkräftemangel in der Pflege zu begegnen und das Personal zu gewinnen und langfristig zu binden. Zwar zeigen die jahrelangen intensiven



Brit Ismer

Bemühungen seitens der Kliniken, mehr Fachkräfte einzustellen, auszubilden und zu qualifizieren, erste Erfolge. So wurden in den letzten zehn Jahren rund 10% mehr Pflegestellen geschaffen. Außer Frage steht aber, dass der Pflegefachkräftebedarf, u. a. aufgrund der wachsenden Stadt Berlin, des medizinischen Fortschritts und von komplexeren Krankheitsbildern, weiter steigt.

Neben dem Fachkräftemangel verhindern derzeit die restriktiven gesetzlichen Finanzierungsregelungen und die unzureichende Investitionsfinanzierung einen höheren Personaleinsatz in den Krankenhäusern. Die vom Land Berlin geforderte vollständige Refinanzierung

der Personalkosten aus GKV-Mitteln ist daher zu unterstützen. Insbesondere aber muss das Land Berlin selbst endlich seinen Investitionsverpflichtungen vollständig nachkommen.

Bei einer Festlegung von Personalvorgaben müssen neben der vollständigen Finanzierung auch der tatsächliche Bedarf, der Personal- und Qualifikationsmix, die Patientenstruktur, die bauliche/technische Ausstattung und personalentlastende Maßnahmen Berücksichtigung finden, um eine effiziente und flexible Arbeitsorganisation und Aufgabenverteilung zu ermöglichen. Zudem ist ein bundesweites Programm zum Abbau der Bürokratielasten dringend erforderlich.

Das von einem Bündnis in Berlin vorgesehene Volksbegehren, das landesbezogene Personalvorgaben festlegen will, ignoriert den Fachkräftemangel und vor allem die Notwendigkeit der Finanzierung von mehr Personal in den Krankenhäusern, die nur der Bundesgesetzgeber regeln kann. In-sellösungen helfen nicht weiter. „Den von der Bundesregierung im Koalitionsvertrag eingeräumte hohen Stellenwert der Personalsicherung begrüßt dagegen die BKG; hier kommt es allerdings auf die Umsetzung der vorgesehene Maßnahmen im Detail an“, erläutert Oliver Heide, stellvertretender Geschäftsführer der Berliner Krankenhausgesellschaft. | www.bkgv.de |

## Hohe Betreuungsqualität für Sterbende

Das Hanse-Zentrum und das Lina-Oberbäumer-Haus in Soest - beide in Trägerschaft der Evangelischen Frauenhilfe Westfalen - wurden beide mit dem Deutschen Palliativsiegel ausgezeichnet. Das unter Koordination von Prof. Wolfgang George entwickelte Verfahren wurde 2014 mit dem Ziel vorgestellt, stationäre Versorger auszuzeichnen, denen es gelingt, Schwerst- und Sterbende menschenwürdig zu betreuen.

Wichtigen Ausgangspunkt und Orientierung zur Fortentwicklung des Siegels bilden empirische Studien aus den

Jahren 2013–2017 zu den psycho-sozialen, pflegerischen und medizinischen Bedingungen des Sterbens und Begleitens im stationären Betreuungsumfeld, in dem ca. 80% aller Deutschen versterben. Um die Auszeichnung zu erhalten, werden 20 Handlungsbereiche der Versorgung sterbender Menschen überprüft. Sie reichen von der Mitarbeiterqualifikation, der Berücksichtigung von Patienten-/ Bewohnerverfügungen und deren kulturell-ethnischen Bedürfnissen bis zu Angeboten für trauernde Angehörige. Einen besonderen Schwerpunkt bildet die Überprüfung der

organisatorischen Voraussetzungen bzw. die aktive Unterstützung der Trägerschaft.

Bisher wurden 20 Krankenhäuser in Deutschland und Österreich ausgezeichnet. Seit Kurzem wird das Siegel in einem hierfür neu angepasstem Vorgehen auch an stationäre Pflegedienstleister adressiert. Die nun ausgezeichneten Einrichtungen verfügen über jeweils 74 Zimmer (Hanse-Zentrum) und 76 Zimmer (Lina-Oberbäumer Haus) und sind wichtige Angebote der Westfälischen Frauenhilfe. Eine besondere Bedeutung kommt der Motivation zu. | www.frauenhilfe-westfalen.de |

## Reformen als Basis für eine nachhaltige (Herz)medizin

Die weitere Verbesserung der interdisziplinären Zusammenarbeit ist besonders wichtig. Eine verantwortungsvolle Gesundheitsvorsorge und Krankenversorgung muss finanziert werden.

Regina Iglauer-Sander, Berlin

Der Herzchirurg Dr. Wolfgang Harringer, Chefarzt der Klinik für Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie am Städtischen Klinikum in Braunschweig, sieht in der ärztlich interdisziplinären und berufsgruppenübergreifenden Zusammenarbeit große Chancen für das Gesundheitswesen. Er empfiehlt, wieder mehr den Patienten in den Fokus zu rücken und gleichzeitig für eine nachhaltige Gesundheitspolitik zu sorgen.



Priv.-Doz. Dr. Wolfgang Harringer

**M&K:** Welche Entwicklung in der Herzmedizin ist Ihnen besonders wichtig?

**Priv.-Doz. Dr. Wolfgang Harringer:** Mir ist die weitere Verbesserung der interdisziplinären Zusammenarbeit ein besonderes Anliegen. Jeder Herzpatient wünscht sich die für ihn bestmögliche Therapie. In Abhängigkeit von der Schwere und dem Verlauf der Krankheit nebst Risikoeinschätzung wie auch dem Lebensalter und der Lebensqualität gilt es zu entscheiden, welches der zur Verfügung stehenden Verfahren indiziert und sinnvoll ist, da die verschiedenen Optionen auch in Ihrer Invasivität variieren.

Diesbezügliche Evaluationen und Entscheidungen müssen, unter Einbeziehung der Patienten, stets im Herzteam getroffen werden; die verständliche interdisziplinäre Aufklärung sowie die Einwilligung der

Patienten sind dabei unbedingt zu gewährleisten. So sehen es internationale und bundesweite medizinischen Leitlinien vor. Dennoch ist ein noch innovativeres Vorgehen denkbar. Ein gutes Beispiel für einen erfolgreichen Weg ist die seit Langem etablierte Vorgehensweise bei Tumorerkrankungen. Bei diesen sind patientenbezogene Tumorkonferenzen, sogenannte „Tumor-Boards“, obligat, bei denen Fachärzte unterschiedlicher Gebiete gemeinsam das Krankheitsgeschehen jedes einzelnen Patienten diskutieren, bewerten und eine gemeinsame Empfehlung zur Behandlungsstrategie konsentieren. Mit der konsequenten Fortsetzung zur Etablierung von Herzteams geht die notwendige Entwicklung sicher in die richtige Richtung. Differenzierte Patienteninformation, die verpflichtende Einbindung und der verständliche Dialog mit den Patienten sind ebenfalls erforderlich. Vorrangig steht im Fokus eines jeden Arztes, den Menschen zu mehr Gesundheit zu verhelfen.

**Was muss die Bundesregierung Ihrer Meinung nach gesundheitspolitisch ändern?**

**Harringer:** Das deutsche Gesundheitswesen weist eine enorme Heterogenität in der Krankenversorgung auf. Einerseits gilt es, neue Therapieverfahren zu entwickeln und zu evaluieren, beispielsweise in der sog. Hochleistungsmedizin, andererseits die Krankenversorgung bundesweit auf einem angemessenen Niveau zu gewährleisten. Bei Letzterem zeigen sich bereits seit einigen Jahren – überwiegend in ländlichen Regionen – Versorgungspässe aufgrund von Fachkräfte- und Nachwuchsmangel. Das erscheint paradox, denn die medizinische Versorgung in Deutschland ist in einigen Aspekten exzellent, und andererseits braucht es grundlegende Re-Strukturierungsmaßnahmen.

Die Gesundheitspolitik sollte genau hier ansetzen: Die schrittweise Beseitigung historisch entstandener Versorgungssektoren mit ihren ökonomischen Regeln, die vermeintlich einer freien Marktwirtschaft entsprechen, ist ein vorrangiges Ziel, das möglichst mittel- und sicher langfristig erreichbar ist. Dies mit dem Blick auf eine verantwortungsvolle Gesundheitsvorsorge und Krankenversorgung der Bevölkerung. Die hierfür notwendigen Finanzmittel sind sicher aus der bislang vorhandenen Budgetierung generierbar.

**Wie könnten diese Aufgaben Ihrer Meinung nach konkret bewältigt werden?**

**Harringer:** Vorrangig sind neue Personalunionen zu strukturieren, regionale Versorgungsstrukturen zu vernetzen und neue Kooperationen zu schaffen, all dies mit dem Ziel, einen neuen interdisziplinären und sektorenunabhängigen Austausch zu initiieren. Eine Mammut-Aufgabe, die angegangen werden muss, um den Herausforderungen im Kontext des demografischen und gesellschaftlichen Wandels angemessen zu begegnen. Entsprechend

muss der Kompass des deutschen Gesundheitswesens richtungsweisend und zukunftsorientiert justiert werden, um allen Patienten einen Zugang zu einer qualitativ hochwertigen Gesundheitsversorgung zu ermöglichen.

**Personelle Strukturen sind vor allem im Kontext Strukturreform wichtig. Erklären Sie kurz, wieso.**

**Harringer:** Wir beobachten sowohl einen Fachkräfte- als auch einen Nachwuchsmangel. Daher müssen wir dringend angemessene und mitarbeiterorientierte Rahmenbedingungen schaffen, die die vielfältigen Berufe im Gesundheitswesen wieder attraktiver machen. Menschen, die Berufe in der Krankenversorgung ausüben, verfügen häufig über besondere Persönlichkeitsmerkmale wie Empathie, Verantwortungsbewusstsein und Aufopferungswillen. Dies gilt es zu bewahren und nicht durch Überlastungen, Stress und kaum erfüllbare Anforderungen zu konterkarieren. Wünschenswert wäre eine Medizin, die die Patienten, aber auch die sie versorgenden Menschen der vielfältigen Gesundheitsberufe wieder in den Vordergrund stellt.

**Die Fachgesellschaft Deutscher Herzchirurgen setzt sich für das Fachgebiet der Herzchirurgie ein. Was gehört konkret dazu?**

**Harringer:** Ganz konkret wollen wir als kompetente Partner stets ansprechbar sein, das Fachgebiet der Herzchirurgie fördern, Qualitäts-Standards in der Herzmedizin definieren, evaluieren und weiterentwickeln wie auch die kardiovaskuläre Forschung voranbringen. Dazu gehört zum Beispiel, dass wir jedes Jahr die DGTHG-Leistungstatistik veröffentlichen, in Kooperation für das Deutsche Aortenklappen-Register und die nationale Qualitätssicherung angeborene Herzfehler verantwortlich sind, den Deutschen Herzbericht mitgestalten und über diverse Themen der Herzmedizin, wie beispielsweise die Organtransplantation, umfassend aufklären. Praktisch heißt das auch, dass die Mitglieder der Deutschen Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie die Patienten mit Herz-, Thorax- und Gefäßkrankungen wissenschaftlich begründet, nach ethischen Grundsätzen und in kollegialer Zusammenarbeit untersuchen, beraten und behandeln. Oder kurz: Mit Herz, Verstand und Hand für Patienten. ■

### Zur Person

**Priv.-Doz. Dr. Wolfgang Harringer** ist seit 2017 Präsident der Deutschen Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie (DGTHG) und zugleich Chefarzt der Klinik für Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie am Städtischen Klinikum in Braunschweig.

## Zertifikate verliehen

Minister Laumann verlieh als Vorsitzender der Gesundheitsministerkonferenz der Länder 2018 die ersten Zertifikate des Gütesiegels „Ausgezeichnet. Für Kinder 2018–2019“.

Mit dem Gütesiegel ausgezeichnet werden diejenigen Kliniken für Kinder- und Jugendmedizin und Kinderchirurgie, die sich der Überprüfung ihrer Strukturqualität freiwillig unterzogen haben und die hohen Anforderungen erfüllen. Eltern, Angehörige und medizinisches Fachpersonal haben seit 15. Februar die Möglichkeit, sich über die Ergebnisse der aktuellen Bewertung von Kinderkliniken und Kinderabteilungen im Internet zu informieren.

„Kinder sind keine kleinen Erwachsenen. Die Belange und Bedürfnisse von Kindern und Jugendlichen bedürfen der besonderen Berücksichtigung im Gesundheitssystem, in Medizin und Forschung.“ So steht es im Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD vom 7. Februar. Genau

das ist auch ein wichtiges Ziel des Gütesiegels: Kranke Kinder und Jugendliche gehören in Qualitäts-Kinderkliniken. Das wissen betroffene Eltern und legen sehr viel Wert auf diese Auszeichnung. Es ist das Anliegen aller in der Kinder- und Jugendmedizin Tätigen, die Qualität der stationären Behandlung von Kindern und Jugendlichen in Deutschland zu erhalten und möglichst weiter zu verbessern. Aus diesem Grund haben die Gesellschaft der Kinderkrankenhäuser und Kinderabteilungen in Deutschland (GKiND), die Bundesarbeitsgemeinschaft Kind und Krankenhaus (BaKuK) und die Deutsche Akademie für Kinder- und Jugendmedizin (DAKJ) zusammen mit der Deutschen Gesellschaft für Kinderchirurgie (DGKCH) 2009 das Gütesiegel „Ausgezeichnet. Für Kinder“ entwickelt. Aufgabe der siebenköpfigen Bewertungskommission war herauszufinden, wie viele der bundesdeutschen Kliniken für Kinder- und Jugendmedizin und/oder Kinderchirurgie die geforderten Qualitätskriterien erfüllen.

Eltern und Angehörige wünschen sich die bestmögliche, wohnortnahe stationäre Versorgung ihres kranken Kindes. Dabei ist das Gütesiegel und die Veröffentlichung auf der Website eine hervorragende Orientierungshilfe für Eltern bei der Suche

nach einer Qualitäts-Kinderklinik. Auch im Rahmen ihrer Krankenhausplanung überprüfen einige Bundesländer die Strukturqualität „ihrer“ Kinderkliniken. Sie berücksichtigen dabei diesen von allen pädiatrischen und kinderchirurgischen Fachgesellschaften, Gesundheits- und Kinderkrankenpflegekräften und Elternverbänden gemeinsam getragenen Standard.

Dass sich medizinische Fachgebiete, wie die Kinder- und Jugendmedizin und die Kinderchirurgie bundesweit auf einen Mindestqualitätsstandard verständigt haben, trägt dazu bei, eine flächendeckende medizinische Versorgung für die kleine, aber wichtige Bevölkerungsgruppe Kinder und Jugendliche in bestmöglicher Qualität zu erhalten. Mit einer guten regionalen Vernetzung sollen zwei Ziele erreicht werden: ■ die wohnortnahe Grundversorgung in einer „ausgezeichneten“ Kinderklinik und ■ die hochspezialisierte Versorgung in kinder- und jugendmedizinischen Zentren.

Die Bewertungskommission hat bis heute bereits über 100 Kinderkliniken ausgezeichnet. In den nächsten Wochen wird die Überprüfung aller 237 Einrichtungen abgeschlossen sein.

| www.GKiND.de |

| www.ausgezeichnet-fuer-kinder.de |

Canon

Made For life

# GENESIS Transforming CT



## PURE VISION Optics

- Nächste Generation der 320-Zeilen-Volumen-CTs
- FIRST modellbasierte iterative Rekonstruktion
- Neue PURE VISION Optik
- Neuer PURE VISION Detektor
- 3D-Laser-Kollimator
- Rekonstruktion von 80 Bildern pro Sekunde mit AIDR 3D
- 30° Gantryneigung
- Laterale Tischverschiebung
- Patientenschonende Untersuchungen

Dt. Röntgenkongress 2018  
vom 9. bis 12. Mai in Leipzig  
**Halle 2, Stand C 32**

CANON MEDICAL SYSTEMS GMBH

<https://de.medical.canon>

## KOSTENTRÄGER



## AOK: NACHHALTIG GEGEN ADIPOSITAS

Um die Versorgungsqualität übergewichtiger Menschen zu verbessern, schloss die AOK Bayern zusammen mit dem Krankenhaus Barmherzige Brüder München einen Vertrag über das Gewichtsreduktionsprogramm ZEPmax für Erwachsene. „Das neue und nachhaltige Patientenschulungsprogramm ermöglicht Betroffenen, eine gesundheitsfördernde Lebensweise zu erlernen und im Alltag umzusetzen“, erklärt Peter Kruse, Ressortdirektor für das Leistungsmanagement der AOK Bayern.

Das multimodale Programm ist über vier Jahre angelegt. Die Teilnehmer entrichten eine Schulungsgebühr, die erfolgsabhängig rückerstattet werden kann. Am Ende des vierjährigen Schulungszyklus ist eine Evaluation geplant.

„Das Programm wurde von unserem Zentrum für Ernährungsmedizin und Prävention – ZEP für übergewichtige Menschen entwickelt. Es bindet alle wichtigen Disziplinen ein“, so die Geschäftsführerin des Krankenhauses Barmherzige Brüder München, Dr. Nadine Schmid-Pogarell. Es besteht im ersten Jahr zusätzlich zu Arztgesprächen aus einem intensiven Programm aus Bewegungs-, Ernährungs- und Verhaltenstherapie in Gruppen- und Einzelsitzungen. Der Beginn des Programms wird mit einer zwölfwöchigen Fastenzeit mittels Flüssigkeitsnahrung eingeleitet. Diese wird nach und nach modifiziert und durch kalorienreduzierte Mischkost ersetzt. Schließlich erfolgt eine individuelle Anpassung der Ernährung. Nach Abschluss der einjährigen Schulungsphase finden im jährlichen Abstand drei Nachuntersuchungen statt.

| www.aok.de |

## BARMER: EINE HALBE MIO. STUDENTEN PSYCHISCH KRANK

Immer mehr junge Erwachsene leiden unter psychischen Erkrankungen wie Depressionen, Angststörungen oder Panikattacken. Allein zwischen 2005 bis 2016 ist der Anteil der 18- bis 25-Jährigen mit psychischen Diagnosen um 38% und darunter bei Depressionen um 76% gestiegen. Diese Zahlen stammen aus dem Barmer-Arztreport 2018, der kürzlich vorgestellt wurde. Demnach ist selbst bei Studierenden, die bislang als weitgehend „gesunde“ Gruppe galten, mehr als jeder sechste (17%) von einer psychischen Diagnose betroffen. Das entspricht rund 470.000 Personen. „Vieles spricht dafür, dass es künftig noch deutlich mehr psychisch kranke junge Menschen werden. Gerade bei angehenden Akademikern steigen Zeit- und Leistungsdruck kontinuierlich, hinzu kommen finanzielle Sorgen und Zukunftsängste.“

Vor allem mehr niedrigschwellige Angebote können helfen, psychische Erkrankungen von vornherein zu verhindern“, sagte Prof. Dr. Christoph Straub, Vorstandsvorsitzender der Barmer. Aus Sicht der Kasse sind mehr niedrigschwellige Angebote erforderlich, die psychische Erkrankungen vermeiden und junge Erwachsene frühzeitig erreichen, bei denen Depressionen oder Angstzustände bereits ausgebrochen sind. „Ein großes Potential sehen wir daher in Online-Angeboten, vor allem, wenn sie anonym sind und den Nutzungsgewohnheiten der Generation Smartphone entgegenkommen“, so Straub. Die Barmer habe daher das von der WHO unterstützte Projekt StudiCare aufgelegt. Darin würden nicht nur zielgerichtete Maßnahmen für Studierende in Deutschland entwickelt. Es werde auch erforscht, wie man die Betroffenen möglichst frühzeitig erreichen kann.

| www.barmer.de |

## VDEK: HYGIENE IN KLINIKEN UND PFLEGEHEIMEN VERBESSERN

Jährlich erkranken in Deutschland über 400.000 Menschen an einer Krankenhausinfektion, davon 30.000 Menschen an multiresistenten Erregern (MRE) – oft mit schwerwiegenden Folgen für die Betroffenen. Daher widmet sich die Selbstverwaltung der Ersatzkassen verstärkt dem Problem der steigenden Zahl dieser Infektionen. Die Mitgliederversammlung des Verbandes der Ersatzkassen (VDEK) verabschiedete eine Resolution mit sieben Forderungen.



Uwe Klemens

„Wir können noch viel tun in Sachen Krankenhaushygiene“, betonte Uwe Klemens, Vorstandsvorsitzender. „Ein Drittel der Infektionen ist auf unzureichende Hygiene im Krankenhaus oder Pflegeheim zurückzuführen und deshalb grundsätzlich vermeidbar. Der Schlüssel zur Lösung der Probleme liegt vor allem in einer verbesserten Hygiene, einer angemessenen Behandlung von MRE-Patienten und einem Umdenken im Einsatz von Antibiotika.“

Klemens würdigte die zahlreichen Aktivitäten, wie etwa die „Aktion Saubere Hände“, an der sich auch der VDEK beteiligt. Ziel der Aktion sei es, die Händedesinfektion in Krankenhäusern zu verbessern, so Klemens. Auch die Bundesregierung habe in den vergangenen Jahren mit dem Infektionsschutzgesetz, der deutschen Antibiotika-Resistenzstrategie und dem Hygienesonderprogramm eine Reihe von Aktivitäten zur Verbesserung der hygienischen Verhältnisse in den Krankenhäusern verabschiedet, welche maßgeblich durch die Beitragszahler der gesetzlichen Krankenkassen finanziert würden. Es komme jetzt darauf an, die nach wie vor bestehenden Defizite in der Umsetzung und in der Koordination der verschiedenen Vorsorgemaßnahmen zu beseitigen.

| www.vdek.com |

Fortsetzung von Seite 1

## Kinder, Klinik, Karriere: Gibt's das?

Beruf und Wissenschaft geben in allen Ärztinnen-Gruppen 50% und häufiger als Grund gegen (weitere) Kinder an.

Auf einer Skala von 1-10 (1 = ganz und gar unzufrieden, 10 = ganz und gar zufrieden) sind knapp zwei Drittel der Ärztinnen ohne Kinder zufrieden (Skalenwert 7-10) mit dem Bereich Arbeit und Beruf, ca. 19% sind weder zufrieden noch unzufrieden (Skalenwert 5-6), während 18% unzufrieden (Skalenwert 1-4) mit diesem Bereich sind. Frauen und Männer mit und ohne Kinder unterscheiden sich dabei nicht signifikant in ihrer Bewertung.

## Macht Vereinbarkeit zufrieden?

Wie die Bewertung der Zufriedenheit mit der Vereinbarkeit von Familie und Beruf zeigt, differenzieren die Befragten deutlich

zwischen der Zufriedenheit mit Arbeit und Beruf einerseits und Zufriedenheit mit der Vereinbarkeit von Familie und Beruf. Bei den Ärzten ohne Kind sind mit der Vereinbarkeit von Familie und Beruf nur 28% der Frauen, aber 43% der Männer zufrieden, 35% der Frauen und 28% der Männer sind weder zufrieden noch unzufrieden, der Rest, nämlich 37% der Frauen und 29% der Männer, ist deutlich unzufrieden mit der Situation. Männer und Frauen unterscheiden sich signifikant in ihrer Bewertung.

Bei den Ärzten mit Kind sind 32% der Frauen und 38% der Männer zufrieden, 22% der Frauen und 27% der Männer sind weder zufrieden noch unzufrieden, während 39% der Frauen und 41% der Männer deutlich unzufrieden mit der Situation sind. Männer und Frauen unterscheiden sich bei den Ärzten mit Kindern

nicht signifikant. Die Vereinbarkeit von Familie und Beruf wird von allen Gruppen deutlich schlechter eingeschätzt als die Zufriedenheit mit Arbeit und Beruf.

## Kinder könnten die Karriere verzögern?

Kinder bedeuten nicht das Ende der kardiologischen Karriere, verzögern aber das Erreichen des Karriereziels. Insbesondere Frauen mit Kindern ordnen ihre Karrierevorstellungen der Familienplanung unter. Langfristig wird eine Änderung der Situation nur durch eine gerechtere Teilung der Verantwortlichkeiten für die Kinderbetreuung möglich sein. Konzepte der kardiologischen Weiterbildung, die die Vereinbarkeit von Familie und kardiologischer Karriere integrieren, müssen dies berücksichtigen. Allerdings kann die Zeit

für Kinderbetreuung nicht mit Weiterbildungszeit und Berufserfahrung aufgerechnet werden, und Phasen der Teilzeitarbeit werden zwangsläufig zu Einschränkungen in der beruflichen Tätigkeit führen. Es gilt daher, diese Phasen möglichst kurz zu halten, was andererseits dazu führt, dass Eltern weniger Zeit mit ihren Kindern verbringen. Wenn während der (Vollzeit-) Berufstätigkeit beider Eltern für eine gute Betreuung gesorgt und die verbleibende Eltern-/Kindzeit von Mutter und Vater partnerschaftlich wechselseitig genutzt und qualitativ ausgefüllt wird, bestehen gute Voraussetzungen für das Gedeihen der Kinder und für die Vereinbarkeit von Beruf und Familie. Dies belegen viele Beispiele, setzt aber ein Umdenken in der Gesellschaft voraus.

| www.dgk.org |

## Innovationsfonds fördert großes Projekt der Versorgungsforschung

Das Projekt PART-CHILD am Mannheimer Institut für Public Health (MIPH) zielt darauf ab, die Versorgungsqualität von Kindern mit chronischen Erkrankungen und Behinderungen zu verbessern.

Die Anzahl von Kindern mit chronischen Erkrankungen oder Behinderungen in Deutschland nimmt stetig zu. Sozialpädiatrische Zentren (SPZ), multi- und interdisziplinär arbeitende ambulante Zentren, die dafür zuständig sind, Kinder und Jugendliche im Kontext mit ihrem sozialen Umfeld zu untersuchen und zu behandeln, leisten bei der medizinischen Versorgung dieses Patientenkollektivs einen großen Beitrag. So wurden etwa 2014 bundesweit rund 600.000 Kinder in SPZ behandelt. Eine auf den Patienten zugeschnittene Versorgung dieser Kinder in solchen Zentren ist jedoch vor allem wegen der häufig sehr komplexen Krankheitsbilder eine große Herausforderung – und stößt bisweilen an ihre Grenzen. Das vom Mannheimer Institut für Public Health (MIPH) initiierte Projekt PART-CHILD will die Qualität der Versorgung von Kindern mit chronischen Erkrankungen oder Behinderungen in

Sozialpädiatrischen Zentren verbessern. Das Projekt strebt eine systematische Umsetzung der Inhalte der von der Weltgesundheitsbehörde (WHO) 2007 veröffentlichten „Internationalen Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit – für Kinder und Jugendliche“ (ICF-CY) an.

Für Kinder mit chronischen Erkrankungen und Behinderungen klassifiziert das ICF-CY-System neben der Beeinträchtigung der Körperfunktionen auch Aktivitäten und Kontextfaktoren und zielt mit seinen Konzepten auf eine verbesserte Teilhabe und Mitwirkung im Sinne von Selbstbestimmung ab. Entsprechend sind die wichtigsten Qualitätsmerkmale der Versorgung dieser Patientenklientel, dass die Patienten und ihre Familien an der Behandlungsplanung mitwirken und sich die Versorgung und Therapieziele am Patienten orientieren. PART-CHILD nutzt verschiedene Interventionsmodule, um die Mitwirkung und Teilhabe von in SPZ behandelten Kindern und ihren Familien zu stärken: durch Schulungen des Fachpersonals, beispielsweise in der teilhabe- und patientenorientierten Gesprächsführung, die Einführung eines modernen, im Alltag nutzbaren computerbasierten E-Tools zur elektronischen Dokumentation, das in bestehende Patienteninformationssysteme implementiert wird, sowie die Supervision in der Praxis.

„Die Maßnahmen in unserem Projekt dienen vor allem dazu, die Teilhabe,

Mitwirkung und Lebensqualität der Patienten, und damit letztendlich die Zufriedenheit von Eltern und Patient, zu erhöhen. Gleichzeitig sollte dies aber auch zu einer passgenaueren Behandlung der Patienten führen, mit dem Effekt, dass die vorhandenen Mittel effizienter eingesetzt werden, indem beispielsweise eine Übertherapie mit Arzneimitteln vermieden wird. Damit bringt die Maßnahme letztendlich auch den Krankenkassen erheblichen Nutzen“, so Prof. (apl) Dr. Freia De Bock vom MIPH, die das Projekt entwickelt hat und leitet.

Darüber hinaus erhofft man sich von diesen Maßnahmen auch eine qualitätsorientierte Standardisierung der Versorgung von Kindern, die an chronischen Erkrankungen und Behinderungen leiden, in den insgesamt 153 Sozialpädiatrischen Zentren in Deutschland, die alleine von den Strukturen her sehr heterogen sind.

Die Wirksamkeit der Maßnahmen, etwa die Effekte auf die von den Eltern empfundene Mitwirkung an medizinischen Entscheidungen, aber auch Effekte auf der Ebene der Patienten, der Fachkräfte und der Organisation SPZ, wird im Rahmen einer multizentrischen, randomisiert-kontrollierten Studie in 15 deutschen Sozialpädiatrischen Zentren evaluiert. Die Studie soll zeigen, wie die Implementierung der patienten- und teilhabeorientierten Versorgungsmaßnahme auf Basis der ICF-CY gelingt und ob – und zu welchen Kosten – sie zu einer verbesserten Versorgungsqualität der Patienten führt.

Für die Durchführung des Projektes PART-CHILD hat Freia De Bock, die den Querschnittsbereich „Frühe Prävention und Gesundheitsförderung“ am MIPH leitet, 2 Mio. € aus dem Innovationsfonds des Gemeinsamen Bundesausschusses (G-BA) eingeworben. Die Konsortialführung des Projektes, an dem mehrere Konsortial- und Kooperationspartner beteiligt sind, liegt beim MIPH, einem Institut der Medizinischen Fakultät Mannheim der Universität Heidelberg.

| www.umm.uni-heidelberg.de |

# M&K

— Management & —  
Krankenhaus

**Keine eigene Ausgabe?  
Falsche Adresse?**

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

## Filmspots: Kampf dem Keim!

Im Februar 2018 machte das Krankenhaus Bethel Berlin allen Kliniken im deutschsprachigen Raum ein außergewöhnliches Geschenk: Fünf Videos zur Krankenhaushygiene, die frei von Lizenzgebühren zur Aufklärung und Schulung von Mitarbeitern, Patienten und Besuchern verwendet werden können – ohne jegliche Werbung für die produzierende Berliner Klinik. Damit können auch KMU-Krankenhäuser, die sich keine aufwendige Video-Produktion oder teure Lizenzen leisten können, ihre Mitarbeiter, Patienten und Besucher unterhaltsam aufs Thema aufmerksam machen. Sie sehen keine langweiligen Filme, sondern Spots, die sie sich – hoffentlich – gern aufs Handy laden, um immer wieder hineinzuschauen.

Herzstück der Kampagne ist die Seite [www.kampf-dem-keim.de](http://www.kampf-dem-keim.de), die neben den Videos auch Tools zum Erfahrungsaustausch und weitere Informationen bereithält. Priv.-Doz. Dr. Norbert Bethge: „Multiresistente Keime und Viren gibt es in jedem Krankenhaus. Das dürfen wir nicht aus Angst vor Skandalen verschweigen, sondern müssen darüber sprechen.“ Deshalb sind wir froh, dass wir mit der Diakonie Deutschland einen Social-Media-Partner mit großer Reichweite zur Seite haben, der unsere Video-Kampagne unterstützt.“ Online begleitet wird die Hygienekampagne von starken Partnern.

Detlef Albrecht, Geschäftsführer des diakonischen Klinik-Verbands VEKP: „Es ist schön zu sehen, dass das Krankenhaus Bethel Berlin auf kreative Art zeigt, wie in



## Die Folgen

„Wozu das Ganze?“ (2 Min. 13 Sek.) – Trillionen Bakterien leben in und auf uns. Nützliche Besiedler, die todkrank machen können. Jährlich sterben bis zu 15.000 Patienten an bösartigen Keimen, die sie in der Klinik erwerben.

„Nicht sauber, sondern rein!“ (2 Min. 4 Sek.) – Das A und O der Hygiene ist die Händedesinfektion! Das weiß eigentlich jeder, vergisst es aber gerne mal im Alltag. Diesen Spot auf dem Handy geladen, und die Erinnerung bleibt frisch – und zwar im perfektem Disco-Beat! PS: Es müssen nicht immer 30 Sek. Desinfektionszeit sein. Hauptsache regelmäßig und im richtigen Moment.

„Die großen Fünf“ (2 Min. 50 Sek.) – Wann und was wird alles im Umgang mit dem Patienten desinfiziert – den Mitarbeitern zur Erinnerung, den Patienten zur Info. PS: Vielen Dank an „Fest & Flauschig“, den Spotify-Podcast von Schulz und Böhmernann, für die Titelinpiration.

„Mission PSA“ (3 Min. 34 Sek.) – O. k., der Keim ist in der Klinik und beginnt sich zu verbreiten. Jetzt heißt es cool bleiben, sich selbst und andere professionell schützen. Aber zunächst schauen wir mal, welche Erreger uns überhaupt gefährlich werden können ...

„Saubere Sache(n)“ (1 Min. 16 Sek.) – Schön, jung und unerfahren. Ein junger Arzt will es besser wissen und wird in 120 Sek. zum Experten für Flächendesinfektion...

diakonischen Krankenhäusern Verantwortung für Patienten übernommen wird. Und ich muss sagen: Der ‚Hand Washing Dance‘ in Folge 2 hat mir besonders gut gefallen. Ein Klinikteam, das gemeinsam eine so wichtige Botschaft verbreiten möchte, finde ich stark. Das unterstützen wir als evangelischer Krankenhausverband sehr gerne.“ Das Krankenhaus Bethel Berlin hat schon zeitig erkannt, dass das Thema Hygiene alle angeht, und tritt seit 2015 mit der Patientenakademie „Kampf dem Keim – Krankenhaushygiene in der Praxis“ regelmäßig in den öffentlichen Dialog.

2016 entstand dann die Idee zu einer Video-Reihe. Sebastian Peters, Referent für Kommunikation: „Uns war klar, dass wir nur mit unterhaltsamen, authentischen, nicht zu langen, aber inhaltlich umfassenden Videos das Thema nachhaltig an eine möglichst große Zielgruppe bringen können. Hand Washing Dance und platzende ‚Killerkeime‘ wirken vielleicht auf den ersten Blick etwas zu verspielt für den ersten Inhalt, bleiben aber im Gedächtnis.“ Und das ist ja das Ziel: nachhaltige Werbung für ein lebenswichtiges Thema.

Die Produktion wurde ohne Drittmittel realisiert. Alle Darsteller waren zum Zeitpunkt der Dreharbeiten Mitarbeiter des Krankenhauses Bethel Berlin und sind es (bis auf zwei Praktikanten) bis heute.

| www.krankenhaus-bethel-berlin.de |

## Vision oder Realität

Ist nach der Schulterluxation eine Rückkehr in den Leistungssport möglich?

**Prof. Dr. Richard Stangl und Stefanie Bernreuther, Klinik für Unfall-, Schulter- und Wiederherstellungschirurgie, Sportmedizin und Sporttraumatologie, Krankenhaus Rummelsberg, Schwarzenbruck**

Verrenkungen bzw. Instabilitäten des Schultergelenks sind oft einer der Hauptgründe, warum Menschen eine zentrale Notaufnahme in einem Krankenhaus aufsuchen – so auch in Rummelsberg, unweit von Nürnberg gelegen. Für Mediziner ist das nachvollziehbar, da das Schultergelenk mit einer sehr hohen Beweglichkeit extrem anfällig ist für Luxationen, worunter Ärzte in der Fachsprache eine Verrenkung verstehen. Hinter dem Begriff verbirgt sich ein vollständiger und unvollständiger Kontaktverlust gelenkbildender Knochenenden. Die zentrale Frage, die sich viele Sportler in diesem Zusammenhang stellen: Ist eine Rückkehr in den Leistungssport nach einer Schulterluxation möglich? Ja, dieses Szenario ist mehr als real und ganz selten eine Vision. Dass dem so ist, davon zeugen die zahlreichen Leistungssportler und ambitionierten Hobbysportler, die bundesweit die Klinik für Unfall-, Schulter- und Wiederherstellungschirurgie, Sportmedizin und Sporttraumatologie in Rummelsberg aufsuchen, um nach einem Eingriff an der Schulter wieder in den Leistungssport zurückzukehren.

Das Schultergelenk ist das am häufigsten luxierte Gelenk des Menschen. Die Luxationsinzidenz in der Normalbevölkerung wird mit etwa 14,7–25/100.000 angegeben, wobei 40% der Schulterluxationen vor dem 22. Lebensjahr auftreten. Ist es jedoch einmal zu einer Luxation des Glenohumeralgelenkes gekommen, steigt das Risiko alters- und aktivitätsabhängig dramatisch an. Das Reluxationsrisiko der Normalbevölkerung liegt bei 33–50%, hingegen bei sportlich aktiven jungen Patienten liegt es bei 94%. Männer sind im Verhältnis 3:1 signifikant häufiger betroffen. 95% der Luxationen sind nach anterior-inferior gerichtet, d. h. nach vorne unten. In 75% aller Fälle wird dies durch eine Außenrotations- und Abduktionsbewegung ausgelöst. Kontaktsportarten weisen ein deutlich erhöhtes Luxationsrisiko auf.

### Kunstturnen und Rudern mit höchstem Verletzungsrisiko

Durch ein verändertes Freizeitverhalten mit höherem Leistungsanspruch treten wiederholte Mikrotraumata auf, die einen Strukturschaden und dadurch ein erhöhtes Luxationsrisiko begünstigen. Die Tab. 1 zeigt das sportartspezifische Risiko für Schulterverletzungen von 2–35% auf. Der Anteil an strukturellen



Prof. Stangl erklärt die Anatomie der Schulter.

Schulterverletzungen, die die Stabilität des Gelenkes betreffen, wird in der Literatur zwischen 9% für Handball und 46% für Baseball angegeben. Bei Volleyball und Turnen geht die Wissenschaft von Häufigkeiten von knapp 30% für Labrum-Pathologien aus. Darunter versteht man eine Gelenkklappe an der Schulterpfanne.

### Schultergelenk mit größter Bewegungsfreiheit

Das Schultergelenk besteht aus drei Teilgelenken, einem subacromialen und einem thorakoskapulären Gleitraum. Das Schultergelenk hat die größte Bewegungsfreiheit aller menschlichen Gelenke. Durch das Größenmissverhältnis von Schulterpfanne zu Humeruskopf von etwa 1:4 resultiert die Stabilität aus der Kraftschlüssigkeit des Gelenkes. Diese Kraftschlüssigkeit wird im Zusammenspiel zwischen Labrum, Gelenkapsel und Rotatorenmanschette aufrecht gehalten. Statische Stabilisatoren sind neben dem Labrum, die knöchernen Konfiguration, der negative intraartikuläre Druck und die Kapsel mit den glenohumeralen Bändern. Dynamische Stabilisatoren sind die lange Bizepssehne, die Propriozeption und der skapulthorakale Rhythmus.

Sportart	Verletzungslokalisation Schulter (in %)
Kunstturnen (Dixon 1993)	35
Ruderer (Winton 2011)	34
Martial Arts (Diesselhorst 2013)	27
Judo (Pocecco 2013)	22
Gewichtheben (Winwood 2014)	21
Handball (Moller 2012)	18
Golf (Gosheger 2003)	18
Tennis (Abrams 2012)	17
Downhill MTB (Becker 2013)	17
Volleyball (Aagaard 1996)	15
Rugby (Yard 2006)	15
Snowboard (Major 2013)	14
Fußball (Longo 2012)	2–13

Tab. 1: Sportartspezifisches Risiko für Schulterverletzungen

Die Rotatorenmanschette trägt sowohl statische als auch dynamische Aspekte zur Stabilität der Schulter bei. Strukturelle Schäden, insbesondere am Labrum, begünstigen die Instabilität und gefährden die Sportfähigkeit. Anlagebedingte Laxitäten, also Schlaffheiten, sind abzugewöhnen und an einer Überstreckbarkeit der

Aktive Stabilisatoren (nach Jobe)	
Pivoters	Scapulafixatoren
Protectors	Rotatorenmanschette
Positioner	M. supraspinatus und M. deltoideus
Propellers	M. pectoralis major, M latissimus dorsi, M. trizeps brachii
Preparators	Muskeln der unteren Extremität und des Beckens

Tab. 2: Übersicht aktiver Stabilisatoren

Ellenbogen- oder Fingergrundgelenke bzw. einem vermehrten Gelenkspiel der Schulter (z.B. Sulcuszeichen) zu erkennen.

Der strukturelle Schaden betrifft in ca. 90% das Labrum (Gelenkklappe) und in 67% den Humeruskopf (Hill-Sachs-Delle). Seltener treten Glenoidfrakturen, Tuberculum-majus-Abrisse, Kapsel- oder Rotatorenmanschettenrupturen auf. Sehr selten kommt es zur Ablösung des Kapsellabrumkomplexes am Humeruskopf (HAGL-Läsion).

Eine besondere Bedeutung erlangt der Labrumsschaden (ALPSA, Bankart, Perthes, Quadruple), da dieser die Rekonstruktionsfähigkeit und damit die Möglichkeit der anatomischen Wiederherstellung der Gelenkanatomie limitiert.

### Konservative Therapie wenig erfolgversprechend

Die konservative Therapie ist bei jungen sportlich aktiven Patienten nach einer Erstluxation wenig erfolgversprechend. Sollte aus Wettkampfgründen eine konservative Therapie zunächst bevorzugt werden, ist das gezielte Training einzelner Muskelgruppen als aktive Stabilisatoren (Tab. 2)

und der Einsatz von Schulterbandagen hilfreich.

Liegen jedoch keine wettkampfasoziierten Kontraindikationen vor, sollte bei Leistungssportlern in luxationsgefährdenden Sportarten (wie z.B. Turnen, Kampfsport, Judo, Handball) eine frühzeitige arthroskopische Stabilisierung, auch nach der Erstluxation, angestrebt werden. Im Falle einer traumatischen Rezidivluxation ist in der Regel die arthroskopische Kapsel-Labrum-Stabilisierung zu empfehlen. In Einzelfällen ist als primäre Maßnahme einer sog. Latarjet-Operation zu erwägen.

### Ziel: Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit

Ein wesentliches Ziel der schulterstabilisierenden Operation ist die Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit und die frühzeitige Rückkehr in den Leistungs- oder Freizeitsport. In der Literatur wird bei operativer Behandlung einer Erstluxation eine Return-to-sport-Quote von 80–94% angegeben. In unserer eigenen Untersuchung am Krankenhaus Rummelsberg an 193 arthroskopischen Kapsellabrumstabilisierungen konnte bei Leistungssportlern eine Return-to-sport-Quote auch nach rezidivierender Schulterluxation von 78% erreicht werden. 62% konnten das vor der Verletzung betriebene Leistungsniveau halten oder sogar noch steigern. Frauen haben nach eigenen Untersuchungen eine geringere Return-to-sport-Quote nach Mehrfachluxationen von 40% – trotz stabiler Schulter. Die Gesamt-Reluxationsquote liegt in der eigenen Untersuchung bei 5%, wobei Kontaktsportarten ein erhöhtes Reluxationsrisiko aufweisen und in der Literatur mit bis zu 17% angegeben werden.

Obwohl die Schulterluxation eine schwere Verletzung darstellt kann durch differenzierte arthroskopische Stabilisierungstechniken oder offene Knochenblockoperationen auch bei rezidivierender Schulterinstabilität die vor der Verletzung bestehende Leistungsfähigkeit wieder erreicht oder in Einzelfällen sogar noch gesteigert werden. Eine begleitende differenzierte Physiotherapie ist bei allen Operationsverfahren, aber auch bei der konservativen Therapie ein wesentlicher Pfeiler des Therapieerfolgs. Somit ist das eingangs erwähnte Szenario einer Rückkehr in den Leistungssport nach einer Schulterluxation sehr real und ganz selten eine Vision.

| www.krankenhaus-rummelsberg.de |



## Themen VSOU 2018

„Mobilität durch Fortschritt“ lautet das Motto der 66. Jahrestagung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden und Unfallchirurgen (VSOU), die vom 26. bis 28. April 2018 traditionell im Kongresshaus in Baden-Baden stattfindet. Damit spiegelt es die Kernaufgaben des Faches O&U wider. Kongresspräsidenten sind Prof. Dr. Steffen Ruchholtz (Marburg) und Prof. Dr. Maximilian Rudert (Würzburg).

„In unserem Fachgebiet ist die Wiederherstellung der Mobilität unserer Patienten nach einem Unfall oder bei verschleißbedingten Erkrankungen das wesentliche Ziel unserer Behandlung. Nur wenn wir den Sportler wieder zurück zum Sport bringen und bei unseren älteren Patienten die Reintegration in den Alltag gelingt, war unsere Therapie erfolgreich“, erklärt Prof. Ruchholtz. Prof. Rudert ergänzt: „Unsere Ziele erreichen wir nur, wenn wir bewährte Therapien umsetzen, gleichzeitig aber auch offen für Innovationen

und selbst Motor für den Fortschritt sind.“ Für die erwarteten 3.000 niedergelassenen bzw. klinisch tätigen Orthopäden und Unfallchirurgen bietet sich ausreichend Gelegenheit, sich umfassend auszutauschen, weiterzubilden und sich mit praktischen Anregungen und interessanten Neuerungen für die eigene Tätigkeit auseinanderzusetzen. Folgende Schwerpunkte stehen im Fokus: Alterstraumatologie, Osteologie, E-Health, Endoprothetik sowie Sportverletzungen und Sportschäden.

### „Mobilität durch Fortschritt“ – ein Blick in die Zukunft

In sog. „Fortschrittsblöcken“ werden zukünftige Entwicklungen in der Therapie aufgezeigt. Inwieweit diese Neuerungen dann Einzug in den klinischen und wissenschaftlichen Alltag finden, wird die Zukunft zeigen. Der als „deutscher Dr. House“ bekannt gewordene Prof. Jürgen Schäfer (Marburg) wird zusammen mit

Kollegen aus O&U über interessante Fälle und seltene Erkrankungen berichten. Ein Novum ist 2018 die Kongress-App, die auf der VSOU-Homepage zum Download zur Verfügung steht. Damit können die Kongresssteilnehmer untereinander in Kontakt treten, ihren individuellen Zeitplan erstellen und in ausgewählten Sitzungen Live-Fragen an die Moderatoren/Referenten senden.

### Nachwuchsförderung großgeschrieben

„Die Arthroskopie-Challenge an Simulatoren bietet für die angehenden und jüngeren Kollegen eine Basis, ihr Geschick in einem Wettkampf zu erproben“, erklärt Prof. Rudert. Weitere Möglichkeiten, praktische Fähigkeiten zu trainieren gibt es in den Kursen „AE-Basis-Kompaktkurs Hüfte und Knie“ und „AO-Trauma Workshop-kompakt“. Hierzu ist eine separate Anmeldung erforderlich.

Prof. Ruchholtz: „Die wissenschaftlichen Kurzvorträge bieten zudem dem wissenschaftlich tätigen Nachwuchs die Möglichkeit, ihre Ergebnisse zu präsentieren.“ In der vom Jungen Forum O&U organisierten Podiumsdiskussion „Arzt sein ist kein Wunschkonzert – was wünscht sich die neue Ärztergeneration von ihrem Arbeitgeber?“ wird u. a. über Arbeitszeitmodelle sowie Vereinbarkeit von Familie und Beruf diskutiert.

| www.vsou.de |

### Termin:

**66. Jahrestagung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden und Unfallchirurgen**  
26.–28. April, Baden-Baden  
**www.jahrestagung2018.vsou.de**

## Diagnose Rückenerkrankung

Als erste Klinik in Wiesbaden setzt die Asklepios Paulinen Klinik (APK) mit EOS ein innovatives Röntgensystem ein, das 3-D-Ganzkörperaufnahmen des Skeletts im Stehen oder Sitzen ermöglicht. Dabei nimmt das EOS-System gleichzeitig Bilder von vorne und von der Seite bei deutlich geringerer Strahlenbelastung für den Patienten auf. So entstehen detailreiche Aufnahmen, die als Grundlage für ein 3-D-Modell der Wirbelsäule dienen. Mit der Inbetriebnahme des EOS-Systems hat Prof. Dr. Thomas Niemeier, Chefarzt der Abteilung Wirbelsäulenchirurgie/Skoliosezentrum an der Wiesbadener APK jetzt einen weiteren Schritt hin zum Aufbau des interdisziplinären „Centers of Excellence“ zur Diagnose und Therapie von Rückenerkrankungen getan.

Dank geringer Strahlenbelastung können auch mehrfach Aufnahmen gemacht werden, um den Heilungsverlauf zu kontrollieren und zu dokumentieren. Das EOS-System liefert Aufnahmen in bisher nicht

gekannter Qualität. Bei der Untersuchung entsteht ein zusammenhängendes digitales Bild ohne Verzerrungsfehler, wie sie bei älteren Systemen vorkamen. Außerdem kann die Haltung des Skeletts auch in 3-D dargestellt werden. So wird es dem behandelnden Arzt möglich, krankhafte Veränderungen der Wirbelsäule und der Beine in ihrer Gesamtheit zu sehen und die Therapie individuell darauf abzustellen. „Ich bin begeistert von dem neuen System, das uns ganz neue Diagnoseoptionen eröffnet. Mehr als 100 klinische Parameter aus der 3-D-Wiedergabe erlauben eine Darstellung der Winkel- und Achsenverhältnisse der Wirbelsäule in bisher nicht gekannter Präzision. Speziell für Kinder in der Nachsorge ist die Micro-Dose-Option ein großer Vorteil. So können die Aufnahmen mit minimalster Strahlendosis bei hervorragender Bildqualität erstellt werden“, sagt Prof. Niemeier.

| www.asklepios.com |

# Knorpelersatztherapie: Positionen, Potentiale und Perspektiven

Weltweit leiden Millionen Menschen unter Gelenkknorpeldefekten, die durch verschiedenste Ursachen hervorgerufen werden – von Verletzungen bis hin zum Gelenkverschleiß.

**Prof. Dr. Justus Gille, Abteilung für Unfallchirurgie, Orthopädie und Sporttraumatologie, BG Klinikum Hamburg**



Prof. Dr. Justus Gille

Schäden des Knorpels können fortschreiten und führen zu einer Vielzahl von Beschwerden. Dank moderner Knorpelersatztherapien können Knorpelschäden heute immer besser behandelt werden; bei umschriebenen Knorpelschäden ist das Behandlungsziel die biologische Gelenkknorpelrekonstruktion. In diesem Übersichtsartikel stellen wir etablierte und innovative Therapieoptionen vor und beschreiben deren Potentiale und mögliche Perspektiven.

## Prävalenz

Schäden der gelenkbildenden Knorpelflächen sind häufig, und die Arthrose stellt die häufigste Gelenkerkrankung dar. Eine prospektive Studie von 1.000 Kniegelenksarthroskopien ergab Knorpelschäden in 61 % der Fälle, hervorgerufen zu 44 % durch eine Arthrose, zu 28 % durch fokale Knorpelschäden und zu 2 % von Osteochondrosis dissecans. Die Ergebnisse von groß angelegten epidemiologischen Studien zur Prävalenz zeigen, dass in 22–80 % der mittels Magnetresonanztomografie untersuchten Fälle ein Knorpelschaden des Kniegelenkes nachzuweisen war.

## Ätiologie

Die Ursache für einen Gelenkknorpelschaden ist häufig eine kurze, intensive Fehlbelastung des Gelenkes, wie sie z. B. bei Unfällen und Verdrehungen des Kniegelenkes vorkommt. Hierbei können sich Knorpelstücke aus der Gelenkfläche lösen oder der Knorpel im Rahmen von Gelenkflächenbrüchen direkt geschädigt werden.

Neben traumatischen Knorpelschäden kann auch die Knochenkrankheit Osteochondrosis dissecans zu einer Schädigung des schützenden Knorpelüberzuges führen: Dabei kann es durch Befall von einzelnen Knorpel- und Knochenarealen zur Auslösung des betroffenen Knorpelstückes

unter Entstehung eines Defektbereiches kommen.

Degenerative Knorpelschäden, auch Arthrose genannt, entstehen im Normalfall durch den altersbedingten Verschleiß der Knorpeloberfläche.

Trotz dieser unterschiedlichen Ätiologie ist das klinische Endstadium identisch: Die herabgesetzte Gelenkfunktion manifestiert sich durch Schmerzen, Schwellneigung und Bewegungseinschränkungen.

## Therapieoptionen

Der unbehandelte Verlauf eines umschriebenen Knorpelschadens ist im Einzelfall nicht sicher vorherzusagen. Die wichtige Frage, warum Knorpeldefekte beim Erwachsenen nicht heilen, kann trotz zahlreicher Studien weiterhin nicht beantwortet werden. Mögliche Ursachen sind die fehlende Blutversorgung des Knorpels sowie nicht ausreichende Regenerationssignale.

In der Literatur wird berichtet, dass innerhalb von zehn Jahren nach Feststellung eines umschriebenen Knorpelschadens, der nicht therapiert wurde, bei jedem dritten Patienten der Knorpelverlust fortschreitet und die Implantation einer Knieendoprothese durchgeführt werden musste.

Daher sollte bei umschriebenen Knorpelschäden das Behandlungsziel jeder biologischen Gelenkknorpelrekonstruktion eine möglichst stabile und vollständige Defektdeckung sein, um die Entstehung einer sog. sekundären Arthrose als Folge eines Knorpelschadens zu vermeiden. Denn nach vollständigem Verlust des Gelenkknorpels verbleibt häufig nur der endoprothetische Oberflächenersatz als Therapieoption. Zur Behandlung eines Knorpelschadens stehen sowohl konservative als auch operative Therapieoptionen zur Auswahl:

## Konservative Therapie

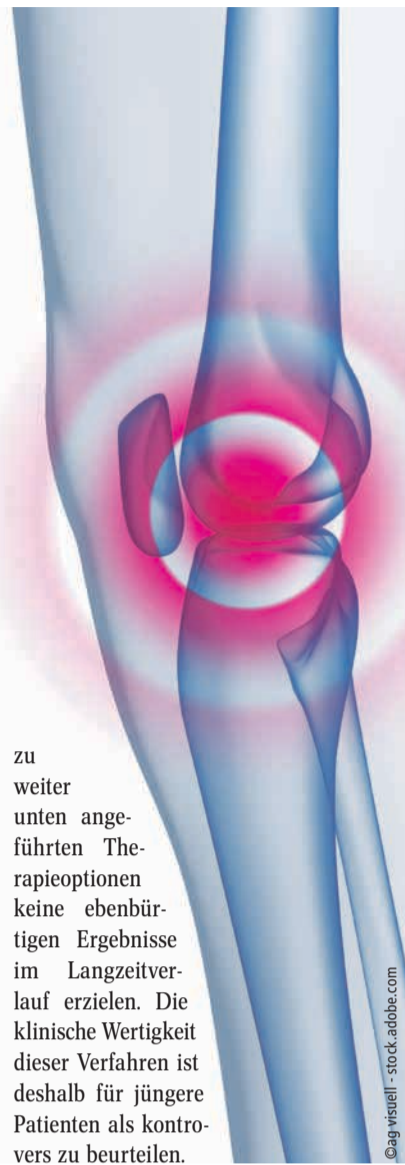
Die konservative Behandlung von Knorpelschäden ist weit verbreitet. Das Ziel ist, eine Beschwerdelinderung herbeizuführen; die Ursachen der Beschwerden werden mit der konservativen Therapie jedoch nicht entscheidend beeinflusst. Neben physikalisch-physiotherapeutischen Behandlungen kann auch eine orale Schmerztherapie zu einer Schmerzlinderung führen. Die orale Zufuhr von Bestandteilen der Knorpelmatrix (z. B. D-Glucosaminsulfat, Chondroitinsulfat) hat in Studien zu einem verlässlichen Beschwerderückgang geführt; ein Aufbau von Knorpel konnte jedoch nicht erzielt werden. Die intraartikuläre Injektion von Hyaluronsäure kann die Gelenkfunktion verbessern und Schmerzen reduzieren; sichere Daten zur Hemmung der Arthroseprogression liegen jedoch nicht vor. In der Behandlung von begrenzten Knorpelschäden haben die intraartikuläre Kortisontherapie sowie die Applikation von aufbereitetem Eigenblut (PRP; platelet rich plasma) keinen festen Stellenwert; sie stellen eine Therapieoption beim Kniegelenkverschleiß dar.

## Operative Therapieoptionen

Rekonstruktive-chirurgische Verfahren sind zumeist nur bei umschriebenen Knorpelschäden indiziert. Das Behandlungsziel ist eine möglichst stabile und vollständige Defektdeckung, um die Entstehung einer sekundären Arthrose zu vermeiden. Es stehen eine Vielzahl von Methoden zur Verfügung, deren Auswahl sich prinzipiell nach Größe, Tiefe und Lokalisation des Defektes sowie weiteren Kriterien wie Alter des Patienten, Zustand des Meniskus, des Bandapparates und vorhandener Achsfehlstellungen richtet. Der vorliegende Artikel soll einen Überblick über die aktuellen, am häufigsten in der Therapie von Knorpeldefekten eingesetzten Verfahren und deren klinischen Ergebnissen geben.

## Knochenmarkstimulierende Verfahren

Durch die Eröffnung der unter dem Knorpel gelegenen Knochenlamelle kommt es zu einer Einblutung in den Defekt mit Einwanderung von Zellen, die mittels Umwandlung zur Ausbildung von Faserknorpel im Defekt führen. Die Eröffnung des Markraumes kann durch Mikrofrakturierung und K-Draht-Bohrungen erfolgen. Bis heute gelten diese Verfahren als Goldstandard in der Behandlung von kleinen Knorpeldefekten; in der Behandlung von größeren Defekten kommt es jedoch zu schlechteren klinischen Ergebnissen. Zudem können diese Verfahren im Vergleich

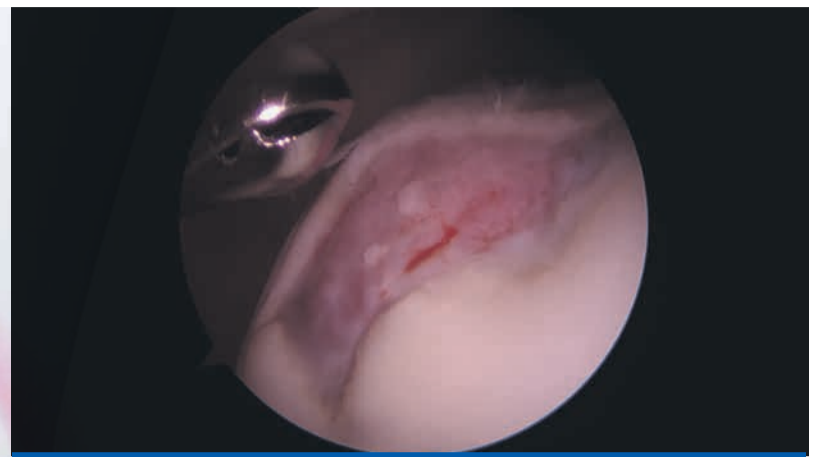


zu weiter unten angeführten Therapieoptionen keine ebenbürtigen Ergebnisse im Langzeitverlauf erzielen. Die klinische Wertigkeit dieser Verfahren ist deshalb für jüngere Patienten als kontrovers zu beurteilen.

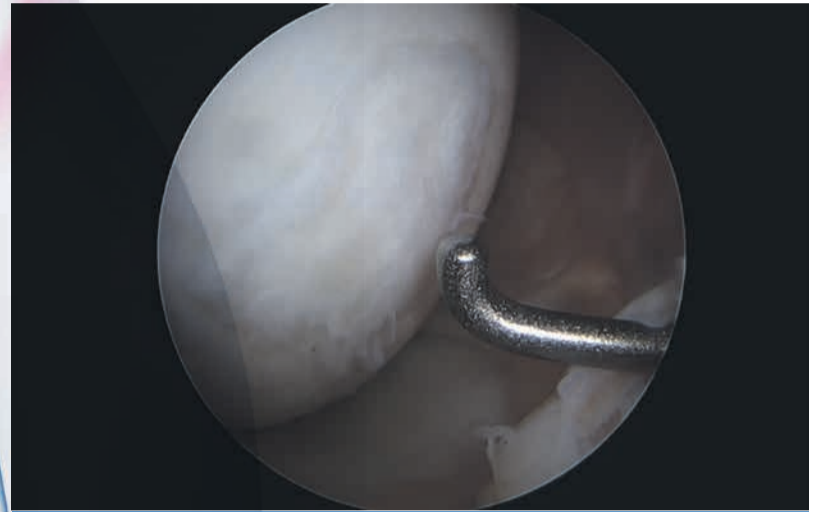
Aufgrund der dargestellten Limitationen dieser Verfahren wurde die Technik der autologen matrixinduzierten Chondrogenese (AMIC) entwickelt. Die AMIC kombiniert die knochenmarkstimulierenden Verfahren mit einer Kollagen-I/III-Membran oder alternativen bioresorbierbaren Matrix. Aktuelle Studien belegen, dass durch die Verwendung einer Membran auch größere Knorpeldefekte erfolgreich behandelt werden können und die Ergebnisse der reinen Knochenmarkstimulation überlegen sind.

## Osteochondrale Transplantation (OATS)

Bei der OATS-Technik wird im Gegensatz zu den knochenmarkstimulierenden Verfahren eine komplette Knorpel-Knochen-Stanze, die aus einem nicht gewichtstragenden Anteil des Gelenkes entnommen wurde, in den Knorpeldefekt eingesetzt. Der Vorteil dieser Methode ist, dass ein funktionstüchtiger Knorpel transferiert wird und die Einheilung über den im Verbund transplantierten Knochen erfolgt. Probleme dieser Technik stellen



Arthroscopisches Bild eines Knorpelschadens im Bereich des Gleitlagers der Knieescheibe. Der Knorpelschaden reicht bis auf die unter dem Knorpel gelegene Knochenlamelle.



Arthroscopisches Bild eines erfolgreich behandelten Knorpeldefektes an der inneren Oberschenkelrolle eines Kniegelenkes. Zu sehen ist die vollständige Auffüllung des Knorpeldefektes mit Knorpelersatzgewebe.

jedoch die begrenzte Verfügbarkeit des Gewebes dar, sodass sie nur für kleinere Defekte im Bereich der Oberschenkelrollen empfohlen werden. Bei der Behandlung von größeren Defekten tritt eine höhere Komplikationsrate (Stufenbildung, Dislokation) auf. In vergleichenden Untersuchungen sind die Ergebnisse nach OATS an den Oberschenkelrollen besser als nach Mikrofrakturierung.

## Autologe Chondrozyten-transplantation (ACT)

Die ACT stellt ein zweizeitiges operatives Vorgehen dar: Im Rahmen einer ersten Gelenkspiegelung wird Knorpelgewebe entnommen. Nach Anzucht der Knorpelzellen im Zellkulturlabor werden diese in einer zweiten Operation in den Knorpeldefekt eingebracht. Der Einsatz einer Membran als Träger für die Zellen stellt eine Weiterentwicklung der ACT dar. Je nach Art der Matrix kann die Operation entweder in offener Technik oder arthroscopisch durchgeführt werden. Mit der ACT können auch größere Knorpeldefekte

erfolgreich behandelt werden. In vielen Studien ist die ACT der Mikrofrakturierung überlegen. Nachteilig sind die erforderlichen zwei Operationen sowie die aufwendige Methode, die Zellen zu isolieren und zu vermehren.

## Fazit

Schäden der gelenkbildenden Knorpelflächen sind häufig. Konservative Therapiemaßnahmen können Beschwerden lindern und die Gelenkfunktion verbessern; Der Knorpelschaden wird mit der konservativen Therapie jedoch nicht entscheidend beeinflusst. Das Behandlungsziel jeder biologischen Gelenkknorpelrekonstruktion ist eine möglichst stabile und vollständige Defektdeckung, um die Entstehung eines Folgeschadens zu vermeiden. Es stehen mehrere knorpeltherapeutische, operative Verfahren zur Verfügung, wobei die Indikation für ein entsprechendes Verfahren anhand der Lokalisation, der Defektgröße und der Beschaffenheit des subchondralen Knochenlagers gewählt werden sollte.

| www.bg-klinikum-hamburg.de |

Skoliose-Früherkennung erhöht die Chancen einer erfolgreichen Behandlung.

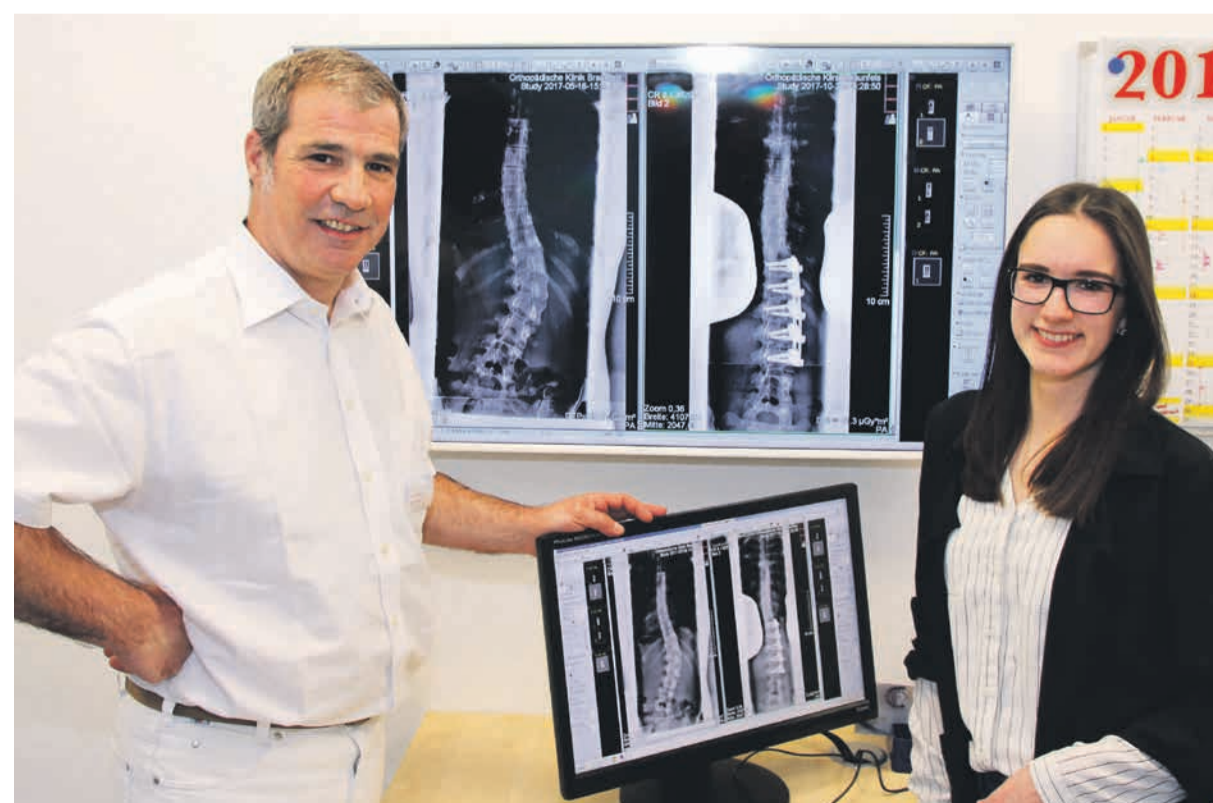
Als bei Vanessa Bölöni aus Lahnau vor mehreren Jahren die Diagnose „Skoliose“ gestellt wurde, war der Schock zunächst groß. Eine Verkrümmung der Wirbelsäule kann, je nach Schweregrad, Bandscheiben und Gelenke belasten und zu Bewegungseinschränkungen und Schmerzen führen. Nachdem eine konservative Behandlung nicht den gewünschten Erfolg brachte, wurde die 18-Jährige im Juni 2017 in der ATOS Orthopädischen Klinik Braunfels operiert. Im Rahmen einer Korrektur-OP versteifte Chefarzt und Skoliose-Experte Dr. Luis Ferraris fünf Wirbelkörper. Bei der Nachuntersuchung in Braunfels zeigte sich nun: Die Wirbelsäule der jungen Lahnauerin konnte mit diesem Eingriff erfolgreich begrädigt werden.

„Ich bin sehr glücklich über den Verlauf der Behandlung“, erklärt Vanessa Bölöni. Im Alter von zwölf Jahren war bei ihr im Rahmen einer Routineuntersuchung eine Skoliose festgestellt worden. „Ich habe über längere Zeit ein Korsett verschrieben bekommen, die Verkrümmung ließ sich damit aber nicht aufhalten“, erzählt die junge Patientin, die derzeit am Universitätsklinikum in Gießen eine Ausbildung

zur Operationstechnischen Assistentin (OTA) absolviert.

## Skoliose-Früherkennung wichtig für Behandlungserfolg

„Physiotherapie sowie spezifische Krankengymnastik und je nach Fortschreiten der Krümmung ein Korsett sind die ersten Therapieoptionen bei einer Skoliose“, erläutert Dr. Luis Ferraris, Chefarzt der Abteilung für Wirbelsäulenchirurgie in Braunfels. „Bei dieser Erkrankung leiden die Patienten unter einer verbogenen und in sich verdrehten Wirbelsäule. Diese Art der Wirbelsäulenverkrümmung tritt meist bei Jugendlichen auf und kann während der Wachstumsphase unterschiedlich starke Ausprägungen annehmen.“ Ein Korsett könne helfen, einer weiteren Verkrümmung vorzubeugen. Genügt dies nicht, kann die Wirbelsäule notfalls operativ aufgerichtet werden. Die Wirbel werden dabei erst in ihre natürliche Lage gedreht und in korrigierter Stellung versteift. Um eine maximale Korrektur der Verkrümmung mit der geringsten Anzahl der zu versteifenden Wirbel zu erreichen, wird je nach Krümmungstyp und Winkelgrad die entsprechende OP-Technik und operative Zugang ausgewählt. Wichtig sei, so der Chefarzt, bei ersten Anzeichen einer Wirbelsäulenverkrümmung zeitnah einen Facharzt hinzuzuziehen. „Je



Dr. Luis Ferraris, Chefarzt der Abteilung für Wirbelsäulenchirurgie an der ATOS Orthopädischen Klinik Braunfels, mit Patientin Vanessa Bölöni. Das Röntgenbild links zeigt die verkrümmte Wirbelsäule vor der Operation; rechts ist die begrädigte Wirbelsäule nach der OP zu sehen.

Foto: ATOS Orthopädische Klinik Braunfels.

früher eine Skoliose erkannt wird, umso effektiver kann sie behandelt werden.“ Mit Dr. Luis Ferraris verfügt die Klinik über einen ausgewiesenen Experten das Thema

Skoliose betreffend. Der gebürtige Argentinier studierte Humanmedizin in Buenos Aires. Nach seiner Facharzt Ausbildung zum Facharzt für Orthopädie wechselte

er an die Universität Heidelberg, wo er mit dem Thema Skoliose promovierte. Neben den operativen Behandlungen von Wirbelsäulenerkrankungen, die er sowohl

minimalinvasiv als auch offen-chirurgisch durchführt, gilt er als erfahrener Spezialist in der konservativen Behandlung von Deformitäten und degenerativen Erkrankungen des Bewegungs- und Stützapparates.

## Lahnauer Patientin will anderen Betroffenen Mut machen

Vanessa Bölöni freut sich, dass sie wieder schmerzfrei laufen, sitzen und liegen kann. „Ich hatte vorher oft Rückenschmerzen, und es sah auch einfach nicht schön aus“, erinnert sie sich. Trotzdem sei ihr die Entscheidung für die Operation nicht leichtgefallen. „Ich hatte natürlich Angst vor dem Eingriff, habe es aber seither keinen Tag bereut.“ Die Auszubildende geht regelmäßig zur Physiotherapie und kann ihre Belastungsfähigkeit kontinuierlich steigern. „Es ist schön, dass ich meine Ausbildung fortsetzen kann. Ich freue mich auf den Beruf im Krankenhaus, wo ich Menschen mit meiner Arbeit helfen kann.“ Ihre Geschichte erzählt die junge Lahnauerin gerne. „Ich möchte anderen Betroffenen Mut machen, zum Arzt zu gehen und sich über die Skoliose-Therapie zu informieren. Es ist wichtig, früh etwas zu tun, und es gibt heute gute Behandlungsmöglichkeiten.“

| www.atos-kliniken.com |



# Die nächste Generation digitaler MRT-Systeme

Philips enthüllte die nächste Generation digitaler 3.0T-MRT-Systeme auf dem ECR 2018.

Royal Philips zeigte auf dem diesjährigen Europäischen Radiologiekongress (ECR) wieder seine neuesten Lösungen für die Radiologie: auch dabei war der Magnetresonanztomograph Philips Ingenia Elition 3.0T. Er ist die nächste Generation modernster 3.0T-Systeme, das einen noch schnelleren, intelligenteren und einfacheren Weg zur sicheren Diagnose bietet. Ausgestattet mit einer neuartigen Beschleunigungs- und Sensortechnologie, lässt sich die Untersuchungszeit deutlich verkürzen. Auch alle anderen Lösungen, die Philips auf dem ECR zeigte, tragen mit all ihren Funktionalitäten dazu bei, möglichst schnell eine sichere Diagnose treffen zu können.



Untersuchung zu verbessern, wurde VitalEye entwickelt. Die Detektionstechnologie läuft im Hintergrund einer Untersuchung und prüft die Physiologie des Patienten – ohne zusätzliche Interaktionsschritte des medizinischen Personals. Neben der laufenden Überprüfung von Atmung und Atemmuster lässt sich beispielsweise auch das Auslösen von Atemtriggerung über VitalEye steuern. Und über den innovativen VitalScreen, einem 12-Zoll-Touchscreen an beiden Seiten der Gantry, wird der Anwender über alle klinischen Patientenparameter, u.a. Informationen zu Puls und Atembewegung, direkt am System informiert.

### Mehr Komfort für den Patienten und klarere Bilder

Vorteile für die Bildqualität bringt das veränderte Design der neuen MRT-Generation mit sich. Es führt, trotz erhöhter Gradientenleistung des neuen Systems, zu einer starken Verringerung des Vibrationsniveaus während eines Scans. So werden mögliche Beeinträchtigungen der Bildqualität reduziert. In Kombination mit Ambient Experience in-bore Connect, einer Lösung, die die Bewegung des Patienten

während der Untersuchung vermindert, lässt sich zusätzlich das Untersuchungsergebnis verbessern. Durch die Auswahl an Motiven, Farben und Intensität der Umgebungsbeleuchtung sowie Audio- und Videoinhalte kann der Patient die Untersuchungsatmosphäre mitgestalten. Eine Studie am Herlev Gentofte Universitätsklinikum in Dänemark zeigt, dass mit Ambient Experience in-bore Connect die Anzahl an Wiederholungsuntersuchungen um bis zu 70 % reduziert werden kann. Michael Heider, Business Group Manager Imaging Systems für die Region DACH: „Bei dem neuen Ingenia Elition 3.0T haben wir an vielen Stellschrauben optimiert und ein ganz neues System geschaffen, das die Untersuchung für den Patienten angenehmer macht. Dies wirkt sich in vielerlei Hinsicht positiv auf die Untersuchungsergebnisse aus und macht eine sichere Diagnose auf noch schnellerem Wege möglich.“

| [www.philips.de/thenextmrwave](http://www.philips.de/thenextmrwave) |



### MRT-Technologie für eine bessere Behandlung

Mit Philips' Ingenia Elition 3.0T ist der nächste technologische Schritt zur

Optimierung von Untersuchung und Scanergebnissen getan. Das neue System wurde nicht nur unter Berücksichtigung von Patientengesichtspunkten in seiner Architektur verbessert, sondern nutzt auch

neueste Technologien, die sich künstlicher Intelligenz bedienen. Eine dieser Technologien ist Compressed SENSE. Mit ihr lassen sich nicht nur die Sequenzen, sondern die gesamte Untersuchung beschleunigen.

2D- und 3D-Scans aller anatomischen Kontraste und Körperbereiche können mit nahezu gleicher Bildqualität um bis zu 50 % beschleunigt werden. Um die Überwachung des Patienten während der



Magnetom Sola führt die Biomatrix-Technologie in das 1,5-Tesla-Segment ein.  
Foto: Siemens Healthineers

## Präzision für die Medizin

Siemens Healthineers baut mit dem 1,5T-MRT-Scanner Magnetom Sola und der Biomatrix-Technologie die Präzisionsmedizin aus.

Siemens Healthineers stellte auf dem Europäischen Radiologiekongress ECR erstmals Magnetom Sola vor, seinen neuen 1,5T-Magnetresonanztomographen mit einer weiten Öffnung von 70 cm. Dieses System macht die mit dem 3-Tesla-System Magnetom Vida 2017 eingeführte Biomatrix-Technologie für das 1,5-Tesla-Segment verfügbar – und damit für eine größere Bandbreite an MRT-Anbietern und Patienten. Die Biomatrix-Technologie bietet qualitativ hochwertige, konsistente Bildgebung, indem sie sich automatisch an die individuelle Anatomie und Physiologie der Patienten anpasst. „Mit Magnetom Sola bringen wir ein System auf den Markt, das viele unserer Innovationen für die 1,5-Tesla-Feldstärke verfügbar macht und so dabei hilft, Robustheit, Standardisierung und Produktivität in der MR-Bildgebung weiter zu fördern. Biomatrix als Kerntechnologie wird die MRT noch konsistenter und robuster machen. Dies ist ein Schlüsselfaktor für den nächsten Schritt in Richtung Quantifizierung und führt letztlich zu durch Künstliche Intelligenz gesteuerte Systeme, die bei der klinischen Entscheidungsfindung unterstützen“, sagt Dr. Christoph Zindel, Senior Vice President und Geschäftsführer Magnetresonanztomographie bei Siemens Healthineers. „Magnetom Sola wird unsere Kunden mit konsistenten Ergebnissen auf dem Weg zur Präzisionsmedizin unterstützen, indem ungewollte Abweichungen in MRT-Untersuchungen reduziert werden. Gleichzeitig werden ihnen hocheffiziente Arbeitsabläufe ermöglicht, unabhängig von der Art der Untersuchung und ihrer Patienten.“ Klinisch evaluiert wird Magnetom Sola derzeit am Institut für Klinische Radiologie und Nuklearmedizin, Universitätsmedizin Mannheim.

„Die Präzisionsmedizin in den Alltag zu integrieren ist essentiell für die zukünftige Entwicklung der Radiologie. Allerdings erschweren uns Inkonsistenzen und unerwünschte Variabilitäten oft noch den Weg hin zu einer wirklich personalisierten Medizin und begrenzen gerade auch die Produktivität der MR-Bildgebung“, sagt die stellvertretende Institutsdirektorin Prof. Dr. Ulrike Attenberger. „Unsere ersten Erfahrungen mit Magnetom Sola zeigen deutlich, dass seine BioMatrix-Technologie die Reproduzierbarkeit der Scans und die Robustheit der Daten signifikant verbessern wird, sodass wir effizienter arbeiten können“, zieht Prof. Attenberger ein erstes Fazit aus ihren laufenden Untersuchungen.

Mit Magnetom Sola werden zusätzlich zum Atemsensor zwei neue Sensoren verfügbar: Der Beat Sensor ist nahtlos in die neue Körperspule integriert und wurde entwickelt, um automatisch Bewegungen des Herzens zu erkennen, sodass das zeitintensive Anbringen von Elektroden auf der Haut des Patienten vermieden werden kann. Der Kinetic Sensor1, ein Kamerasystem innerhalb der Systemöffnung, registriert Kopfbewegungen des Patienten in Echtzeit. Bewegung ist teuer, weil sie die Ergebnisse von neurologischen Untersuchungen beeinträchtigen kann, was oft mehrere Wiederholungen der Scans erforderlich macht. Der Kinetic Sensor passt den MRT-Scan auf Basis der Bewegungsinformationen in Echtzeit an. So werden störende Bewegungsartefakte in der MR-Bildgebung signifikant reduziert und eine höhere diagnostische Bildqualität erzielt – besonders in schwierigen Fällen. Zusätzlich erhöht die Vermeidung von Scanwiederholungen signifikant den Patientendurchsatz und fördert somit die Produktivität. Biomatrix Tuners, die neue intelligente Spulentechnologie, passen sich automatisch an herausfordernde Patientenanatomien an und ermöglichen so zuverlässige Untersuchungen mit den CoilShim- und SliceAdjust-Technologie.

| [www.healthcare.siemens.de](http://www.healthcare.siemens.de) |

„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!**

<b>70%</b> aller latexbedingten Reaktionen entfallen auf Fachkräfte des Gesundheitswesens <sup>1</sup>	<b>1 von 50</b> Fachkräften im Gesundheitswesen entwickelt eine Latex-Allergie – Jahr für Jahr <sup>1</sup>	<b>1 zu 1</b> 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**



# Radiologisch-interventionelle Onkologie

Die radiologisch-interventionelle Onkologie bietet individuelle minimalinvasive Alternativen zu systemischen und chirurgischen Tumortherapien.

Prof. Dr. Philipp Wiggermann, Institut für Röntgendiagnostik, Universitätsklinikum Regensburg

Dabei bedient sie sich spezieller Techniken, die auf den Grundprinzipien klassischer Therapieformen aufsetzen, und wendet diese gezielt und lokal begrenzt zur Behandlung von primären und sekundären malignen Tumoren an.

Dank regelmäßiger Screenings und steigender Lebenserwartung werden immer mehr onkologisch zu versorgende Patienten (frühzeitig) diagnostiziert. Mit dem Angebot radiologisch-interventioneller Therapiekonzepte können auch Fälle von altersstrukturell bedingter Komorbidität oder Asthenie kurzstationär und nebenwirkungsarm behandelt werden.

Durch die enge Verknüpfung der radiologisch-interventionellen Onkologie mit aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen, erfährt dieser Fachbereich eine stetige Erweiterung der Therapiekonzepte, welche sich unter anderem auf die Komplexität der angewandten Tumortherapien auswirkt. Um dabei den Patienten je nach individueller Situation die optimale Therapie mit den besten Erfolgsaussichten und möglichst wenig belastenden Nebenwirkungen bieten zu können, sind aktuelle Kenntnisse über die Durchführung des Eingriffs sowie modernste interventionsunterstützte Systeme Voraussetzung. Der Fokus der radiologisch-interventionellen Onkologie liegt auf dem Erhalt einer hohen Lebensqualität des Patienten mit möglichst wenigen Einschränkungen, indem durch minimale Eingriffe dennoch eine vollständige Tumoreradikation oder langfristige Tumorkontrolle erreicht wird.

## Verfahren der radiologisch-interventionellen Onkologie

Basierend auf klassischen Formen der Chirurgie, Onkologie und Strahlentherapie haben sich verschiedene Verfahren der radiologisch-interventionellen Onkologie etabliert. In chemoablativen (transarteriellen) Verfahren werden gezielt Zytostatika an Tumorherden appliziert, um eine selektive und lokal begrenzte „Chemotherapie“ zu erreichen. Dabei ist die verwendete Zytostatika-Dosis stark reduziert im Vergleich zu einer systemischen Chemotherapie. Durch die gezielte Applikation von Trägerpartikeln oder Elektroporation wird eine lokal definierte Zytostatika-Aufnahme erreicht, sodass nur behandelte Areale

den zelldevitalisierenden Stoffen ausgesetzt sind. Situationsabhängig kommen dabei (transarterielle) Chemoembolisation, (transarterielle) Chemoperfusion, Chemosaturation oder Elektrokemotherapie zur minimalinvasiven Behandlung onkologischer Erkrankungen zum Einsatz.

Durch gezielte Bestrahlung von innen werden in radioablativen (transarteriellen) Verfahren karzinogene Organe und Strukturen behandelt. Dabei wird bei der selektiven internen Radiotherapie ein Trägerpartikel beladen und mit einem geringen  $\beta$ -Strahler (Yttrium-90) transarteriell im defekten Gewebe appliziert.

Ähnlich diesem Verfahren wird bei der Brachytherapie unabhängig vom arteriellen System eine schwach radioaktive Substanz im Tumor platziert. Die Bestrahlung von innen ermöglicht eine gezielte Behandlung des malignen Gewebes und vermindert gleichzeitig die Strahlenbelastung des Patienten.

Bei thermoablativen Verfahren werden durch Thermonekrose (Radiofrequenzablation, Mikrowellenablation, Laserablation) oder Koagulationsnekrose (Cryoablation) eine Devitalisierung und eine Zellschädigung des Tumorgewebes erzielt. Dazu wird mittels Hochfrequenzstrom, Mikrowellen, starken Abkühlens oder energiereicher Laserstrahlen das fokussierte Gewebe durch perkutane Sonden ablatiert.

Ist jedoch in der Nähe von thermosensitiven Strukturen zu ablatieren oder muss generell Hitzentwicklung vermieden werden, kommen elektro- und mechanisch-ablative Verfahren zum Einsatz. Diese werden perkutan und transkutan eingesetzt, um mittels irreversibler Elektroporation selektive Apoptose oder mittels hochintensiver fokussierter Ultraschalls Nekrose im Zielgewebe zu induzieren.

## Möglicher Nutzen für den Patienten

Die Therapieverfahren kommen oft bei der Behandlung primärer und maligner Lebertumoren sowie beim Prostatakarzinom zum Einsatz. Jedoch gibt es auch erfolgreiche Anwendungen in anderen Organen wie Niere, Gallengang, Pankreas, Lunge, Uterus, Brust, Knochen, Haut, Schilddrüse und Kopf. Dabei zeigt sich, dass die minimalinvasiv anwendbaren Therapien die Genesung des Patienten positiv begünstigen, indem sie dank weniger aufwendiger Eingriffe seine Lebensqualität erhalten und verbessern und zugleich eine Tumorkontrolle oder Tumoreradikation erreichen. Ebenso profitieren Patienten von dem Einsatz geringerer Dosen onkologisch-wirksamer Substanzen, was die Nebenwirkungen im Vergleich zu systemischen Therapieoptionen deutlich



Prof. Dr. Philipp Wiggermann

Foto: UKR

vermindert. Begünstigt durch die Freisetzung von Tumorproteinen aus nekrotisch-geschädigten Zellen kann zusätzlich eine Stimulation des patienteneigenen Immunsystems beobachtet werden, welche den Therapieverlauf zusätzlich positiv beeinflussen kann. Selten ergeben sich Einschränkungen in der Kombination mit anderen chirurgischen, onkologischen oder strahlentherapeutischen Maßnahmen

oder in der Wiederholbarkeit des Eingriffs.

## Prinzipien der radiologisch-interventionellen Onkologie

Um betroffenen Patienten eine qualitativ hochwertige Gesundheitsversorgung bieten zu können, sollten Therapieentscheidungen auf den Prinzipien der evidenzbasierten

Medizin beruhen. Durch Zusammenführung von wissenschaftlichen und medizinischen Kompetenzen ist es möglich, in spezialisierten Organkrebszentren, onkologischen Zentren und onkologischen Spitzencentren die bewährteste, individuellste oder wissenschaftlich aktuellste Versorgung und Behandlung anzubieten. Ein entscheidender Faktor bei der Zentrenbildung ist die interne Infrastruktur. Durch die Kooperation ausgewiesener Spezialisten verschiedener medizinischer Fachdisziplinen in Tumor-Boards können alle Möglichkeiten der aktuellen Medizin ausgeschöpft werden. Zusätzlich werden durch die enge Einbindung von Forschungseinrichtungen die Behandlungsverfahren konstant ausgewertet, überprüft und den aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen angepasst. Dabei stehen den involvierten Onkologen meistens die modernsten Planungsprogramme, bildgebende Geräte sowie Navigationsgeräte zur Verfügung. Ihre Einbindung in die Planung und Interventionsdurchführung kann dabei den Erfolg der gewählten Therapie stark beeinflussen. Um die erfolgversprechendste Therapieoption auszuloten und zu planen, wird eine detaillierte Bildgebung des malignen Areals benötigt. Ein möglichst exaktes Behandlungsareal wird durch navigationsgestützte Platzierung von Sonden und Kathetern und zusätzlich durch Simulation mittels spezieller Programme gewährleistet. Da manche Verfahren auf komplexen Techniken beruhen (z.B. Elektroporation), erlauben Planungsprogramme eine Simulation der Behandlung vor und während des Eingriffes. Daraus können der Behandlungserfolg sowie die Notwendigkeit einer Sonden-Neuplatzierung eingeschätzt werden.

Die radiologisch-interventionelle Onkologie befasst sich mit der minimalinvasiven Tumortherapie. Dabei steht der Erhalt einer möglichst hohen Lebensqualität des Patienten durch komplette Tumoreradikation und Tumorkontrolle im Vordergrund. Durch den Einsatz von Verfahren, die auf Chirurgie, Onkologie und Strahlentherapie aufbauen, erfahren Patienten eine geringere Belastung und erholen sich dadurch schneller. Ebenso profitieren die Patienten vom Einsatz geringerer Dosen onkologisch-wirksamer Substanzen, sodass weniger Nebenwirkungen eintreten. Onkologische Zentren bieten diese Möglichkeiten einer personalisierten Tumortherapie auf dem Stand aktuellster wissenschaftlicher Erkenntnisse und unter Einsatz modernster Systeme sowie intensiver ärztlicher und pflegerischer Betreuung. Als relativ junge Subspezialität ist die radiologisch-interventionelle Onkologie stark mit der Wissenschaft verbunden. Daraus ergeben sich ein sich stets wandelndes und sich anpassendes Behandlungsfeld sowie wichtige Neuerungen in der personalisierten Tumortherapie.



Die radiologisch-interventionelle Onkologie bietet neue Möglichkeiten in der Tumortherapie.

Foto: UKR

| www.ukr.de |

## Keine Berührungsängste

Die neueste Innovation der KLS Martin Group für die Hochfrequenzchirurgie lässt keinen unberührt. Und das ist auch beabsichtigt: Denn das maXium smart C verbindet die bewährte maXium-Bediensphilosophie mit modernster Touchscreen-Technologie. Das Gute daran bleibt das Geniale darin: die einfache, intuitiv verständliche Bedienung im täglichen Einsatz – ob Sie nun schneiden, vaporisieren oder koagulieren. Durch die klare horizontale Zuordnung der beiden monopolen Ausgänge und des bipolaren Ausganges sowie der permanenten Darstellung aller relevanten Parameter auf dem Display sind Sie über die jeweiligen Voreinstellungen immer im Bilde. Sie können die von Ihnen selbst vorgenommenen Einstellungen ganz einfach in den anwenderspezifischen Programmen abspeichern und bei Bedarf jederzeit wieder aufrufen. Dafür stehen Ihnen bis zu 50 Speicherplätze zur Verfügung. Und um Ihnen noch



Maxium Smart  
Foto: KLS Martin

mehr Bedienkomfort zu bieten, haben wir bereits einige der häufigsten anwendungsspezifischen Einstellungen für die verschiedensten chirurgischen Disziplinen vorprogrammiert. Einfacher geht es nicht. Effizienter auch nicht. Starker Effekt auch bei kleiner Leistung. Die neue HF-Gerätelinie maXium smart Line entkoppelt die Effektverstellung von der Leistungseinstellung. Der Vorteil für Sie: Sie genießen maximal variable Performance in allen Leistungsbereichen. Außerdem steht das maXium smart C in drei verschiedenen Buchsenmodulen zur Verfügung: Fremdzubehör kann somit ohne Adapter direkt angeschlossen werden.

| www.klsmartin.com |



## Behandlungskonzept für Hirnmetastasen

Dank eines von Brainlab entwickelten Behandlungskonzepts für Multiple Hirnmetastasen lassen sich während einer Behandlung bis zu 15 Metastasen gleichzeitig mit hoher Präzision bestrahlen. Basis dieses Konzepts ist eine Dosisplanung, der ein speziell entwickelter und patentierter Algorithmus zugrunde liegt. Dadurch können Ärzte innerhalb weniger Minuten konsistente und volumetrisch optimierte Bestrahlungspläne berechnen. Das Ergebnis ist ein deutlich reduzierter Zeit- und Kostenaufwand. Zudem können Patienten mit multiplen Hirnmetastasen

| www.brainlab.com |

## Premium-Batterien für die Medizintechnik

ARTS Energy bietet ein Produktsortiment an innovativen Batterien für Krankenhäuser, Labore und Forschungsaufgaben. Die Batterien wurden speziell für Krankenhausbetten, Monitore oder Infusions-Pumpen entwickelt. Das neue Lithium-Modell wurde mit sehr hochwertigen Komponenten ausgestattet und ermöglicht eine zuverlässige Versorgung für jede Anwendung. Die Modellreihe

14,4 V mit unterschiedlichen Kapazitäten lädt sich innerhalb von zwei Stunden wieder auf und optimiert auf diese Weise die Nutzung über den gesamten Tag. Sie passt perfekt zu mobilen Applikationen, die ein schnelles Aufladen erfordern. Durch das äußerst flache Design lassen sich die Batterien einfach einlegen.

| www.arts-energy.com |

## Effizienzsteigerung

Der Kingston Hospital NHS Foundation Trust hat mit Siemens Healthineers einen Partnerschaftsvertrag geschlossen. Als Krankenhausverbund versorgt der Trust 320.000 Menschen im Umland von London umfassend mit Services für Diagnostik und Therapie. Über eine Vertragslaufzeit von 10 Jahren wird Siemens für das Krankenhaus in Kingston umfangreiche Managed Equipment Services (MES) für sämtliche medizinischen Bildgebungssysteme bereitstellen. Integriert in das Team des Kunden wirken Fachleute von Siemens daran mit, die Abläufe in der Radiologie-Abteilung zu optimieren und Technologie-Roadmaps zu entwerfen, die dafür sorgen sollen, dass die verfügbaren medizinischen Systeme die aktuellen Anforderungen erfüllen. MES ist Teil von Siemens Healthineers globalem Portfolio für Asset Management Services (AMS). Mit MES sowie der Rund-um-Erneuerung der Radiologie möchten sie den Kingston Hospital NHS Foundation Trust dabei unterstützen, mit innovativer Bildgebungstechnologie und optimierten Arbeitsabläufe die Versorgungsqualität für zu verbessern und dabei gleichzeitig Kosten zu optimieren.

| www.siemens.com |

# Neue Studienergebnisse zur Tiefenhyperthermie-Behandlung

Die Kombination aus Überwärmung von Tumoren und Chemotherapie verbessert Behandlungserfolg bei Patienten mit Weichteilsarkomen.

Philipp Kressirer,  
Klinikum der Universität München

Ein neuartiges MRT-Tiefenhyperthermie-Hybrid-System am Klinikum der Universität München ermöglicht eine nicht-invasive Temperaturmessung bei der Therapie.

Die regionale Überwärmung von Tumoren im Temperaturbereich von 40°–43°C in Kombination mit einer prä- und postoperativen Chemotherapie verbessert im Vergleich zur alleinigen Chemotherapie das Langzeitüberleben von Patienten mit bösartigen Weichteilsarkomen (Weichteilsarkome). Die in der Fachzeitschrift *Jama Oncology* veröffentlichten Ergebnisse zeigen weltweit erstmals innerhalb einer randomisierten Studie einen eindeutigen Behandlungsvorteil durch Hinzunahme der regionalen Hyperthermie zur Chemotherapie. Die neuartige Therapiekombination führte zu einer Verkleinerung der Tumoren und Verbesserung der operativen Ergebnisse. Der signifikante

Überlebensvorteil der Patienten wurde durch die längerfristige Tumorkontrolle am Ort der Überwärmung bestätigt.

## Ergänzung zur bestmöglichen Operation

Die Ergebnisse wurden an 329 auswertbaren Patienten mit lokal-fortgeschrittenen, bösartigen Weichteilsarkomen in Ergänzung zur bestmöglichen Operation und Bestrahlung erreicht. Unter der Leitung von Prof. Rolf Issels wurde die Studie an der Ludwig-Maximilians-Universität 1997 initiiert und mit Beteiligung mehrerer universitärer Hyperthermie-Zentren im Rahmen der EORTC (European Organization for Research and Treatment of Cancer) sowie der ESHO (European Society of Hyperthermic Oncology) durchgeführt. Die Ergebnisse eröffnen den Patienten mit Hochrisiko-Weichteilsarkomen nach Einschätzung von Prof. Lars Lindner, Koordinator des Zentrums für Knochen und Weichteiltumoren (SarKUM) und Leiter der Hyperthermie am Klinikum der Universität München, einen neuen Behandlungsweg. Inwieweit dieser Therapieansatz auch die Behandlungsergebnisse bei anderen bösartigen Erkrankungen verbessern kann, ist offen. In Kooperation mit verschiedenen Fachbereichen wird derzeit multizentrisch in Deutschland und Polen die vergleichende Therapie-Studie HEAT bei Bauchspeicheldrüsenkrebs durchgeführt. Unmittelbar nach operativer Entfernung des Tumors



Das weltweit erste voll digitale Magnetresonanztomografiegerät in Kombination mit einem neu entwickelten Tiefenhyperthermie-System. Prof. Dr. Lars Lindner (r.), Dr. Bassim Aklan. Foto: LMU-Klinikum München/D. Lauffer

wird eine Chemotherapie mit Zusatz der regionalen Hyperthermie im Vergleich zum derzeitigen Standard überprüft, um die bisher eingeschränkten Möglichkeiten einer Heilung zu verbessern.

## Messung temperatur-empfindlicher MRT-Signale

Nach erfolgreicher Antragsstellung bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft und nach über zweijähriger Entwicklungs- und Bauphase geht in diesem

Frühjahr das weltweit erste voll digitale Magnetresonanztomografiegerät (MRT) in Kombination mit einem neu entwickelten Tiefenhyperthermie-System am Klinikum der Universität München in Betrieb. Bisher erfolgt die Temperaturmessung während der Behandlung über Temperatursensoren, die entweder in den Tumor oder in natürliche Körperhöhlen in der Nähe des Tumors eingeführt werden. „Über die simultane Messung von temperaturempfindlichen MRT-Signalen erhoffen wir uns zukünftig eine möglichst genaue und nicht-invasive

Erfassung der Temperatur im gesamten Tumorumfang während der Behandlung“, erklärt Dr. Bassim Aklan, der als Medizintechniker das Gerät betreuen wird. Da gezeigt wurde, dass die Behandlungsergebnisse mit der im Tumor erzielten Temperatur korrelieren, wäre durch das neuartige Hybrid-System mit exakter Temperaturkontrolle eine weitere Verbesserung der Behandlungsergebnisse möglich. Durch eine möglichst große Öffnung des MRT-Tunnels, einen aufklappbaren Hyperthermieapplikator sowie eine Videopräsentation am Kopfende des Patienten erhoffen sich die Kliniker zudem einen verbesserten Patientenkomfort.

## Höhere Wirkstoffkonzentration im Tumorgewebe

Die fokussierte Erwärmung von Tumoren ermöglicht zudem den gezielten Transport von Wirkstoffen über wärmeempfindliche Nanopartikel. Diese zirkulieren nach deren Verabreichung so lange in der Blutbahn, bis sie das erwärmte Tumorgewebe erreichen und dort schlagartig ihren Wirkstoff freisetzen. „Mithilfe dieser Technologie ist es möglich, eine bis zu 15-fach höhere Wirkstoffkonzentration im Tumorgewebe zu erreichen, ohne dabei Nebenwirkungen auf den Körper zu erhöhen. So konnten in Zusammenarbeit mit der Tierklinik der LMU bereits Katzen, die an einem Weichteilsarkom erkrankt waren, erfolgreich behandelt werden“, erklärt Prof. Lindner.

Mithilfe eines BMBF-Förderprojekts soll diese Entwicklung nun in die klinische Erprobung gehen und helfen, die Ergebnisse für Patienten mit Weichteilsarkomen weiter zu verbessern.

## Hyperthermie bewirkt auch immunologische Effekte

Das aktuelle Interesse der Onkologie gilt neben einer Verbesserung der Standardtherapien der Immunonkologie. Durch eine neuartige medikamentöse Aufhebung blockierender Faktoren des Immunsystems konnte bei einigen Krebsarten das Überleben von den betroffenen Patienten verbessert werden. Die publizierten Ergebnisse bei Weichteilsarkomen legen nach Meinung der Autoren die Vermutung nahe, dass die regionale Hyperthermie mit Verbesserung des Überlebens auch immunologische Effekte bewirken kann. Offensichtlich führt die regionale Überwärmung am Ort des Tumors zu einer Art akuten Entzündung, die für das Immunsystem des Patienten ein Alarmsignal bedeutet und positive Reaktionen auslöst. Der neue Direktor der Medizinischen Klinik III und Experte im Bereich der Immunonkologie, Prof. von Bergwelt, sieht hier einen Schwerpunkt für künftige klinische Forschungen und Studien an seiner Klinik.

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

# Blasenkrebs dank Live-3-D-Bildern besser erkennen

Mit der Entwicklung eines neuen Endoskopiesystems und einer digitalen Befund-Plattform soll die Diagnose und Verlaufskontrolle bei Blasenkrebs deutlich verbessert werden.

Benjamin Waschow,  
Universitätsklinikum Freiburg

Das ist das Ziel des Forschungskonsortiums „RaVeNNA 4pi“, das vom Universitätsklinikum Freiburg geleitet wird und dem acht weitere Partner aus Hochschule und Industrie angehören. Das modifizierte Endoskop ermöglicht es Ärzten, bei einer Blasenspiegelung automatisiert Fotos zu

machen, aus denen der Computer sofort eine 360-Grad-Aufnahme der Blaseninnenwand erstellt. Die so erstellten Bilder sollen deutlich einheitlicher sein als die bisher notwendigen Einzelaufnahmen und sollen dann allen behandelnden Ärzten und den Patienten in einer digitalen Datenbank zur Verfügung stehen. Das 4,5 Mio. Euro schwere Projekt, das im Februar 2018 begann, wird für drei Jahre mit insgesamt 2,8 Mio. Euro vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert. Weitere 1,7 Mio. Euro tragen die Industriepartner zum Projekt bei. Rund 460.000 Euro gehen an die Sektion für Urotechnologie der Klinik für Urologie am Universitätsklinikum Freiburg.

„Mit dem neuen System werden die Aufnahmen einer Blasenspiegelung leichter vergleichbar, und es entfällt viel Arbeitsaufwand. Zusätzlich wollen wir die Kommunikation im gesamten Behandlungsprozess verbessern und vereinheitlichen. Das macht die Nachsorge für die Patienten und



für die Ärzte sicherer und einfacher“, sagt Prof. Dr. Dr. Arkadiusz Miernik, Sprecher des Konsortiums und Leiter der Sektion Urotechnologie an der Klinik für Urologie des Universitätsklinikums Freiburg.

## Mehr Sicherheit für Patienten, weniger Arbeit für Ärzte

Rund 28.000 Menschen erkranken jährlich in Deutschland an Harnblasenkrebs. Männer sind fast dreimal so häufig betroffen wie Frauen. „Weil der Krebs nach einer Therapie oft zurückkehrt, sind regelmäßige endoskopische Blasenspiegelungen notwendig, oft über mehrere Jahre“, betont Dr. Simon Hein, Mitarbeiter in der Sektion für Urotechnologie und stellvertretender Leiter des Projektes.

Bisher erstellt ein behandelnder Urologe bei jeder Spiegelung mehrere Bilder, setzt daraus von Hand ein Bild der Gesamtblase zusammen und vergleicht es mit früheren Aufnahmen. Werden die Bilder von

unterschiedlichen Ärzten angefertigt, kann deren Vergleichbarkeit sehr erschwert sein. Zusammenfassend trägt die aufwendige Nachsorge von Blasenkrebspatienten wesentlich dazu bei, dass diese Erkrankung die höchsten krebspezifischen Kosten aller menschlichen Tumore verursacht.

„Mit dem neuen System wollen wir mehr Sicherheit für die Patienten schaffen und den Ärzten die Arbeit erleichtern“, sagt Rodrigo Suarez Ibarrola, wissenschaftlicher Koordinator des Projektes an der Sektion für Urotechnologie der Klinik für Urologie des Universitätsklinikums Freiburg.

Neben dem Universitätsklinikum Freiburg sind die Technische Fakultät der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, die Hochschule Furtwangen, die Klinik für Urologie in Mannheim der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg und fünf Industriepartner am Vorhaben „RaVeNNA 4pi“ beteiligt.

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

## Maschinelles Lernen für die Mikroskopie

Zeiss stellt erstmals eine neue Funktionalität für maschinelles Lernen vor: Zeiss Zen Intellesis. Wissenschaftler können damit anspruchsvolle Analysen ihrer Proben für die verschiedensten Mikroskopieverfahren durchführen. Die erste algorithmische Lösung der Plattform ermöglicht eine integrierte, einfache und leistungsstarke Segmentierung mikroskopischer 2-D- und 3-D-Datensätze für den Routineanwender. Zeiss Zen Intellesis Software ist für alle Licht-, Konfokal-, Röntgen-, Elektronen- und Ionenmikroskope des Unternehmens erhältlich. Geschäftsführer Dr. Markus Weber erklärt: „Wir wollen unseren Kunden im Zuge der Digitalisierung rasch neue

Lösungen anbieten. Zeiss Zen Intellesis ist ein wichtiger erster Schritt auf dem Weg zu diesem Ziel. Durch leistungsfähige neue Funktionalitäten für unsere Mikroskopiesysteme, wie etwa maschinelles Lernen, vollziehen wir einen wichtigen Wandel für unsere Kunden in Industrie und Wissenschaft. Ab sofort können sie große Mengen an Bildgebungsdaten aus verschiedensten bildgebenden Verfahren zentral verwalten und bearbeiten. Damit können sie auf einfache und praktische Weise skalierbare, quantitative Erkenntnisse gewinnen.“

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

## Neu festgelegte Zielblutdruckwerte

In Deutschland sind 20 bis 30 Mio. Menschen von Bluthochdruck betroffen. Die American Heart Association (AHA) und das American College of Cardiology Guidelines (ACC) haben jetzt ihre neuen Hypertonie-Leitlinien vorgestellt. Diese klassifizieren nun bereits Blutdruckwerte von 130 bis 139 mmHg systolisch und 80 bis 89 mmHg diastolisch als Hypertonie Grad 1. Ein Grundgedanke der neuen Leitlinie ist es, dass Patienten bei der Diagnose Bluthochdruck künftig ihren Lebensstil frühzeitig anpassen, um ihre Blutdruckwerte zu normalisieren,

oder falls das nicht möglich ist, mit Medikamenten behandelt werden können. Die Deutsche Hochdruckliga DHL – Deutsche Gesellschaft für Hypertonie und Prävention wird die neuen Empfehlungen sorgfältig prüfen, plädiert jedoch dafür, moderate Ziele für die Blutdrucksenkung anzusetzen. Die Deutsche Hochdruckliga und die europäischen Hochdruckfachgesellschaften werden die aktuellen Vorschläge aus den USA nun in ihre Überlegungen zur Überarbeitung ihrer Leitlinien mit einbeziehen.

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

**maXium® smart C – the touch of simplicity**

Das neue Elektrochirurgie-Gerät von KLS Martin – ein Gerät, das viele „Sprachen“ spricht!

[klsmartin.com](http://klsmartin.com)

## Digitalisierung im Krankenhaus – Chancen und Stolpersteine

Die Klinik-IT soll alte KIS-Systeme mit langen Lebenszyklen modernisieren. 4.0-Technologien müssen integriert werden. Kann der Brückenschlag zwischen Evolution und Disruption gelingen?

Dr. Michael Kraus,  
Universitätsklinikum Freiburg

Jüngst durchgeführte Umfragen unter Krankenhausmitarbeitern zum digitalen Reifegrad der deutschen Krankenhaus-IT-Landschaft kommen zu dem ernüchternden Ergebnis, das deutsche Gesundheitswesen sei noch immer eine Digitalisierungswüste.

Zugleich beobachten wir im operativen IT-Geschäft eine stark gestiegene Abhängigkeit nahezu aller Behandlungsprozesse von der Informationstechnologie. Ärzte und Pflegekräfte erwarten mit Hinweis auf die Patientensicherheit eine breite und unterbrechungsfreie digitale Prozessunterstützung rund um die Uhr, die mit wenigen Ausnahmen auch gewährleistet wird. Heißt das, dass die digitale Durchdringung lokal vielleicht schon deutlich größer ist, als es auf den ersten Blick erscheint? Was sind die Hebel, um die zweifelsohne viel zu schwach ausgeprägte digitale Vernetzung über die Grenzen von Krankenhäusern und Sektoren hinweg zu verbessern?

Ohne Zweifel sieht sich die Krankenhaus-IT mit großen Herausforderungen konfrontiert. Klassische Krankenhausinformationssysteme (KIS), die alte Basistechnologien mit langen Lebenszyklen nutzen, müssen mit nachhaltig knappen Finanzmitteln modernisiert werden. Zugleich müssen Lösungen gefunden werden, um innovative und zum Teil disruptive 4.0-Technologien zügig ins KIS zu integrieren. Zunehmend strengere regulatorische Anforderungen wie etwas das IT-Sicherheitsgesetz oder die



EU-Datenschutzgrundverordnung tragen nicht dazu bei, die Lage zu vereinfachen. Der Beitrag beschreibt aus der Perspektive der klinischen IT, wie der Übergang zum digitalisierten und vernetzten Krankenhaus im Spannungsfeld von Evolution und Disruption am Universitätsklinikums Freiburg (UKF) gestaltet werden soll.

### Elektronische Kurve und Abbildung der Medikation

Am UKF konnte in den vergangenen Jahren in der Patientenversorgung ein vergleichsweise hoher Digitalisierungsgrad etabliert werden. Das auf sämtlichen Normal- und IMC-Stationen eingesetzte Patientendaten-Management-System (PDMS) Meona ersetzt durchgängig die Papierdokumentation. Kernfunktionen sind die Therapieanordnung und die Verabreichungsdokumentation sowie die ärztliche und pflegerische Dokumentation. Auf den Intensivstationen erfolgt die Behandlungsdokumentation über das

PDMS Copra6. Ausfallgesicherte Bettplatz-Systeme übernehmen die Vitalparameter und speisen diese in die Patientenkurve ein. Auch die Therapieanordnung und Verabreichungsdokumentation sowie die gesamte ärztliche und pflegerische Intensivdokumentation sind Teil der vollständig digital unterstützten Prozesskette. Mobile Visiten werden am UKF in vielen Bereichen weitgehend papierlos durchgeführt. Darüber werden Tablet-Lösungen zur Unterstützung der täglichen Arbeit von Ärzten, Pflegekräften und Therapeuten eingesetzt.

### Medizinisches Universalarchiv mit standardkonformen Daten

Mit dem 2015 begonnenen Aufbau der IHE-konformen multimedialen Befundkommunikations- und Archivplattform MEDUNA, die auf Lösungen der Firmen synedra und InterComponentWare aufbaut, wird aktuell die seit rund 20 Jahren bestehende zentrale Befund- und

Datendrehscheibe für das gesamte Krankenhausinformationssystem umfassend modernisiert und erweitert. Zusätzlich zu den seit zwei Jahrzehnten durchgehend im PACS digital verfügbaren Daten der radiologischen Untersuchungen werden in MEDUNA die vorhandenen strukturierten Daten (ca. 20 Mio. Befunde wie z.B. Labor), digital erstellten Befunde und Dokumente (ca. 15 Mio.) und gescannten Papierakten (ca. 14 Mio. Dokumente mit 90 Mio. Seiten) konsolidiert und über ein integriertes Berechtigungskonzept für eine datenschutzkonforme Nutzung bereitgestellt.

### Intelligente Befundkommunikations- und Archivplattform

Die IHE-konforme multimediale Befundkommunikations- und Archivplattform stellt das „Rückgrat“ der IT-Landschaft am UKF dar. Vermittelt über einen sogenannten Integrationsbus kommunizieren mehr als 30 Abteilungs- und Departmentssysteme mit dem Befundarchiv. Wichtig an dieser

Stelle ist die Feststellung, dass der größte Teil der hausintern angebotenen Verfahren in einem ersten Schritt „klassisch“ über HL7-v2 oder Webservices kommuniziert, was einen nicht disruptiven Umbau des Krankenausschreibungssystems ermöglicht. Die „Intelligenz“ der Plattform kommt nach der Entgegennahme der Information ins Spiel: Dokumente werden IHE-konform ausgezeichnet und registriert; strukturierte Daten werden als FHIR-Ressourcen im Archivbereich abgelegt. Hier präsentiert sich die Plattform dann auch mit ihrer „4.0-Fassade“, denn durch die Erweiterung um Kommunikationsstandards wie IHE-XDS und HL7-FHIR erleichtert die Plattform die datenschutzgerechte Sekundärnutzung im Rahmen von Forschungsvorhaben und sie erlaubt über die universelle Abstraktionsschicht die sichere Anbindung mobiler Anwendungen (z.B. über SMART on FHIR) und IoT-Lösungen. Besonders wichtig für die Digitalisierungsstrategie ist das Potential, die standardisierte Fassade als Dreh- und Angelpunkt für Vernetzungsszenarien zu nutzen. Exemplarisch kann dies an folgenden Beispielen erläutert werden.

### Vernetzung von Krankenversorgung und Forschung

Die Medizinische Fakultät der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg und das Universitätsklinikum Freiburg werden ihre IT-gestützte Forschungsinfrastruktur in den nächsten Jahren – u.a. dank der Förderung im Rahmen der Förderinitiative Medizininformatik des Bundesforschungsministeriums – stark ausbauen. Ziel ist die Bereitstellung von Kompetenzen, Methoden, Daten und Technologien in Form einer Forschungsplattform, die alle Bereiche der klinischen Forschung und der Grundlagenforschung unterstützen soll. Im Kern einer solchen Plattform steht ein klinisches Datawarehouse, das es ermöglicht, Daten zwischen den klinischen Informationssystemen und den Forschungsinformationssystemen auszutauschen. Damit wird es nicht nur möglich, Routinedaten aus dem Krankenhausinformationssystem sekundär zu nutzen, sondern auch umgekehrt Forschungsdaten in der klinischen Routine zu verwenden. Klinisches Pendant

und Quelle für die datenschutzkonforme Bereitstellung von klinischen Daten für die Forschungsplattform (insbesondere über FHIR-Ressourcen) soll auch hier das medizinische Universalarchiv sein.

### Digitale Patientenservices immer wichtiger

Portallösungen und interaktive Angebote, die dem Klinikaufenthalt vor- und nachgeschaltet sind (z.B. Onboarding, Patientenaufklärung, zugeschnittene Informationsangebote, Abrufen von Arztbriefen und Behandlungsunterlagen, Verlaufskontrolle, ...) stellen einen immens wichtigen Baustein für die Digitalisierung der Versorgungsprozesse dar. Die erforderliche Integration mit den Kernkomponenten des Krankenhausinformationssystems wird auch hier über das intelligente Archiv gewährleistet. Zu den „Nebenwirkungen“ zählt, dass über ein integriertes Serviceportal ein systematischer Weg zur Umsetzung des in der EU-Datenschutzgrundverordnung verankerten Rechts auf Datenübertragbarkeit vorgezeichnet ist.

### Gibt es Alternativen zu Best-of-Breed?

Es ist offensichtlich, dass eine solche Best-of-Breed-IT-Architektur deutlich höhere Integrationsaufwände mit sich bringt, als dies beim Einsatz eines monolithischen Krankenhausinformationssystems der Fall wäre. Dieser Nachteil wird aber aufgewogen durch ein hohes Maß an Flexibilität und Interoperabilität. Ohnehin darf die Frage gestellt werden, welche der am deutschen Markt angebotenen KIS-Lösungen überhaupt noch annäherungsweise den Anspruch erheben können, die Anforderungen eines großen Krankenhauses durch eine halbwegs monolithische Systemarchitektur gesamthaft abzudecken. Werden Funktionalitäten im Kontext der personalisierten Medizin oder der wissenschaftlichen Sekundärnutzung erforderlich, so stellt sich nicht mehr die Frage ob, sondern wie viel Best-of-Breed nötig ist.

| www.uniklinik-freiburg.de |

## Intelligente OP-Plattform

Bis zum Jahre 2020 entsteht der Prototyp einer intelligenten Business- und Software-Plattform. Digitaler OP-Assistent berücksichtigt und analysiert alle wichtigen Daten und Geräte im OP.

In der Chirurgie werden bereits viele hochpräzise Geräte eingesetzt, z.B. minimalinvasive Instrumente, hochauflösende Kameras oder Medizineroboter. Bisher fungieren viele Geräte nur als herstellereigenspezifische Insellösungen. Es obliegt also allein der Erfahrung des Operateurs, die unterschiedlichen Informationsquellen im Blick zu haben und die technischen Geräte im Operationsaal möglichst schnell, sicher und passend einzusetzen. Im Operationsaal der Zukunft soll dies anders aussehen: Eine intelligente und benutzerorientierte Plattform wird alle wichtigen Funktionen und Daten bündeln und diese übersichtlich und einheitlich u.a. auf einem Bildschirm darstellen. Während des Eingriffs informiert ein digitaler Assistent den Chirurgen, damit dieser die bestmögliche Behandlung für seinen Patienten einsetzen kann. Dies erhöht die Patientensicherheit und sorgt für verbesserte Abläufe im Operationsaal.

Damit aus dieser Vision Wirklichkeit wird, hat die Urologische Universitätsklinik Heidelberg das Projekt „OP 4.1“ ins Leben gerufen. Gemeinsam mit dem

Deutschen Krebsforschungszentrum sowie den Unternehmen SAP, Siemens Healthineers, Karl Storz und mbits entwickeln die Mediziner in Anlehnung an die „Industrie 4.0“ in den kommenden zwei Jahren einen Prototypen für das digitale System, das zukünftig im Operationssaal eingesetzt werden soll. Die Anforderungen an die neue Plattform werden seit dem Projektstart im August 2017 von den Heidelberger Urologen in Kooperation mit den Verbundpartnern gesammelt. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie fördert das Konsortialprojekt zwischen Wissenschaft und Wirtschaft bis zum Jahr 2020 im Rahmen des Technologieprogramms Smart Service Welt II.

### Offene Business-Plattform für mehr Patientensicherheit

Als Basis für „OP 4.1“ und integraler Bestandteil der Plattform dient die bewährte „SAP Cloud Platform“, die u.a. Kernfunktionalitäten wie sichere Authentifizierung und Single-Sign-On ermöglicht. Im Rahmen der weiteren Forschung sollen vier Starter-Apps entwickelt werden, auf die durch verschiedene Interaktionsformen, z.B. Spracheingabe im Operationssaal, aus einem sterilen Umfeld heraus zugegriffen werden kann.

Michael Byczkowski, Vice President Customer Design Engagement bei SAP Design der SAP SE, erläutert: „Der Prototyp „OP 4.1“ wird auch eine Business-Plattform beinhalten, sodass zukünftige, Softwarebasierte Lösungen schnell auf freigelegene Gerätedaten zugreifen können und diese Nutzung auch entsprechend abgerechnet

werden kann. Dadurch können auch neue und innovative Geschäftsmodelle rasch ihren Weg in den Markt finden. Selbstverständlich wird der Plattform-Prototyp offen und technisch erweiterbar sein und die Integration weiterer medizintechnischer Funktionen ermöglichen. Dies alles wird auch die Markteintrittshürde für große und kleine innovative Unternehmen aus der Medizintechnik senken, die mit ihren Produkten bisher noch keinen Zugang in den klinischen Alltag gefunden hatten.“

So wird es in einigen Jahren möglich sein, das Operationsgebiet auf einem Bildschirm mit einer dreidimensionalen Grafik aus dem Computertomografen virtuell zu verknüpfen oder noch während der Operation die Belastbarkeit der betroffenen Gewebe zu berechnen. Durch diese Darstellung von Patientendaten und möglichen Risikostrukturen in Echtzeit während des chirurgischen Eingriffs soll bei minimalinvasiven Operationen wie z.B. Nierenteilresektionen eine optimale Therapie erreicht werden.

„Als Chirurg trägt man eine enorme Verantwortung und Verpflichtung gegenüber dem Patienten. Die neue Plattform „OP 4.1“ soll vor allem den Chirurgen dabei unterstützen können, unter Berücksichtigung der verfügbaren Informationen zum richtigen Zeitpunkt die bestmögliche Entscheidung zu treffen“, so der Initiator, Prof. Markus Hohenfellner, Ärztlicher Direktor der Urologischen Universitätsklinik Heidelberg.

| www.op41.de |

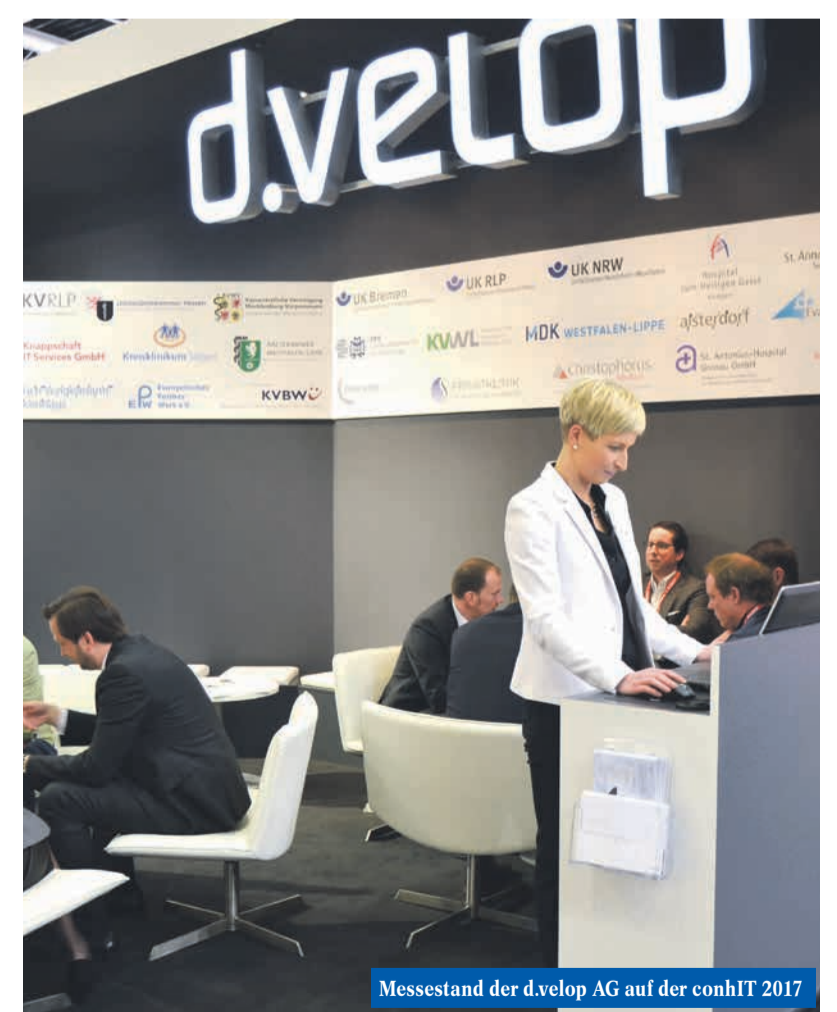
## DMS und ECM als Basis für elektronische Patientenakten

Wie sich Prozesse in Klinik und Verwaltung mit Dokumentenmanagementsystemen (DMS) und Lösungen für das Enterprise-Content-Management (ECM) digitalisieren lassen, zeigt die d.velop AG auf der conhIT in Berlin vom 17. bis zum 19. April in Halle 3.2, Stand C 104. Von besonderer Bedeutung ist dabei, dass sich die gezeigten Lösungen nahtlos in bestehende ERP-Systeme, Mail-Clients und Microsoft Office integrieren lassen und unabhängig vom Krankenhaus-Informationssystem (KIS) sind. Damit ist sichergestellt, dass sie selbst bei einem Wechsel des KIS mit geringstem Aufwand weiter genutzt werden können. Vertreten ist in Berlin auch die d.velop Life Sciences GmbH, eine Tochtergesellschaft von d.velop, die sich auf GxP-konforme Dokumentationslösungen spezialisiert hat. Vorab-Terminvereinbarung ist auf der Website von d.velop ([www.d-velop.de/conhit](http://www.d-velop.de/conhit)) möglich.

### Digitalisierung, DMS und ECM im Gesundheitswesen

Die d.velop AG verfügt über langjähriges Digitalisierungs-Know-how in allen Bereichen des Gesundheitswesens, seien es Krankenhäuser, Leistungsträger oder Kassenärztliche Vereinigungen. In all diesen Segmenten sind Dokumentenmanagementsysteme und Lösungen für das Enterprise-Content-Management unverzichtbare Basis der Digitalisierung.

Ein Thema, das angesichts eines sich schnell ändernden Umfeldes und neuer gesetzlicher Regelungen in der Gesundheitsbranche von überragender Bedeutung ist. Erwähnt seien hier nur das



Messestand der d.velop AG auf der conhIT 2017

E-Health-Gesetz oder die elektronische Gesundheitsakte.

d.velop integriert seine Lösungen zur digitalen Prozessgestaltung auf einer zentralen technologischen Basis, dem seit vielen Jahren etablierten d.3ecm-System.

Die Software wird so zur einheitlichen Plattform für die ePA inklusive MDK-Akte sowie die reversionssichere Langzeitarchivierung, unterschiedlichste Workflows oder ein IHE-konformes Repository.

| www.d-velop.de |

# Künstliche Intelligenz: Hat Dr. Data fertig studiert?

Dr. Data ist nun seit einiger Zeit in seiner „Anlern“-Phase. Wann kommt er zu den Patienten?

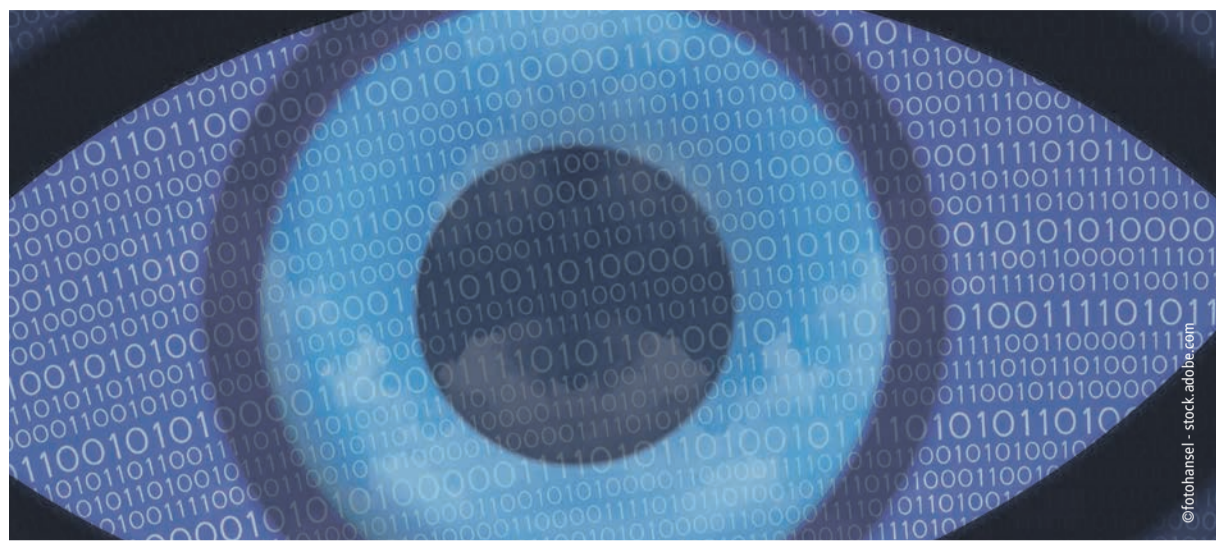
Holm Landrock, Berlin

Die gute Nachricht zuerst. Es geht bei der Künstlichen Intelligenz (KI) im Gesundheitswesen schneller voran als es scheint. Allerdings bewegt sich die IT-Industrie hier oft noch im Forschungsumfeld: Es werden vor allem Pilotprojekte und Proof-of-Concepts gebaut, es werden immer neue theoretische Ansätze in Software-Bibliotheken codiert und aus dem Umfeld theoretischer Mathematik (und auch aus anderen Fachrichtungen) kommen reichlich neue Ansätze. Faszinierend sind vor allem Ansätze, die sich mit dem Gehirn, seiner Funktionsweise und seinen Erkrankungen beschäftigen. Hier stellen sich die IT-Geeks, nicht unbedingt im Diskurs mit Medizinern, die Frage nach dem Modell: Sind Erkrankungen Fehlfunktionen wie in einem falsch programmierten Computer, Kurzschlüsse oder Fehlschaltungen wie in einem Schaltkreis oder doch eher degenerative wie bei einem Organismus. Daran unterscheidet sich im Grunde ja auch die Herangehensweise an die Modellierung der Vorgänge im Computer – stellen wir das Gehirn eher künstliches neuronales

Netz dar oder folgen wir einer anderen Theorie wie HTM (hierarchical temporal memory) – und nach der Simulation der Funktionalitäten in einem Computer. Einige Lösungsansätze wurden letztes auf dem Big-Data- und Artificial-Intelligence-Summit des IT-Branchenverbands Bitkom in Hanau diskutiert.

## Verschiedene Lösungsansätze

Neben den verschiedenen Ideen zur funktionalen Abbildung von Organismen in der Technik aufeinander gibt es auch für das Design eines Computers für KI unterschiedliche Ansätze: Bleibt man bei der klassischen Von-Neumann-Architektur oder baut man neue Architekturen, je nachdem, ob der Ansatz stark prozedural oder stark speicherorientiert ist? Bleibt man bei klassischen Bausteinen (Prozessoren, Speicherbausteine, Interconnects, Netzwerkkomponenten) oder setzt man auf vergleichsweise neue Konzepte wie z.B. Memristoren? Memristoren als Bauelemente von Computern wurden anfangs der 70er Jahre theoretisch beschrieben und tauchten vor etwa zehn Jahren in den HP Labs auf. Mit Memristoren lässt sich memory-zentriertes Computing als architektureller Ansatz neu gestalten, weil diese Bauelemente quasi ein Gedächtnis ihrer Ladungszustände haben. Seit kurzem wird diese Technologie in Systemen eingesetzt, die am DZNE (Deutsches Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen) helfen sollen, die Ursachen und



Funktionsweisen von Krankheiten zu erkennen. Andere IT-Entwickler und Mediziner bauen Edge-Computing-Architekturen, bei denen Hierarchien von intelligenten Bausteinen zusammenarbeiten und ein Teil der Datenverarbeitung praktisch in den Sinnesorganen des künstlichen Organismus stattfindet. Supercomputer mit massiv-paralleler Verarbeitung sind ebenfalls im Gespräch, wenn auch nur für finanzstarke Einrichtungen.

Das menschliche Auge mit seinen 120 bis 150 Mio. Nervenzellen ist selbst schon ein Supercomputer, weil ein beachtlicher Teil der Verarbeitungsleistung im Auge stattfindet. Die Zellen des Auges übernehmen bereits Funktionalitäten von hochkomplexen Prozessoren, wie es sie heute noch nicht in der Informationstechnik gibt.

Einblicke in die komplexe Welt des Sehens liefert Prof. Frank Müller vom Forschungszentrum Jülich in seinem Buch „Biologie der Sinne“ genauer betrachtet. Übrigens ist ein Grund für das Funktionieren optischer Täuschungen, dass das Gehirn die Bilder zusammensetzt, jedoch nur aus dem, was das Auge liefert. Wenn das Auge das Gehirn täuschen möchte, gelingt ihm dies.

Damit viele dieser Methoden für die Analyse oder gar Simulation von Funktionen des menschlichen Körpers und des Nervensystems funktionieren, man diese Funktionen also mit KI-Methoden darstellen kann, muss man sich auch mit den Datenvolumina befassen, die in den einzelnen Verfahren anfallen. Bei der Genom-Analyse kalkuliert das DZNE mit 500 GByte Speicherplatz für die aktuellen

Berechnungen und mit 100 GByte für die Langzeitspeicherung pro zu analysierende Genom-Sequenz. Die neuen speicherorientierten Architekturen helfen, den Bedarf für einige Zeit zu erfüllen und auch den Energieverbrauch der Rechner zu senken.

## Supercomputing, Memory-Computing, Edge-Computing?

Wieso können wir Menschen uns so viel merken? Wieso vergessen wir dennoch viel? Wieso vergessen unsere älteren Mitorganismen mitunter sehr viel intensiver? Die verschiedenen Theorien und Methoden zur Darstellung von KI haben einen Reiz, denn oft steht die Ursachenfindung für gesellschaftliche Herausforderungen wie Demenz im Mittelpunkt der Forschung

und Entwicklung. Heißt das aber, dass KI vor allem in großen Forschungsprojekten, überwiegend noch mit ungenauem Ausgang, stattfindet? Keineswegs. Auch einige weniger teure und nicht ganz so internationale Projekte mit durchaus überschaubaren Datenmengen können KI anwenden. Ein auf der erwähnten Bitkom-Konferenz vorgestelltes Projekt unterstützt mit KI-Verfahren die Arbeit in der Altenpflege. Hier werden ganz normale Handys genutzt, um das zu schaffen, was bislang mit Kinetik-Simulationen im Labor erreicht werden konnte. Mit der Sturzmittler-App können Pflegekräfte hier den Bewegungsablauf (Aufstehen, Gehen, Umkehren, Gehen, Hinsetzen) aufnehmen und analysieren. Dementsprechend muss KI also nicht immer gleich bedeutend mit Zettabytes an Daten sein. Es kann auch bedeuten, sehr viel kleinere Datenvolumina ohne großen Zusatzaufwand zu berechnen und mit KI-Methoden einen praktischen, nicht immer einen revolutionären Nutzen zu bringen.

Bits und Bytes werden auch in Zukunft kein einziges Bakterium erledigen und kein einziges Virus aus unseren Zellen entfernen. Dr. Data wird auf absehbare Zeit weder den Arzt ersetzen noch Krankheiten heilen, auch wenn das Marketing der IT-Hersteller mitunter solche Visionen hat. Hingegen sind die Methoden vielversprechend bei Erforschung von Grundlagen und Ursachen – und es muss nicht immer „rocket science“ sein, die den Menschen, den Mitarbeitern des Gesundheitswesens und den Kostenträgern nützt. ■

## Ärztetage per Video

Angesichts steigender Patientenzahlen und des zunehmenden Fachärztemangels sind innovative technologische Lösungen zur Verbesserung der Patientenversorgung wichtiger denn je. Der Klinikverbund des St. Josefs-Hospitals Wiesbaden setzt deshalb auf die Videokonferenzplattform Scopia von Avaya, um die Versorgungsqualität an allen drei Standorten – Wiesbaden, Bad Schwalbach und Rüdeshheim – auch in Zukunft dauerhaft sicherzustellen.

Per Videokonferenz können sich die Ärzte nun standort- und disziplinübergreifend einfacher und schneller austauschen, zum Beispiel bei den täglichen Fallbesprechungen oder dem wöchentlichen Tumorboard. Die Lösung bietet die Möglichkeit, Patientendaten und Bildmaterial – etwa Röntgenbilder, MRTs oder Labordaten – in Echtzeit einzusehen, auszutauschen und zu diskutieren. Fahrten zwischen den Standorten entfallen; die so gewonnene Zeit kommt der Patientenversorgung zugute. Avaya Scopia überzeugte das St. Josefs-Hospital durch Sicherheit, Zuverlässigkeit und den hohen Funktionsumfang. „Die Stärke der Avaya-Lösung liegt in einer zuverlässigen Verbindung in Bild und Ton, flächendeckend, über beliebige Distanz. Und das bei höchster Sicherheit, denn schließlich handelt es sich um vertrauliche Patientendaten“, meint Thomas Gorniok, IT-Leiter am Standort Wiesbaden, und fügt hinzu: „Wir wollten keine Insellösungen, sondern eine zukunftssichere, offene Plattform, die



Per Video können sich die Ärzte des Klinikverbunds einfach gegenseitig unterstützen – etwa bei den täglichen Fallbesprechungen. Foto: St. Josefs-Hospital Rheingau

bei uns am Standort gehostet wird und die es uns ermöglicht, viele der schon heute denkbaren Videoszenarien für das Gesundheitswesen nach und nach aufzubauen.“

Der Klinikverbund arbeitet inzwischen auch mit Hausärzten zusammen, die mit Tablets ausgestattet sind. Von dem Austausch per Video profitieren sowohl die Ärzte als auch die Patienten. Für die Zukunft ist zudem geplant, weitere externe Stellen mit einzubinden, etwa Pflegeheime oder Notfallpraxen. Denn das volle

Potenzial der Videotechnologie entfaltet sich erst, wenn alle Beteiligten nahtlos und in Echtzeit zusammenarbeiten und so effektiv an einer besseren Patientenversorgung mitwirken können.

Jürgen Jöst  
Seniormanager Gesundheitswesen  
Avaya GmbH & Co. KG, Frankfurt  
Tel.: 0800/4628292  
joest@avaya.com  
www.avaya.com/de

## Neue Version der Medikationssoftware geplant

Ende 2017 wurde in der Schweiz der Vertrag für die 50. Installation des PraxiKett Designers unterzeichnet. Mit der Hirslanden Klinik Im Park in Zürich entschied sich eine weitere Klinik für den Einsatz der Softwarelösung und somit für eine einheitliche und sichere Kennzeichnung von aufgezogenen Medikamenten. Um die Nutzerfreundlichkeit weiter zu verbessern, wird es 2018 ein Software-Update mit neuen Features und Funktionen geben. Erste Einblicke können vom 17.-19. April auf der conhIT in Berlin gewonnen werden.

Der PraxiKett Designer ermöglicht Kliniken einen standardisierten Etikettendruck nach DIVI-Empfehlung. Die farbigen Etiketten können sowohl in der benötigten Menge und Kombination ausgedruckt oder individuell angepasst und in entsprechenden Favoritenlisten verwaltet werden. So können nicht nur Medikationsfehler deutlich gesenkt, sondern auch die Arzneimitteltherapiesicherheit verbessert werden. Die Medikationssoftware für Standard-PCs ist einfach zu installieren, intuitiv bedienbar und belastet das Klinik-Budget nur gering. Neben den Vor-Ort-Installationen in den Kliniken gibt es auch knapp 50 Online-Nutzungsverträge des PraxiKett Designers, die in den Zentralen Leitstellen verschiedener Rettungsdienste eingesetzt werden. Mit rund 450 lizenzierten Zugriffen ist die Software mit Abstand die marktführende Lösung im Bereich Medikationskennzeichnung und hat sich in den



Medikationspumpen mit Barcode-Etiketten steuern Foto: B. Braun

letzten vier Jahren auf Intensivstationen und Anästhesien sowie in Notaufnahmen, Apotheken und Rettungsdienststellen etabliert. Aktuell ist der PraxiKett Designer in Deutschland, Österreich, der Schweiz und in Luxemburg im Einsatz und in den Sprachen Deutsch, Englisch, Französisch und Italienisch in Betrieb.

In der neuen Version des PraxiKett Designers, die im Laufe des Jahres auf den Markt kommt, wird es neben dem Druck von Medikationsetiketten mit

Patienteninformationen auch die Möglichkeit geben, Etiketten direkt durch das Scannen eines Barcodes zu drucken. Dadurch wird eine Pumpensteuerung auf Intensivstationen noch einfacher, in der Anästhesiepflege ermöglicht es eine Integration in die digitale OP-Dokumentation.

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

## Scan und Barcode bei Bluttransfusionen

Um Blutentnahmen noch sicherer zu machen, führen immer mehr Kliniken und medizinische Einrichtungen neue elektronische Identifikationssysteme ein.

Wie solche Systeme zur Patientensicherheit in der Transfusionsmedizin beitragen können, diskutierten Experten auf der vergangenen 50. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Transfusionsmedizin und Immunhämatologie in Köln.

Trotz aller Sicherheitsmaßnahmen können bei Blutentnahmen Fehler gemacht werden, die dazu führen, dass Proben verwechselt oder falsch analysiert werden. „Studien zeigen, dass eine von 2.000

Blutproben fehlerhaft ist, also ‚falsches Blut‘ enthält“, sagt Richard Max Kaufman, M.D., Pathologe am Brigham and Women's Hospital in Boston, MA. „Fehlerhafte Blutproben stellen damit heute ein größeres Risiko der Bluttransfusion dar als die Übertragung von Infektionen“, so Kaufman. „Zum Vergleich: Das Risiko für eine Infektionsübertragung liegt in entwickelten Ländern bei weniger als eins zu einer Million. Wir sind bestrebt, auch das Risiko für fehlerhafte Blutproben weiter zu minimieren.“

Im Labor werden Blutproben sorgsam mit dem Blut der Empfänger abgeglichen und entsprechend zugeordnet. So wird vermieden, dass übertragene Blut vom Immunsystem des Empfängers zerstört wird. Falsch beschriftete beziehungsweise verwechselte Blutproben werden in der Regel im Labor entdeckt. Dort prüft das medizinische Personal, ob die Blutgruppe der

vorliegenden Probe mit der zuvor erfassten und dokumentierten übereinstimmt. Aber was passiert, wenn der Blutbank keine früheren Daten des Spenders vorliegen? „In solchen Fällen kann das ‚falsche Blut‘ unentdeckt bleiben und wird schlimmstenfalls einem Patienten injiziert, mit dessen Blut es nicht kompatibel ist“, so Kaufman.

### Einführung neuer elektronischer Identifikationssysteme

Da Fehltransfusionen mit einer hohen Sterblichkeit von 5 bis 15% einhergehen, sind Transfusionsmediziner bemüht, klinisch tätige Ärzte und anderes medizinisches Personal auf Verwechslungen und fehlerhaften Umgang mit Blut und Blutkomponenten hinzuweisen. „Das deutsche Transfusionsgesetz von 1998 verpflichtet Einrichtungen, die Blutprodukte anwenden, wie bereits frühere Richtlinien, ein

System der Qualitätssicherung einzurichten und zu betreiben“, betont Prof. Dr. Birgit S. Gathof, Tagungspräsidentin und Leiterin der Abteilung Transfusionsmedizin am Universitätsklinikum Köln. „Medizinisches Personal ist dafür geschult, die Identität der Patienten zu bestätigen und die Probenröhrchen entsprechend zu beschriften“, ergänzt die Transfusionsmedizinerin.

In Deutschland hilft der „Bedside Test“, die Blutgruppenbestimmung unmittelbar vor der Bluttransfusion, Verwechslungen aufzudecken und Fehltransfusionen zu vermeiden. „Trotzdem können Fehler passieren. Um Verwechslungen in der Zukunft sicherer ausschließen zu können, bemühen wir uns in der Transfusionsmedizin und Klinik stetig, unsere Abläufe zu überprüfen und weiterzuentwickeln.“

Um Blutentnahmen und -transfusionen noch sicherer zu machen, führen immer

mehr Einrichtungen neue elektronische Identifikationssysteme ein, die direkt vor Ort am Patienten beziehungsweise Spender angewendet werden: Am Beginn der Blutentnahme steht die Identifikation. Dazu wird neben der verbalen Kommunikation die ID auf dem Identifikationsarmband gescannt. Die Proberöhrchen werden sofort mit einem Barcode versehen; das manuelle Etikettieren – die Beschriftung der Röhrchen per Hand – entfällt. Der jeweilige Barcode wird zudem mit der Patientenidentifikation verknüpft, im System gespeichert und der Laborauftrag direkt in die Wege geleitet. „Durch dieses Prozedere wissen die Mitarbeiter im Labor besser als bei bisherigen Abläufen, ob sie die richtige Blutprobe verwenden und können so Verwechslungen ausschließen“, sagt Kaufman.

Um den Einfluss der elektronischen Identifikationssysteme auf die

Patientensicherheit zu bewerten, hat die Biomedical Excellence for Safer Transfusion (BEST) Collaborative die internationale Studie „TUBE“ (Testing the Utility of Collecting Blood Samples Electronically) gestartet. „Im Rahmen der Studie erfassen die teilnehmenden Kliniken Daten zum Vorkommen von ‚falschem Blut‘ in deren Blutbanken“, erklärt Kaufman, der die Studie leitet. „Wir prüfen mit der Studie unsere Annahme, dass Einrichtungen, die ein Barcode-Scan-System bei der Blutentnahme nutzen, erheblich weniger Vorfälle von ‚falschem Blut‘ in Proberöhrchen verzeichnen als Einrichtungen, die das manuelle Etikettier-System nutzen“, so der Experte.

# Die Klinik 4.0 im Einkaufswagen – Digitalisierung als Produkt?

Deutschland zeigt, was passiert, wenn Digitalisierung in Krankenhäusern als Produkt und nicht als strategischer Transformationsprozess verstanden wird.

Dr. Sven Meister,  
Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik ISST, Dortmund



Der Wochenendeinkauf steht vor der Tür. Neben Brot und Butter heute vielleicht auch einmal ein wenig Digitalisierung? Eine stetig wachsende Anzahl von Krankenhaus-Geschäftsführern wenden sich an den Autor Herrn Dr. Sven Meister vom Fraunhofer ISST aus Dortmund mit der Frage: „Herr Meister, ich habe von dieser Digitalisierung gehört. Was kostet sie und wo kann ich sie kaufen?“

Diese Situation ist bezeichnend für das bestehende Verhältnis des deutschen Gesundheitssystems zur Digitalisierung. Politisch wird der Begriff der Digitalisierung im Gesundheitswesen gerne als Allheilmittel für eine bessere medizinische Versorgung oder Interventionsmaßnahme gegen den Fachkräftemangel angeführt. „Mit digitaler Gesundheit an die Spitze“ titelte das Bundesministerium für Gesundheit im letzten Jahr. Wohl dem, der den Blick nicht in die europäischen Nachbarländer wie Dänemark, Estland oder auch Österreich richtet und hinterfragt, wie eine im Rahmen der Koalitionsbildung erzielte Interessensbekundung zur Einführung der Patientenakte einzuordnen ist.

Krankenhäuser sehen sich vermehrt aufgefordert, diesem politisch

unstrukturierten Tun zur Umsetzung der Digitalisierung Folge zu leisten. Ob digitale Patientenakte, Einweiserportal, patientenzentrierte App-Konzepte oder Ortungsinfrastrukturen, letztendlich findet sich zu allem ein Produktanbieter. Dieses Produktdenken setzt sich konsequent fort und festigt als Lösungsstrategie zur Digitalisierung das Denken in einer „einmaligen“ Investition.

## Digitalisierung als Strategie und Transformationsprozess

Genau diese „Einmaligkeit“ festigt jedoch ein falsches Selbstverständnis des Wegs hin zu einem digitalen Krankenhaus. Das Fraunhofer ISST begleitet seit über vier Jahren die Restrukturierung der Krankenhausstruktur in Dänemark am Standort Aarhus. Die Digitalisierung bildet einen immanent wichtigen Bestandteil dieses Prozesses, und gerade hier bedarf es eines Mentalitätswandels auch in Deutschland: Digitalisierung ist ein Prozess – Digitale Transformation. Dieser Prozess muss geleitet und gelenkt werden, bedarf einer Vision und darf nicht aus Sicht der Technologie, schon gar nicht aus Sicht einer einmaligen

Produktinvestition gedacht werden. Das Fraunhofer ISST bezeichnet ein solches Vorgehen als Digital Health Innovation Engineering – also die strategische Auseinandersetzung mit einer zu erarbeitenden digitalen Vision sowie deren kontinuierliche Weiterentwicklung. Somit ist Digitalisierung kein einmaliges Workshop-Format, sondern erfordert ein strategisches Innovations- und Changemanagement.

## Digitale Reife: der Status quo

Eine festgelegte Vision setzt als komplexeren Baustein ein Verständnis des Digitalisierungsstands bzw. des digitalen Reifegrads im eigenen Haus voraus. Das Fraunhofer ISST erhebt diesen mithilfe seines „Digital Maturity Index“. Entlang der primären sowie sekundären Prozesse wird der bereits bestehende Einsatz digitaler Lösungen untersucht. Neben bereits im Einsatz befindlichen Lösungen wie Apps oder Einweiserportalen muss auch die Frage nach der Evolutionsfähigkeit gestellt werden. Gerade sog. Plattformkonzepte, welche das Krankenhaus als führendes System ablösen, erlangen eine immer höhere Popularität. Sie ermöglichen durch den Einsatz internationaler Standards wie IHE eine modulare Ausgestaltung von Lösungen.

Die technologische Reife allein ist jedoch ein unzureichendes Maß für die digitale Reife eines Krankenhauses, integriert Technologie doch zumeist mit Menschen und vice versa.

## Digitale Kompetenz und der Faktor „Mensch“

Das Verständnis vieler Krankenhäuser zur Digitalisierung ist stark technologisch geprägt. Gleichwohl stellt sich die Frage,



inwiefern ein digitales Krankenhaus auch weiterhin ein empathisches sein kann oder auch soll. Das Gesundheitswesen ist, im Unterschied zu anderen Branchen der Industrie 4.0, stärker durch den Faktor „Mensch“ geprägt und wird es perspektivisch gerade in den Primärprozessen

weiterhin sein. Doch wie verhält sich der Mensch in einer sich digitalisierenden Welt mit einer hohen technologischen Innovationsgeschwindigkeit?

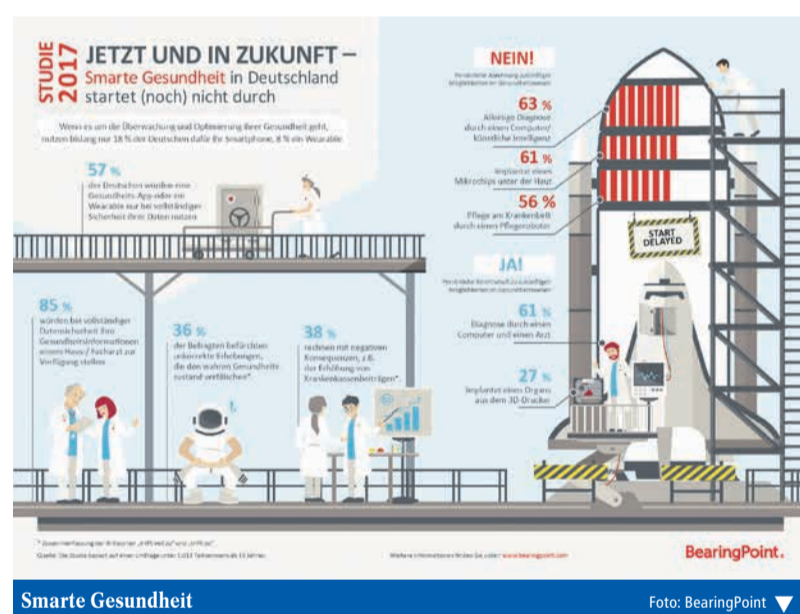
Ein souveräner Umgang mit digitalen Technologien setzt digitale Kompetenzen voraus. Der selbstbestimmte Mitarbeiter ist

in der Lage, Chancenpotentiale wie auch Risikosituationen zu erkennen. Beispiele sind Chancen zur Dokumentationsunterstützung entlang von Prozessen oder aber auch Risiken, die sich u.a. durch unbedachte Verhaltensweisen in Hackerangriffen äußern können.

Digitalisierung ist somit nicht nur eine technische Sicht, sondern erfordert von Krankenhäusern ebenso Konzepte, um die Souveränität der Mitarbeiter in sich digitalisierenden Prozessen sicherzustellen. Der Faktor Mensch entscheidet durch Akzeptanz maßgeblich mit über die Effizienz und Effektivität neuer Prozesse. Neben Konzepten der Ausbildung bedarf es somit auch einer kontinuierlichen Weiterbildung. So unterstützt z.B. die mit dem Fraunhofer ISST kooperierende Hochschule für Gesundheit in Bochum im Rahmen ihrer Bachelor- und Masterstudiengänge über eine Professur für Gesundheitstechnologien die Ausbildung zukünftiger Gesundheitsfachberufler in Bezug auf Chancen und Risiken der Digitalisierung.

Digitalisierung ist zusammengefasst kein Produkt, einmalig eingekauft in einem Warenhaus. Es handelt sich um einen Transformationsprozess der einer klaren, sich jedoch stetig weiterentwickelnden Vision folgt. Letztere bedarf eines strategischen Innovationsmanagements, welches sich auch mit dem bestehenden digitalen Reifegrad und der digitalen Kompetenz der Mitarbeiter auseinandersetzt. Neben den Produktinvestitionen müssen für einen solchen Prozess deshalb insbesondere Kosten für die Freistellung von Personal im Rahmen des Innovationsmanagements sowie Schulungsmaßnahmen berücksichtigt werden.

| www.isst.fraunhofer.de |



Smarte Gesundheit

Foto: BearingPoint

## Die deutsche Angst vor Pflegerobotern

Derzeit nutzt knapp jeder fünfte Deutsche ein Smartphone (18%) und 8% ein Wearable zur Überwachung und Optimierung der eigenen Gesundheit. Das wird sich voraussichtlich auch im kommenden Jahr nicht maßgeblich steigern. Nur 15% denken darüber nach, sich diesen Pionieren anzuschließen. Noch zögerlicher reagieren die Deutschen im Gesundheitsbereich, wenn es um den Einsatz von künstlicher Intelligenz oder Pflegerobotern geht. Dies zeigen die Ergebnisse einer repräsentativen Umfrage der Management- und Technologieberatung BearingPoint unter mehr als 1.000 Teilnehmern ab 16 Jahren.

Das Thema Datenschutz ist den Patienten bei der Überwachung der Gesundheit mittels Apps oder Wearables am wichtigsten. 60% befürchten, dass ihre gesundheitlichen Informationen nicht ausreichend vor dem Zugriff Unbefugter geschützt wären. Selbst bei vollständiger Datensicherheit würde nicht mal die Hälfte der Patienten ihre Gesundheitsdaten ihrer Krankenkasse (40%) zur Verfügung stellen. Pharmaunternehmen (5%) kommen noch deutlich schlechter weg. Einzige Ärzte (85%) kämen bei der Mehrheit für die Bereitstellung der persönlichen Daten infrage. „Das Vertrauen der Patienten gewinnt man nicht von heute auf morgen“, kommentiert Ralf Dillmann, Partner bei BearingPoint, „dafür muss das Thema Datensicherheit konsequenter aufgezeigt und angegangen werden.“ Vieles, was aus Patientensicht noch nach

futuristischer Vision klingt, wäre heute bereits möglich. Dennoch herrscht unter den Deutschen erhebliche Skepsis gegenüber medizinischen Innovationen: Pflegeroboter und Mikrochipimplantate sind den Deutschen schlichtweg nicht ganz geheuer. So lehnen es 56% ab, sich am Krankenbett von einem Roboter pflegen zu lassen, und auch die alleinige Diagnose durch einen Computer kommt für 63% nicht infrage. Wäre bei Letzterem hingegen ein Arzt involviert, schließe die Ablehnung in Bereitschaft um: Künstliche Intelligenz in Zusammenarbeit mit einem Arzt wäre für 61% akzeptabel. Auch hier offenbart sich ein dringlicher Handlungsbedarf, die Patienten müssen aufgeklärt und ihre Sorgen angehört werden. Nur wenn sie in die technischen Fortschritte einbezogen werden, kann das volle Potential der „smarten Gesundheit“ ausgeschöpft werden. Der Arzt als Vertrauensperson spielt beim Aufbau eines zukünftigen digitalen Gesundheitsökosystems eine zentrale Rolle.

„Es wird Zeit, dass sich die Akteure im deutschen Gesundheitssystem aus ihrer digitalen Romantik verabschieden und rasch den Pfad der digitalen Aufklärung wählen“, empfiehlt Dillmann. Andernfalls droht ihnen, dass sie von globalen Technologieanbietern überrundet werden und nach deren Maßstäben handeln müssen.

| www.bearingpoint.com/de-de/unsere-expertise/insights/smar-te-gesundheit-2017/ |

# Softwaregestützte Dokumentation

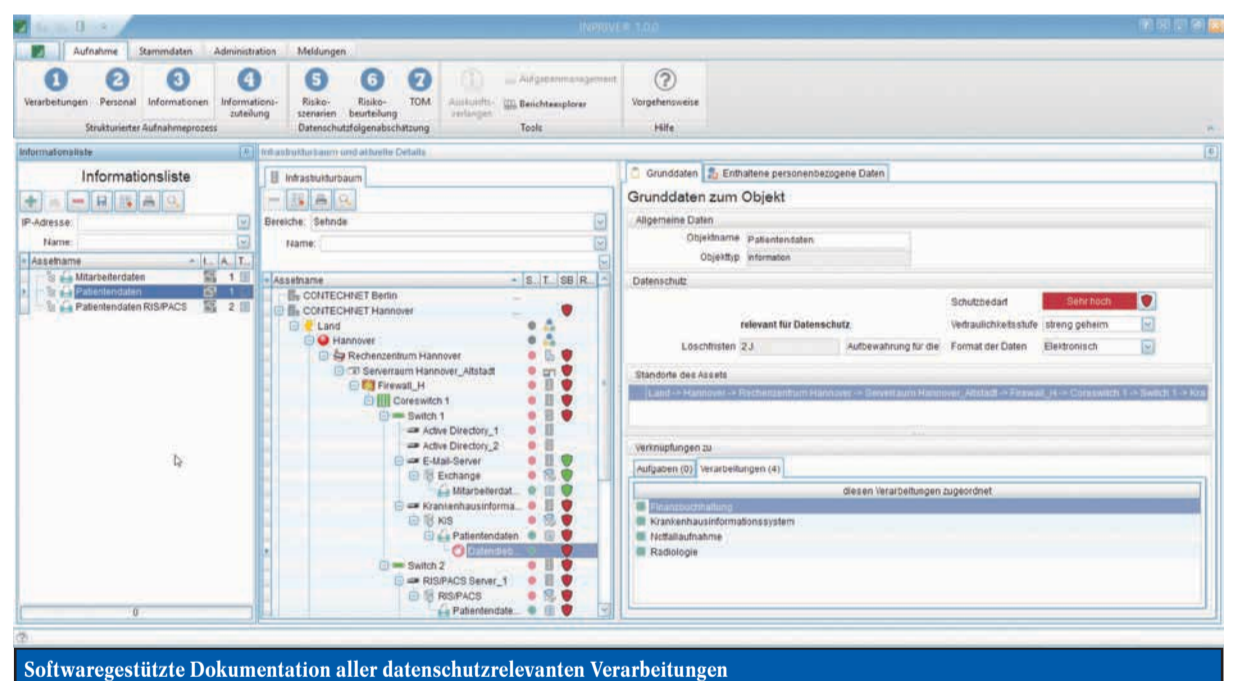
Die Patientenversorgung, ökonomische Prozesse und viele weitere Abläufe im Krankenhaus können ohne eine funktionierende und abgesicherte IT heutzutage nicht mehr aufrechterhalten werden.

Der Schutz der hochsensiblen Patientendaten sowohl in rechtlicher als auch technischer und organisatorischer Hinsicht muss gewährleistet sein. Diese zunehmenden Anforderungen in Bezug auf den Datenschutz und die Informationssicherheit stellen viele Krankenhäuser vor große Herausforderungen. Eine (Software-)Lösung bietet an dieser Stelle Unterstützung.

Schnittstellen zur Medizintechnik, Virtualisierung oder Digitalisierung von sensiblen medizinischen Daten: Dies sind nur Teile der Anforderungen, die an ein Krankenhaus gestellt werden. Daneben besteht ein großer ökonomischer Druck, die durchgängige Betriebsfähigkeit im Krankenhaus zu gewährleisten. Der große Kostendruck und die mangelnden personellen Ressourcen machen es den Angreifern jedoch leicht, die Prozesse im Krankenhaus zu stören oder vollständig lahmzulegen. Entsprechende Vorsorgen zu treffen ist also unumgänglich – in Form eines umfassenden Informationssicherheits-Managementsystems (ISMS).

## Informationssicherheit als ständig fortlaufender Prozess

Die bald in Kraft tretende Verordnung der EU-DSGVO zeigt es am deutlichsten: Alle reden davon, doch nur wenige wissen, wie mit dem Problem umzugehen ist oder wie sie es lösen können. Dass die Problemlösung jedoch keine Momentaufnahme, sondern ein ständig fortlaufender Prozess ist, das sagen nur die wenigsten. Letztendlich ist die Umsetzung des Datenschutzes, genau wie die ISO 27001, die IT-Notfallplanung, der IT-Grundschutz oder die ISO 80001, ein ständig



Softwaregestützte Dokumentation aller datenschutzrelevanten Verarbeitungen

fortlaufender Prozess der Aktualisierung und Verbesserung der krankenhausernen Prozesse. Wenn jedoch Word und Excel zum Einsatz kommen oder Consultingfirmen beispielsweise 150 Tage anbieten, um Datenschutz umzusetzen, stellt sich doch die Frage, wie effektiv eine solche Vorgehensweise ist. Und wie gehen die Verantwortlichen vor, wenn das Projekt beendet ist? Wer pflegt dann die Daten und steuert die Veränderungsprozesse? Wer nimmt die Meldepflichten wahr? Und wird für jedes Dokumentationsthema ein externer Berater beauftragt?

## Eine Software als leitendes Werkzeug

Eine softwaregestützte Lösung, die gleichzeitig die Vorgehensweise selbst liefert, erleichtert die Implementierung eines ISMS. Durch Importer und Schnittstellen lassen sich vorhandene Daten im Krankenhaus leicht in die Softwarelösung importieren. Denn viele der Informationen sind bereits vorhanden und müssen nur noch sinnvoll zusammengeführt werden. Diese Automatismen sparen personelle und finanzielle Ressourcen ein. Umfangreiche Berichte können mit einem Knopfdruck aus der Software erstellt werden und dienen als

Nachweis im Falle eines Audits. So können die identifizierten Gefährdungen behandelt und entsprechende Maßnahmen zur kontinuierlichen Verbesserung eines ISMS abgeleitet werden. Damit entspricht ein Krankenhaus nicht nur den gesetzlichen und normativen Anforderungen hinsichtlich Informationssicherheit und Datenschutz, sondern stellt eine schnelle und effiziente Reaktion auf künftige Vorfälle sicher.

Krankenhäuser zählen aufgrund ihrer besonderen Bedeutung für das Wohlergehen der Bevölkerung zu den kritischen Infrastrukturen. Ein umfassender Schutz vor Malware und Cyberangriffen ist unverzichtbar. Eine effiziente Softwarelösung, wie diese von Contechnet, liefert eine strukturierte und vor allem zielführende Vorgehensweise. Sie führt schrittweise durch den Prozess der Umsetzung. Am Ende der abgearbeiteten Schritte liefert die Software somit genau die Lösung für das entsprechende Problem. Die identifizierten Risiken lassen sich einfacher managen. Die so entstehende Transparenz spart zusätzlich Kosten ein. Damit ist ein Krankenhaus den Cyberangriffen von Hackern nicht hilflos ausgeliefert und kann auch weiterhin agieren.

Jörg Kretschmar  
Senior Consultant  
Contechnet Ltd., Sehnde  
Tel.: 05138/702550  
vertrieb@contechnet.de  
www.contechnet.de

**M&K**  
Management &  
Krankenhaus  
Keine eigene Ausgabe?  
Falsche Adresse?  
Senden Sie uns Ihre  
vollständigen Angaben an  
mk@gitverlag.com

# Auf dem Weg zum Universalanbieter

Der japanische Technikkonzern JVCKenwood greift mit neuen Lösungen im Bereich OP-Integration neue Märkte an.

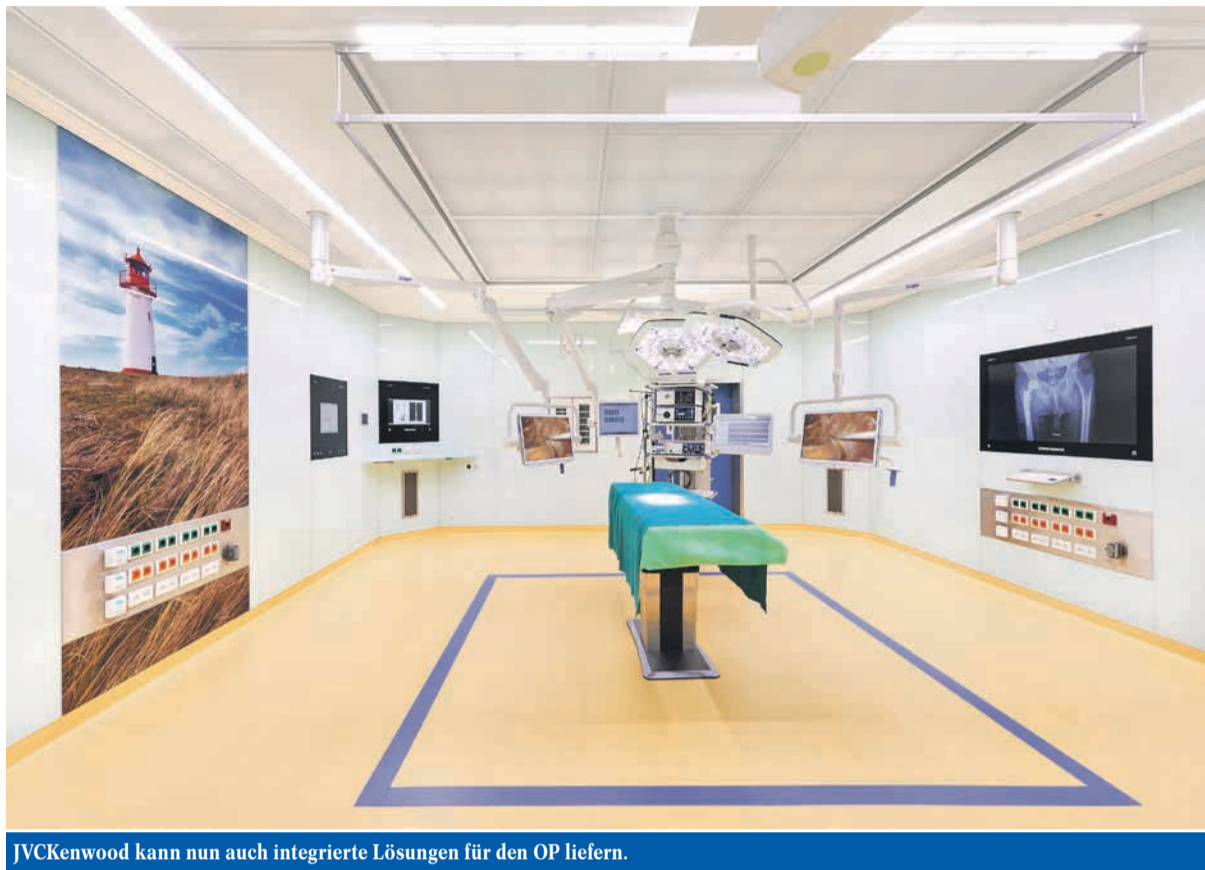


Carmen Teutsch

Anfang März hat der japanische Technikkonzern JVCKenwood die Rein Medical übernommen. Das Familienunternehmen aus Mönchengladbach konzentriert sich auf medizinische IT-Lösungen und bietet voll integrierte Bilddokumentations- und OP-Systeme. Im Interview äußert sich Marcel Herrmann, Marketing Manager Medical Imaging bei JVC Kenwood, Bad Vilbel, zu den Hintergründen und Chancen der Übernahme.

**M&K:** Rein Medical ist Ihnen ja kein unbekanntes Unternehmen. Bitte skizzieren Sie doch die gemeinsame Vergangenheit.

**Marcel Herrmann:** Rein Medical ist bereits sehr lange Partner von Totoku. Ab 1997 hat das Unternehmen unsere Monitore für den Desktop und den anspruchsvollen Grafikbereich als OEM-Produkte



JVCKenwood kann nun auch integrierte Lösungen für den OP liefern.

vertrieben. Als Totoku 1999 sein Geschäft mit Radiologie-Monitoren startete, war Rein Medical der Distributionspartner für Zentraleuropa. Da ist im Laufe der Jahre eine freundschaftliche Zusammenarbeit entstanden, die auch die weitere Kooperation begünstigt wird.

**Welche Strategie steht für JVCKenwood hinter dem Kauf von Rein Medical?**

**Herrmann:** Die Übernahme ist für das Unternehmen nach dem Kauf von Totoku im Jahr 2015 ein weiterer Schritt hin zum breit aufgestellten Healthcare-Anbieter. Wir können nun neben der Radiologie auch den OP-Bereich inklusive Videomanagement bedienen. Dazu gewinnen wir die Erfahrung aus 500 OP-Installationen und über 2.000 implementierten Monitorlösungen. Für uns ergeben sich neue

Chancen, etwa durch die Kopplung der OP-Systeme von Rein Medical mit den Kameralösungen, Bildaufzeichnungs- und -wiedergabegeräten sowie den hochauflösenden Full-HD- und 4K-IP-Übertragungssystemen von JVCKenwood.

**Wo liegt der Wert für die Kunden?**

**Herrmann:** Integrierte OP-Lösungen helfen dabei, dass Operationen mit modernen medizinischen Geräten und Datensystemen reibungslos und sicher durchgeführt werden können. Sie leisten einen wesentlichen Beitrag zur Erfüllung der immer anspruchsvolleren Anforderungen im medizinischen Bereich und versprechen ein großes Potential für die Zukunft. Zusätzlich zu den OP-Lösungen bietet Rein Medical eine breite Palette an



Marcel Herrmann

medizinischen und chirurgischen Monitor-, PC- sowie All-in-One-Computerlösungen, die speziell für hygienisch sensible Bereiche im Krankenhaus wie OP und Intensivstation entwickelt wurden. All das bieten wir jetzt aus einer Hand.

**Wie geht die Integration von Rein Medical vonstatten?**

**Herrmann:** Im ersten Schritt geht es darum, Ressourcen zu bündeln, Know-how seitens der Elektronik- und Controllerentwicklung zusammenzubringen sowie alte und neue gemeinsame Distributionskanäle zu stärken. Über JVCKenwood erhält Rein Medical mit seinen Lösungen nun auch Zugang zu den Märkten in Asien und den USA. Gerade richten wir einen Demoraum mit den OP-Lösungen in unserer Zentrale in Tokio ein.

**Also wird der Übergang adäquat zu dem bei Totoku verlaufen?**

**Herrmann:** Genau. Den Brand Rein Medical wird es in Europa wenigstens

noch fünf Jahre geben. In Asien und den USA werden wir wahrscheinlich als JVCKenwood agieren, da wir dort bekannt sind. Eine Entscheidung ist allerdings noch nicht gefallen.

**Und der Fokus des Unternehmens richtet sich dann auf den integrierten OP?**

**Herrmann:** Ja, da versprechen wir uns großes Potential. Gerade in Asien und den USA wären wir der erste Anbieter mit einer in die Wand integrierten Gesamtlösung, hätten dort also ein Alleinstellungsmerkmal.

**Was im deutschsprachigen Markt ja nicht der Fall wäre.**

**Herrmann:** Da hat Rein Medical in den vergangenen Jahren aber eine wirklich gute Marktabdeckung erreicht, sodass wir auf einer soliden Basis aufbauen können.

**Worauf konzentrieren Sie sich 2018?**

**Herrmann:** Auf den Schritt vom Monitor- zum Lösungsanbieter. Die Herausforderung wird es sein, die Lösungen von Rein Medical in den europäischen Märkten bei unseren Partnern und Kunden zu platzieren.

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

## Zur Person

**Marcel Herrmann** zeichnet seit 2007 bei Totoku als Marketing Manager für den Bereich Medical Displays verantwortlich und ist nach dem Firmenübergang heute in gleicher Position bei JVCKenwood tätig. Vorher war der gelernte Radio- und Fernsehtechniker sieben Jahre lang als Produktmanager bei Rein EDV, heute Rein Medical und ebenfalls Teil von JVCKenwood, tätig.

# Mobile Health im Aufwind

Mobile digitale Gesundheitsanwendungen bieten Perspektiven. Vor allem therapeutische Anwendungen für chronisch Kranke können hohen Nutzen bieten.

Hans-Otto von Wietersheim, Bretten

In Deutschland wird in diesem Jahr voraussichtlich die Telemedizin liberalisiert – und damit könnte dem Gesundheitswesen ein scharfer Wettbewerb zwischen Start-ups und großen IT-Konzernen wie Google bevorstehen. Dieser „Kuchen“ will verteilt werden: Über 1 Mrd. € pro Tag werden alljährlich im deutschen Gesundheitswesen umgesetzt – ein Riesensmarkt. Wenn in diesem Jahr das Fernbehandlungsverbot vom Deutschen Ärztetag gelockert wird, könnten sich auch hierzulande Patienten beispielsweise per Videosprechstunde von einem Arzt beraten lassen, bei dem sie zuvor noch nicht in Behandlung waren. Das aktuelle Fernbehandlungsverbot besagt nämlich, dass Ärzte neue Patienten nur nach persönlichem Gespräch behandeln dürfen. Allerdings gibt es neben dem Fernbehandlungsverbot ein weiteres Hemmnis für die deutsche Telemedizin: Ärzte können zwar seit dem vergangenen Jahr Bestandspatienten auch per Videosprechstunde beraten, aber diese Möglichkeit hat wegen der niedrigen Vergütung bislang keinen großen Widerhall in der bundesdeutschen Ärzteschaft gefunden. Dies könnte mit dem Fehlen innovativer und geeigneter Erstattungsmodelle zusammenhängen. Mehr Interesse verzeichnet das Thema Mobile Health. Aus der Konvergenz von drahtloser Kommunikationstechnik und medizinischen Geräten einerseits und der Gesundheits- und Sozialfürsorge andererseits ergeben sich neue Geschäftsfelder.

## Chancen für Mobile Health

Mobile Health (M-Health) gewinnt durch die steigenden Kosten im Gesundheitswesen und den selbstbewussten und aufgeklärten Patienten immer mehr an Bedeutung. M-Health-Lösungen können

helfen, mittels Selbsteinschätzung oder Ferndiagnose die Entwicklung chronischer Erkrankungen frühzeitig zu erkennen. Gleichzeitig wird Gesundheitsdienstleistern durch einen gemeinsamen Datenzugriff ein rasches Eingreifen erleichtert. So ermöglicht M-Health eine Nahtstelle zwischen Patient und Arzt, ohne dass sich beide am selben Ort aufhalten müssen. M-Health-Dienste geben dem Patienten die Möglichkeit, sich besser mit der eigenen Krankheit auseinanderzusetzen. So können M-Health-Dienste dazu beitragen, dass Patienten nicht länger Hilfe suchen, wie es bei psychisch Erkrankten häufig der Fall ist. Derzeit wird nur etwa jeder zweite Betroffene überhaupt behandelt. Patienten gewinnen durch Nutzung von M-Health ein allumfassendes Verständnis über relevante Symptome und ihren Behandlungsablauf. Dadurch entsteht eine erweiterte Gesundheitsversorgung, die den Patienten nicht nur in den Vordergrund stellt, sondern ihn mit einbezieht und Verantwortung über die eigene Gesundheit überträgt. Eine aufmerksamere Vorbeugung kann die Lebensqualität der Menschen verbessern und sogar ihre Lebenserwartung steigern. Die Verbreitung von mobilen, internetfähigen Endgeräten wie Smartphones, Tablet-PCs und tragbare Sensoren ist in Deutschland nahezu flächendeckend. Auch der Begriff „Wearable Technologies“ nimmt Einzug in die Medizintechnik. Doch ein weiteres Wachstum von M-Health ist nach wie vor keine Selbstverständlichkeit. Die erfolgreiche Verbreitung wird durch den schwer nachweisbaren klinischen und wirtschaftlichen Nutzen der Anwendungen gehemmt. Viele Verbraucher sehen in den Angeboten noch nicht den Mehrwert, der die teilweise hohen Preise für die Hardware rechtfertigt. Tatsächlich zielt der größte Teil der bisherigen Anwendungen auf das Tracking von Fitness-Aktivitäten, das Coaching und die Motivation der Nutzer. Der Schwerpunkt der relevanten Anwendungen wird sich in Zukunft stärker in Richtung chronisch Kranker entwickeln. Bei der Weiterentwicklung digitaler Angebote spielen Gerätehersteller, Krankenkassen, Telekommunikationsanbieter, Pharmaindustrie, Internetfirmen und Start-ups, die sich auf die App-Entwicklung spezialisiert haben, eine wichtige Rolle. Digitalunternehmen können enorme Beiträge zur Verbesserung der Gesundheitsversorgung der Bevölkerung leisten. Schätzungen zufolge könnten Angehörige der Gesundheitsberufe und Sanitätspersonal durch den Einsatz von

Tablet-Computern und anderen Mobilgeräten bis zu 30 % ihrer Zeit einsparen, die sie ansonsten mit dem Einholen und Auswerten von Informationen verbringen. So könnte das Gesundheitspersonal effizienter eingesetzt und durch eine Echtzeit-Kommunikation mit den Patienten unterstützt werden, beispielsweise durch Übertragung von App-Nutzerdaten. Mehr medizinische Eingriffe und Pflegevorgänge könnten aus der Ferne oder durch den Patienten selbst unter Anleitung von Überwachungs- und Meldesystemen durchgeführt werden, wodurch sich die Zahl und Dauer der Krankenhausaufenthalte verringern würden. In Deutschland sind gegenwärtig noch keine M-Health-Anwendungen im Vergütungskatalog aufgenommen. Dies hat zum einen den Grund, dass therapeutische und diagnostische Verordnungen eher vergütet werden als präventive Maßnahmen. Zum anderen gestaltet sich die Evidenzlage im M-Health-Bereich sehr schwierig.

## Datenschutz ist unverzichtbar

Der Schutz der Daten, die durch die Anwendung von M-Health ermittelt, gespeichert und weitergeleitet werden, nimmt insbesondere im europäischen Kontext eine wichtige Rolle ein. Demnach muss sichergestellt werden, dass M-Health-Lösungen Datenschutzrichtlinien in Bezug auf die rechtmäßige Verarbeitung personenbezogener Daten, die Sicherheit der Daten und die Aufklärung der Betroffenen einhalten. Sobald Personendaten verarbeitet werden, muss nach dem Datenschutzgesetz die Einwilligung des Betroffenen eingeholt werden. Mobile Anwendungen verlangen oft Zugriffsberechtigungen zu GPS-, Kontakt- oder Bilddaten, ohne deren Freigabe oft keine Nutzung möglich ist. Problematisch ist jedoch die Tatsache, dass die Nutzer über die Freigabe ihrer Daten oft nicht richtig darüber informiert werden, wer letztendlich die Daten erhält und was mit diesen geschieht. Diese Sorge ist nicht unbegründet, denn laut der Financial Times übermitteln neun von 20 der bekanntesten Gesundheits-Apps personenbezogene Daten an große internationale Gesundheitskonzerne. Die in der EU geltende Datenschutzrichtlinie wird gegenwärtig überarbeitet. Es soll eine Harmonisierung der Datenschutzvorschriften erreicht werden, um auch das Vertrauen der Anwender in elektronische Dienste zu erhöhen.

Management &  
**Krankenhaus**

M&K kompakt ist das regelmäßige Sonderheft von Management & Krankenhaus – zu besonderen Themen oder Events.

Ausgabe 3/2018

**+** kompakt  
Sonderheft

**Digital Transformation**  
Nutzen für das Gesundheitswesen

BESUCHEN SIE UNS AUF DER  
**conhit IN BERLIN**  
**HALLE 3.2 B-114!**

**KLINIK-IT**

**IT-Sicherheit**  
Datenschutz versus  
Datenschutz

**WILEY**

## Die Haut der Hände schützen

Die Hände werden mehrmals täglich desinfiziert, normalerweise führt das zu keinen Hautschäden. Damit es so bleibt, müssen Präparate sorgsam ausgesucht und die Hände gepflegt werden.

Prof. Walter Popp, Ärztlicher Leiter HyKoMed GmbH, Dortmund

Damit ein eventueller Hautschaden nicht unter die Haut geht, muss frühzeitig und präventiv mit dem Thema Händedesinfektion und Hautpflege beim medizinischen Personal umgegangen werden. Heute ist Standard, dass zu Arbeitsbeginn die

Hände gewaschen werden sollen und dass im Laufe des Tages möglichst nur noch Händedesinfektionen erfolgen. Dies gilt auch für die präoperative Händewaschung, die nach KRINKO einmal morgens erfolgen sollte und allenfalls bei Verschmutzung der Hände, z.B. einer Kontamination mit Blut, wiederholt werden soll. Zwischen den Operationen reichen ansonsten chirurgische Händedesinfektionen. Hintergrund der reduzierten Forderung nach Händewaschung ist die Erfahrung, dass durch häufiges Waschen die Haut austrocknet und zum Wegbereiter für Irritationsdermatosen wird. Eine Ausnahme bildet die Entfernung von gegen Alkohol unempfindlichen Erregern wie *C. difficile*, Helminthen oder Protozoen.

### Mitarbeiter dermatologisch beraten

Dagegen ist die Händedesinfektion so häufig wie nur möglich durchzuführen, und sie führt normalerweise auch zu keinen

Hautschäden. Freilich ist darauf zu achten, dass nur noch Präparate eingesetzt werden, die frei von Parfüm sind, da diese Allergien auslösen können.

Dementsprechend sind Behauptungen des Personals, dass sie „allergisch“ auf Händedesinfektion reagieren, kritisch zu begegnen. Hier ist zu prüfen, welche Präparate eingesetzt werden (parfümfrei?), ob es sich nicht um Irritationen der Haut handelt, ob eventuell zu wenig Pflegepräparate benutzt werden, ob zu häufiges Händewaschen die Ursache ist, ob eventuell langes und häufiges Tragen von Handschuhen (Feuchtarbeit!) die Ursache sein kann und ob gegebenenfalls eine primäre Hautkrankheit zugrunde liegt.

Die Mitarbeiter sind auf jeden Fall beim Betriebsarzt, besser noch beim Dermatologen, vorzustellen und gegebenenfalls auszutesten. Gefälligkeitsbescheinigungen des Betriebsarztes sind abzulehnen, da sie zu inflationären Beschwerdebringungen des Personals führen können, beziehungsweise zu einer unübersichtlichen Menge an verschiedenen, individuell zugeordneten Desinfektionsmitteln vor Ort. Auch die Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW) bietet heute hautärztliche Sprechstunden und Beratungen an. Allerdings erfolgt dies teilweise losgelöst von dem Desinfektionsmittelangebot im Krankenhaus und kann zu einer Fülle von Händedesinfektionsmitteln führen, die, da von der BGW empfohlen, plötzlich vom Haus beschafft und verteilt werden müssen. Insofern sind Lösungen über einen engagierten Betriebsarzt, der die Situation vor Ort kennt, vorzuziehen.

### Häufiger Präparate-Wechsel ungünstig

Bisher mussten in Deutschland Händedesinfektionsmittel als Arzneimittel zugelassen sein. Durch EU-Recht wird künftig

auch eine Einstufung als Biozid genügen, was allerdings die Sicherheit nicht erhöhen wird. Zusätzlich werden neue Produzenten, auch aus dem Ausland, auf den Markt drängen. Bei der Entscheidung über Präparate-Wechsel ist eine enge Abstimmung zwischen Einkauf und Krankenhaushygiene erforderlich – am besten in der Hygiene-Kommission. Häufige Produkt-Änderungen verschlechtern die Compliance.

Leider ist auch die KRINKO-Empfehlung zur Händehygiene, dass je nach Virus-Risiko „begrenzt viruzide“ (wirksam gegen behüllte Viren) oder „viruzide“ (wirksam gegen behüllte und unbehüllte Viren) Händedesinfektionsmittel eingesetzt werden sollen, nicht hilfreich für eine gute Compliance. Noch komplizierter wird das Ganze durch die Neuerung des Verbundes für Angewandte Hygiene (VAH), eine dritte Kategorie mit „begrenzt viruzid plus“ einzuführen („begrenzt viruzid“, aber zusätzlich wirksam gegen Adeno-, Rota- und Noroviren). Damit bleiben folgende Möglichkeiten:

■ Nur Präparate dauerhaft einsetzen, die „viruzid“ oder wenigstens „begrenzt viruzid plus“ sind. Dies wird derzeit aber schwierig sein, da viele Präparate dahingehend (noch) nicht gelistet sind. Außerdem sind für die entsprechende Einstufung teilweise die Einwirkzeiten verlängert und werden real nicht eingehalten.

■ Alternativ bei den bestehenden Präparaten bleiben (die aber mindestens 70% Alkohol kumuliert enthalten müssen) und sich diese Entscheidung von Hygiene-Kommission und Gesundheitsamt genehmigen lassen. Letztlich wird die Qualität der Händedesinfektion nicht durch 10% mehr oder weniger Alkohol in den Präparaten entschieden, sondern durch die Praxis, wie oft und wie lange die Hände in Wirklichkeit desinfiziert werden: Bei Noroviren auf Station ist es wichtiger, den Mitarbeitern die häufige und lange

Händedesinfektion einzuschärfen als die Flaschen auszutauschen.

Ein völlig neues Gebiet, das derzeit in den Fokus der Forschung gelangt, behandelt die Frage, inwieweit das Mikrobiom der Haut durch Waschen und Desinfizieren verändert wird. Darunter versteht man die Gesamtheit aller auf der Haut befindlichen und lebenden Bakterien einschließlich ihrer mengenmäßigen Anteile. Es gibt Berichte, dass durch Waschen mit antiseptischen Seifen gramnegative Bakterien relativ zunehmen. Entsprechende Erkenntnisse liegen für die alkoholische Händedesinfektion bisher nicht vor. Das Mikrobiom der Hände scheint sich kurzfristig durch Desinfektion zu verschieben, dann aber auch wieder zu restituieren. Allerdings bedarf es hierzu noch weiterer Studien, die auch die Frage angehen müssen, ob hieraus Konsequenzen erwachsen.

### Pflege ebenfalls wichtig

Ganz wichtig ist das Angebot von Pflegepräparaten, die auf Stationen und in Funktionsbereichen verfügbar sein sollen und die vom Arbeitgeber zu stellen sind. Produkte ohne Duft- und Konservierungszusätze sind zu bevorzugen. Dosen sind obsolet, und die Präparate müssen dosierbar sein, z.B. aus Tuben oder Spendern. Im OP sollte die Hautpflege bei Verlassen der OP-Abteilung erfolgen, Gleiches gilt für Funktionsbereiche.

Den Mitarbeitern muss bewusst sein, dass auch bei Verletzungen der Hände eine Desinfektion möglich sein muss. Dementsprechend sollten sie sich beim Betriebsarzt und/oder der Krankenhaushygiene melden, um zu entscheiden, ob bei Verletzungen oder Entzündungen an den Händen ein Weiterarbeiten möglich ist und gegebenenfalls mit welchen Schutzmaßnahmen (z.B. Fingerling).



Prof. Walter Popp

Mehr Augenmerk als bisher sollte auf Mitarbeiter mit Hautkrankheiten, z.B. einem atopischen Ekzem oder Psoriasis, gelegt werden, die jeweils bei etwa 3% der Erwachsenen vorliegen. Die KRINKO fordert in ihrer Empfehlung zur Händehygiene (2016), dass bei Vorliegen chronischer Hauterkrankungen zu überprüfen ist, ob eine Kolonisation mit potentiell pathogenen Erregern vorliegt und, wenn ja, ob diese eradizierbar ist. Eine Vorstellung beim Betriebsarzt wird angeraten. Nicht selten sieht man im OP Mitarbeiter, z.B. Springer, die große Psoriasis-Herde am Ellbogen haben. Dies ist problematisch, und die Herde sollten mindestens abgedeckt sein. Derartige Hautprobleme und der Umgang mit ihnen müssen in Zukunft stärker in den Fokus der Hygiene rücken. Selbstverständlich sollte sein, dass Schmuck, Ringe usw. nicht getragen werden, wenn Händedesinfektionen erforderlich sind.

| www.hykomed.de |



Visuelle Hilfen können die Compliance bei der Händehygiene verbessern. Foto: HyKoMed

## Wanderungsbewegung des MRSA-Keims

Ein Forscherteam klärte die molekulare Evolution und die zeitliche globale Verbreitung eines besonders krankheitserregenden Bakteriums auf: des Erregers „USA300“.

Infektionen mit multiresistenten Keimen sind auf dem Vormarsch. Gängige Medikamente helfen hier oft nicht mehr, und für die Patienten gibt es meist keine effektiven Behandlungsmöglichkeiten. Im Kampf gegen die weitere Ausbreitung dieser Erreger ist es für Forscher essenziell, deren molekulare Evolution und Epidemiologie, also ihre zeitliche und räumliche Entwicklung, zu verstehen. Allerdings fehlen ausgerechnet bei einigen der weltweit verbreitetsten Keime diese Informationen bislang. Für den hochvirulenten Erreger USA300 konnte ein internationales Forscherteam um Prof. Alexander Mellmann von der Universität Münster nun jedoch Antworten auf diese Fragen finden.

USA300 ist ein Subtyp des methicillinresistenten *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), besser bekannt als MRSA. „Dieser spezielle Subtyp ist deshalb so interessant, weil er neben seiner Antibiotikaresistenz eine sehr hohe Virulenz aufweist – also besonders krankheitserregend ist – und zunächst außerhalb von Krankenhäusern nachgewiesen wurde“, erklärt Prof. Mellmann, der im Institut für Hygiene des Universitätsklinikums Münster arbeitet. Beim Menschen löst USA300 meist schnell fortschreitende Haut- und tödliche Lungeninfektionen aus. Bereits seit etwa 2000 verbreitet sich der Keim innerhalb der USA und ist dort zunehmend in Krankenhäusern ein Problem, da er sich dort, in



Prof. Dr. Alexander Mellmann

Foto: FZ / M. Thomas

der geschlossenen Umgebung, besonders gut vermehren kann. Auch in Europa – also ebenfalls in Deutschland – und der Pazifikregion Asiens konnten Forscher den Keim in früheren Studien bereits als Erreger schwerer Infektionen nachweisen. In Afrika jedoch waren sein Ursprung und Vorkommen bisher unbekannt.

### Genome von 224 *S. aureus*-Isolaten analysiert

Um hier Antworten zu finden, verglichen die Wissenschaftler – u.a. aus Deutschland, der Schweiz, Kap Verde, Mosambik und Tansania – in ihrer Studie die Genome von 224 zeitlich und räumlich verschieden

aufretenden *S. aureus*-Isolaten. So gelang es ihnen, die molekulare Evolution und zeitliche globale Verbreitung des USA300 zu rekonstruieren. „Unsere Hypothese war, dass der Erreger in Afrika entstanden sein könnte. Unsere Ergebnisse zeigen aber etwas anderes: Ein Vorläufer des USA300 ist wahrscheinlich Mitte des 19. Jahrhunderts in Zentraleuropa aus einem weniger virulenten, weniger resistenten Bakterium entstanden. Von hier aus gelangte er Anfang des 20. Jahrhunderts nach Nordamerika, entwickelte die Charakteristika des heutigen USA300 und gelangte erst dann auch nach Afrika, wo wir wieder eine Sonderform nachweisen konnten“, so Mellmann. Die Studienergebnisse der Wissenschaftler

bilden die Grundlage für eine fortlaufende Überwachung der Verbreitungswege des multiresistenten Keims: Diese zu kennen ist entscheidend, um eine weitere Ausbreitung verhindern und mögliche Ausbrüche besser kontrollieren zu können.

Ihre Studie führten die Forscher über acht Jahre innerhalb des Projektes „Infection, Biology and Epidemiology of *Staphylococci* and *Staphylococcal* Diseases in South and Central Afrika“ durch, das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert wurde.

| www.uni-muenster.de |

## UK Ulm erhält Bronze-Zertifikat

Die richtige Händehygiene ist ein wichtiger Faktor, um Infektionen im Krankenhaus zu vermeiden. Für die eingeführten Qualitätsstandards und konsequent durchgeführten Maßnahmen zur Händedesinfektion hat die „Aktion Saubere Hände“ des Universitätsklinikums Ulm Ende 2017 das Bronze-Zertifikat verliehen. Diese Urkunde bescheinigt die erfolgreiche Umsetzung der Aktion für die Jahre 2017 und 2018.

„Händehygiene ist im Universitätsklinikum essenziell, daher freuen wir uns über Edelmetall bei der „Aktion Saubere Hände“. Wir wollen uns weiter an dieser nationalen Kampagne beteiligen und streben Gold an. Dies ist nach den Statuten erst möglich, wenn mehrere Jahre hintereinander zusätzliche, umfangreiche Kriterien erfüllt werden“, betont Prof. Dr. Udo X. Kaisers, Leitender Ärztlicher Direktor des Universitätsklinikums Ulm.

### Regelmäßige Schulungen für Mitarbeiter und Aktionstage

Für die Zertifizierung hat das Team der Krankenhaushygiene in den Jahren 2015 und 2016 verschiedene Parameter erfasst, darunter die Anzahl der Händedesinfektionspender und der Verbrauch von Desinfektionsmitteln auf den Stationen. Durch regelmäßige Schulungen und Aktionstage hat sie Mitarbeiter, Patienten und Besucher bei der korrekten Händedesinfektion angeleitet und darüber informiert, warum die Maßnahme so wichtig für die Patientensicherheit ist.

„Es geht darum, die Beschäftigten vor Ort mit Aktionen und Schulungen ‚abzuholen‘. Dies geschieht z.B. mithilfe einer UV-Lampe, mit der an den Händen sichtbar gemacht wird, ob die Desinfektion korrekt durchgeführt und somit die Hände komplett desinfiziert wurden. So macht Hygiene auch Spaß“, sagt Dr. Katharina Zell, Assistenzärztin der Sektion Krankenhaushygiene. „Angewiesen sind wir auch auf die Unterstützung der Besucher. Indem sie sich ebenfalls korrekt die Hände



Auf einem Aktionstag der „Aktion Saubere Hände“ am Universitätsklinikum Ulm wird demonstriert, wie mithilfe der UV-Lampe sichtbar gemacht werden kann, ob die Hände korrekt desinfiziert wurden. Foto: Universitätsklinikum Ulm

desinfizieren, tragen sie keine Keime zu den Patienten. Denn bereits Krankheitserreger, die einem gesunden Menschen nichts ausmachen, können bei einem Patienten zu weiteren Infektionen führen, die den Heilungsprozess verzögern.“

Das Ziel der Teilnahme an der Kampagne ist es, die Umsetzung der korrekten Händedesinfektion am Universitätsklinikum nachhaltig zu verbessern. Dank der Maßnahmen hat sich der Desinfektionsmittelverbrauch vom Jahr 2015 auf das Jahr 2016 gesteigert. Auch bereits in den vorherigen Jahren hat die Sektion Krankenhaushygiene die Verbrauchszahlen der einzelnen Stationen erhoben und sie statistisch ausgewertet. „Wir sind bereits auf einem hohen Niveau und wollen an diesem Punkt weitermachen“, so Prof. Dr. Heike von Baum, Leiterin der Sektion Krankenhaushygiene. Auf einigen Stationen hat die Krankenhaushygiene bereits Compliance-Beobachtungen durchgeführt. Dabei wird erhoben, wie die Maßnahmen zur korrekten Händehygiene auf den Stationen umgesetzt werden. Dies ist ein erster Schritt in Richtung Silber-Zertifikat.

| www.uniklinik-um.de |



# Dokumentiertes Hygienemanagement schafft Ressourcen

„Time is money“ – das Reizwort Dokumentation ist behaftet mit Begriffen wie wenig praktikabel und zusätzlichem Aufwand, der kaum zu leisten ist.

Hans-Werner Röhlig, Richter am Amtsgericht Gladbeck a. D.

Dabei schafft ein hierzu gesetzlich in § 135a SGB V verordnetes Qualitätsmanagement mit Dokumentationspflichten Sicherheit für Patienten und Gesundheitseinrichtungen. Zum haftungsrechtlichen Schutz genügt es nicht, Infektionsursachen zu bestreiten; vielmehr ist es erforderlich, zur Abwehr von Patienten- und Kassenregressen wegen erheblicher Qualitätsdefizite sachgerechten hygienischen Schutz im Rahmen der Therapie aufzuzeichnen. Ein Vergleich mit der Luftfahrt zeigt auf, dass verbindliche Kontrollmaßnahmen vor und bei jedem Einsatz das Risiko von Personenschäden auf ein gegen null gehendes Maß vermindern. Die Infektionsvermeidung ist ein weitestgehend beherrschbarer Bereich, wie Infektionsstatistiken belegen. So liegt die MRSA-Infektionsrate in den verschärften Prophylaxe praktizierenden Niederlanden bei einem Bruchteil der in Deutschland bekannten Fälle. Steigende Kosten durch ein Mehr an Infektionen rechnen sich nicht in Zeiten der DRGs; unabhängig davon ist eine erhöhte Anzahl von Gesundheitsschäden wie auch Todesfällen rechtlich und ethisch nicht hinnehmbar. Es führt kein Weg vorbei an einem kontrollierten Qualitäts- und Infektionsmanagement mit dokumentarischer Anordnung und Kontrolle sachgerechter und erforderlicher Hygieneschutzmaßnahmen. Nur so werden Krankenhäuser dem Anspruch auf Wirtschaftlichkeit nach dem System „time is money“ gerecht.

## Der aktuelle Stand de facto und de iure

Nach dem ins Bürgerliche Gesetzbuch implementierten Patientenrechtegesetz in Verbindung mit dem Infektionsschutzgesetz hat das Patientenklimentel in allen Gesundheitseinrichtungen einen gesetzlich normierten Anspruch auf eine Behandlung nach allgemein fachlich anerkannten Standards in Wahrung sicheren Infektionsschutzes. Dies ist wohl kaum vereinbar mit einer jährlichen Rate tödlicher Infektionen in unserem Gesundheitswesen, die die Zahl der Verkehrstoten in Deutschland um das bis zu Zehnfache übersteigt. Dabei liegt die Vermeidbarkeit allein der 800.000 bis 1.000.000 jährlichen nosokomialen Infektionen nach Schätzung renommierter Hygieniker bei etwa 25 bis 35%. Ein für sichere Hygiene enges Zeitfenster rechtfertigt keinesfalls ein so erschreckendes Gefahrenpotential, das nach höchstrichterlicher Rechtsprechung auf das unvermeidbare Restrisiko zu beschränken ist (von Deutsch/NJW 1991, S. 1937 unter Hinweis auf BGH NJW 1991, S. 1948: „Qualitätssicherung in der hygienischen Versorgung weist jeder Einrichtung des Gesundheitswesens die Pflicht zu, das Gefahrenpotential auf das für Patienten und Personal unvermeidbare Restrisiko zu vermindern.“). Ein früher die rechtliche Verantwortung zumeist ausschließendes Bestreiten einer gesetzeten Infektionsursache vermag zumindest die zivilrechtliche Verantwortlichkeit für Regresse in erheblicher Höhe bei fehlendem Nachweis höchsten Hygienestandards der Versorgung nicht mehr auszuschließen. Bei einem potentiellen Infektionsschaden mit letztlich nicht aufzuklärender Infektionsursache hat der Bundesgerichtshof als höchstes deutsches Zivilgericht einen partiellen Paradigmenwechsel vorgenommen. So trifft nach einer BGH-Entscheidung vom 16.08.2016 den Träger einer Einrichtung die aktuell neu definierte „sekundäre Darlegungslast“, wenn ein infektionsbelasteter Patient Hygieneverstöße geltend macht (Bundesgerichtshof, Entscheidung in Zivilsachen, Az.: VI ZR 634/15). Bei dieser Konstellation steht es in der Pflicht eines Trägers – gleich ob Krankenhaus, Arztpraxis oder sonstiger



Gesundheitseinrichtung – „die sachgerechte Organisation und Koordinierung der Behandlungsabläufe und die Einhaltung der Hygienebestimmungen (interne Qualitätssicherungsmaßnahmen, Hygieneplan, Arbeitsanweisungen)“ dokumentarisch nachzuweisen, um schicksalhafte Infektionen nicht zum Haftungsrisiko werden zu lassen. Notwendige Dokumentation sicherer Hygiene darf dabei nicht verschrecken. Dokumentiertes Hygienemanagement verschafft vielmehr Ressourcen infolge verminderter Infektionsraten bei Verzicht auf wenig aussagekräftige Aufzeichnungen einzelner hygienischer Verrichtungen in Patientenakten.

## Plan zur Dokumentation hygienerrelevanter Parameter

Der Hygieneplan der siebziger Jahre und teils darüber hinaus verstaubte in Schubladen, war er nicht in Stationszimmern etc. zur Wanddekoration aufgehängt. Dies sollte sich mittlerweile geändert haben. Hygienemanagement mit Risikoerfassung und verbindlichen Lösungen für sachkundige Mitarbeiter ist angesagt. „Dabei entspricht es der rechtlichen Verpflichtung für ärztliches und Assistenzpersonal, sich über neue Erkenntnisse im jeweiligen Arbeitsbereich – und damit auch Hygiene spezifisch – bis zur Grenze des Zumutbaren fortzubilden (Rieger, Verantwortlichkeit des Arztes und des Pflegepersonals, NJW 1979, S. 582 mit Hinweis auf BGH VersR. 1975, S. 2245; BGH NJW (Neue Juristische Wochenzeitschrift) 1968, S. 1181; 1977, S. 1105)“. § 25 des Infektionsschutzgesetzes verpflichtet die Einrichtungsleiter, „die innerbetriebliche Infektionshygiene in Hygieneplänen festzulegen“ und so die nach dem Stand der medizinischen Wissenschaft erforderlichen Maßnahmen zu treffen, „um nosokomiale Infektionen zu verhüten und die Weiterverbreitung von Krankheitserregern ... zu vermeiden“. Hierzu bedarf es der konkreten Risikoerfassung mit hierfür entwickelten Lösungen, die verbindlich in die Praxis umzusetzen sind.

## Risiko- und Qualitätsmanagement

An dieser Stelle sollen nur die grundsätzlichen Parameter einer rechtlich von der höchstrichterlichen Rechtsprechung so benannten „zweiten Buchführung“ im Rahmen der systemischen Hygienedokumentation aufgezeigt werden. Eine ausführliche Erörterung aller im Krankenhaus zu beachtenden Bereiche würde jeden Rahmen sprengen.

So ist in Vorbereitung einer verbindlichen Hygieneplanung zunächst der Ist-Zustand der Einrichtung zu eruieren mit Festlegung der notwendigen hygienischen Prüfparameter. So können Umbauarbeiten wie in jedem Haus aktuell durch Baustaub die Hygiene in kritischen Bereichen wie OP etc. beeinträchtigen. Nicht nur höchst sensible Bereiche wie die Medizinprodukteaufbereitung sind in den Überwachungsbereich einzubeziehen. Reinigungskräften

kommt höchste Aufmerksamkeit zu. Es wäre schließlich kontraproduktiv, wenn Reinigungs- und Wischlappen nach Einsatz bei einem infektiösen Patienten bei einem weiteren Patientenbett oder -tisch genutzt würden. Weiter sind Patienten selbst und Besucher einzubeziehen, um

z. B. zu verhindern, dass Wundverbände unkontrolliert geöffnet werden, etc. Gleiches gilt für Versorgungspartner, die in die Krankenhausstruktur eingebunden sind und ebenfalls der hygienischen Kontrolle und Sicherheit unterliegen. Nicht zuletzt bedarf es geschulten Personals von

der Reinigungskraft an über Assistenzpersonal bis hin zum Chefarzt. So sind alle Mitarbeiter zur Förderung der Compliance festgelegter Methoden (z. B. Regime der Händehygiene) mindestens jährlich in eine Personalfortbildung einzubeziehen, neue Mitarbeiter sind vor Arbeitsantritt

## Welches Tuch ist wann geeignet?

Wischtücher sind in ihrer Anwendung vielfältig. Daniela Reiss, Country Marketing Segment Manager Health Care bei Kimberly-Clark Professional in Koblenz, klärt auf.



Carmen Teutsch

**M&K:** Warum sind Mikrofasertücher zur Reinigung von Patientenzimmern nicht immer die beste Wahl?

**Daniela Reiss:** In Kliniken und Seniorenheimen beobachten wir, dass Mikrofasertücher für die Reinigung von Patientenzimmern als Standard gelten. Nach

der Verwendung werden diese gesammelt, gewaschen, getrocknet, gefaltet und wieder im Haus verteilt. Häufig vernachlässigt wird dabei, dass Tücher, die grobe Verschmutzungen wie Erbrochenes, Blut etc. aufnehmen, nicht mehr rückstandslos gereinigt werden können und deshalb wegwerfen werden. Dadurch entstehen zusätzliche Kosten. Mit Einmalwischtüchern wie WypAll X80 Plus profitieren Nutzer von gleichbleibender Reinigungsqualität, und zusätzliche Zeit, Kosten und Ressourcen für das Waschen entfallen.

**Welche Unterschiede gibt es bei der Wahl des Formats für die Oberflächendesinfektion?**

**Reiss:** Für die Oberflächendesinfektion werden neben vorgetränkten Wischtüchern auch Eimersysteme und Sprühlösungen verwendet. Eine Sprühdesinfektion garantiert keine vollständige Benetzung der Oberfläche und birgt sogar eine gesundheitliche Gefährdung für den Anwender durch das Einatmen des Sprühnebels. Vorgetränkte Tuchsysteeme sind im Standardeinsatz gut geeignet, werden aber beim Ausbruch eines Virus häufig durch ein individuell befüllbares Eimersystem ersetzt. Wir von Kimberly-Clark Professional raten



Daniela Reiss

zum Einsatz unseres Kimtech-Wettask-Systems: Der Spendereimer wird mit dem Kimtech-Wettask-DS-Tuch und mit der individuellen Reinigungschemie in der nötigen Dosierung befüllt. Nach Befüllen ist das Reinigungssystem bis zu 28 Tage verwendbar. Das Polypropylen-Tuch sorgt aufgrund der idealen Materialstruktur für eine gleichmäßige Abgabe der Lösung an die Oberfläche. Der Eimer wird nach

entsprechend hygienisch zu unterweisen. Zur weiteren Sicherstellung eines angemessenen Hygienestandards bedarf es der ausreichenden Präsenz von Hygienefachkräften mit Gewähr des notwendigen Informationsflusses zum umfassenden Hygieneschutz.

Wenn dann dieses Hygienemanagement transparent dokumentiert, regelmäßig und bei besonderer Infektionslage überprüft wird, ist den Vorgaben eines verpflichtenden Risiko- und Qualitätsmanagements Genüge getan.

Dokumentiertes Hygienemanagement ist alternativlos. Es verschafft Ressourcen für Gesundheitseinrichtungen und ihre Mitarbeiter; die Wirtschaftlichkeit der Häuser wird nicht beeinträchtigt, sondern eher gestärkt. Kosten treibende und arbeitsintensive Patienten- und Kassenregresse werden sicher vermieden.

Vorlage eines dokumentierten Hygienemanagements sollten dabei die jeder Fachkraft im Krankenhaus vertrauten aktuellen Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention und der Kommission Antimikrobielle Resistenzlage und Therapie beim Robert Koch-Institut sein, deren Einhaltung nach § 23 Abs. 3 Infektionsschutzgesetz die de facto und de iure nicht angreifbare Vermutung der Einhaltung des Standes der medizinischen Wissenschaft trägt. Dies gilt im Übrigen entsprechend für die Einhaltung von Hygieneparametern bei der Aufbereitung von keimarm oder steril zur Anwendung kommenden Medizinprodukten nach validierten Verfahren nach § 8 Abs. 1 Medizinprodukte-Betreiberverordnung. ■

Gebrauch in der Spülmaschine aufbereitet und wiederverwendet.

**Welche Hilfsmittel empfehlen Sie für die Patientenpflege?**

**Reiss:** Bei der Pflege von Patienten sind Materialien erforderlich, die eine möglichst einfache Waschung und Trocknung ermöglichen. Bei Patienten mit Zugängen sollten die Tücher möglichst leicht reißen, sodass bei der Berührung keine Verletzungen entstehen. Muss ein Patient mit Verkrustungen gewaschen werden, ist ein saugstarkes und reißfestes Pfllegetuch gefordert, das die Sekrete aufnimmt. Unsere Patientenpflegetücher WypAll L40 und Kimtech-Pflegetücher bieten für jeden Bereich die optimale Lösung. Anders als beim Waschhandschuh muss kein zweites Produkt zum Trocknen vorgehalten werden. Stattdessen erfolgen Waschen und Trocknen mit der gleichen Wischtüchlung.

Kimberly-Clark Professional, Koblenz  
Daniela Reiss  
Country Marketing Segment Manager Health Care  
Tel.: 0261/9227-456  
daniela.reiss@kcc.com  
www.kcprofessional.de

## Der Desinfektion gehen die Mittel aus

Beim Arbeitsgespräch der Rudolf-Schülke-Stiftung am 8. und 9. Februar diskutierten internationale Experten über weltweite Zukunftsstrategien für die chemische Desinfektion im medizinischen Umfeld.

Vor dem Hintergrund der Zunahme von schwer zu therapierbaren Infektionen aufgrund von hochpathogenen Viren und der weltweiten Ausbreitung antibiotikaresistenter Bakterien ist die Prävention durch Desinfektion ein unverzichtbarer Baustein des Maßnahmenbündels in einem modernen globalen Hygienekonzept zur Prävention und Kontrolle von Krankheitserregern.

Die Experten äußerten ihre große Besorgnis über die alarmierenden Entwicklungen im Zusammenhang mit der europäischen Biozid-Gesetzgebung: Hochwirksame Wirkstoffe wie Formaldehyde sind nun nicht mehr zur Desinfektion in begründeten Fällen zugelassen. Die Bewertung des bewährten Wirkstoff Ethanol für die alkoholbasierte Händedesinfektion ist zwar noch in Verhandlung, Ethanol könnte aber als karzinogen eingestuft werden, wodurch die Akzeptanz für den Verwendungszweck Händedesinfektion deutlich sinken wird.

Die Wissenschaftler betonten die große Bedeutung der Toxizitätsbewertung für Mensch und Umwelt, stellten jedoch gleichzeitig fest, dass bei den Zulassungsverfahren für Biozide die Aspekte der antimikrobiellen Wirksamkeit eines Desinfektionsmittelwirkstoffes nicht ausreichend berücksichtigt würden und daraus eine falsche Gewichtung in der Nutzen-Risiko-Analyse resultiert. Darüber

hinaus wirkten die aufwendigen Zulassungsverfahren als Innovations- und Investitionsbremse, was dazu führe, dass die Forschung zur Entwicklung neuer Desinfektionsmittelwirkstoffe nahezu zum Erliegen kommen könnte. Die Auswahl an Wirkstoffen und an Produkten für die prophylaktische Desinfektion wird sich drastisch verringern und somit der begründete, indikationsgerechte Einsatz gemäß einer hygienisch-medizinischen Risikoanalyse zum Wohle der Patienten- und auch Personalsicherheit erschwert. Die Expertengruppe schlug ein Spitzengespräch mit Vertretern der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit, dem Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte und dem Robert Koch-Institut sowie dem European Centre for Disease Prevention and Control vor. Hier soll auch ausgelotet werden, inwieweit Flächendesinfektionsmittel als Medizinprodukte deklariert werden können und

damit der Medizinproduktegesetzgebung unterliegen. Darüber hinaus, so Prof. Dr. Martin Exner, Vorstandsvorsitzender der Stiftung und Präsident der Deutschen Gesellschaft für Krankenhaushygiene, sei es notwendig, internationale Fachgesellschaften wie die International Federation of Infection Control oder den Dachverband European Network to Promote Infection Prevention for Patient Safety mit einzubeziehen, um nachhaltige, globale Strategien zur Desinfektion zu entwickeln, ohne die eine Kontrolle von Seuchen und antibiotikaresistenten Erregern entsprechend den Vorgaben der International Health Regulations nicht gelinge. Zusätzlich müsse das Wissen um die Grundlagen und die Bedeutung der indikationsgerechten Desinfektion in ärztlichen und nicht-ärztlichen Berufen deutlich verbessert werden.

| www.rudolf-schuelke-stiftung.de |

# Keime einfach vernebeln

Es gibt Flächen, die schwerer als andere zu desinfizieren sind. Das Ev. Diakonissenkrankenhaus Leipzig nutzt bereits seit einigen Jahren die Wasserstoffperoxidvernebelung.

Brigitte Schenk, Hygienefachkraft,  
Ev. Diakonissenkrankenhaus Leipzig

Zugegeben: an den regelmäßigen Anblick einer Kollegin mit Gasmasken mussten sich die Stationsmitarbeiter erst gewöhnen. In dieser Montur betreibe ich – ebenso wie weitere Mitarbeiter aus den Bereichen Hygiene und Reinigung – die Räumlichkeiten in unserem Krankenhaus, die zuvor aus hygienischen Gründen mit Wasserstoffperoxid vernebelt wurden. Bei den ersten testweisen Anwendungen im Jahr 2015 war ich selbst noch etwas skeptisch: Wird sich dieser Aufwand wirklich lohnen? Und lässt sich der damit verbundene Prozess tatsächlich ohne Weiteres in einem Krankenhaus der Grund- und Regelversorgung etablieren?

Rund zweieinhalb Jahre später kann ich voller Überzeugung festhalten: Die Einführung des Verfahrens der Wasserstoffperoxidvernebelung als Ergänzung zur üblichen Schlussdesinfektion konnte auf ganzer Linie überzeugen. Und dies vom ersten Tag an, als im September 2015 eine neue Intensivstation im Leipziger Diakonissenkrankenhaus in Betrieb genommen wurde und gleich in den ersten Wochen ein Patient mit einem herausfordernden Erregerspektrum eingeliefert wurde. Sowohl MRSA als auch 3MRGN Klebsiella pneumoniae und 4MRGN Acinetobacter baumannii waren bei ihm an mehreren Abstrichorten – u.a. in der Bronchiallavage – nachweisbar.

Bei der Versorgung dieses Patienten stellte sich einmal mehr die Frage, wie eine wirksame Schlussdesinfektion nach Verlegung bzw. Entlassung des Patienten sichergestellt werden könnte. Nach ausgiebiger Recherche stieß ich auf das Verfahren der Wasserstoffperoxidvernebelung und bekam von der Geschäftsführung grünes Licht für eine Probebestellung, die wir umgehend durchführten.

## Arbeitsablauf bei einer Wasserstoffperoxidvernebelung

Nach Verlegung oder Entlassung eines isolationspflichtigen Patienten wird gemäß hausinterner Festlegung bei Befunden mit VRE und 4MRGN eine Wasserstoffperoxidvernebelung der betroffenen Patientenzimmer auf der Intensivstation, in



Monika Schrön vom Reinigungsdienst bei der Befüllung des Wasserstoffperoxidverneblers mit Desinfektionsmittel

Foto: DKU/Kay Zimmermann

der Notaufnahme sowie auf peripheren Stationen durchgeführt. In der Vorbereitungsphase werden Einwegprodukte verworfen und eine Schlussdesinfektion laut Desinfektionsplan durchgeführt. Alle Oberflächen müssen abtrocknen und frei zugänglich sein, dabei werden auch die Matratzen „auf Kipp“ gestellt und die Schubladen in der betreffenden Räumlichkeit geöffnet. Im Anschluss kleben Mitarbeiter der Technik die Abdeckgitter von Zu- und Abluft ab, damit die Konzentration in der Einwirkzeit konstant erhalten bleibt. Rauchmelder werden mit einer speziellen Schaumstoffabdeckung abgeschirmt und zusätzlich vorübergehend abgeschaltet.

Nun bietet sich die Möglichkeit, ebenfalls zuvor wischdesinfizierte mobile Ultraschall- und Röntengeräte, Pflegearbeitswagen u.Ä. im Raum zu positionieren und gleichfalls mit vernebeln zu lassen. Auch die zahlreichen Monitore, Infusiomaten, Blutdruckmanschetten und Kabel auf der Intensivstation können bedenkenlos der Prozedur ausgesetzt werden.

Eingewiesene Mitarbeiter des hauseigenen Reinigungsdienstes positionieren nun in einer Zimmerecke den Generator, mit Ausrichtung der Düse zur Raummitte. Anhand des Raumvolumens und der gemessenen Luftfeuchtigkeit wird der Mengenregler eingestellt. Um den Erfolg der Vernebelung nachweisen zu können, werden jeweils fünf Indikatorstäbchen an verschiedenen Stellen im Raum ausgelegt, deren weißen Indikatoren sich nach der Einwirkzeit hellblau verfärben müssen. Spätestens jetzt sind alle Fenster zu schließen, damit das Gerät eingeschaltet werden

kann. Der Mitarbeiter hat nun 30 Sekunden Zeit, den Raum zu verlassen. Von außen wird die geschlossene Tür mit einem gasdichten Klebeband versiegelt und mit einem Schild gekennzeichnet. Darauf sind das Datum sowie die Uhrzeit von Beginn und Ende der Maßnahme vermerkt, sowie ein Zutrittsverbot.

Die Dauer der Vernebelung richtet sich nach dem Raumvolumen und beträgt maximal 30 Minuten. Es schließt sich eine 90-minütige Einwirkzeit an, nach deren Abschluss ein Mitarbeiter der Reinigung die Versiegelung öffnet und, durch eine Gasmasken geschützt, den Raum betritt, um die Fenster für eine Lüftungszeit von 45 Minuten zu öffnen. Dabei sammelt er auch die Indikatoren ein, die auf ein Blatt Papier geklebt und zusammen mit Raumnummer, Station und Datum mittels Foto dokumentiert werden. Anschließend kann das Zimmer sofort wieder zur Nutzung freigegeben werden. Inklusiv der Schlussdesinfektion dauert der gesamte Vorgang maximal dreieinhalb Stunden.

## Lohnt sich der Aufwand?

Es ist bekannt, dass in der Fachwelt bis heute das Verfahren der Wasserstoffperoxidvernebelung konträr diskutiert wird. Zunächst ist festzuhalten, dass die Wasserstoffperoxidvernebelung niemals die notwendige Schlussdesinfektion und erst recht nicht die tägliche Basishygiene im Krankenhaus ersetzen kann und wird. Doch die Ergebnisse und Erkenntnisse, die wir im Diakonissenkrankenhaus Leipzig bislang sammeln konnten, sind absolut

überzeugend. So ließ sich nachweislich auf verschiedenen Oberflächen eine deutliche Keimreduktion erreichen, wodurch gerade in einer Ausbruchssituation eine wirkungsvolle Unterbrechung der Transmissionskette gesichert werden kann.

Einmal im Monat überprüft hierzu eine Hygienefachkraft den Desinfektionserfolg. Dazu werden an definierten Stellen zunächst nach erfolgter Schlussdesinfektion und anschließend nach erfolgter Vernebelung je fünf Abklatsch- und Abstrichuntersuchungen vorgenommen und zur mikrobiologischen Untersuchung eingeschickt.

Beispielhaftes Ergebnis: Wurde auf einem Bettgitter nach normaler Schluss-



Detail einer Abklatschuntersuchung von Oberflächen

Foto: DKU/Kay Zimmermann

desinfektion ein Wert von 14 KBE/25 cm<sup>2</sup> koagulasenegative Staphylokokken ermittelt, betrug er nach Wasserstoffperoxidvernebelung: 0 KBE/25 cm<sup>2</sup> koagulasenegative Staphylokokken.

Als besonders großer Vorteil hat sich in der praktischen Anwendung gezeigt, dass mit einer Kaltvernebelung auch manuell schwer zugängliche Stellen sowohl bakterizid, fungizid und viruzid als auch sporozid erreicht werden. Selbst Biofilme werden angegriffen, da das in unserem Hause verwendete Präparat mit Silberionen angereichert ist. Diese verstärken die Wirkung des Wasserstoffperoxids, welches die Zellwände der Mikroorganismen beschädigt. Der Wirkmechanismus der Silberionen führt letztlich dazu, dass sich die Zellen nicht mehr vermehren können, und macht sie somit unschädlich. Dabei ist das Präparat umweltfreundlich, denn es zerfällt in Wasser und Sauerstoff.

Wenn also nach erfolgter Schlussdesinfektion noch Erreger auf Oberflächen nachweisbar sind, ist das nicht unbedingt Kritik am Personal. Bei der manuellen Wischdesinfektion kann es zu Benetzungslücken

kommen, welche spätestens mit einer Wasserstoffperoxidvernebelung geschlossen werden. Dieses Verfahren stellt somit eine wertvolle Ergänzung dar, wobei gute Ergebnisse nur dann erreicht werden können, wenn die Zusammenarbeit von Pflege- und Reinigungspersonal sowie Technik und Hygienefachkräften reibungslos funktioniert.

Tatsächlich ein etwas unangenehmer Nebeneffekt bei der Wasserstoffperoxidvernebelung: Es stinkt ein wenig. Nachdem die Stationsmitarbeiter aber schnell von den sonstigen Vorteilen des Verfahrens überzeugt werden konnten, schauen sie über diesen Nachteil mehr oder weniger großzügig hinweg. Vom ersten schwierigen Patientenfall, der einst „aus der Not heraus“ die Einführung des Verfahrens zur Folge hatte, bis zum heutigen Tage hat sich die Kombination von ausführlicher Wischdesinfektion und Wasserstoffperoxidvernebelung als ein echter Segen herausgestellt.

| www.diako-leipzig.de |

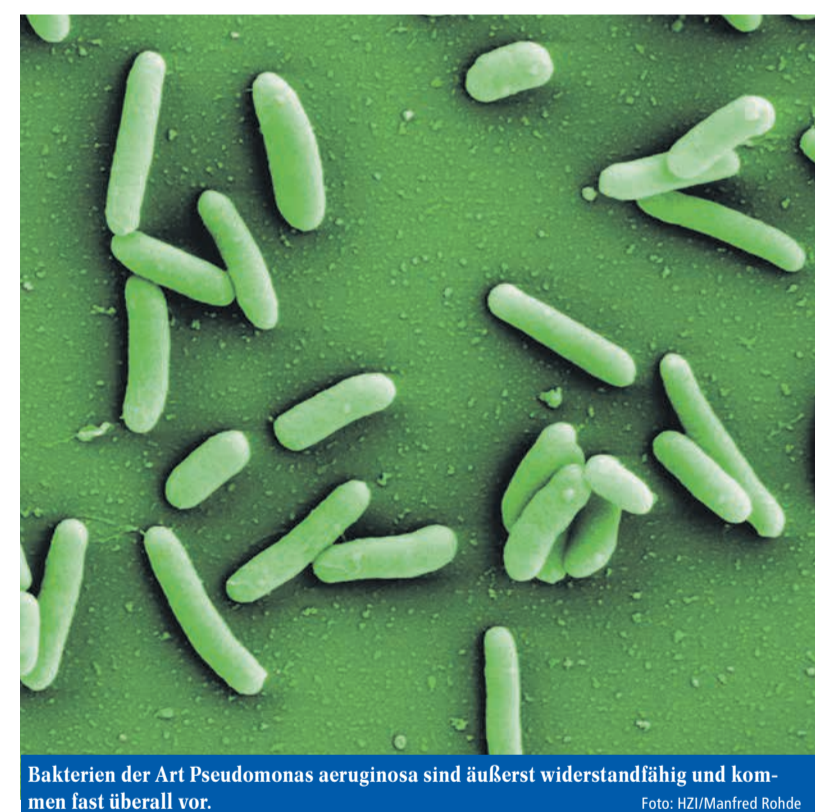
## Neuer Hemmstoff gegen hartnäckige Biofilme

HIPS-Forscher haben ein neues kleines Molekül entwickelt, das die Bildung gefährlicher Biofilme unterdrückt und sich oral verabreichen lässt.

Besonders für Krankenhauspatienten mit geschwächtem Immunsystem ist der Erreger *Pseudomonas aeruginosa* eine ernst zu nehmende Gefahr. Bakterien dieser Art können alle Organe des Körpers infizieren und so z.B. wiederkehrende Lungentzündungen, Sepsis oder chronische Wundinfektionen verursachen. Durch ihre vielfältigen Resistenzen gegen Antibiotika sind die Bakterien oft nur schwer behandelbar. Dazu kommt, dass Pseudomonaden in der Lage sind, sich einen eigenen, schützenden Lebensraum zu schaffen: Sie lagern sich zu dichten Kolonien – Biofilmen – zusammen, die sie gegen Abwehrreaktionen des Immunsystems und gegen Antibiotika abschirmen. Daher suchen Wissenschaftler nach möglichen Angriffspunkten in den Prozessen der Biofilmbildung, um Pseudomonaden zu bekämpfen.

## Künstliches Molekül blockiert Protein

Eine Schlüsselrolle bei der Ausbildung von Biofilmen spielen Lektine. Diese Proteine werden von den Bakterien freigesetzt und binden außerhalb der Bakterienzellen an Zuckermoleküle. So vernetzen sie die Zuckermoleküle zu einer Matrix und helfen den Pseudomonaden, sich am Gewebe des infizierten Wirtes anzuheften und dort eine dichte Kolonie auszubilden. „Wenn es gelingt, die Zuckerbindestelle der Lektine zu blockieren, kann Pseudomonas keinen Biofilm mehr bilden und wird für Medikamente empfänglich“, sagt Dr. Alexander Titz, der in Saarbrücken die Nachwuchsgruppe „Medizinische Chemie von Naturstoffen“ des Deutschen Zentrums für Infektionsforschung leitet. Ausgehend vom Zuckermolekül Mannose, das eines der natürlichen Bindungspartner



Bakterien der Art *Pseudomonas aeruginosa* sind äußerst widerstandsfähig und kommen fast überall vor.

Foto: HZI/Manfred Rohde

des Lektins LecB ist, haben die Wissenschaftler um Titz über fünf Jahre hinweg ein künstliches Molekül entwickelt, das hochspezifisch an LecB bindet und das Protein so blockiert.

„Wir haben uns die dreidimensionale Molekülstruktur des Komplexes von LecB mit Mannose angeschaut und darauf basierend ein kleines Molekül entworfen, das ähnliche Bindeeigenschaften aufweisen sollte“, sagt Titz. „Die Struktur dieses Moleküls haben wir Schritt für Schritt anhand von Laborergebnissen optimiert, sodass es nun ausreichend lange an LecB binden kann und auch gegenüber abbauenden Enzymen des Körpers stabil ist.“ Der entscheidende Vorteil des neuen Moleküls ist seine geringe Größe: „Bisher waren Lektin-Hemmstoffe große Moleküle mit sehr hohem Gewicht, die entgegen der erwünschten Wirkung die Biofilme sogar teilweise stabilisiert haben, weil sie die Funktion der Zuckermoleküle übernommen haben“, sagt Titz. „Wir haben dagegen in Zellkulturexperimenten eindeutig nachgewiesen, dass kleine Moleküle dies nicht

können. Sie hindern die Pseudomonaden tatsächlich daran, einen Biofilm zu bilden.“

Zudem haben die Wissenschaftler vergleichende Versuche zur Darreichungsform des neuen Moleküls an Mäusen durchgeführt. Dazu haben sie den Wirkstoff einer Gruppe von Mäusen intravenös und einer anderen oral verabreicht. Untersuchungen des Blutes und des Urins nach 24 Std. haben gezeigt, dass der Wirkstoff auch bei oraler Gabe erfolgreich aufgenommen und im Körper verteilt wurde. „Das ist ein wesentlicher Vorteil kleiner Moleküle, denn bisher waren Lektin-Hemmstoffe zu groß, um oral eingenommen zu werden – diese müssten immer injiziert werden“, sagt Titz. Die Entwicklung des neuen LecB-Hemmstoffs erfolgte in enger Kooperation mit den Abteilungen „Chemische Biologie“ (HZI) und „Wirkstoffdesign und Optimierung“ (HIPS). Eine direkte klinische Anwendung ist allerdings noch nicht in Sicht, dazu sind zunächst zahlreiche weitere Studien notwendig.

| www.helmholtz-hzi.de |

## Neue Erkenntnisse über Antibiotika-Resistenzen

Warum verfehlen Antibiotika bei manchen bakteriellen Erkrankungen ihre Wirkung – und was lässt sich dagegen tun?

Wissenschaftler der Newcastle University und der Jacobs University präsentieren neue Erkenntnisse über einen Mechanismus, der die asymmetrische Struktur der äußeren Membran vieler Bakterien intakt hält. Eine Schädigung der zuckerhaltigen äußeren Schicht der Bakterienoberfläche würde die Bakterien anfälliger für Antibiotika machen. Ausgehend von diesen Ergebnissen kann nun untersucht werden, ob der betrachtete Mechanismus einen Angriffspunkt für Wirkstoffe darstellt, um die Virulenz von Bakterien zu reduzieren und die Wirkung vieler Antibiotika zu steigern.

Kürzlich hat das Forscherteam um Professor Bert van den Berg von der Newcastle University, zu dem auch Prof. Ulrich Kleinekathöfer von der Jacobs University Bremen gehört, in Nature Microbiology von seinen Ergebnissen berichtet. Unterstützt wird das Forschungsprojekt im Rahmen des „New Drugs for Bad Bugs“-Projekts

gegen Antibiotikaresistenz von der „Innovative Medicines Initiative“, die von der Europäischen Union und der European Federation of Pharmaceutical Industries and Associations (EFPIA) gemeinsam ins Leben gerufen wurde.

Ihre Forschung bezieht sich auf gramnegative Bakterien, die sich von grampositiven Bakterien durch den Aufbau ihrer Zellwand unterscheiden: Gramnegative Bakterienarten wie etwa *E. coli* verfügen über zwei Membranen, eine innere und eine äußere Membran. Die äußere Membran ist eine asymmetrische Doppelschicht, bei der die innere Schicht aus Phospholipiden und die äußere Schicht fast vollständig aus Lipopolysacchariden (LPS) besteht. Diese LPS bilden auf der Oberfläche gramnegativer Bakterien eine zuckerhaltige Schicht, die gegen fetthaltige, hydrophobe Moleküle als wirksame Barriere fungiert und zur Resistenz gegenüber Antibiotika und anderen schädlichen Verbindungen beiträgt. Für das Bakterium ist die Asymmetrie seiner äußeren Membran somit sehr wichtig. Allerdings lagern sich Phospholipide spontan in der Außenschicht der äußeren Membran an und bilden dort „Inseln“ inmitten der LPS, welche die Durchlässigkeit der äußeren Membran für giftige Stoffe erhöhen. Um die Asymmetrie wiederherzustellen,

müssen die Phospholipidmoleküle aus der äußeren Schicht entfernt werden. Dafür sorgt das Mla-System (von engl. Maintenance of lipid asymmetry, Erhaltung der Lipidasymmetrie), mit dem die meisten gramnegativen Bakterien ausgestattet sind. Forschungsschwerpunkt ist das MlaA-Protein, der Bestandteil des Systems, der in der äußeren Membran aktiv ist.

Die Forscher der Newcastle University berichten, dass sie per Röntgenkristallografie die ersten 3-D-Strukturen des MlaA-Proteins bestimmen konnten. Die Gruppe um Kleinekathöfer von der Jacobs University führte auf Grundlage dieser Strukturdaten anschließend molekulare Simulationen durch. Die Forschungsergebnisse der Bremer Wissenschaftler zeigen: Das donutförmige MlaA bindet Phospholipide von der äußeren Schicht und entfernt diese ähnlich eines Staubsaugers über einen zentralen Kanal.

„Wir freuen uns, dass unser Wissen im Bereich der computergestützten Biophysik dazu beitragen könnte, neue Zielstrukturen für Wirkstoffe zu finden und vorhandene Antibiotika wieder wirksamer zu machen“, so Kleinekathöfer.

| <http://ukleinekat.user.jacobs-university.de/> |

# Deutschland braucht mehr Hygieneexperten

Die Deutsche Gesellschaft für Infektiologie und die Deutsche Gesellschaft für Innere Medizin machen sich für den „Facharzt für Innere Medizin und Infektiologie“ stark.

Patienten mit schweren Infektionen profitieren davon, wenn sie bereits früh von spezialisierten Fachärzten mitbehandelt werden. Dieser bereits mehrfach untersuchte Zusammenhang wird nun in einer aktuellen Studie italienischer Wissenschaftler erneut bestätigt: Die Sterblichkeit älterer Patienten mit einer Blutvergiftung war dort deutlich niedriger, wenn die Ärzte der Intensivstation von einem sogenannten „Sepsis-Team“ unterstützt wurden. Die Deutsche Gesellschaft für Infektiologie (DGI) nimmt die Studie zum Anlass, erneut auf den Mangel an infektiologisch weitergebildeten Ärzten in Deutschland hinzuweisen. Ihre Forderung nach einer eigenen Facharztausbildung wird auch von



der Deutschen Gesellschaft für Innere Medizin (DGIM) unterstützt.

Die Studie, die im Fachblatt „Clinical Infectious Diseases“ veröffentlicht wurde, basiert auf den Daten von insgesamt 382 Patienten, die mit schwerer Sepsis oder septischem Schock auf die Intensivstation kamen. Rund die Hälfte der

Patienten wurde eingeliefert, bevor ein infektiologisch spezialisiertes Team auf der Station tätig war. Die andere Hälfte der Patienten wurde zu einem späteren Zeitpunkt und dann mit Unterstützung eines „Sepsis-Teams“ behandelt. Durch das rasche Hinzuziehen der Spezialisten – sie waren bereits binnen einer Stunde nach

Einlieferung am Krankenbett – reduzierte sich der Anteil der Patienten, die innerhalb der ersten 14 Tage verstarben, von 59 auf 29%. Infektiologische Standards wie das Anlegen einer Blutkultur, um geeignete Antibiotika zu identifizieren, die Messung der Laktatwerte im Blut und eine rasche Flüssigkeitstherapie waren unter Aufsicht der Infektiologen deutlich häufiger eingehalten worden, zeigte die Studie. „Diese Untersuchung zeigt einmal mehr, welche Bedeutung einer Beratung und Mitbehandlung durch Infektiologen, erst recht bei so schweren infektiologischen Erkrankungsbildern wie der Sepsis, zukommt“, sagt Prof. Dr. Gerd Fätkenheuer, Präsident der DGI und Leiter der Infektiologie am Universitätsklinikum Köln.

## Mehr Infektiologen, weniger Sterbefälle

Dieser Zusammenhang wurde bereits in der Vergangenheit mehrfach belegt: 2016 etwa hatten Wissenschaftler einer Reihe internationaler Studien gesichtet und deren Ergebnisse zusammengefasst: Hier zeigte sich, dass bei einer durch das Bakterium Staphylococcus aureus ausgelösten Blutstrominfektion die Behandlung

durch einen Infektiologen die Sterblichkeit der Patienten um fast die Hälfte senken konnte. Drei Aspekte waren nach Aussage dieser Übersichtsarbeit für die Behandlungsergebnisse entscheidend: dass ein ausgewiesener Infektiologe zu Rate gezogen wurde, dass dies früh geschah und dass sich dieser persönlich am Krankenbett ein Bild machte.

## Weiterbildung fördern, Infektiologie stärken

Doch nach wie vor sind Spezialisten für Infektionskrankheiten im deutschen Gesundheitssystem nicht regelhaft vorgesehen: In den meisten Kliniken hierzulande sind keine Stellen für Infektiologen eingeplant, und gerade an kleinen Krankenhäusern stehen oft nicht einmal infektiologische Konsiliardienste zur Verfügung. Während in Ländern wie Schweden oder den Vereinigten Staaten auf eine Million Einwohner mehr als 20 auf Infektiologie spezialisierte Fachärzte kommen, sind es in Deutschland nur rund sieben. Angesichts der wachsenden Bedrohung durch multiresistente Keime und der zunehmenden Zahl von besonders gefährdeten älteren und immunsupprimierten Patienten sei

dieser Zustand nicht länger hinnehmbar, so die Experten der DGI.

Seit dem vergangenen Jahr fördert das Bundesgesundheitsministerium Weiterbildungen, mit denen Ärzte die Zusatzbezeichnung „Infektiologie“ erwerben können. „Das ist ein wichtiger Zwischenschritt, der jedoch nicht ausreichen wird, um die Versorgungssituation in der Infektionsmedizin langfristig zu sichern und die großen Herausforderungen, die sich uns stellen – gerade auch hinsichtlich der Reduktion von Krankenhausinfektionen und der Eindämmung von Infektionen mit multiresistente Erregern –, zu bewältigen“, sagt Fätkenheuer. Hierfür sei es nötig, die Infektiologie auf allen Ebenen deutlich zu stärken: im Studium, in der ärztlichen Fort- und Weiterbildung und durch die Etablierung eines eigenen Facharztes.

Die DGI setzt sich intensiv für die Schaffung eines Facharztes „Facharzt für Innere Medizin und Infektiologie“ ein. Sie wird darin von allen infektionsmedizinischen Fachgesellschaften und von der Deutschen Gesellschaft für Innere Medizin (DGIM), die sämtliche internistische Schwerpunkte unter sich vereint, unterstützt.

| www.dgi-net.de |

## 19. WümeK-Kongress

Der am 16. und 17. Mai stattfindende 19. WümeK – Kongress für Technik und Hygiene im Krankenhaus bietet technischen Führungskräften eine einzigartige Konzeption. Bei schmalen Budgets wird die Fortbildungssuche für technische Führungskräfte aus Kliniken zur „Qual der



Wahl“, da spezifische Angebote fehlen. Kaum ein Kongress bietet ein speziell für diese Zielgruppe konzipiertes Format. Der WümeK stellt hier eine Ausnahme dar, und überzeugt mit seinem besonders informativen und abwechslungsreichen Angebot sowie Sonderkonditionen für Klinikmitarbeiter.

Interdisziplinär und fachspezifisch zugleich präsentiert sich das Fachprogramm des 19. WümeK. Aus drei parallel angebotenen Vortragsschienen mit über 45 Fachreferaten kann jeder sein individuelles Kongressprogramm zusammenstellen, wobei stets zwischen eigener Fachdisziplin und dem „Blick über den Tellerrand“ der angrenzenden Bereiche gewählt werden kann. Erstmals steht 2018 Facilitymanagement neben Medizintechnik,

Informations- und Krankenhaustechnik sowie Hygiene im Fokus der Veranstaltung.

Prof. Stefan Drese eröffnet den Kongress mit dem Vortrag „Mikroorganismen im Krankenhaus – Wettkampf Gesundheit vs. Keime“. Eine Einstimmung auf das Thema Hygiene, welches zunehmend an Bedeutung gewinnt.

Auf der Fachaussstellung präsentieren sich neben großen Herstellern Start-ups, Hochschulen und innovative Dienstleister. Besonderer Höhepunkt ist eine Zeitreise durch 100 Jahre Zeit und Firmengeschichte Gossen Metrawatt mit historischen, informativen und amüsanten Exponaten unter dem Titel „Evolution der Mess- und Prüftechnik“.

Dank erfahrener Organisatoren und engagierter Verbände fbmt, Finug, CAFM Ring und ZVEI überzeugt die Informationsplattform in Würzburg durch hochkarätigen Wissenstransfer und offene Diskussionen: Kollegen, Experten und Hersteller kommen ins Gespräch und nutzen die Chance zum interdisziplinären, fachlichen Austausch.

| www.euritim.de/wuemek |

### Termin:

**19. WümeK – Kongress für Technik und Hygiene im Krankenhaus**  
16.–17. Mai, Würzburg  
[www.euritim.de/wuemek](http://www.euritim.de/wuemek)

## Professionelle Hygienesicherheit

Gesundheits- und Arbeitssicherheit betrifft Personal und Patienten gleichermaßen. Um einen hygienisch sicheren Schutz des Personals und der Patienten zu gewährleisten, fordern renommierte Hygieniker den Einsatz von standardisierten und somit maschinellen Reinigungs- und Desinfektionsverfahren. Der innovative „Multi-Washer“ TopClean 60 kombiniert diese Hygieneanforderungen, Arbeitssicherheit und Effizienz. Er reinigt und desinfiziert

einfach, schnell und zuverlässig alles, was auf Stationen anfällt: Waschschüsseln, Tablett, Blumenvasen, OP-Schuhe, Kinderspielzeug u. v. m. Durch die Wahlmöglichkeit zwischen thermischer oder chemo-thermischer Desinfektion können auch thermolabile Arbeitsmittel wie z.B. OP-Schuhe hygienisch gereinigt werden.

| [www.meiko.de/de/produkte/reinigungs-desinfektionstechnologie/multiwasher-desinfektionsgeraet/](http://www.meiko.de/de/produkte/reinigungs-desinfektionstechnologie/multiwasher-desinfektionsgeraet/) |



Meiko TopClean 60

Management & Krankenhaus  
Zeitung für Entscheider im Gesundheitswesen  
WILEY

Management & Krankenhaus kompakt  
Patientenakte am Beispiel Dänemark

HYGIENE

WILEY 35 JAHRE WIR SAGEN DANKE!

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

# Hygiene

in **M&K 9/2018** zum **Freiburger Infektiologie- und Hygienekongress 10.10.–12.10.2018** in Freiburg

M&K kompakt: 32.000 Exemplare als Sonderheft / Vollbeilage

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

Termine  
**Erscheinungstag:** 12.09.2018  
**Anzeigenschluss:** 10.08.2018  
**Redaktionsschluss:** 21.07.2018

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

**WILEY**

## Projektmanagement: Operation am offenen Herzen gelungen

Bei laufendem Betrieb hat Radio-Log seine Passauer Diagnostik einschließlich der Haustechnik erneuert. Gut 18 Monate lang ermöglichte ein Blog Blicke hinter die Bauschutzwände.

Arbeiten auf einer Baustelle? Für Ärzte und Mitarbeiter im Medizinbetrieb ist das eine Herausforderung besonderer Art. Einen großen Schritt in die Zukunft hat Radio-Log in Passau mit der kompletten Erneuerung seiner Diagnostik im MVZ Schießstattweg getan. Hier nehmen sieben Fachärzte und 13 Mitarbeiter jedes Jahr rund 50.000 Untersuchungen vor und erbringen zusätzlich 2.500 Leistungen für Klinikstandorte im Landkreis. Rund 3 Mio. € hat der Umbau der rund 1.500 m<sup>2</sup> großen Praxis in einem Gebäude gekostet, das aus den 1980er Jahren stammt. Weitere 2 Mio. € investierte das Unternehmen in Medizintechnik. Ein ausgefeiltes Projektmanagement führte das Vorhaben zum Erfolg.

### Das Bauprojekt

Die Liste dessen, was der Projektplan vorsah, war lang: Erneuerung zweier MRT-Geräte, die auch neue Räume bekamen. Dazu kamen der Austausch der gut 30 Jahre alten Versorgungstechnik wie Heizung, Lüftung und Klimatisierung, Wasserleitungen und Stromkabel; ergänzt wurden moderne IT-Leitungen

und Klimatisierungstechnik sowie eine Brandmeldeanlage. Für Außenstehende sichtbar wurde das komplexe Bauprojekt durch ein neues Raumkonzept und den Zuschlag weiterer 60 m<sup>2</sup> Fläche. Zudem bekam der Gebäudekomplex, der weitere Praxen aus 13 Fachrichtungen beherbergt, einen neuen Eingangsbereich.

Die Planungen für den Umbau stammen von einem Architekturbüro, mit dem Radio-Log bereits in anderen Projekten eng zusammengearbeitet hat. Neben der Geschäftsleitung wirkten auch Ärzte und Teamverantwortliche an der Neukonzeption ihres Arbeitsplatzes mit. Zwischen den Akteuren agierte ein Projektmanager in engem Schulterschluss mit dem Architekten: Er behielt acht Bauphasen im Blick und kümmerte sich darum, dass stets alle Beteiligten über anstehende Aufgaben und Schritte informiert waren.

### Die Herausforderungen

Gut 20 Handwerksbetriebe in zehn Gewerken arbeiteten parallel zum medizinischen Betrieb – getrennt durch eigens installierte Staubschutzwände. „Für uns Ärzte und Mitarbeiter hieß das: In jeder Bauphase andere räumliche Verhältnisse, die ein hohes Maß an Flexibilität und Geduld erforderten“, berichtet Dr. Stefan Braittinger, geschäftsführender Gesellschafter von Radio-Log und selbst vor Ort tätig. Die räumliche Trennung der Parallelwelten Praxis und Baustelle durch Bauschutzwände war herausfordernd: Jeden Morgen wurden die Betriebsräume und die Umgebung der Hightech-Geräte wie CT und MRT detailliert auf Staub kontrolliert – und im Bedarfsfall das Reinigungs- und Instandhaltungsteam bestellt. Insgesamt fielen 300

Stunden Reinigungsarbeiten durch den Bau an. Ergo: Staubschutzwände können theoretisch alles aufhalten. Praktisch kommt es aber auf deren Installation an; das gilt besonders für die Arbeiten an der Versorgungstechnik in Wänden und der Deckenverkleidung. Als größte Beeinträchtigung haben die Mitarbeiter den Baulärm empfunden. „Das Schöne daran war aber“, berichtet Dr. Stefan Braittinger, „dass die Patienten das eher gelassen nahmen und mitfühlten mit denjenigen, die täglich diesen Rahmenbedingungen ausgesetzt waren.“

### Die Kommunikation

Wer braucht wann welche Information? Das ist eine der zentralen Fragestellungen des Projektmanagements. Die Information der Betroffenen wurde je nach Bedarf und Anspruch unterschiedlich gelöst. Der Jour fix am Bau spielte dabei eine bedeutende Rolle. Hier tauschten sich Architekt und Fachplaner zu den bevorstehenden Arbeitsschritten aus und diskutierten, wie mögliche Hürden auf operativer und kommunikativer Ebene bewältigt werden können: Sind die anstehenden Gewerke verstanden? Wie sind die Vorkehrungen für den Parallelbetrieb von Bau und Praxis? Welche Informationen brauchen die Mitarbeiter, überweisende Ärzte und die Patienten?

Hier war die zielgruppenspezifische Kommunikation wichtig, die u. a. durch rund 2.500 E-Mails, Mitarbeiter-Newsletter, Informationsschreiben an zuweisende Ärzte, Aushänge und Pressemitteilungen organisiert wurde. Gleichzeitig wurden die Geschäftsleitung und die Ärztliche Leitung der Praxis über Protokolle auf



Blick in Diagnostik Radio-Log Passau

dem Laufenden gehalten oder für Entscheidungen direkt angesteuert. Auch eine Veranstaltung für alle Mieter im Gebäudekomplex brachte Klarheit über die Bauphase, in der Zugang zum Facharztzentrum mitsamt Treppenturm umgestaltet wurde. Für Mitarbeiter brachte eine unternehmenseigene elektronische Kommunikationsplattform Transparenz: Sie erfuhren über einen Baustellen-Blog in Bildern und Texten, was gerade hinter den Staubschutzwänden passiert. Diese Art der Berichterstattung kam sehr gut an und vermittelte den Beteiligten vor Ort den Hintergrund, den sie brauchten, um wiederum Patienten die besonderen Rahmenbedingungen positiv zu erläutern. Auch die Kollegen an anderen Standorten wurden so in das Geschehen mit einbezogen und

erhielten durch anschauliche Bilder einen Eindruck von den Maßnahmen vor Ort.

### Die neuen Räumlichkeiten

In Betrieb gingen dann die neue Haustechnik und Brandmeldeanlage sowie eine energieeffiziente Heizungs- und Kühlanlage mit Pufferspeicher. Die Staubschutzwände sind mit den Handwerkern abgezogen. Eingezeichnet ist dafür in der Diagnostik von Radio-Log im Passauer Schießstattweg eine moderne Großzügigkeit, zu der auch helle Böden und Spiegeln in der Decke beitragen.

Ein neu konzipierter Eingangsbereich trennt nun Empfang und Anmeldung. Nicht mehr einsehbar ist der Arbeitsbereich des Backoffice, das gewährleistet

in hohem Maße den Schutz persönlicher Daten. Den Weg durch die Räume leitet ein ausgetüfteltes Beleuchtungssystem. Und nicht zuletzt bieten sechs neue kompakte Besprechungszimmer Raum für sensible Gespräche zwischen Arzt und Patient – sei es zur Aufklärung vor der Untersuchung oder zum Befund. Hier steht der Mensch im Mittelpunkt, die Privatsphäre bleibt geschützt. Damit ist neben der modernen technischen Ausstattung und der hohen Aufenthaltsqualität ein wichtiges Ziel des Umbaus erreicht. Das wissen Patienten und Mitarbeiter gleichermaßen zu schätzen.

Roland Sigl  
Projektmanager Radio-Log, Passau  
www.radio-log.de

## Verdichtete Information in persönlicher Atmosphäre

Innovative Techniken und Services für das Krankenhaus zum Anfassen, Ausprobieren und Hinterfragen, informationsverdichtet auf gewollt kleinen Ständen – das ist die Fachmesse Krankenhaus Technologie. Am 19. und 20. Juni bietet das junge Branchentreffen Entscheidern aus dem und um das Krankenhaus im Wissenschaftspark Gelsenkirchen zum 3. Mal Inspiration für einen optimierten Klinikbetrieb.

Frei nach dem Motto „Analog ist das neue Bio“ setzt die Fachmesse Krankenhaus Technologie inmitten innovativer und zukunftsorientierter Technologien bewusst sehr persönliche Akzente. Klinikdirektoren, Technikmanagern, Ärzten, Pflegenden,

Hygienikern, IT-Leitern, Einkäufern, Planern, Beratern und anderen Stake Holdern im Gesundheitswesen bietet das neue Sommerevent der Gesundheitsszene ein Forum, auf dem sie sich qualifiziert, umfassend, effektiv und gezielt über Trends, Neues und Bewährtes für die stationäre Versorgung informieren und sich auch untereinander austauschen können. „Ich wünsche mir, dass die Besucher möglichst viele Anregungen für die Entwicklung erfolgreicher Innovationsstrategien und die optimale Nutzung ihres Kreativpotenzials mitnehmen. Ziel der Messe ist es, Besucher bei der Steigerung ihrer Innovationsleistung zu unterstützen“, betont der Präsident

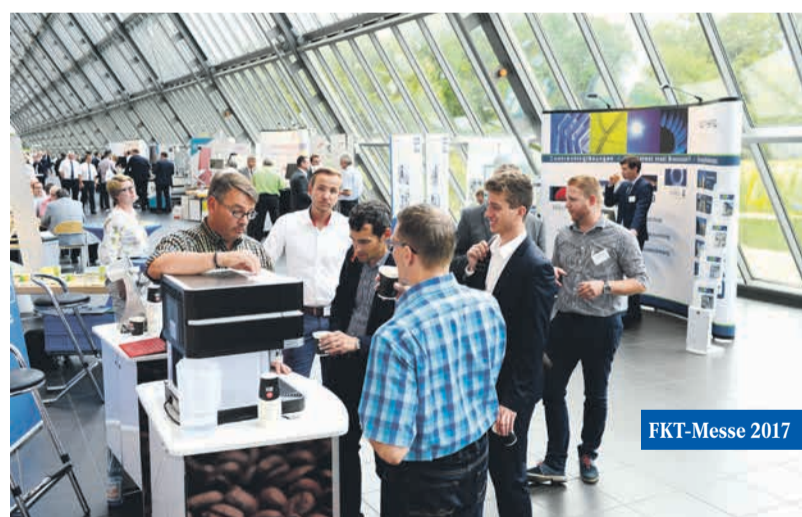
der Fachvereinigung Krankenhaustechnik (FKT), Horst Träger, einer der Hauptinitiatoren der Veranstaltung.

Unter dem Leitthema „Innovationsmanagement: Heute wissen, was morgen gefragt ist“ beschäftigt sich die Bundesfachtagung der Fachvereinigung Krankenhaustechnik (FKT) parallel zur Messe mit Chancen und Risiken der Digitalisierung. FKT-Vize-Präsident Wolfgang Siewert erklärt: „BIM, smart Living und viele andere disruptive Technologien werden das Krankenhaus in den kommenden Jahren revolutionieren.“ Dazu gesellen sich weitere Entwicklungen, die dem Gesundheitswesen adäquate Handlungsstrategien abverlangen: Wie lassen sich Krankenhäuser bestmöglich vor Terror schützen und wie lässt sich im Ernstfall optimal helfen? „Brisante Fragen wie diesen widmet sich die Bundesfachtagung 2018 ebenso wie Lösungen für einen funktionalen, modernen Brandschutz im Bestand oder aktuellen Erkenntnissen der Trinkwasserhygiene“, so Siewert.

| www.fkt.de |

### Termin:

**3. Fachmesse Krankenhaus Technologie**  
19.–20. Juni, Gelsenkirchen  
[www.fktmesse.de](http://www.fktmesse.de)



FKT-Messe 2017

## Keine Chance für Pollen und Feinstaub

Menschen, deren Gesundheit geschwächt ist, benötigen besonderen Schutz vor Umwelteinflüssen. Eine optimale Lösung ist die VisionAir Feinstaub-Gaze, die ein Eindringen von Insekten, Pollen und Feinstaub zuverlässig verhindert. Dank der hohen Luftdurchlässigkeit lassen sich die Zimmer zugleich unkompliziert und gefahrlos lüften. Das reißfeste, hochtransparente Gewebe ermöglicht zudem eine gute Durchsicht, sodass Patienten den Blick nach draußen genießen können. Präventiver Brandschutz spielt bei der Ausstattung öffentlicher und

halböffentlicher Gebäude eine wichtige Rolle. Ein Fokus liegt dabei auf der Vermeidung giftiger Rauchgase.

Da vor allem Textilien als Brandbeschleuniger gelten, entwickelte der Sonnenschutz-Experte das nicht brennbare SecuTex-Gewebe A2. Das mit Silikon beschichtete Glasfasergewebe wird ohne Zusatz giftiger oder gefährlicher Chemikalien hergestellt. Im Brandfall kommt es nur zu einer minimalen Rauchentwicklung; es entstehen keine toxischen Verbrennungsgase. Die Behänge sind emissionsarm, witterungsbeständig, abwaschbar und

beständig gegenüber Reinigungs- und Desinfektionsmitteln.

Durch eine effiziente Tageslichtnutzung und -lenkung mithilfe eines außenliegenden Sonnenschutzes lässt sich eine Wohlfühlumgebung erzeugen, die positiv auf die körperliche und psychische Verfassung der Patienten wirkt. Dafür eignen sich besonders Außenjalousien bzw. Raffstoren. Sie gewährleisten Blendschutz, der z.B. in Behandlungszimmern eine gute Sicht auf den Bildschirm ermöglicht, bei gleichzeitigem Lichteintrag.

| www.warema.de |

## Grünes Licht für Neubau am Klinikum Kassel

Das Zentrum für seelische Gesundheit am Klinikum Kassel erhält bis 2022 ein neues Klinikgebäude mit u.a. 171 stationären Betten und 60 teilstationären Plätzen.

In der Einrichtung werden die Allgemeine Psychiatrie, die Gerontopsychiatrie, die Erwachsenen-Psychosomatik und die Kinder- und Jugendpsychosomatik mit ihren jeweiligen stationären und tagesklinischen Angeboten sowie die Ambulanzen und der Konsiliar- und Krisendienst zu finden sein. Bisher waren sie an verschiedenen Standorten innerhalb des Klinikums Kassel sowie im Ludwig Noll Krankenhaus untergebracht. Die Aufsichtsräte von Gesundheit Nordhessen und Klinikum Kassel haben Ende vergangenen Jahres den Neubau des Zentrums für seelische Gesundheit für insgesamt 38,8 Mio. € beschlossen. Davon werden etwa 21 Mio. € aus Eigenmitteln finanziert werden.

Der Neubau am früheren Standort der Hautklinik wird insgesamt 171 stationäre Betten, 60 teilstationäre Plätze, Untersuchungs- und Therapiebereiche sowie die Psychiatrische Institutsambulanz umfassen. „Unsere psychiatrischen und psychosomatischen Kliniken und Fachabteilungen arbeiten ärztlich-pflegerisch auf sehr hohem Niveau. Diesem hochwertigen Angebot wollen wir mit dem Neubau eine zeitgemäße bauliche Struktur geben“, sagt Karsten Honsel, Vorstandsvorsitzender der Gesundheit Nordhessen (GNH).

Das neue Klinikgebäude wird den Komfort der Patientenzimmer im Vergleich zur heutigen Ausstattung deutlich steigern und so zu einer höheren Patientenzufriedenheit beitragen. Gleichzeitig ist der Neubau die wirtschaftlich bessere Variante: „Eine Sanierung der derzeitigen Gebäude würde insgesamt teurer werden und vor allem wesentlich länger dauern“, so Honsel. Darüber hinaus möchte das Unternehmen



Entwurf des geplanten Neubaus für das Zentrum für seelische Gesundheit am Klinikum Kassel  
Foto: Gesundheit Nordhessen



Karsten Honsel,  
Vorstandsvorsitzender GNH

zur weiteren Entstigmatisierung der Psychiatrie-Patienten beitragen, indem es das jetzige Ludwig Noll Krankenhaus an den Standort Möncheberg holt. „Der Neubau versetzt uns in die Lage, den künftigen Anforderungen an ein modernes Psychiatrie-Konzept noch besser gerecht zu werden“, begrüßt auch Prof. Dr. Martin Ohlmeier, Direktor der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie die Entscheidung für den Neubau.

Mit dem Umzug seiner Klinik aus dem Ludwig Noll Krankenhaus in das neue Zentrum für seelische Gesundheit sei eine erheblich bessere medizinisch-somatische Versorgung der Patienten mit psychiatrischen Erkrankungen zu erwarten. Nicht

selten sind bei diesen Patienten internistische, neurologische oder chirurgische Behandlungen nötig. Diese können mit dem neuen Standort auf kurzen Wegen durch die Fachabteilungen des Klinikum Kassel ermöglicht werden. Gleichzeitig wird das Ludwig Noll Krankenhaus ab 2022 nicht mehr als Klinikstandort benötigt werden.

Die Klinik für psychosomatische Medizin und Psychotherapie und die Abteilung für pädiatrische Psychosomatik, die Teil der Klinik für Kinder- und Jugendmedizin ist, verlegen ihre Standorte innerhalb des Klinikum Kassel in das neue Gebäude. Prof. Friedrich K. Tegtmeyer, Direktor der Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, unterstreicht die angemessene und altersentsprechende Unterbringung, die der Neubau seinen Patienten bieten wird. Auch Dr. Christina Kleiber, Direktorin der Klinik für psychosomatische Medizin und Psychotherapie, freut sich auf die neuen Räumlichkeiten, die die modernen Behandlungskonzepte ihrer Klinik unterstützen. „Darüber hinaus werden die Wege zwischen den beteiligten Kliniken kürzer. Patienten der Kinderpsychosomatik, die das Erwachsenenalter erreichen, können von uns nötigenfalls weiterbehandelt werden. Wir können Patienten der Psychiatrie für weiterführende Therapieangebote übernehmen und umgekehrt etwa zur Krisenintervention in die Psychiatrie verlegen und das alles innerhalb eines Gebäudekomplexes.“ | www.gnh.net |

# Vorreiter im mehrstöckigen Klinikbau mit Holz

Die Dr. Franz Dengler Klinik in Baden-Baden erhielt einen viergeschossigen Anbau, einen Fertigbau in Holzbauweise: ein starkes Zeichen für die Zukunft des Holzbaus.

Der Haas-Bau aus Falkenberg/Niederbayern ist einer der ersten seiner Art in Deutschland. Der Grund waren die lange Zeit restriktiven Bauordnungen der Bundesländer zum Brandschutz. Baden-Württemberg machte als erstes Bundesland den Weg für den Holz-Hochhausbau frei. Für den Bauherrn, die Klinik Dr. Franz Dengler, schuf das grüne Signal aus Stuttgart die Möglichkeit, in Holz zu bauen. 26 exklusive Patientenzimmer und Tagungsräume entstanden. Der Anbau an das bestehende Klinikgebäude bekam wegen seiner Hanglage und des damit verbundenen Erddrucks ein Beton-Erdgeschoss und drei aufgesetzte Holzgeschosse.

## Herausfordernde Bauvorschriften

Für Geschäftsführer Arnd Fliescher und die Architekten des auf Holzbau spezialisierten Architekturbüros abc-modul Berlin/ Karlsruhe war klar, dass das 4 Mio. teure Projekt nur ein erfahrener Holzbauer in die Tat umsetzen konnte. Er musste mit den schwierigen örtlichen Gegebenheiten zurecht kommen und die noch einmal erhöhten Brandschutz-Vorschriften



Sicht in ein Patientenzimmer

Foto: Daniel Wieser



Außenaufnahme der Dengler-Klinik

Foto: Daniel Wieser

für Gesundheitsgebäude umsetzen. Das Gebäude gilt aufgrund seiner Größe von 1.880 m<sup>2</sup> bebauter Fläche und wegen seiner Nutzung als Rehaklinik als Sonderbau der Gebäudeklasse 5. Das heißt: Alle tragenden und trennenden Bauteile müssen einem Feuer 90 Minuten Widerstand leisten. Haas Fertigbau aus Falkenberg in Niederbayern erfüllte aufgrund ihrer 40 Jahre langen Erfahrung und des Know-hows im Holzfertigbau sämtliche Voraussetzungen. Ein weiterer Vorteil für den Bauherrn war, dass er in den

niederbayrischen Holzbauprofis einen Generalunternehmer und damit einen Ansprechpartner hatte.

## Brandschutzkonzept: Auf der sicheren Seite

Das geforderte ganzheitliche Brandschutzkonzept der Dengler-Klinik erstellte das Büro Fire&Timber, München. „Unsere Vorgabe war: Wir müssen auf der sicheren Seite sein“, betont Johann Wimmer, Leiter Industrie- und Gewerbebau der Firma

Haas. Der Brandschutzfachplaner arbeitete von Anfang an sehr eng mit den Haas-Ingenieuren zusammen. So gelang es, den geforderten Qualitätsstandard durch eine millimetergenaue Vorfertigung im Haas-Werk in Falkenberg zu erreichen. Sowohl die Vorfertigung als auch der Aufbau vor Ort wurden von den Experten der TU München überwacht und abgenommen.

Zahlreiche Maßnahmen wurden auch zum Schallschutz getroffen. Der geforderte Trittschallpegel wurde dadurch in Messungen deutlich unterschritten.

## Sehenswerter Verbindungssteg

Der viergeschossige Holzbau mit seinem begrünten Flachdach und seiner Teil-Holzfassade wurde von den Architekten Simon Wimmer und Max Lovis auf die naturnahe Umgebung am Baden-Badener Kurpark abgestimmt. Durch die raumsparenden Holzwände wurde außerdem Fläche gewonnen, was auf dem engen Hanggrundstück wichtig war. Die gute Tragfähigkeit von Holz wurde für den

15 m langen, freitragenden, überdachten Verbindungssteg zwischen Neu- und Altbau der Klinik genutzt. Er mündet vom dritten Obergeschoss des Neubaus in das Untergeschoss des Altbaus.

Errichtet wurde die Außenhülle aufgrund der präzisen Vorfertigung vor Ort in Baden-Baden innerhalb von nur 17 Tagen – trotz schwieriger Logistik. „Wir hatten keinen Abstellort für Material und mussten sofort verbauen“, so Johann Wimmer. ■

| www.haas-gewerbebau.de |

## Solar-Schiff in Berlin: 12. Fachtagung „Energiesparendes Krankenhaus“

Zum zwölften Mal bietet der Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) die Fachveranstaltung „Klimaschutz im Krankenhaus“ an. Am Donnerstag, 3. Mai ab 9:30 Uhr sind Klinikleiter und Technikmanager, Vertreter von Energiedienstleistern, Architekten und Planer sowie politische Akteure geladen, sich fachlich auszutauschen. Traditionell wird das Netzwerktreffen in Berlin durchgeführt. Als besondere Location findet es dieses Jahr auf dem Seminarschiff „Orca ten Broke“ statt. Das nach der Frau des Seeräubers Klaus Störtebeker benannte Solar-Hybrid-Fahrgastschiff verbindet modernes Design mit Innovationen aus der Energie- und Umweltperspektive. Damit passt das Seminarschiff perfekt ins Konzept dieser

Fachtagung, denn den Rahmen für das Veranstaltungsangebot bietet das Projekt BUND-Gütesiegel „Energie sparendes Krankenhaus“. Mit der Auszeichnung werden bundesweit Krankenhäuser und Reha-Kliniken prämiert, die besonders engagiert Energiesparmaßnahmen umsetzen und dabei den Ausstoß an klimaschädlichen Emissionen deutlich reduzieren. 46 deutsche Krankenhäuser bekamen bisher das Siegel. Das Ergebnis zählt, denn das ökologische Handeln bringt zumeist einen ökonomischen Benefit.

Für alle Interessierten stehen ebensolche Themen auf dem Netzwerktreffen zur Auswahl. „Gibt es alternative Treibstoffe und Lösungen für den Fuhrpark von Kliniken?“ „Wie sehen Kriterien für einen sinnvollen

Einsatz von Energiespeichern in Krankenhäusern aus?“ „Welche Chancen und Herausforderungen ergeben sich aus dem aktuellen EEG und derzeitigen Strommarkt?“ „Wie gelingt ein effizientes Energie-Monitoring in Gesundheitsimmobilien?“

Zudem runden Informationen zu dem bundesweiten Förderprogramm Step up! und erfolgreiche Kurzporträts von Praxisbeispielen den thematischen Teil ab. Firmen können auf dem exklusiven Markt- platz ihre Produkte und Dienstleistungen ausstellen.

Um den Tagungsgästen flexibel Landgang zu ermöglichen, wird das Schiff während der Fachtagung in seinem Heimathafen in Berlin-Moabit liegen. Abends schließt die Runde bei einem geselligen

Abendessen auf Selbstkostenbasis im benachbarten Brauhaus ab.

| www.energiesparendes-krankenhaus.de |

### Termin:

12. Fachtagung „Klimaschutz im Krankenhaus“  
3. Mai, Berlin  
<http://www.energiesparendes-krankenhaus.de>



Seminarschiff an der Schillingbrücke Berlin

Foto: Seminarschiff Fluxservice GmbH

## Schlüsselfertig übergeben

Ein Interimsgebäude sichert über mehrere Jahre die jeweiligen Umbautätigkeiten vom Bestandsgebäude: Dabei entstand am Klinikum Tuttlingen etwa 2.000 m<sup>2</sup> Bruttogeschossfläche. Das neue MRT-Gebäude am Krankenhaus Brixen gewährleistet dauerhaft die Diagnostik.

### Klinikum Tuttlingen

Den Auftrag, ein dreigeschossiges Betonhaus am Klinikum Tuttlingen mit 99 Betten zu produzieren und zu errichten, bekam Cadolto im November 2016. Zum Leistungsumfang gehörten zudem die Erdarbeiten, die Foundation sowie die ebene Anbindung des Modulgebäudes an den Bestand.

Die Erdarbeiten begannen Mitte April 2017, bis Mai wurde das Fundament erstellt. Zehn Tage später wurden die insgesamt 30 Module geliefert und in drei Tagen aufgestellt. Bereits am 21. Juli, also nur sieben Monate nach der Auftragserteilung, ging das Gebäude in Betrieb. Diese kurze Bauphase reduzierte die Baustellenemissionen vor Ort auf ein Minimum.

In jedem Geschoss des Modulgebäudes sind Patientenzimmer (Zwei- und Dreibettzimmer), Sanitäräume, jeweils ein Pflegestützpunkt, ein Sozialraum, eine Teeküche, ein Lager sowie ein Arzt- bzw. Untersuchungszimmer und ein Wartebereich untergebracht. Im Treppenhaus wurden zwei Bettenaufzüge situiert.

### Krankenhaus Brixen

90 Tage nach dem Auftrag wurde der 1.5T-MRT der Firma Siemens im schlüsselfertig erstellten MRT-Gebäude im Innenhof des Krankenhauses in Brixen bereits in Betrieb genommen. Das zweigeschossige Modulgebäude weist eine Gesamtfläche von 150 m<sup>2</sup> auf. Der Modulbau-Spezialist übernahm hier die Planung, Produktion, die Ausführung und den Ausbau bis zur schlüsselfertigen Übergabe. Aufgrund des Transports über die Brennerautobahn und der örtlich beengten Gegebenheiten wurde das Gebäude in vier, in den Maßen und beim jeweiligen Gewicht reduzierten Modulen gefertigt. Da auch bettlägerige ITS-Patienten untersucht werden sollen, waren die Anforderungen an das Gebäude und die Medizintechnik durchaus hoch. Das Siemens Aera 1.5T-MRT-Gerät wurde nach der Fertigstellung des Gebäudes und der kompletten Technik über eine Dachöffnung in Gebäude und HF-Kabine eingebracht und installiert.

Die Bebauung der Innenhofsituation ließ eine konventionelle Bauweise nur bedingt zu und wäre mit einer starken Beeinträchtigung der Patienten in den umliegenden Gebäuden einhergegangen. Hier punktet die Vorteile der Modulbauweise: maximale Vorfertigung, Schnelligkeit, hohe Flexibilität und individuelle Anpassungsfähigkeit.

| www.cadolto.com |

**altro debolon**

Designed for possibilities.  
Made for people.



## Wohlfühlräume für Gesundheit und Pflege

Kombinieren Sie zeitgemäßes Design mit höchster Funktionalität – für eine hohe Lebensqualität sowie eine ausgezeichnete Arbeitsumgebung.

Gestalten Sie Ihre Räume mit den Bodenbelägen und Wandverkleidungssystemen von Altro Debolon

[www.altrodebolon.de](http://www.altrodebolon.de) [anfrage@altrodebolon.de](mailto:anfrage@altrodebolon.de) +49 (0) 340 6500 0

## Prozessbasierte Betriebskonzepte für die Intensivmedizin

In diesem Jahr findet bereits die dritte Veranstaltung aus der Workshopreihe „Prozessbasierte Betriebskonzepte“ gemeinsam mit der Initiative prozessoptimierte Planung (iPOP) am 7. und 8. Juni in Berlin statt. Das diesjährige Thema ist die Intensivmedizin. Am ersten Veranstaltungstag erhalten die Teilnehmer einen Überblick über Anforderungen, Entwicklungstendenzen und Lösungen. Am zweiten Tag (separat buchbar) kann zwischen zwei Workshops ausgewählt werden, um entweder in Arbeitsgruppen schrittweise ein Raumprogramm zu entwickeln oder das

Hilfsmittel der Simulation in praktischer Anwendung kennenzulernen. Zielgruppe sind Architekten, Krankenhausplaner und Ingenieure.

### Termin:

**Prozessbasierte Betriebskonzepte für die Intensivmedizin**  
7.–8. Juni, Berlin  
[www.emtec.de](http://www.emtec.de)

## Aus den Kliniken



Physiotherapie Foto: UK Knappschaftskrankenhaus Bochum

### KNAPPSCHAFTSKRANKENHAUS BOCHUM: ZERTIFIZIERT ALS ALTERS-TRAUMA-ZENTRUM

Das Universitätsklinikum Knappschaftskrankenhaus Bochum wurde gemeinsam mit dem Knappschaftskrankenhaus Lütgendortmund als „Alters-Trauma-Zentrum“ der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) zertifiziert. Für den Patienten bedeutet dies eine optimale Frakturversorgung etwa bei einem Knochenbruch des Oberschenkels, eine gute Betreuung vor, während und nach der Operation sowie eine individuell angepasste, strukturierte und rehabilitative Behandlung.

Zudem wird die enge kollegiale Zusammenarbeit von Unfallchirurgen und Geriatern durch die gemeinsame Zertifizierung zum Alters-Trauma-Zentrum DGU sichtbar unterstützt. Die inhaltlichen Anforderungen der Zertifizierung sollen einerseits die Sinne der Unfallchirurgen für altersspezifische Komorbiditäten (Begleiterkrankungen) schärfen, zum anderen soll den Geriatern der Blick für die unfallchirurgische Komplexität nicht verloren gehen.

In der Alterstraumatologie geht es um die Behandlung von Verletzungen wie Oberschenkelhalsbrüche, Oberarm- und Wirbelfrakturen und die individuellen Bedürfnisse älterer Patienten. Aufgrund des demografischen Wandels ist der Bedarf in diesem Bereich deutlich gewachsen, folglich hat auch die interdisziplinäre Zusammenarbeit aus dem geriatrischen und unfallchirurgischen Bereich an Bedeutung gewonnen. Ziel ist es, ältere Patienten schnellstmöglich zu mobilisieren und wieder am gesellschaftlichen Leben teilhaben zu lassen.

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

### NIELS-STENSEN-KLINIKEN GEORGSMARIENHÜTTE: VIER NEUE EINRICHTUNGEN

Das St.-Vinzenz-Hospital Haselünne sowie das Elisabeth-Krankenhaus Thuine mit der Fachpflegeeinrichtung St. Katharina und dem Hospiz St. Veronika im Landkreis Emsland gehören nun dem Verbund der Niels-Stensen-Kliniken an. Zum Verbund zählen nun neun Krankenhäuser, eine Privatklinik, drei Pflegeeinrichtungen, ein Hospiz und das Bildungszentrum St. Hildegard mit rund 6.000 Mitarbeitern.

Generalvikar Theo Paul, der auch Aufsichtsratsvorsitzender des Verbundes ist, freute sich darüber, dass die Familie der Niels-Stensen-Kliniken weiter wachse und durch die Krankenhäuser in Thuine und Haselünne bereichert wurde.

Werner Lullmann, Geschäftsführer der Niels-Stensen-Kliniken, erinnerte an die bestehende lange und enge Zusammenarbeit der Häuser. Nach außen hin seien die neuen Einrichtungen unter dem Familiennamen „Niels-Stensen-Kliniken“ erkennbar, die eigene Kultur der Häuser müsse erhalten bleiben und das vielfältige gemeinsame Leistungsspektrum für Mitarbeitende und Patienten ergänzen.

Das medizinische Angebot des Elisabeth-Krankenhauses umfasst Hauptabteilungen für die Chirurgie sowie für die Innere Medizin mit Schwerpunkt in der Gastroenterologie. Das St.-Vinzenz-Hospital Haselünne hat drei cheffärztlich geführte Kliniken für Innere Medizin, Psychiatrie und Psychotherapie sowie für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie.

„Die Häuser in Thuine und Haselünne haben bewiesen, dass auch kleinere Häuser sehr gute Qualität und Patientensicherheit gewährleisten können“, so Lullmann.

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



Das St.-Vinzenz-Hospital Haselünne wurde in den Verbund der Niels-Stensen-Kliniken aufgenommen. Darüber freuen sich (v.l.) Walter Borker, Pflegedirektor Helmut Hermes, Theo Paul, Kuratoriumsvorsitzender Klaus Schütte, Dr. Bernd Runde, Pfarrer Johannes Bartke und Werner Lullmann.

Foto: Niels-Stensen-Kliniken/Michael Schiffbänker

## Baden-Württembergische Klinik ist ein Superstar beim Energiesparen

Das Vinzenz von Paul Hospital hat erneut eine Urkunde als „Energie sparendes Krankenhaus“ vom Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland – BUND – erhalten.

Damit ehrt der BUND das kontinuierliche Engagement der Klinik für den Einsatz beim Klimaschutz: Die Landesvorsitzende Baden-Württemberg Dr. Brigitte Dahlbender überreichte das Siegel an Thomas Brobeil, den Geschäftsführer der psychiatrisch-neurologischen Einrichtung.

Das Haus mit seinen 467 stationären Betten ist damit weiterhin eine der ersten Adressen unter Baden Württembergs Kliniken, wenn es um eine besonders ökologische und umweltbewusste Betriebsweise geht. Seit der letzten Gütesiegelverlängerung im Jahr 2011 modernisierte das Hospital verschiedene Gebäude. Dabei setzte sich Dieter Grimm, Technischer Leiter, für zahlreiche zusätzliche Energiesparmaßnahmen ein. Alleine durch den Einbau von hocheffizienten Pumpen sank der Verbrauch um 10.000 Kilowattstunden (kWh) in einem Gebäude. Danach folgte die Erneuerung der Gebäudeleittechnik (GLT) für die Wärmeübergabestation und Heizungsverteilung in zwei weiteren Bauten. Dies senkte den Energiezähler um 12.000 kWh im Jahr 2013 und um weitere 8 kWh im Jahr 2014. Auch das neue Modul für das erdgasbetriebene



Dr. Brigitte Dahlbender als Landesvorsitzende des BUND Baden-Württemberg verleiht Geschäftsführer Thomas Brobeil (zweiter von l.) und dem technischen Leiter des Hospitals, Dieter Grimm (r.) das BUND-Gütesiegel. Sozialminister Manfred Lucha gratuliert.

Blockheizkraftwerk (BHKW) erzeugt heute Strom und Wärme noch klimaschonender. Die gleiche Wirkung haben die Lüftungsanlagen, die in zwei Gebäuden auf den neuesten Stand gebracht worden sind, indem eine moderne GLT und effizientere Ventilatoren zum Einsatz kommen.

### Begeisterung für den Klimaschutz

Andere Maßnahmen wie der Einbau von Isolierglasfenstern im Bereich Holztherapie, Schreinerei und Schlosserei ermöglichten zusätzliche Einsparungen von ca. 10.000 kWh.

Das Vinzenz von Paul Hospital minimierte dank des Engagements der

technischen Abteilung mit Unterstützung des Geschäftsführers den Ausstoß an Kohlenstoffdioxid um 16% gegenüber 2011. Dies entspricht 370 t klimaschädlicher Emissionen. Gleichzeitig werden 1,5 Mio. kWh Wärme und Strom weniger benötigt und der Energiebedarf liegt 61% unter dem Verbrauch anderer Kliniken mit ähnlicher Bettenzahl (vergleiche VDI-Richtlinie 3807, Summe von Wärme und Strom). Auch wirkt sich das Vorhaben positiv auf das Klinikbudget aus. Die jährlichen Betriebskosten sanken um gut 130.000 €. Dieses Geld steht dem Haus nun für Reinvestitionen zur Verfügung.

2006 erhielt das Vinzenz von Paul Hospital als erstes Krankenhaus Baden-Württembergs das

BUND-Zertifikat. Zuvor investierte der Krankenhausträger 2,8 Mio. € und erneuerte umfänglich die Wärmeerzeugungs- und Wärmeverteilungsanlagen. Das Hospital stellte die Grundlastversorgung auf ein gasbetriebenes BHKW mit zwei Modulen von 720 Kilowatt (kW) thermischer und 490 kW elektrischer Gesamtleistung um. Die alten Dampfkessel aus den 70er Jahren wurden damals durch zwei Niedertemperaturkessel ersetzt. Die ursprünglich zentrale Warmwasserbereitung läuft heute dezentral. Die installierte GLT ermöglicht die zentrale Steuerung und Überwachung der technischen Anlagen vor allem bei der Wärmeversorgung. Die Aufzeichnung der detaillierten Verbrauchswerte ist die Basis für ein fortschrittliches Energiecontrolling.

### Zukünftige Maßnahmen

Neben dem BHKW erzeugt die Einrichtung auch erneuerbare Energie, denn die 2008 errichtete Photovoltaikanlage produziert jährlich rund 160.000 kWh Solarstrom.

Die Einrichtung ist weiterhin offen für den Klimaschutz und nimmt dafür kontinuierlich Anstrengungen in Angriff: Das zweite Modul beim BHKW soll in den kommenden Jahren ersetzt werden. Außerdem ist die Umrüstung der alten GLT für die Stationen auf ein neues System geplant. Sukzessive sollen veraltete Pumpen und Ventilatoren durch energieeffiziente Produkte ausgetauscht werden.

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

| [www.bund.net](http://www.bund.net) |

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

## Renovierung der Tagesklinik des Hüttenhospitals

Nach den Modernisierungs- und Renovierungsarbeiten im Haupthaus des Hüttenhospitals in Dortmund wird nun die Tagesklinik des Hüttenhospitals an den gehobenen Standard angepasst. 25 Jahre nach Eröffnung der Tagesklinik des Hüttenhospitals wird diese umfangreich renoviert. Seit Anfang Februar 2018 werden in mehreren Bauabschnitten sowohl die Patientenzimmer, die Flure als auch die Therapieräume verschönert.

Bei der räumlichen Struktur finden Empfehlungen des Bundesverbandes Geriatrie Beachtung: Dies sind ein die Aktivität und Kommunikation förderndes Ambiente sowie der Einsatz von Hilfen zur Orientierung in verschiedenen Dimensionen.

„Nach den umfangreichen Modernisierungsarbeiten im Haupthaus ziehen wir jetzt mit unserer Tagesklinik nach“, so Geschäftsführer René Thiemann. „Die Patienten sollen sich in den renovierten Räumen noch wohler fühlen als bisher.“



Die Tagesklinik des Hüttenhospitals wird Februar umfangreich renoviert und modernisiert.

Neben einem neuen Wegeleitsystem, das die Orientierung in der Tagesklinik

erleichtert, sorgt das angepasste Lichtkonzept für eine bessere und wärmere

Beleuchtung. „Eine Investition, die sowohl den Patienten als auch den Mitarbeitern zugute kommt“ so Anka Narz, verantwortliche Oberärztin der Tagesklinik.

Bis Dezember 2018 sollen die Renovierungsarbeiten abgeschlossen sein. Das Hüttenhospital liegt zentral im Herzen von Dortmund-Hörde. Als Traditionsunternehmen mit mehr als 150 Jahren Erfahrung konnte sich das Unternehmen als Krankenhaus der Grundversorgung mit den Schwerpunkten Innere Medizin, Geriatrie und Intensivmedizin in der Region etablieren.

Seit September 2016 verfügt das Hüttenhospital auch über eine Geriatrie Institutambulanz. Rund 260 Mitarbeiter kümmern sich um das Wohl der Patientinnen und Patienten. Als modernes Dienstleistungszentrum stehen primär die Bedürfnisse von Menschen der zweiten Lebenshälfte im Fokus der Einrichtung.

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

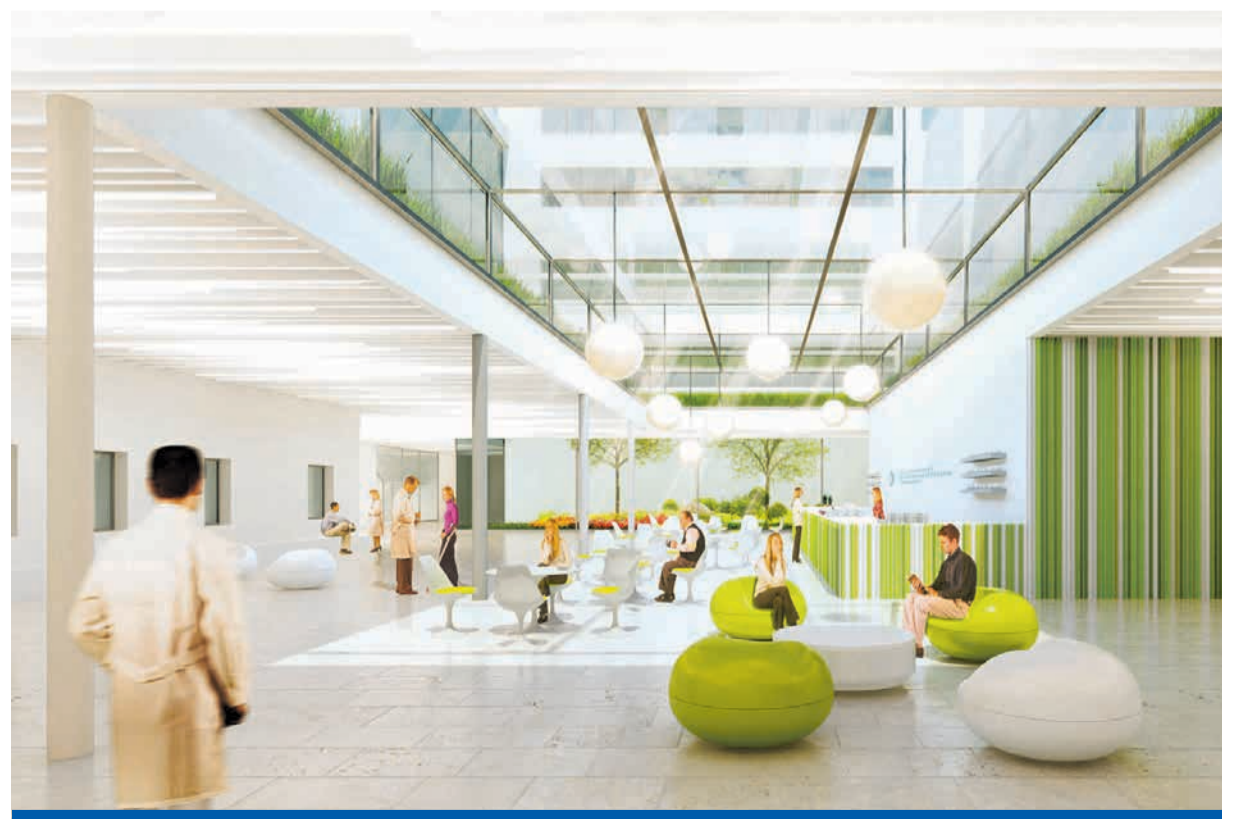
## Architekturwettbewerb St. Marien-Krankenhaus

Wegen des erhöhten Platzbedarfs möchte das St. Marien-Krankenhaus in Siegen einen Erweiterungsbau errichten. Um die optimale Lösung zu finden, lobte die Klinik einen Architekturwettbewerb aus, in dem neben dem Realisierungsteil auch ein Ideenteil gefordert war. Das PBR Planungsbüro Rohling ging mit seinem Entwurf als Sieger aus diesem Wettbewerb hervor. Zusätzlich zum ersten Platz wurden ein zweiter Platz und eine Anerkennung vergeben.

### Neuer Orientierungspunkt

Im Siegerentwurf wird der neue An- und Erweiterungsbau als neues Zentrum und Orientierungspunkt die verschiedenen Bestandsbauteile verbinden. Ein L-förmiger Bau schließt den bisher offenen Block. Auf diese Weise entsteht ein großzügiger Innenhof, in den im Bereich des Erdgeschosses eine Halle eingestellt wird, die ein Café und einen großzügigen Aufenthaltsbereich aufnimmt. Zusätzlich entsteht ein neuer Eingang, sodass eine neue Orientierungsachse entsteht.

Um den Neubau auch optisch mit den Bestandsgebäuden zu verbinden, wird der Neubau in seiner äußeren Erscheinung durch eine weiße Metallfassade erhalten. Farblich abgesetzte Brüstungen und Fensterbänder sorgen für das nötige Maß an Individualität. Sie verleihen dem Neubau zugleich eine eigene Identität.



Großzügige und lichtdurchflutete Kommunikationszonen erhöhen die Aufenthaltsqualität.

Foto: Mischa Lätzsch 4 [e] motions

Im Neubau sind Flächen für den Pflegebereich sowie die neuen Intensiv- und Intermediate-Care-Bereiche vorgesehen. Im Entwurf wurde besonderes Augenmerk auf eine helle und freundliche Atmosphäre gelegt. So ist vorgesehen, die Pflegebereiche

dort, wo es hygienisch vertretbar ist, mit natürlichen Materialien auszuführen.

Alt und Neu werden über eine großzügige Dachterrasse miteinander verbunden. Die zentrale Dachlandschaft bietet Patienten und Besuchern Terrassen- und

Gartenbereiche und lädt zum Verweilen ein.

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

## Was kann „Liquid Biopsy“ heute schon leisten?

Nach der ersten Beschreibung extrazellulär vorliegender Nukleinsäuren im humanen Plasma durch Mandel und Metais im Jahr 1948 vergingen fast 30 Jahre, bevor das Potential, das diese Entdeckung mit sich bringt, voll erkannt wurde.

Dr. Michael Fleischhacker, Klinik für Innere Medizin, DRK Kliniken Berlin

Die technischen und methodischen Entwicklungen zur molekularen Charakterisierung von DNA und RNA, hier vor allem die traditionelle PCR, ihre Weiterentwicklung zur digitalen PCR und die Hochdurchsatzsequenzierung, führten dazu, dass es möglich ist, geringste Nukleinsäuremengen mit hoher Sicherheit darzustellen. Bereits heute ist eine Analyse von fötalen Nukleinsäuren, die aus dem Blut schwangerer Frauen gewonnen werden, in der klinischen Routine angekommen. Mit einer einfachen Blutentnahme im ersten Trimenon der Schwangerschaft können genetische Veränderungen des ungeborenen Kindes oder kindliche Erkrankungen im mütterlichen Blut erkannt werden. Die komplexe Methode zur Charakterisierung extrazellulärer Nukleinsäuren (als Synonym für zellfreie Nukleinsäuren) wird seit kurzem unter dem Sammelbegriff „Liquid Biopsy“ zusammen gefasst.

### Anwendungsmöglichkeiten der Liquid Biopsy

Seit wenigen Jahren werden diese Untersuchungen nicht nur in der Pränataldiagnostik, sondern auch in der Versorgung von Tumorkranken eingesetzt. So bieten z. B. Firmen in Deutschland und den USA Kits an, mit deren Hilfe die frühzeitige Diagnose eines kolorektalen Tumors anhand einer Blutprobe möglich ist. Dabei werden die im Blutplasma vorhandenen zellfreien (d.h. extrazellulären) Nukleinsäuren isoliert und auf das Vorliegen von Tumor-assoziierten Markern (Mutationen verschiedenster Art bzw. epigenetische Veränderungen wie z.B. die Methylierung von Cytosin) untersucht. Bei einem positiven Ergebnis der Liquid Biopsy, die in diesem Zusammenhang eine Screeningmethode ist, wird der sichere Nachweis eines kolorektalen Tumors durch die pathologische Begutachtung einer koloskopisch gewonnenen Gewebebiopsie erbracht.

Eine weitere Anwendung der Liquid Biopsy ist das real-time Monitoring von Lungentumorkranken unter oder nach Therapie. Dabei werden während der Therapie sequentielle Blutproben von den Patienten entnommen und die extrazelluläre Plasma-DNA auf das Vorhandensein von Tumor-assoziierten Veränderungen im Vergleich zum Ausgangswert (prä-Therapie) untersucht. Unter Verwendung einer real-time PCR zum quantitativen Nachweis methylierter SHOX2 Plasma-DNA konnte unsere Arbeitsgruppe zeigen, dass das Ansprechen auf eine medikamentöse Tumorthherapie bereits 1 bis 2 Wochen nach Beginn der Therapie – und damit wesentlich früher als durch eine Computertomographie – feststellbar ist. Wenn sich diese Befunde in weitergehenden Untersuchungen bestätigen lassen, könnte in Zukunft entweder frühzeitig ein Therapiewechsel oder ein Abbruch der Therapie in Erwägung gezogen werden.

### Verbesserte Lebensqualität der Patienten

Im Sinne der Patienten könnten hierdurch die Wirksamkeit der Behandlung erhöht und die unerwünschten therapiebedingten Effekte, wie Verschlechterung der

Lebensqualität und Nebenwirkungen der Therapie, vermindert werden. Die Patienten, bei denen eine aktivierende Mutation des EGFR Gens nachweisbar ist (Prävalenz ca. 12% in Europa), erhalten anstelle einer Platin-basierten Standard-Chemotherapie eine Therapie mit einem Inhibitor der Tyrosinkinase (wie z.B. Afatinib, Erlotinib oder Gefinitib). Eine TKI Therapie verlängert bei diesen Patienten nicht nur die Überlebenszeit, sondern ist oft mit einer verbesserten Lebensqualität verbunden (verglichen mit einer Standard-Chemotherapie). Leider entwickeln die Tumore aller Patienten früher oder später eine Resistenz gegen die eingesetzten TKIs. Das führte zur Entwicklung von Substanzen, die als zweite (Afatinib, Dacomitinib) bzw. dritte Generation (Osimertinib) von TKI bezeichnet werden und diese Resistenz durchbrechen können. Die Entwicklung einer Therapieresistenz ist häufig mit einer Alteration in den Codons L858R, T790M, und/oder C797S des EGFR Gens assoziiert. Die Europäische Zulassungsbehörde hat 2016 Osimertinib zur Behandlung von EGFR T790M Mutations-positiven metastatischen NSCLC Patienten zugelassen. Diese beinhaltet auch die Möglichkeit, bei einer fehlenden Gewebeanalyse (schwierige Tumorlokalisation, ältere/multimorbide Patienten, zu hohes Risiko für die Gewinnung einer Biopsie), extrazelluläre Plasma-DNA zur Bestimmung des EGFR Status einzusetzen. Damit ist es bereits heute möglich, den Patienten, deren Tumor eine Resistenz gegen TKIs der ersten/zweiten Generation entwickelt hat, eine Behandlung mit Osimertinib anzubieten. In den letzten Jahren konnte auch gezeigt werden, dass mit der real-time Analyse der Plasma-DNA ein Tumorprogress schneller sichtbar gemacht werden kann, als mit einem bildgebenden Verfahren. Ob ein zeitnahe Therapiewechsel alleine auf der Basis der durch Liquid Biopsy erhobenen Befunde für die Patienten von Vorteil ist, muss in weitergehenden Studien untersucht werden.

### Schwierige Präanalytik

Für die Gewinnung der Plasmaproben, die für o.g. Analysen eingesetzt wurden, waren in der Mehrzahl der Untersuchungen herkömmliche EDTA Röhren das Mittel der Wahl. Allerdings wurde in mehreren Studien gezeigt, dass sich die Menge und die Zusammensetzung der zellfreien DNA verändert, wenn das Blut in den EDTA Röhren über eine längere Zeit (> 6 h nach Blutentnahme) bei Umgebungstemperatur gelagert wird. Dieser Effekt beruht auf der Lyse von Blutzellen, die ihre genomische DNA freisetzen und damit das Verhältnis von genomischer zu extrazellulärer DNA zugunsten der ersteren verschieben. Das bedeutet, dass die Plasmaseparation (in der Regel eine mehrmalige Zentrifugation zur Abtrennung der Blutzellen) kurz nach Blutentnahme durchgeführt werden muss.

### Spezielle Blutentnahmeröhren für Liquid Biopsy

Damit werden multizentrische Studien, die für die Etablierung eines Standards bzgl. der prä-analytischen Prozesse essentiell sind, sehr schwierig. Um dieses Problem zu umgehen, bieten seit kurzem mehrere Firmen spezielle Blutentnahmeröhren für die Liquid Biopsy an, die eine mehrtägige Lagerung (und damit auch eine postale Versendung bei Raumtemperatur) erlauben. Durch die Zugabe proprietärer Substanzen werden die hämatopoetischen Zellen in den Blutentnahmeröhren stabilisiert, so dass sie nicht lysieren und eine „Kontamination“ der zellfreien DNA verhindert wird. Wir haben vor kurzem EDTA Blutentnahmeröhren und die PAXgene ccfDNA Röhren (Qiagen / BD) miteinander verglichen. Wenn die Plasmaproben aus beiden Röhren am Tag der Blutentnahme gewonnen werden, ist die Menge an zellfreier DNA vergleichbar. Dagegen führte eine 7-tägige Lagerung der Blutproben in den EDTA Röhren zu



einem starken Anstieg an zellfreier DNA, nicht aber in den ccfDNA Röhren. Das gilt sowohl für die Gesamtmenge an DNA als auch für die Menge an methylierter DNA (mSHOX2).

Mit diesen Untersuchungen sind die ersten Schritte zur Entwicklung und Etablierung eines Standards für die Gewinnung von Blutproben, die anschließend mittels Liquid Biopsy analysiert werden, möglich geworden. Weitere Studien unter Einschluss einer größeren Anzahl von Patienten sind aber notwendig, um die bisher erhobenen Befunde zu bestätigen. Erst danach kann über den Einsatz dieser speziellen Blutentnahmeröhren in der klinischen Routine für diese Anwendung entschieden werden. Die Bibliographie zu diesem Artikel kann beim Autor erfragt werden.

Dr. Michael Fleischhacker  
Universitätsklinikum Halle/Saale  
m.fleischhacker@drk-kliniken-berlin.de  
www.drk-kliniken-berlin.de

WILEY

**JETZT  
EINREICHEN  
ANMELDESCHLUSS  
31. JULI 2018**

M&K sucht die besten  
Produkte oder Lösungen  
aus den Kategorien A–C.

**1. Sieger** in der Kategorie...

**A** – Medizin & Technik

**B** – IT & Kommunikation

**C** – Bauen, Einrichten & Versorgen

Teilnahmebedingungen und Produkt einreichen per Internet:  
[www.PRO-4-PRO.com/mka](http://www.PRO-4-PRO.com/mka)

M&K  
Management &  
Krankenhaus  
AWARD  
2019

WILEY

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

# Unterstützung in der Notaufnahme – Akutparameter am POC

Einer aktuellen Studie zufolge ist die Notaufnahme Anlaufstelle Nummer 1, wenn die normale Praxis geschlossen hat, dabei ist nur jeder sechste Patient wirklich ein Notfall.

Die Folge: Notaufnahmen sind überlastet und kritische Fälle können mitunter nicht sofort diagnostiziert und behandelt werden [1]. Die Reform der Notfallverordnung in Deutschland ist seit langem auch ein politisches Diskussionsthema, so werden jährlich bis 25 Mio. Menschen in den Notaufnahmen der Krankenhäuser behandelt. Der Sachverständigenrat (SVR) zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen hat nun sein Konzept zur Reform der Notfallversorgung in Deutschland weiterentwickelt und wird seinen Vorschlag im Sommer 2018 vorlegen [2]. Abhilfe kann jetzt schon der Einsatz von Akutparametern am Point-of-Care in der Notaufnahme schaffen. Durch den gezielten Einsatz können so Patienten schnell und effizient von einem Notfall ausgeschlossen, bzw. frühzeitig erkannt werden.

## Verdacht auf akuten Myokardinfarkt

Ein akuter Myokardinfarkt (AMI) ist ein häufig auftretendes kardiales Ereignis, bei dem ein Teil des Herzmuskels nicht mehr durchblutet wird und die betroffenen Herzmuskelzellen absterben. Die Sterblichkeitsrate beim Herzinfarkt ist in den ersten Stunden nach Einsetzen der Beschwerden am höchsten, weshalb eine frühzeitige Diagnose und Einleitung der Behandlung den Ausgang der Erkrankung wesentlich beeinflussen und potenziell lebensrettend sind. Erhöhtes Troponin T unterstützt die Diagnose eines AMI innerhalb von Minuten [3].

Die Leitlinien der ESC/DKG empfehlen die Messung mit hochsensitiven Troponinen (TnT-hs) bei NSTEMI-Patienten, sind diese jedoch nicht innerhalb von 60 Min. [4,5] verfügbar, wird eine Troponin-Testung am Point-of-Care empfohlen. Der frühzeitige Einsatz der patientennahen Sofortdiagnostik wurde in der klinischen Studie preHAP untersucht. Diese Studie zeigt, dass Patienten mit Verdacht auf akuten Myokardinfarkt und einem Troponin T Wert  $\geq 50$  ng/L ein um 3–10 mal höheres langfristiges Sterberisiko haben als Patienten mit niedrigen Werten [6].

## Akutparameter mit dem cobas h 232 POC System

Das cobas h 232 POC System unterstützt mit dem Roche CARDIAC POC Troponin T Test die Früherkennung von Patienten mit Verdacht auf AMI und einem hohen Risiko für Langzeit-Mortalität durch einen erweiterten quantitativen Messbereich von 40–2000 ng/L [7]. Nach der ersten Sofortdiagnostik kann das Ergebnis später im Zentrallabor des Krankenhauses mit



dem Elecsys cardiac Troponin T high-sensitive (cTnT-hs) Testergebnis bestätigt werden. Somit bietet Roche bei Verdacht auf Myokardinfarkt eine standardisierte diagnostische Lösung, für eine schnelle Therapieentscheidung. Darüber hinaus können mit dem cobas h 232 System die Parameter D-Dimer, NT-proBNP, Myoglobin sowie CK-MB in einer Messzeit bis zu 12 Min. bestimmt werden.

## Ausschluss einer tiefen Venenthrombose

Die Tiefe Venenthrombose (TVT) ist eine Manifestation der Venösen

Thromboembolie (VTE), die Thrombosen im tiefen und oberflächlichen Beinvenensystem und die Lungenembolie (LE) umfasst. Jedes venöse thromboembolische Ereignis ist potenziell lebensbedrohend und beeinflusst lebenslang zukünftige Abklärungen sowie Prophylaxe- und Therapiemaßnahmen beim betroffenen Patienten. Aufgrund der hohen Sensitivität des D-Dimer Tests kann bei geringer und mittlerer klinischer Wahrscheinlichkeit und negativem Ergebnis des D-Dimer Tests eine TVT mit großer Sicherheit ausgeschlossen werden [7].

## Ausschluss, Prognose und Therapieüberwachung

Herzinsuffizienz ist ein klinisches Syndrom, das auf einer reduzierten kardialen Funktion beruht. Man unterscheidet eine akute von einer chronischen Verlaufsform. Bei der chronischen Herzinsuffizienz führt die ständige Aktivierung neurohumoraler Systeme zur strukturellen oder funktionellen kardiovaskulären Veränderung. Typische Symptome wie Leistungsminderung

und Dyspnoe sind gerade im Frühstadium unspezifisch und das klinische Bild häufig nicht eindeutig. Aufgrund der ungünstigen Prognose ist eine zuverlässige Diagnose sowie eine konsequente Therapieverlaufs-kontrolle entscheidend.

Eine zuverlässige und effiziente Diagnostik bzw. differenzialdiagnostische Abgrenzung einer Herzinsuffizienz ermöglicht die Bestimmung von NT-proBNP (z.B. Roche CARDIAC proBNP+ oder Elecsys proBNP II von Roche). B-Typ natriuretische Peptide werden in der Notfalldiagnostik zur Differenzialdiagnostik der Dyspnoe eingesetzt und ein NT-proBNP-Wert unterhalb 300pg/ml schließt eine Herzinsuffizienz mit hoher Sicherheit aus. In den 2016 publizierten ESC Leitlinien haben natriuretische Peptide eine Klasse 1 Level A und somit die höchste Form der Empfehlung erhalten. Diese gilt für den Therapieentscheid von Patienten, die mit akuter Atemnot und Verdacht auf akute Herzinsuffizienz eingeliefert werden. Hier hilft die Messung von natriuretischen Peptiden bei der Differenzierung von akuter Herzinsuffizienz und nicht-kardialen

Ursachen einer akuten Atemnot. Liegen diese Werte unterhalb von 300 pg/mL ist keine zusätzliche Echokardiographie notwendig. | [www.roche.de/poect](http://www.roche.de/poect) |

## Literatur:

- [1] Meinungsimpuls der TK Krankenkasse: Forsa-Umfrage zur Situation in der Notaufnahme, Februar 2018.
- [2] <https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/sw/Notfallambulanz?nid=88979>
- [3] Hamm, C.W., et al. (2007). Guidelines for the diagnosis and treatment of non-ST-segment elevation acute coronary syndromes. Eur Heart J. 28(13):1598-660
- [4] Hamm CW et al, ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients

- presenting without persistent ST-segment elevation; European Heart Journal doi:10.1093/eurheartj/ehz236
- [5] Mendis, S. et al. (2011). World Health Organization definition of myocardial infarction: 2008–09 revision. International Journal of Epidemiology 2011; 40:139-146.
- [6] Stengaard, C. et al. (2015). Am J Cardiol 112(9), 1361-1366
- [7] Packungsbeilage Roche Cardiac D-Dimer
- [8] Bertsch T, et al. (2008). Clin Chem Lab Med.; 46(5):630-8
- [9] Bettencourt, P. (2004). Eur. J Heart Fail 2004; 6:559-65.
- [10] Januzzi, JL. et al. (2006). Eur. Heart J 2006; 27:330-7.
- [11] Bayes-Genis, A. et al. Int J Cardiol 2007; 120:338-43.



Verlässliche, evidenzbasierte Differenzialdiagnose bei kardiovaskulären Erkrankungen. Weitere Informationen unter [www.roche.de/h232](http://www.roche.de/h232)



## Info

### Verbesserter Troponin T Test

- Erweiterter Messbereich unterstützt frühe und schnelle Identifizierung von Risikopatienten mit Verdacht auf akuten Myokardinfarkt [6]
- Niedriger cut-off bei 40 ng/l
- Ermöglicht gezielte Überweisung für eine angemessene Therapie

### Etablierte Streifentechnologie

- NT-proBNP als aussagekräftiger diagnostischer und prognostischer Marker für die akute und chronische Herzinsuffizienz [9-11]
- Troponin T unterstützt frühzeitige Diagnose eines akuten Myokardinfarkts
- D-Dimer für zuverlässigen Ausschluss von Lungenembolie und tiefer Beinvenenthrombose
- CK-MB und Myoglobin zur unterstützenden Diagnose von akutem Myokardinfarkt

### Sicherheit für Anwender

- RiLiBAK-konforme Handhabung einfach gemacht
- Selbsterklärende Menüführung
- Einfache Handhabung auch im mobilen Einsatz
- Präzise Ergebnisse mit hoher Korrelation zu vollautomatisierten Roche Labormethoden [8]

### Lösungen für mehr Effizienz

- Einfache Vernetzung und IT-Anbindung in der Klinik - jetzt auch mit WLAN
- Integriertes Datenmanagement
- Zeitersparnis ohne Probenvorbereitung und Reagenztemperierung

## Effiziente Auswertung von Schnelltests

Schnelle und zuverlässige Ergebnisse bei gleichzeitig steigendem Kostendruck in den Gesundheitssystemen: Geht das? Ja, dank eines innovativen Plattformkonzepts von Qiagen. Umfrageergebnisse unter führenden Herstellern von Schnelltests zeigen, dass 70% von ihnen das automatisierte Auslesen eines Schnelltests in naher Zukunft als verpflichtend sehen. Vieles spricht auch dafür: Ein qualitatives Ergebnis eines sog. „lateral flow“-Tests, bei dem das Vorhandensein einer oder mehrerer spezifischer Testbanden auf einer Testmembran per Auge abgelesen wird, unterliegt bei einem Lesegerät nicht mehr der subjektiven Beurteilung des Durchführenden. Zudem kann ein optisches System quantitative Messergebnisse erzeugen und diese anschließend archivieren, drucken oder direkt in die elektronische Patientenakte übermitteln. Immer noch jedoch zögern Benutzer von Schnelltests vor dem Gebrauch von Readern, was unter

anderem auch an der Vielfalt der verschiedenen Testsysteme liegt. Wer möchte sich schon für nur wenige verschiedene Tests einen eigenen Reader in sein Labor oder seine Praxis stellen, welcher dann schwach ausgelastet ist?

### Ein flexibler Reader

Qiagen hat mit der aLF-Plattform erstmals ein offenes System in den IVD-Markt eingeführt, welches „lateral flow“-Schnelltests von verschiedenen Herstellern zuverlässig messen kann. Ein spezieller Mechanismus in dem Gerät positioniert verschiedenartigste Kassettensysteme immer gleich, sodass ein hochgenaues präzises Messergebnis erzielt wird. Dieses innovative Konzept erlaubt es auch Testherstellern, für die sich bisher kein eigener Reader lohnte, nun digitale Ergebnisse für ihre diagnostischen Tests anzubieten. Für Laboranwender und Arztpraxen

reduziert sich der Instrumentenpark auf nur noch ein Messgerät für „lateral flow“-Schnelltests, welches dann auch die entsprechende Auslastung hat.

Derzeit verfügt die aLF-Plattform über sieben verschiedene Tests aus den Bereichen Dentalvorsorge, Infektionsmarker, Nahrungsmittelunverträglichkeit und Krebsfrühdagnostik. Das stetig wachsende Menü an Tests verschiedener Anbieter aus verschiedensten Bereichen bestätigt, dass Qiagen damit die Erwartungen der Anwender und Testhersteller erfüllt.

Christian Fischer-Rasokat  
Global Product Manager Point of Need Systems  
Qiagen Lake Constance GmbH, Stockach  
Tel.: 07771/9166239  
Christian.Fischer-Rasokat@qiagen.com  
[www.alf-reader.com](http://www.alf-reader.com)

## Markierung für Krebsstammzellen

Zellen mit Stammzellcharakter scheint bei der Entstehung und Metastasierung von Tumoren eine besondere Bedeutung zuzukommen. Wissenschaftler haben jetzt eine universelle fluoreszierende Sonde für solche Krebsstammzellen entwickelt. Wie sie in der Zeitschrift Angewandte Chemie berichten, tötet der Farbstoff diese Zellen zudem selektiv ab.

Krebsstammzellen, auch als Tumor Initiating Cells (TIC) bezeichnet, scheinen Rückfälle nach Strahlen- und Chemotherapie zu verursachen, indem einzelne überlebende TIC einen neuen Tumor wachsen lassen. Außerdem scheinen sie Hauptverantwortliche für die Bildung von Metastasen zu sein. Eine effektive Tumorthherapie muss daher darauf abzielen, die TIC möglichst umfassend abzutöten. Dazu wäre es hilfreich, eine Sonde zu haben, die diese Krebsstammzellen markiert und damit sichtbar macht. Obwohl es bereits Markierungsmöglichkeiten für einige

Krebsarten gibt, die auch damit verbundene TIC erkennen, fehlt es bisher noch an einer universellen, selektiven Sonde für Krebsstammzellen.

Dem Team von der Agency for Science Technology and Research, Singapur, der Pohang University of Science and Technology, Korea, sowie weiteren singapurischen und koreanischen Forschungseinrichtungen ist dies jetzt gelungen. Sie konnten nachweisen, dass ihre Sonde, ein Fluoreszenz-Farbstoff, TIC selektiv färbt, die aus so verschiedenen Krebsarten stammen wie Tumoren der Lunge, des Zentralen Nervensystems, der Brust, der Niere, der Eierstöcke, des Darms, der Prostata, sowie Melanomen. Gesunde Zellen und gewöhnliche Tumorzellen werden dagegen nicht markiert. In hoher Konzentration zeigt der Farbstoff sogar eine deutliche Zytotoxizität gegenüber TIC, während andere Zellen kaum beeinträchtigt werden. Die Forscher fanden heraus, dass ihre Sonde,

kurz TiY für „Tumor initiating cell probe Yellow“ genannt, Vimentin, ein Molekül des Zytoskeletts, erkennt. Vimentin reichert sich in Epithelzellen an, wenn diese sich in mesenchymale Zellen umwandeln. Epithelzellen bilden das Gewebe, das die inneren und äußeren Oberflächen des Körpers auskleidet und gegen ihre Umgebung abgrenzt. Die Zellen sind polar, das heißt, dass sich die zum unterliegenden Gewebe und die nach außen bzw. zum Lumen gerichteten Seiten unterscheiden. Sie sind fest in den Zellverband integriert. Bei ihrer Umwandlung in mesenchymale Zellen verlieren sie ihre Polarität, lösen sich aus dem Zellverband und können wandern. Dieser Vorgang spielt eine wichtige Rolle bei der Embryonalentwicklung und der Wundheilung. Aber eben auch bei der Metastasierung von Tumoren.

| <http://presse.angewandte.de> |



# POCT in der Notaufnahme



Eine Investition in POCT bietet im Vergleich zu anderen Maßnahmen der Prozess-Optimierung die höchste Produktivität in der ZNA.

Prof. Dr. Dr. Wilfried von Eiff, HHL Leipzig Graduate School of Management und Centrum für Krankenhaus-Management, Uni Münster und dr. med. (Ungarn) Maximilian C. von Eiff, Klinik für Urologie, Kinderurologie und Uro-Gynäkologie, St. Josef Krankenhaus Hamm



Prof. Dr. Dr. Wilfried von Eiff



dr. med. Maximilian C. von Eiff

Die Situation in der Notfallversorgung in Deutschland hat sich in den letzten Jahren grundlegend geändert. Der demografische Wandel und Änderungen in den ambulanten Notdienststrukturen führten zu einem starken Anstieg der Behandlungen in den Notaufnahmen der Krankenhäuser, jedes Jahr wächst das Patientenaufkommen um 4 bis 7%. Mit mehr als 20 Mio. Patienten (vollstationär und ambulant) steigt die organisatorische und kostenmäßige Bedeutung der klinischen Notfallversorgung innerhalb der Kliniken.

Inzwischen werden in Kliniken mehr als 11 Mio. ambulante Notfallpatienten versorgt. Dies ist deutlich mehr, als der vertragsärztliche Bereitschaftsdienst leistet, dem eigentlich der Sicherstellungsauftrag für die ambulante Notfallversorgung obliegt. Allerdings stellen die Finanzierung und Personalengpässe das Management der Notaufnahme vor besondere Herausforderungen.

## Problematische Ausgangssituation

Die durchschnittlichen Kosten, die ein ambulanter Notfallpatient bei Behandlung in einer Krankenhaus-Notaufnahme verursacht, liegen bei 126 €. Demgegenüber stehen im Schnitt Erlöse pro Fall in Höhe von 32 €. Der durchschnittliche Fehlbetrag pro Notfallpatient in Höhe von 88 € führt zu einem Gesamtdefizit bei den im Notfalldienst engagierten Krankenhäusern in Höhe von 1 Mrd. € je Jahr.

Etwas 13% der Notfallbehandlungskosten (im Durchschnitt 46 €) werden durch Inanspruchnahme radiologischer Leistungen verursacht (das betrifft 35% aller Notfallpatienten) und ca. 5% (im Durchschnitt 26 €) durch Laborleistungen (das betrifft ca. 24% der Fälle). Im Durchschnitt werden 25 € für Radiologie- und Laborleistungen je ZNA-Patient kalkuliert.

## Kapazitäts- und qualitätskritische Versorgungsprozesse

Vor diesem Hintergrund gilt es, kapazitäts- und qualitätskritische Versorgungsprozesse anhand folgender Kriterien zu verbessern:

- Patientenbefinden (Outcome);
- Durchlaufzeiten/Wartezeiten;
- Medizinische Qualität (Komplikationen, Rückverlegungen, Verlegung auf die „falsche“ Station);
- Ressourcenverbrauch;
- Kosten (direkte, indirekte und intangible Kosten, Opportunitätskosten);
- Fehlerrate/Fehleranfälligkeit;

- Risiken (Eintritt, Entdeckung, Folgen für den Patienten).

## Erfolgsfaktoren der Zentralen Notfallaufnahme

Die Aufnahmequote, d.h. der Anteil an Notfallpatienten, der über die Notaufnahme in den vollstationären Bereich überwiesen wird, beträgt durchschnittlich 38% (Median = 51%). Damit hat die ZNA eine wichtige Einweiserfunktion für den vollstationären Bereich.

Von daher ist ein patientenorientiertes, medizinisch effizientes und wirtschaftliches Management der Notaufnahme eine wesentliche Erfolgsvoraussetzung für die nachhaltige Wettbewerbsfähigkeit eines Krankenhauses.

Als Erfolgsfaktoren eines bedarfsgerechten und wirtschaftlichen Notfallbetriebs gelten die baulich-funktionale Gestaltung, die Ausstattung mit Informationstechnologie, Labordiagnostik am Point-of-Care und leistungsfähige Medizintechnik ebenso wie Portalpraxen sowie qualifiziertes Personal. Weitere Erfolgsfaktoren sind die Einführung von „Fast-Track-Lanes“ für Patienten ohne Vitalbedrohung, aber mit der Notwendigkeit einer notfallmäßigen Versorgung und die Etablierung eines funktionierenden Bettenmanagements, um die zeitnahe, organisatorisch reibungslose Überleitung von Notfallpatienten in den Akutbereich zu gewährleisten.

## Etablierung der POCT-Versorgung

Besondere Bedeutung kommt der Etablierung einer POCT-Versorgung zu, durch die zeitkritische Laborparameter zeitnah am Ort der Behandlung verfügbar gemacht werden. Eine Studie des Centrums für Krankenhaus-Management in einer ZNA mit 68.000 Notfallpatienten pro Jahr führte den Nachweis, dass durch die Einführung der POCT-Technologie zur Bestimmung von Troponin-Werten bei Patienten mit Verdacht auf akutes Koronarsyndrom (ACS; zirka 9.000 bis 12.000 Patienten pro Jahr) eine Reihe überzeugender klinischer und ökonomischer Effekte erreicht wurde, die das Investment in die Technologie mehr als rechtfertigten.



## Optimierungs- und Einsparpotential durch POCT

So wurde

- die therapeutische Turn-Around-Time (Blutentnahme bis Therapieentscheidung) um 70 Minuten verkürzt (siehe Abb.),
- eine Kapazitätsentlastung der kompletten ZNA-Organisation erreicht, die dem Behandlungs- und Organisationsaufwand von 7 Patienten pro Tag (Zeitfenster: 9 bis 19 Uhr) entspricht,
- eine Einsparung von kalkulatorischen Personalkosten in Höhe von etwa 180 € je Tag errechnet,
- weiterhin bewirkte die geringere Kapazitätsbelastung die Vermeidung der Investition in eine zusätzliche Untersuchungskabine (ca. 28.000 €).

Die Risiko-Kosten-Analyse des Versorgungsprozesses von ACS-Patienten in einer zentralen Notaufnahme zeigt, dass die schnelle Verfügbarkeit klinisch kritischer Laborparameter dazu beiträgt, die medizinische Qualität (Behandlungsergebnis) zu sichern, das Patientenbefinden (Outcome) zu verbessern und die Kosten der Versorgung zu reduzieren. Vorzeitige Verlegung von Patienten auf die „falsche“ Station werden ebenso reduziert wie die typischen „Crowding-Effekte“.

## POCT – eine lohnende Investition für die Zentrale Notaufnahme

Je planbarer (Zeitpunkt des Vorliegens eines Probenergebnisses) und stabiler (geringe Varianz der Probenumlaufzeit) ein Prozess, desto höher ist seine medizinische Effektivität (Voice of the Process), seine Wirtschaftlichkeit (Voice of Management) sowie das Patient Outcome (Voice of the Customer).

Die Erfolgsfaktoren der zentralen Notaufnahme erfordern unterschiedlich hohe Investitionen. Die kostengünstigste effektvolle Maßnahme ist der Einsatz von POCT-Technologie für kritische Laborparameter.

Eine Investition in POCT bietet im Vergleich zu anderen Maßnahmen der Prozess-Optimierung die höchste Produktivität (Verhältnis von Ressourceneinsatz zu erreichter Ausbringung).

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



## Akutparameter am Point-of-Care mit cobas h 232 POC System



## Einfach, schnell und präzise

- **NT-proBNP** als aussagekräftiger diagnostischer und prognostischer Marker für die akute und chronische Herzinsuffizienz<sup>1, 2, 3</sup>
- **Troponin T** unterstützt frühzeitige Diagnose eines akuten Myokardinfarkts<sup>4, 5</sup>
- **D-Dimer** für die Ausschlussdiagnostik einer tiefen Beinvenenthrombose und/oder Lungenembolie

Service Center Hotline **0621 759-79311**  
[www.roche.de/h232](http://www.roche.de/h232)

### References

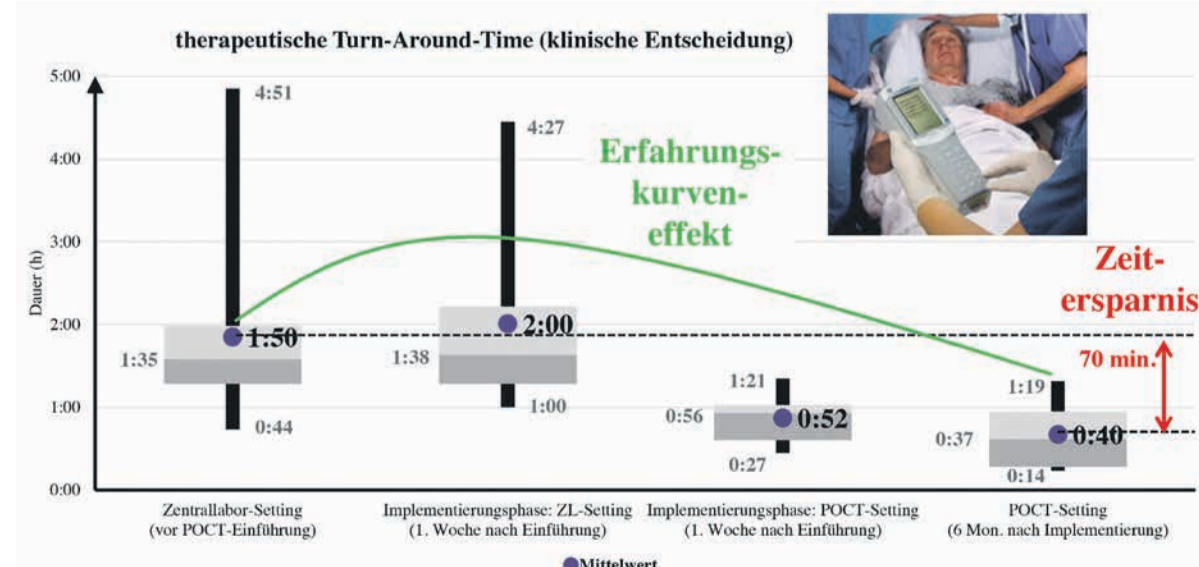
- 1 Januzzi, J. L., et al. (2006). *Eur Heart J* 27(3), 330–37.
- 2 Bettencourt P., NT-proBNP and BNP: biomarkers for heart failure management. *Eur J Heart Fail* 2004; 6:359–63.
- 3 Bayes-Genis A., Pascual-Figal D, Fabregat J, et al. Serial NT-proBNP monitoring and outcomes in outpatients with decompensation of heart failure. *Int J Cardiol* 2007; 120:338–43.
- 4 Roche CARDIAC POC Troponin T. Packungsbeilage, 2015.
- 5 Stengaard, C., et al. (2013). *Am J Cardiol* 112(9), 1361–66.

COBAS ist eine Marke von Roche.

© 2018 Roche Diagnostics. Alle Rechte vorbehalten.

Rohe Diagnostics Deutschland GmbH  
Sandhofer Straße 116  
68305 Mannheim

[www.roche.de/POCT](http://www.roche.de/POCT)



POCT-Technologie zur Bestimmung zeitkritischer Laborparameter (hier: Troponin) trägt zu einer erheblichen Verkürzung der therapeutischen Turn-Around-Time bei (von Eiff, M.C. und von Eiff, W.: POCT-Management in der Notaufnahme. In: von Eiff, W. et al. (Hrsg.), *Management der Notaufnahme*. Stuttgart 2016, S. 352)

# Patientennahe Diagnostik für den informierten Konsumenten

POCT wird als patientenfokussierte Innovation gewinnen, sobald der Konsumentendruck wächst und gesetzliche Rahmenbedingungen definiert sind.

Prof. Dr. Oliver Hayden, Heinz-Nixdorf-Lehrstuhl für Biomedizinische Elektronik, TU München, und Dr. Dominik Pförringer, Orthopädie und Unfallchirurgie, Klinikum rechts der Isar, München

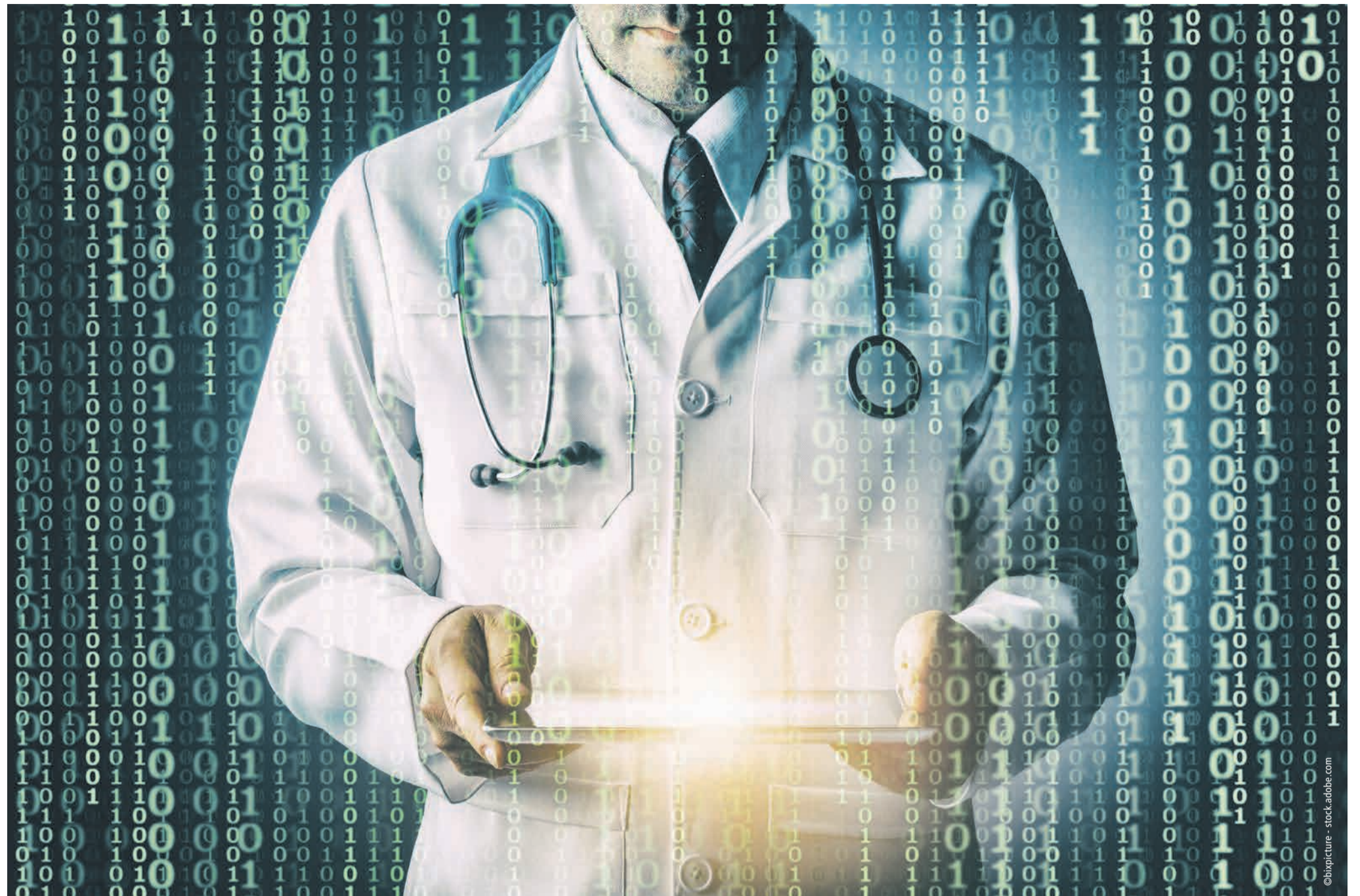
Digitalisierung und Personalisierung der Medizin sind in aller Munde. Die patientennahe Diagnostik, die durch die exponentiellen Entwicklungen in der Konsumentenelektronik eine ungeahnte Dynamik hinsichtlich Personalisierung und Big-Data-Analytik bekommen hat, ist davon im Speziellen betroffen.

Ein Ende dieses Hypes um Apps, Sensoren und Self-Evaluation ist nicht zu erkennen. Der dort gewonnene Datenschatz mit teils fragwürdiger Verlässlichkeit passt jedoch nicht in die gewohnte Prozesswelt der Klinik oder des niedergelassenen Bereichs, aber befriedigt das Bedürfnis von Konsumenten nach diagnostischer Information. Um den Marktbedarf zu bedienen, werden neue Geschäftsmodelle kontinuierlich erprobt, um beispielsweise In-vitro-Diagnostik als Dienstleistung in Supermärkten oder per Webpage für Konsumenten „patientennah“ anzubieten – ganz im Sinne von Schumpeters schöpferischer Zerstörung als Grundlage für Innovation, in diesem konkreten Fall in Point-of-Care-Anwendungen.

In diesem dynamischen Endkonsumentenmarkt befindet sich das Gros der etablierten Diagnostikanbieter derzeit noch in einer Beobachterrolle, da das Terrain eines nicht-regulierten Marktes ungewohnt ist und sie mit der aktuellen Entwicklungsgeschwindigkeit überfordert sind. Auch wenn 99% aller Apps und ein Großteil der Geschäftsmodelle nicht nachhaltig sind und die etablierte In-vitro-Diagnostik langfristig nicht durch die Marktkräfte infrage gestellt wird, so erleben wir alle, wie die Konsumententechnologie schrittweise unsere Bedürfnisse verändert und der Markt auf neue Verhaltensmuster mit neuen Produkten reagiert.

## Der Konsument ist Patient und der Patient Konsument

Der Konsument hat sich daran gewöhnt, sich immer und überall zu jedem Produkt informieren zu können – unabhängig ob es die Kaffeebohne oder das nächste



elektronische Spielzeug ist – was seine Kaufentscheidung laufend beeinflusst. Diese selbstbestimmte Situation des Konsumenten ist in der Patientenversorgung aufgrund des speziellen Vertrauensverhältnisses zwischen Arzt und Patient (noch) nicht gegeben. Bis vor wenigen Jahren haben Patienten jede Untersuchung unwillkürlich erprobt, um beispielsweise In-vitro-Diagnostik langfristig nicht durch die Marktkräfte infrage gestellt wird, so erleben wir alle, wie die Konsumententechnologie schrittweise unsere Bedürfnisse verändert und der Markt auf neue Verhaltensmuster mit neuen Produkten reagiert.

Der omnipräsent verfügbare Zugang zu Information und die Erwartungshaltung der Konsumenten beeinflusst die bewusste Inanspruchnahme von medizinischer

Dienstleistung nachhaltig. Die Generation der Digital Natives tauscht in Foren Meinungen zu ärztlichen Leistungen und selbst persönliche Krankheitsdaten aus. Dieses Konsumentenverhalten ist freizügiger, als die digitale Krankenakte oder die elektronische Gesundheitskarte es vermutlich zulassen wird. Die Interessen und die Marktmacht des Konsumenten und nicht das staatliche Regulativ könnte so in Zukunft deutlich stärker definieren, welche patientennahe Leistungen angeboten und genutzt werden.

Eine individualisierte Point-of-Care-Diagnostik für den selbstbestimmen und informierten Patienten haben wir heute im günstigsten Fall bei der Blutzuckermessung und bei aufgenommenen Bewegungsmustern durch Aktivitäts-Tracker. Inwieweit der Konsument bereit ist, kostenfreie Diagnostikbewertungen gegen Datenzugang der Anbieter zu nutzen, wird uns vermutlich sehr bald eine Welle neuer Dienstleistungen der „Einhörner“ aus dem Silicon Valley zeigen.

Da viele patientennahe Anwendungen primär als Instrument der Erziehung und Selbstreflexion des Patienten dienen, könnte das Gesundheitswesen diese Opportunitäten nutzen und nachhaltige Entwicklungen fördern, die wahrscheinlich keine aufwendige Zulassung als Medizinprodukt benötigen. Zudem entsteht durch die im Mai 2018 in Kraft tretende Datenschutz-Grundverordnung der EU (GDPR – General Data Protection Regulation) eine zusätzliche Opportunität für den Markt aufgrund des Rechts für Datenübertragbarkeit der eigenen Diagnostikdaten für den Konsumenten.

## Patientennahe Diagnostik für den Konsumenten

Das Gesundheitswesen könnte die Möglichkeiten einer konsumgetriebenen Point-of-Care-Diagnostik nutzen, um beispielsweise unsere alternde Gesellschaft kosteneffizient zu versorgen, mit dem Allgemeinziel eine hohe Aktivität bis in das hohe Alter sicherzustellen. Aufgrund der leicht verfügbaren Konsumentenelektronik werden alle Altersgruppen kurzfristig Diagnostikanwendungen nutzen können. Der Schlüssel zum Erfolg in Personalisierung und Digitalisierung am Point-of-Care wird sein. Freiheitsgrade zu entwickeln, um die schnelllebige Konsumwelt mit dem hochregulierten Gesundheitswesen zu koordinieren. Dabei ist die Wahl von Biomarkern und der Umgang mit Diagnostikdaten



Prof. Dr. Oliver Hayden



Dr. Dominik Pförringer

von zentraler Bedeutung. Der Technologie-Push kann dazu führen, dass immer neue Biomarker mobil und unabhängig vom Zentrallabor gemessen werden können, solange der Konsument vom Mehrwert eines Tests überzeugt ist.

Point-of-Care aus der Konsumentensicht sollte aber nicht mit einer klinischen Sichtweise verwechselt werden. Für den konsumierenden Diabetiker kann eine App ausreichend sein, die ihm verständlich anzeigt, ob er mehr Schritte machen soll, da sein Smartphone per Bildanalyse anzeigt, dass die Mahlzeiten zu üppig ausgefallen sind. Dabei ist eine kostengünstige App auf einem personalisierten Smartphone bewusst genutzt, um beispielsweise Diät oder Lebensstil zu optimieren, vielleicht sogar effektiver als der periodische Gesundheitscheck. Ein kontinuierliches Monitoring und ein mögliches Umdenken des Nutzers kann damit stattfinden – eine Opportunität für die Gesellschaft ganz ohne Medizinprodukt.

Diese Form von Point-of-Care benötigt keine Blutwerte, sondern basiert auf der einfachen Messung von physikalischen Parametern und eingegebenen Werten zum persönlichen Lebensstil. Blut als wichtigste Quelle für die patientennahe In-vitro-Diagnostik des Konsumenten nutzbar zu machen, ist daher der logische nächste Schritt, wobei die Herausforderung der unterschiedlichen staatlichen Regularien zu beachten sind, die für die Skalierbarkeit eines patientennahen Produktes eine Herausforderung für Anbieter darstellt.

Der Versuch von TheraNas in den USA war ein erster prominenter Anfang von patientennahe Diagnostik im Supermarkt, der primär an der Blutmenge scheiterte, da

ohne medizinische Fachkraft lediglich das unzureichende Volumen einer Blutperle für die Diagnostik mit Zentrallaborgeräten gewonnen werden konnte. In Indien gehört es bereits zum guten Ton der Mittelschicht, die Familie auf Blutmarker testen zu lassen. Dazu werden auf einer Internetseite eines Labors Informationen zum Nutzen der Bluttests erklärt. Gewünschte Leistungen werden über das Internetportal angefordert, worauf die Laboratorien Proberöhrchen und Verbrauchsmittel für die Blutabnahme durch einen Mediziner versenden, um an eine ausreichende Blutmenge zu gelangen – eine praktikable logistische Lösung für Indien, an der TheraNas mit seinem vergleichbaren Geschäftsmodell in den USA gescheitert ist. Die Ergebnisse können, nach dem Einsenden und Testen des Blutes von der Internetseite heruntergeladen werden.

Diese Fallbeispiele zeigen, dass in Zukunft Point-of-Care nicht mehr gleichzusetzen sein wird mit dem Einsatz eines persönlichen Messgeräts. Die unterschiedlichen Geschäftsmodelle für In-vitro-Diagnostik werden Tests konsumentennah an verschiedenen Orten anbieten, wo immer regionale Markt ein Bedürfnis befriedigen kann, da beispielsweise Leistungen des Gesundheitssystems unzureichend oder zu teuer sind. Für die Interpretation von abnormalen Werten wird aber die Konsultation eines Arztes auch in Zukunft notwendig bleiben. Die Gesellschaft könnte mit einem definierten Zugang die Daten des informierten Konsumenten für Prävention und Aufklärung effektiv nutzen, ohne dieses Feld den digitalen Großkonzernen zu überlassen und noch bevor Testergebnisse abnorme Werte anzeigen.

Die EU-Datenschutz-Grundverordnung könnte dafür ein wesentlicher Wegbereiter zur effizienten Big-Data-Analytik sein.

## Biomarker durch Point-of-Care-Diagnostik etablieren

Aus Sicht der Forschung ist der informierte Konsument ein Glücksfall für die Methodenentwicklung. In der Vergangenheit haben wir gelernt, logistisch stabile Biomarker bei maximalem Durchsatz im Zentrallabor zu messen sowie Prozesse des Zentrallabors in Kartuschen für patientennahe Diagnostik zu integrieren, die der Qualität des Zentrallabors nahekommen. Für zukünftige patientennahe Diagnostik, um beispielsweise Risikopatienten, chronisches Leiden oder ein gesundes Altern kontinuierlich, personalisiert und spezifisch zu überwachen, werden neben Surrogatmarkern, wie das Bewegungsprofil des Konsumenten, nun auch nicht-logistisch stabile Biomarker des Blutes, wie beispielsweise die Funktion von Immunzellen, interessant.

Diese Technologien werden schrittweise marktreif und könnten vom Informationsbedürfnis des Konsumenten profitieren, um diese auf dem Markt zu etablieren. Mit integrierten Workflows wäre die Messpräzision von Zellfunktionen nicht mehr vom Transport der Probe oder der manuellen Probenvorbereitung in Laboratorien abhängig. Visionär könnte dies in Zukunft bedeuten, dass instabile Biomarker erst durch patientennahe Diagnostik etabliert werden können. Diese Tests könnten den Konsumenten spezifischer informieren und durch einen geregelten Datenaustausch mit Ärzten könnte auch die Kommunikation zwischen Arzt und Patient ohne viel Aufwand verbessert und damit potentiell das Vertrauensverhältnis gestärkt werden.

Die Zukunft der Medizin, die Zukunft von Prävention, Diagnostik, Behandlung und Kontrolle liegt durch die Möglichkeiten der technologischen Innovation mehr denn je in den Händen von Patient und Arzt, von Konsument und medizinischem Dienstleister. Wünschenswert ist dazu ein Gesetzgeber, der die Rahmenbedingungen für diese patientenfokussierte Innovation sinnvoll definiert.

| www.lbe.ei.tum.de |  
| www.unfallchirurgie.mri.tum.de |

WILEY

ERFOLG HAT DREI BUCHSTABEN:



Johann Wolfgang von Goethe



Seien Sie dabei in der M&K kompakt

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

M&K kompakt: 32.000 Exemplare als Supplement/Vollbeilage

Ihre Mediaberatung  
Manfred Böhrer +49 6201 606 705 manfred.boehrer@wiley.com  
Mirjam Reubold +49 6201 606 127 mirjam.reubold@wiley.com  
Sibylle Moll +49 6201 606 225 sibylle.moll@wiley.com  
Dr. Michael Leising +49 3603 8942800 leising@leising-marketing.de

Termin  
Erscheinungstag: 09.05.2018  
Anzeigenschluss: 06.04.2018

www.management-krankenhaus.de

# Aspekte des Qualitätsmanagements

Herausforderungen in der Point-of-Care-Diagnostik bei der Integration neuer Messgeräte und Technologien beim Diabetes-Monitoring im Krankenhaus.

Franziska Amiet, Zentrum für Labormedizin, Inselspital, Bern, Schweiz



Franziska Amiet

Die Herausforderungen im Bereich Labormedizin und Point-of-Care-Diagnostik (POCD) sind vielseitig. Die Einführung der Fallpauschalen führte zu massivem Kostendruck. Als Reaktion darauf zeichnet sich eine Veränderung der Spitalstrukturen und -prozesse ab. Die Nachfrage für kürzere Antwortzeiten der Laborresultate bleibt bestehen, ungeachtet der Fortschritte der Labormedizin und im POCD. Es gilt, den Patienten zeitnah zu behandeln.

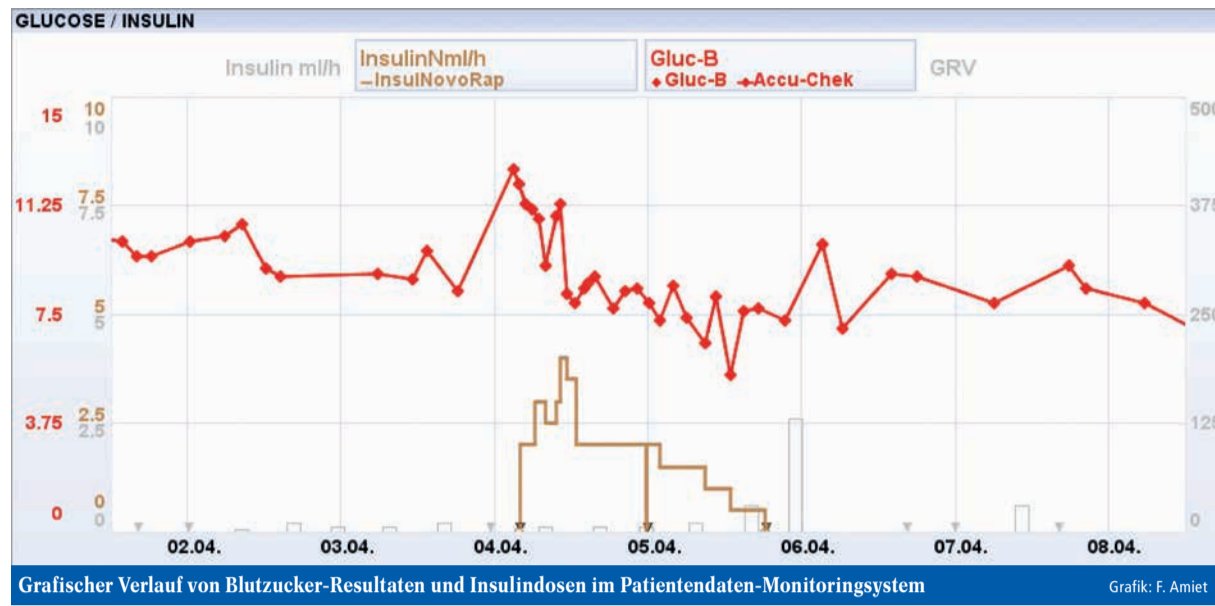
Geräte und Datentransfer ins Labor- und Krankenhausinformationssystem. Die Kontrollbehörde fordert die Einhaltung der regulatorischen Vorgaben.

### Qualitätssicherung und Dokumentation

Für den Arzt im Krankenhaus erleichtern die Online-Dokumentation und die grafisch dargestellten Verläufe der Blutzucker-Resultate zusammen mit den Insulindosen und weiteren klinisch relevanten Angaben die Behandlung im hektischen Alltag. Verordnungen können direkt online im Klinik- oder Krankenhausinformationssystem erstellt und visiert werden, ebenso die Bestätigung der Verabreichung der Medikation durch die Pflegefachperson. Dies erhöht die Übersichtlichkeit und Transparenz. Der Prozess ist einheitlich und klar definiert, die Datendokumentation ohne Medienbruch erstellt und rückverfolgbar. Die hohe Qualität dient der Patientensicherheit.

### Bestehende und neue Technologien im Diabetes-Monitoring

Die Blutzucker-Messung ist die meist durchgeführte POC-Analyse. Die Vielfalt der bestehenden Messsysteme und Gerätehersteller ist riesig. Nicht alle Systeme erfüllen die Anforderungen der unter Qualitätsmanagementaspekten definierten Kriterien. In den letzten Jahren vernetzten viele Krankenhäuser die Blutzucker Messsysteme, dies um den Wildwuchs an Geräten zu reduzieren, die Qualitätsanforderungen zu erfüllen und eine Online-Datendokumentation in den Labor- und Krankenhausinformationssystemen zu gewährleisten. Mit der Vernetzung der Blutzuckermessgeräte entscheidet man sich für einen Gerätetyp, sodass nebst betriebswirtschaftlichen Kriterien der logistische Aufwand vereinfacht wird, was



Grafischer Verlauf von Blutzucker-Resultaten und Insulindosen im Patientendaten-Monitoringsystem. Grafik: F. Amiet

aber eine Einschränkung der Flexibilität bedeutet.

Nun drängen vermehrt neue Technologien ins Krankenhaus. Da wären zum Beispiel die kontinuierlichen Glucose-Monitoring-Systeme (CGM) und neu die im Clinical Trial befindliche Closed-Loop-Technologie mit CGM, einer Insulinpumpe und dem Control Algorithmus Gerät

(Project-Title: Closed-loop Insulin Delivery in the General Ward (ANGIE02), NCT01774565). Hatte früher ein Diabetiker beim Eintritt ins Krankenhaus sein eigenes Blutzuckergerät, kommen heute immer mehr Patienten mit CGM-Systemen, die in kurzen Intervallen viele Blutzuckerwerte erfassen können. Was für den Patienten ein Gewinn ist, kann für das Krankenhaus

eine Herausforderung sein. Wie integrieren wir diese Systeme in den Klinikalltag?

Zusätzlich ist in Zukunft mit neuen Methoden, Technologien, Datenerfassungs- und Datenübertragungssystemen zu rechnen, zum Beispiel mit Wearables, Smartphones oder Apps. Es stellt sich nun die Frage für Labor, Klinik und Informatik, ob und, wenn ja, wie diese Daten z. B. der

CGM-Systeme ins Krankenhausinformationssystem integriert werden können. Wer trägt die Verantwortung für das Resultat und die Qualitätssicherung? Wie kann die Rückverfolgbarkeit gewährleistet werden? Wie ist die Korrelation dieser Resultate mit der Referenzmethode im Labor? Wie sieht es mit Datenschutz und Datensicherheit aus? Viele offene Fragen, die es zu klären gilt.

### Perspektive des Diabetes-Monitorings im Krankenhaus

In der Diabetologie werden immer mehr neue Systeme wie die CGM eingesetzt, die für den Patienten die Lebensqualität erhöhen. Die Diskussion und Auseinandersetzung, wie diese Systeme und andere neue Technologien in den Krankenhausbetrieb und in bestehende IT-Systeme integriert werden sollen, findet erst zögerlich statt. Laborverantwortliche, Kliniker, Diabetologen und IT-Verantwortliche sind aufgefordert, Konzepte und Richtlinien zu erarbeiten, damit der hohe Qualitätsstandard und die Patientensicherheit heute und in Zukunft gewährleistet werden können.

| www.zlm.insel.ch |

### Qualitätsmanagement-Aspekte im POC im Krankenhaus

OfT geht vergessen, dass das eigentliche Resultat, im Falle des Diabetes-Monitoring der Blutzuckerwert, nur ein Teil eines ganzen Prozesses ist. Sollen neue Analysensysteme verwendet werden, sind diese durch die Laborverantwortlichen auf den geeigneten Einsatz in der Patientenversorgung zu prüfen. Kommt das neue Gerät zum Einsatz, müssen alle Anwender geschult und die Geräte vernetzt werden. Ziel ist eine qualitätsgesicherte Analytik, welche die lückenlose Online-Datendokumentation und -Archivierung beinhaltet, genauso wie die Durchführung regelmäßiger Qualitätskontrollen, Schulungen und die Einhaltung der gesetzlichen Rahmenbedingungen.

Qualitätsmanagement im POCD soll allen Anspruchsgruppen gerecht werden, d. h. den Patienten, den Stationen und Kliniken, dem Labor und der gesetzlichen Kontrollbehörde. Aus Sicht des Patienten soll der Test ohne Wartezeit mit wenig Blut einfach und schnell durchgeführt werden, sodass unmittelbar behandelt und therapiert werden kann. Die Kliniken wünschen sich einfach zu bedienende, schnell messende portable Geräte ohne Wartungsaufwand, Support bei Problemen und zeitnah online dokumentierte Patientenresultate im Krankenhausinformationssystem. Die Geräte sollen den Hygienevorschriften im Krankenhaus entsprechen. Das Zentrallabor fordert bei Geräten Präzision und Richtigkeit, keine oder wenig Interferenzen, gute Korrelation der Resultate mit dem Referenzgerät im Labor, einfach vernetzbare

## Verbesserte Risikovorhersage

Darmkrebs bei direkten Angehörigen gilt als ein bekannter Risikofaktor. Neben der Familiengeschichte liefert auch das Profil genetischer Risikomarker Informationen über das persönliche Krebsrisiko. Darunter verstehen Wissenschaftler genetische Varianten (Einzelnukleotid-Polymorphismen), die jede für sich nur einen sehr geringen Zusammenhang mit der Erkrankungswahrscheinlichkeit zeigt. In ihrer Gesamtheit haben sie aber einen wesentlichen Einfluss. „Vielfach herrscht die Meinung, das genetische Risikoprofil und die Familiengeschichte würden im Wesentlichen dieselbe, redundante Information liefern“, sagt Hermann Brenner vom Deutschen Krebsforschungszentrum. Der Experte für Darmkrebs-Prävention hat diese Vorstellung relativiert und nachgewiesen, dass es sinnvoll ist, beide Informationsquellen in Kombination zu nutzen. Für etwa 4.500 Teilnehmer der DACHS-Studie, darunter etwa die Hälfte Darmkrebspatienten, analysierte Korbinian Weigl die Familiengeschichte und parallel dazu ein Panel von 53 bekannten genetischen Risikomarkern. Der Epidemiologe entdeckte, dass beide Faktoren weitestgehend voneinander unabhängige Ergebnisse liefern:

Die Teilnehmer mit Darmkrebsfällen unter Verwandten ersten Grades hatten ein etwa doppelt so hohes Erkrankungsrisiko wie Menschen ohne Darmkrebs-Familiengeschichte. Die Gruppe der Teilnehmer, die die meisten genetischen Risikomarker in ihrem Erbgut trägt, hatte ein dreimal

höheres Erkrankungsrisiko als die Studienteilnehmer mit der geringsten Anzahl an Risikovarianten. Bei Teilnehmern mit positiver Familiengeschichte, die zugleich zahlreiche genetische Risikomarker tragen, multiplizierte sich das Risiko: Sie erkranken sechsmal häufiger als Menschen ohne Darmkrebs-Familiengeschichte, in deren Erbgut sich nur wenige Risikomarker finden. Zwischen der Zahl der genetischen Risikovarianten und der Familiengeschichte fand sich kein signifikanter Zusammenhang. „Es wird häufig vermutet, dass die familiäre Häufung von Darmkrebs in erster Linie genetisch bedingt ist. Das ist für einen kleinen Teil der Darmkrebsfälle, insbesondere für Erkrankungen in sehr jungem Alter, auch zutreffend“, sagt Hermann Brenner. Für die Mehrzahl der Darmkrebserkrankungen ist dies aber nicht der Fall. Das könnte seiner Meinung nach daran liegen, dass Krebsfälle in der Familie vor allem gemeinsame nicht-genetische Faktoren reflektieren wie etwa Rauchen oder eine körperlich inaktive Lebensweise. Weiterhin steigert eine hohe Anzahl an genetischen Risikomarkern das Krebsrisiko gleichermaßen bei Menschen mit wie auch bei Menschen ohne Darmkrebs-Familiengeschichte. „Das Ergebnis zeigt uns eindeutig, dass die Kombination beider Faktoren das Potential hat, die Risikovorhersage für Darmkrebs erheblich zu präzisieren“, fasst Brenner zusammen.

| www.dkfz.de |

## BOSCH

Technik fürs Leben

# Unglaublich, aber Bosch.

Vivalytic von Bosch: die universelle Diagnostikplattform.

Analysieren Sie die unterschiedlichsten Proben schnell und zuverlässig. Profitieren Sie von immer mehr verfügbaren Tests – und damit von immer mehr Möglichkeiten.

www.bosch-vivalytic.com

VIVALYTIC IN ACTION NOW.

Besuchen Sie uns auf der ECCMID, Madrid, Spanien 21. – 24. April 2018 Stand 30

# Glukometer – große Unterschiede in der Messgenauigkeit

Welche Faktoren sind bei der Auswahl eines Point-of-Care-Blutzuckermesssystems für den professionellen Bereich zu beachten?

Dr. Andreas Bietenbeck, Institut für Klinische Chemie und Pathobiochemie, Klinikum rechts der Isar TU München, und Dr. Guido Freckmann, Institut für Diabetes-Technologie Forschungs- und Entwicklungsgesellschaft, Universität Ulm

Neben der Fülle an Point-of-Care-Blutzuckermesssystemen zur Selbstmessung wird auch der Markt für Glukometer zum professionellen Einsatz zunehmend unübersichtlich (Abb. 1). In dieser Situation wird es schwierig die richtige Wahl zu treffen. Dabei gibt es auf jeden Fall gute Optionen. Die analytische Performance von guten Point-of-Care-Test (POCT)-Messgeräten nähert sich der Leistungsfähigkeit von Großgeräten im Zentrallabor an. In Anbetracht des gesamten Ablaufs eines Tests kann eine Messung mit POCT-Geräten sogar von Vorteil sein. Wenn zwischen Abnahme und Messung zu viel Zeit vergeht, können Enzyme aus Erythrozyten und Leukozyten einen Großteil der Glukose abbauen. Diese Glykolyse muss mit speziellen Zusatzstoffen in der Probe verhindert werden. Bei POCT wird die Probe immer sofort gemessen – eine Glykolyse ist somit ausgeschlossen. Allerdings sind die Unterschiede in der Messgenauigkeit zwischen den einzelnen POCT-Geräten größer als die Unterschiede zwischen den Großgeräten im Zentrallabor.

## Orientierung ISO 15197

Woran kann man sich orientieren, wenn man die Anschaffung eines POCT-Geräts plant? Wichtige Hilfestellung bietet eine Evaluierung nach ISO 15197, wobei es wichtig ist, darauf zu achten, dass die aktuelle Version angewendet wird. Diese unterscheidet sich deutlich von der Vorversion. International handelt es sich bei ISO 15197:2013 um die die aktuellste Version, die EN ISO 15197:2015 ist die in Europa harmonisierte Version. Verbindlich ist diese Norm seit 2016 für das CE-Kennzeichnungsverfahren von Blutzuckermesssystemen zur Eigenanwendung.

Obwohl diese Norm eigentlich für „Blutzuckermesssysteme zur Eigenanwendung“ gedacht ist, bietet sie auch wertvolle Hinweise für den Betrieb in einer professionellen Umgebung. In der aktuellen Version verlangt dieser Standard, dass 95% der Messungen maximal 15% vom Referenzwert abweichen, wenn dieser über 100 mg/dl beträgt. Bei Werten unter 100 mg/dl



Dr. Andreas Bietenbeck



Dr. Guido Freckmann



Abb. 1: Glukometer zählen zu den ersten POCT-Messgeräten – hier eine Übersicht über frühe Modelle (oben 1980, unten 1987).  
Fotos: Institut für Diabetes-Technologie

ist eine absolute Abweichung von unter 15 mg/dl erlaubt.

Besonders wichtig ist, dass diese Werte mit mindestens drei Chargen von Reagenzien, z.B. Teststreifen, überprüft werden

müssen. Unterschiede zwischen einzelnen Chargen können erheblich zu einer größeren Messgenauigkeit beitragen (Abb. 2).

Für den Betrieb im professionellen Umfeld hilft, dass auch der Einfluss von

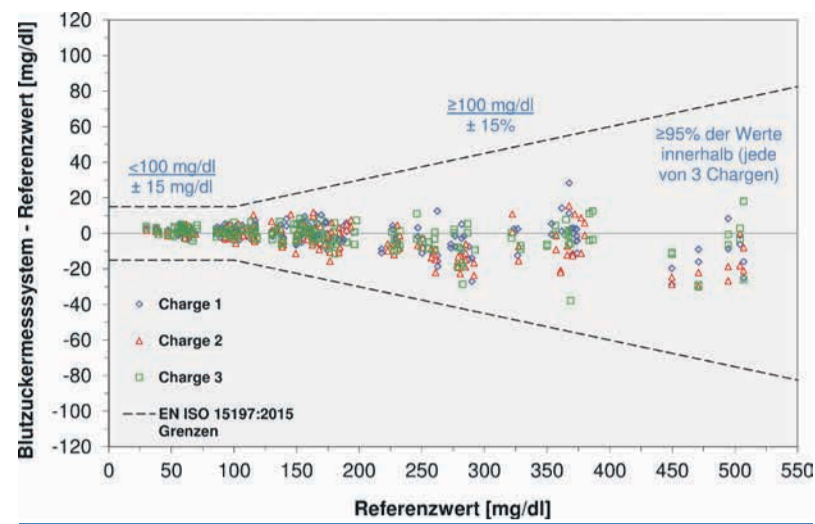


Abb. 2: Differenzen plot mit Messgenauigkeitsgrenzen aus EN ISO 15197:2015. Beispiel eines Blutzuckermesssystems zur Eigenanwendung, das die Kriterien erfüllt (modifiziert nach Link et al. System Accuracy Evaluation of Four Systems for Self-Monitoring of Blood Glucose Following ISO 15197 Using a Glucose Oxidase and a Hexokinase-Based Comparison Method. J Diabetes Sci Technol. 2015 Apr 14;9(5):1041-50)

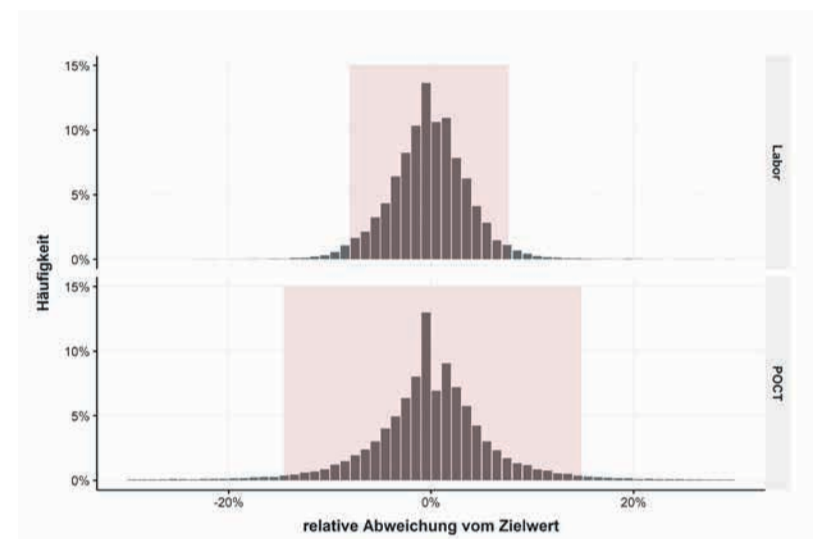


Abb. 3: Relative Abweichungen vom Zielwert in Glukose-Ringversuchen von RfB und INSTAND der Jahre 2012 bis 2016. Die zentralen 95% sind jeweils rot eingefärbt. Die Ergebnisse von POCT-Geräten streuen deutlich stärker.  
Bild: A. Bietenbeck

wichtigen Interferenzen, wie z.B. abnormen Hämatokritwerten oder Medikamenten, überprüft wird. Hier unterscheiden sich die verschiedenen Geräte zum Teil deutlich. Die ISO 15197 verlangt außerdem eine Überprüfung des Benutzerhandbuchs. Da aber diese Norm für Geräte zur Selbstmessung gilt, sind hier Ergebnisse schwieriger auf einen Einsatz im professionellen Umfeld zu übertragen.

einzugehen. Damit sollen Ringversuche dafür sorgen, dass auch nach der Markteinführung eines Tests die Qualität der Messungen ausreichend hoch bleibt. Alle Berichte sind öffentlich über die Webseiten der beiden Organisationen einzusehen.

Die Berichte der Ringversuchsanbieter sind deshalb wertvoll, weil sie auf extrem

| www.klinchem.med.tum.de |  
| www.idt-uhl.de |

## POCT – Patientennahe Labordiagnostik

Luppa, Peter B., Junker, Ralf (Hrsg.), 3. Aufl. 2017, ISBN 978-3-662-54195-1

Das im deutschsprachigen Raum als „POCT-Bibel“ geltende Werk von Luppa und Junker feiert mit der 3. aktualisierten und erweiterten Auflage sein 10-jähriges „Jubiläum“. Von führenden Wissenschaftlern auf dem Gebiet der patientennahen Labordiagnostik zusammengetragen und gewertet, geben Prof. Dr. Peter B. Luppa und Prof. Dr. Ralf Junker, in dem bislang einzigen deutschsprachigen Werk zum Thema einen aktuellen Überblick über die wichtigsten POCT-Analyseverfahren und POCT-Geräte. Fragen zur Organisation und Qualitätssicherung leiten über in neue Themen, wie POCT-taugliche molekularbiologische Verfahren und der internationale Vergleich der Qualitätsregeln für POCT – wertvolle Informationen über Entwicklungstendenzen und die neuen Anforderungen der europäischen Gesetzgebung an POCT-Geräte und -Reagenzien.

# Gerinnungsmanagement am Point-of-Care

Für eine sichere gerinnungshemmende Therapie mit Vitamin-K-Antagonisten (VKA) ist die zuverlässige Messung des INR- oder %Quick-Wertes unerlässlich.

Bettina Baierl, Berlin

Die Messergebnisse mit der patientennahen Labordiagnostik (Point-of-Care-Testing, POCT) durch mobile Diagnostiksysteme sind mit klassischen Laborergebnissen vergleichbar, und die Methode folgt der medizinischen Notwendigkeit einer zeitnahen Bestimmung der gewünschten Parameter.

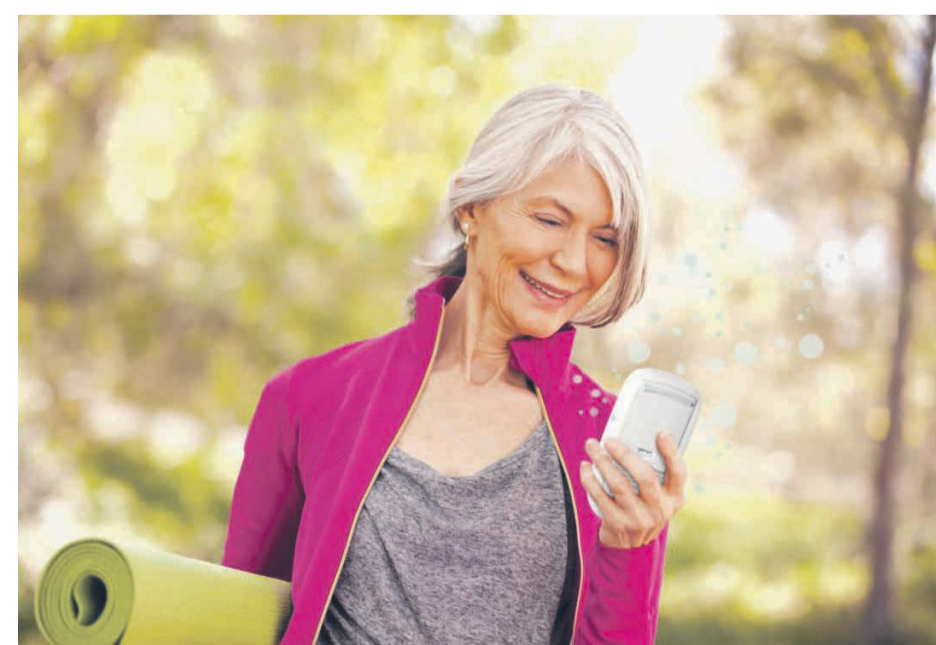
Im Gegensatz zu einer Therapie mit direkten oralen Antikoagulantien (DOAK) wird bei der Einnahme von Vitamin-K-Antagonisten eine regelmäßige Kontrolle des INR (International Normalized Ratio)-/Quickwertes durchgeführt. Vorwiegend geschieht dies alle vier bis sechs

Wochen in der Arztpraxis mit anschließender Laborauswertung. Dies ist zwar zeitintensiv, lässt aber einen regelmäßigen Einblick in den Grad der Gerinnungshemmung zu und sichert Arzt und Patient gleichermaßen ab. Alternativ kann ein POC-basiertes professionelles Gerinnungsmanagement zum Einsatz kommen. In der Praxis liegt der größte Vorteil dieser Methode in der sofortigen Verfügbarkeit des INR-/Quick-Wertes. Dies bedeutet die Reduktion des administrativen Aufwands für Gerinnungspatienten und damit eine deutliche Zeitersparnis für das Praxispersonal. Die gerade bei älteren Patienten häufig schwierige Blutentnahme über die Vene wird durch die Entnahme eines kleinen Tropfen Bluts aus der Fingerbeere ersetzt. Der Aufwand einer weiteren Terminvereinbarung zur Nachbesprechung mit dem Patienten entfällt. Der Einsatz mittels eines POCT-Systems erleichtert auch die INR-/Quick-Bestimmung bei Hausbesuchen sowie in Pflegeheimen, da das kleine Gerät und die Teststreifen einfach mitgenommen werden können. Neuere Systeme für Kliniken und Arztpraxen ermöglichen zudem auch die Bestimmung der aktivierten partiellen Thromboplastinzeit (aPTT), die für das Therapiemonitoring beim Einsatz von

unfraktioniertem Heparin (z.B. in Dialysen und auf der Intensivstation) sowie zur zeitlichen Überprüfung des Gerinnungsstatus, z.B. vor Operationen, eingesetzt werden kann.

## Gerinnungs-Selbstmanagement in Betracht ziehen

Als weitere POC-Option gilt heute die Bestimmung der Gerinnungswerte im Gerinnungs-Selbstmanagement (GSM). Denn auch das GSM ermöglicht einen engmaschigen Überblick über die Qualität der Gerinnungseinstellung und bei Bedarf eine umgehende Dosisanpassung. Experten zufolge sollte die Therapieoption des GSM bei der Entscheidung über die Art der oralen Antikoagulation immer berücksichtigt werden. Denn Patienten können in einer speziellen Schulung die eigenständige Messung und die anschließende Dosisanpassung des VKA erlernen. In der aktuellen Version des Leitfadens der Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft (AkdÄ, 2. Aufl. 2016) wird das GSM ausdrücklich für alle Personen empfohlen, die über die nötigen kognitiven Voraussetzungen, feinmotorischen Fähigkeiten und ausreichendes Sehvermögen verfügen.



Durch das Gerinnungs-Selbstmanagement erhalten VKA-Patienten mehr Sicherheit und Flexibilität im Alltag.  
Foto: Roche Diagnostics Deutschland GmbH

Alternativ besteht auch die Möglichkeit, Angehörige, Pflegekräfte oder Betreuer auf die Durchführung des Gerinnungs-Selbstmanagements zu schulen.

Der Nutzen eines GSM wurde genauer untersucht: Laut der Deutschen

Herzstiftung führt GSM dazu, dass Patienten in Alltag und Beruf mehr Sicherheit, Unabhängigkeit und Freiheit erlangen und zudem Komplikationen verhindert werden. So kann das Risiko für Schlaganfall und Lungenembolie beispielsweise um

58% reduziert werden. Eine weitere positive Auswirkung des GSM ist die erhöhte Zeit im therapeutischen Fenster (TTR) mit 79%. Die vier bis sechs wöchige Kontrolle beim Arzt erreicht nur einen Wert von 62%.

Angesichts der generell schlechten Einnahmetreue bei Langzeittherapien wie der oralen Antikoagulation nach Daten der World Health Organization (WHO 2005) kann das GSM einen wertvollen Beitrag zur Verbesserung der Therapieadhärenz leisten. Die Kosten für Schulung, Gerinnungsmonitor (z.B. CoaguChek INRange, Fa. Roche) und Teststreifen werden in der Regel von der Krankenkasse übernommen und das Budget des Arztes

somit nicht belastet. Zusätzlich wird der Praxisaufwand durch die bessere Gerinnungseinstellung und die nur noch quartalsweisen Besprechungen verringert.

# Vorhersage und Diagnostik von Exazerbationen

Ein Point-of-Care-Test soll akute Verschlimmerungen bei Asthma und COPD vorhersagen.

Priv.-Doz. Dr. Andreas Frey, Forschungszentrum Borstel – Leibniz Lungenzentrum, und Dr. Karina Weber, Leibniz-Institut für Photonische Technologien, Jena

Eine neue POC-Sensorplattform soll künftig akute, anfallartige Verschlimmerung chronisch-entzündlicher Atemwegserkrankungen vorhersagen und damit die Lebensqualität der Patienten verbessern und Kosten im Gesundheitswesen einsparen. Millionen von Deutschen leiden an Asthma oder chronische-obstruktiver Lungenerkrankung (COPD), doch in der Diagnostik gibt es noch immer Lücken. Plötzliche schwere Atemnot, ein Engegefühl im Brustraum und häufige Hustenanfälle, oft auch mit verfärbten Auswurf – dies sind Anzeichen einer sog. Exazerbation bei Asthma oder COPD. Diese akuten Verschlimmerungen der chronisch-entzündlichen Lungenerkrankungen sind für die Patienten sehr belastend und können im schlimmsten Fall durch ein Atemversagen zum Tode führen. Für Patienten und die behandelnden Ärzte ist es deshalb entscheidend, so früh wie möglich zu wissen, ob sich eine Exazerbation anbahnt, was ihr Auslöser war und ob eine schnelle Einlieferung in ein Krankenhaus erfolgen muss.

## Große Belastung für Patienten und hohe Kosten

Mehr als zehn Prozent der Deutschen leiden an derartigen chronisch-entzündlichen Atemwegserkrankungen, und jährlich verursachen diese Krankheiten Kosten in Höhe von ca. 25 Mrd. € pro Jahr. Dennoch stehen für Vorhersage und Diagnostik von Exazerbationen bislang lediglich Lungenfunktionstests und die subjektive Einschätzung durch einen erfahrenen Arzt zur Verfügung. Die so gewonnenen Ergebnisse sind jedoch nicht spezifisch genug, um die Ursache der Exazerbation zu diagnostizieren, Vorhersagen zu treffen und frühzeitig individuell abgestimmte Therapiemaßnahmen einzuleiten. Die Folgen sind kostenintensive, zeitaufwendige und belastende Krankenhausaufenthalte und große Gesundheitsrisiken bei Fehldiagnosen.

Das EXASENS-Projekt des Forschungsverbunds „Leibniz Gesundheitstechnologien“ soll diese diagnostische Lücke schließen und damit sowohl die Lebensqualität für den Patienten wie auch die

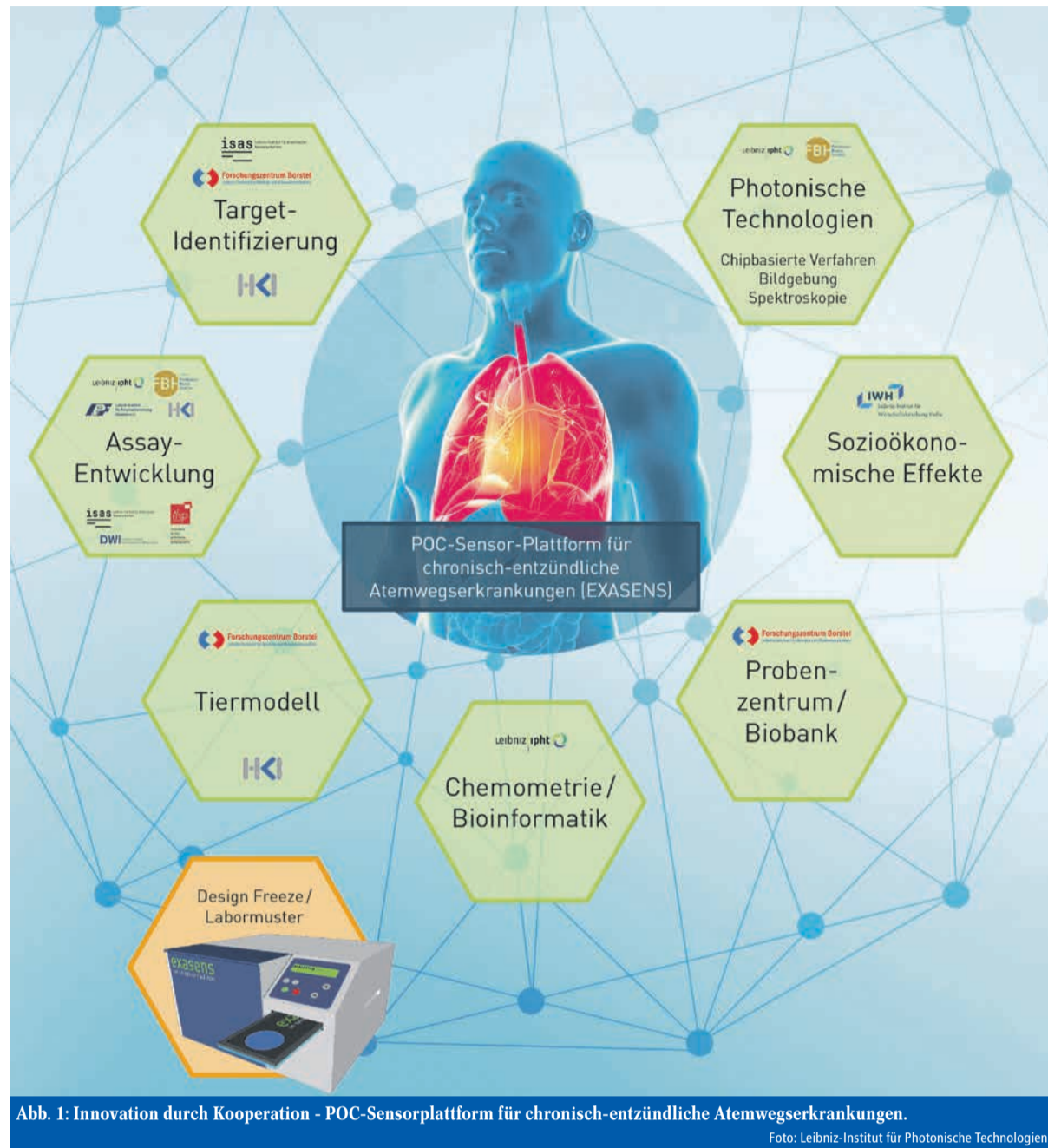


Abb. 1: Innovation durch Kooperation - POC-Sensorplattform für chronisch-entzündliche Atemwegserkrankungen.

Behandlungsoption für den Arzt entscheidend verbessern: Neun der insgesamt 14 Institute des Leibniz-Forschungsverbunds

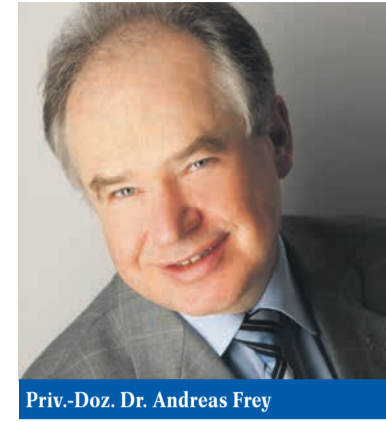


Abb. 2: Mikrofluidik-Chip, der künftig in einem Point-of-Care-System zur Vorhersage von Exazerbationen zur Anwendung kommen könnte.

arbeiten in EXASENS gemeinsam an einem neuen Vor-Ort-Diagnostik-System, das direkt beim Patienten ein Monitoring ermöglichen soll, um vor einer bevorstehenden Exazerbation zu warnen, oder aber in der Notfallmedizin ein schnelles Bestimmen der Auslöser der Exazerbation ermöglicht (Abb. 1).

## Photonik-basierter Lab-on-Chip-Ansatz

Dazu werden zunächst potentielle Auslöser von Exazerbationen, wie z.B. Bakterien, Viren, Pilzsporen oder auch Stäube, mit optoelektronischen und photonischen Messverfahren charakterisiert und spezifische Indikatoren definiert, welche eine zuverlässige Vorhersage von Exazerbationen erlauben. Parallel dazu wird eine modular aufgebaute Diagnostik-Kartusche entwickelt, in der alle erforderlichen Schritte zur Aufbereitung und Analyse von Patientenproben durchgeführt werden können.



Priv.-Doz. Dr. Andreas Frey



Dr. Karina Weber

Die Wissenschaftler legen dabei den Fokus auf Lab-on-a-Chip-Technologien (Abb. 2). Durch die Kombination mehrerer Cent-Stück-großer Sensorchips mit unterschiedlicher Funktionalität entsteht eine Messplattform, die dem Nutzer innerhalb kurzer Zeit krankheitsspezifische Informationen liefert. Die komplexen Abläufe der Analyse z.B. von Speichelproben werden in einem intuitiv zu bedienenden Gerät integriert, das in der Arztpraxis oder zu Hause anwendbar ist. Mediziner können so eine Verschlimmerung im Krankheitsverlauf frühzeitig und ursachenspezifisch erkennen und individuelle Therapiemaßnahmen einleiten.

Eine große Stärke des EXASENS-Vorhabenprojektes ist seine Interdisziplinarität und Verankerung innerhalb des Leibniz-Forschungsverbunds, wie Prof. Jürgen Popp, Koordinator des Projektes und wissenschaftlicher Direktor des Leibniz-Institutes für Photonische Technologien erläutert: „Die gezielte interdisziplinäre Zusammenarbeit von Instituten aus unterschiedlichen Sektoren der Leibniz-Gemeinschaft versetzt uns in die Lage, ein Thema entlang der Innovationskette

von der Grundlagenforschung bis hin zur Vermarktung von Lösungen und Verfahren durch Industriepartner bearbeiten zu können.“

Aufgrund der kompakten Bauweise und einfachen Handhabung wird sich die Technologie auch für telemedizinische Anwendungen eignen. Betroffene Patienten könnten somit in Zukunft ihren Krankheitsverlauf selbstständig und verlässlich überwachen und die Testergebnisse online an den behandelnden Hausarzt oder eine Klinik übermitteln. Folglich könnten die Anzahl nicht erforderlicher ambulanter oder gar notfallmedizinischer Behandlungen und die dadurch entstehenden Kosten für das Gesundheitssystem drastisch reduziert werden. Das Verbundprojekt EXASENS wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung mit 6,25 Mio. € gefördert.

| www.fz-borstel.de |

| www.leibniz-iph.de |

| www.leibniz-healthtech.de/forschung/projekte/exasens |

## Für optimale Performance am Point of Care

Patientennahe Labordiagnostik (POCT) beschleunigt Ergebnisse und optimiert zugleich die Kosteneffizienz im Bereich der ambulanten Behandlung im Krankenhaus. Von höchster Relevanz bleiben aber Präzision und Validität der Resultate – und gerade hier setzt Axonlab an. Das Point of Care-Segment gehört seit über 27 Jahren zu den Kernkompetenzen von Axon-lab.

## Individuelle Lösungen

Mit ihrer Expertise aus Tausenden installierter POC-Systeme kennen und verstehen die Mitarbeiter von Axonlab die Erfordernisse am Point of Care: höchste Qualität und Präzision auf kleinsten Analyseneinheiten – inklusive dem passenden Interface und einer persönlichen

und professionellen Betreuung. Als europäisches Unternehmen repräsentiert Axonlab mehrere der weltweit führenden Diagnostikhersteller. Aus einem umfassenden Portfolio wird jeweils modular die für den Kunden individuelle optimale Lösung zusammengestellt. Alle Systeme zeichnen sich durch die POC-relevanten Eigenschaften Präzision, Wirtschaftlichkeit und Ausfallsicherheit aus.

So liefert beispielsweise das Blutanalyse-System Labgeo in Minutenschnelle und ohne Probenvorbereitung kardiovaskuläre Marker mit einer Sensitivität und Spezifität von über 90%. Für zeitkritische Tests bietet der vollautomatisierte i-Stat mittels 2-3 Blutstropfen Ergebnisse in Laborqualität. Der besonders kompakte semiquantitative Urinalyser Aution Eleven verarbeitet

über 500 Proben pro Stunde, bietet volle Konnektivität mit dem LIS und liefert exakt reproduzierbare Resultate.

Für höchste Präzision der INR-Bestimmung in Laborqualität bestimmt der handliche microINR die Gerinnung mittels schmerzfreier Blutentnahme aus der Fingerbeere. Der Microsemi CRP bietet 3-DIFF-Hämatologie und CRP-Messung aus nur einem Röhrchen in weniger als vier Minuten – aus lediglich 18 µL Vollblut. Das kompakte System wird im POC-Bereich immer unter Beachtung von RiLiBÄK eingesetzt und überzeugt dank innovativer Technik und robuster Technologie höchste Ausfallsicherheit und optimale Performance.

| www.axonlab.com |

## Gemeinsam für mehr Performance am Point of Care.

www.axonlab.de

**i-Stat**  
Chemie, Gerinnung, Blutgas,  
kardiovaskuläre Marker

**Microsemi CRP**  
CRP und 3-DIFF



**microINR**  
Gerinnungsmanagement

**LABGEO IB10**  
Kardiovaskuläre Marker

**Aution Eleven AE-4020**  
Semiquantitative Urinalytik

### Persönliche Betreuung, beispielhafter Service, personalisierte Lösungen.

Mit unserer 27jährigen Erfahrung am Point of Care und unserem umfassenden Portfolio bieten wir Ihnen höchste Qualität, Präzision und Wirtschaftlichkeit auf kleinsten Analyseneinheiten – inklusive Interfacing und der passenden IT-Lösung.

Entdecken Sie die Möglichkeiten für Ihre Organisation: [info@axonlab.de](mailto:info@axonlab.de) oder +49 (0)7153 9226 111

**Axonlab**  
connecting ideas

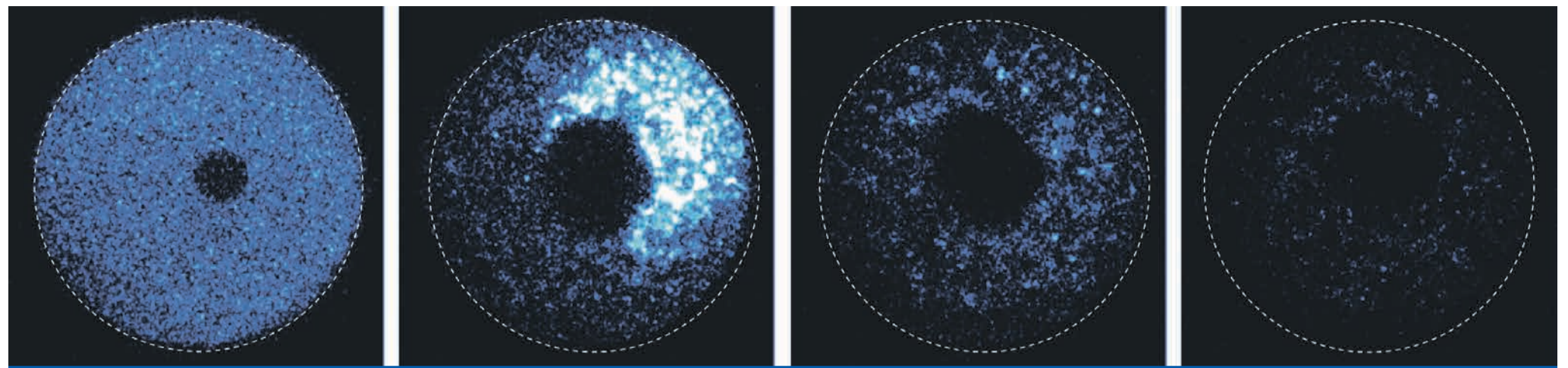
# Neues Werkzeug für gezielten Proteinabbau

Eine neue Methode namens Trim-Away macht es jetzt möglich, Proteine direkt und schnell in jeder Art von Zelle abzubauen.

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

Um die Funktion eines Proteins zu erforschen, ist eine der wichtigsten Strategien, es aus der Zelle zu entfernen und zu untersuchen, wie sich dies auf zelluläre Prozesse auswirkt. Die dafür genutzten Techniken CRISPR/Cas und RNA-Interferenz (RNAi) schalten zwar die Produktion eines Proteins effizient ab. Allerdings beeinflussen sie die Menge eines Proteins nur indirekt. Außerdem sind sie nicht auf jede Art von Zelle und Protein anwendbar. Bisher gab es keine allgemein geeignete Methode, die diese Beschränkungen überwinden konnte.

Wissenschaftler am Max-Planck-Institut (MPI) für biophysikalische Chemie in Göttingen und am Medical Research Council Laboratory of Molecular Biology (MRC LMB) in Cambridge (Großbritannien) ist es jetzt gelungen, eine neue Methode zu entwickeln, die sich Trim-Away nennt. „Mit Trim-Away ist es erstmals möglich, so ziemlich jedes beliebige Protein in jedem beliebigen Zelltyp abzubauen“, erläutert Melina Schuh, Direktorin am MPI für biophysikalische Chemie. „Es ist sehr einfach anzuwenden und entfernt Proteine in nur wenigen Minuten. Das ist bedeutend schneller als alles, was sich mit CRISPR/



Trim-Away zerstört ein fluoreszierendes Protein in einer Eizelle direkt und schnell. Von links: Zelle vor dem Einschleusen von Antikörpern gegen das Protein sowie 10, 30 und 60 Minuten danach.

Foto: Dean Clift / MRC Laboratory of Molecular Biology

Cas oder RNAi erreichen lässt – mit diesen Techniken dauert es typischerweise Stunden bis Tage, bis ein Protein entfernt ist. Das gibt der Zelle Zeit, Wege zu finden, den Verlust zu kompensieren. Das verschleiert manchmal die tatsächlichen Effekte. Außerdem eignen sich CRISPR/Cas und RNAi nicht, um langlebige Proteine und Proteine aus Primärzellen zu untersuchen. Mit Trim-Away können wir diese Lücke nun schließen.“ „Wir können jetzt im Prinzip jede beliebige Zelle aus dem Körper nehmen und Proteine in dieser Zelle schnell zerstören, um die Auswirkungen auf zelluläre Prozesse unmittelbar zu untersuchen“, ergänzt Erstauctor Dean Clift

## Fähigkeiten eines zellulären Proteins ausgenutzt

Im Zentrum der neuen Methode steht ein Protein, das im Labor von Leo James am MRC LMB entdeckt wurde: Trim21. Trim21

erkennt Antikörper, die an Viren geheftet in die Zelle gelangen. Es bindet an diese Antikörper, markiert den Komplex aus Antikörper und Virus als „Müll“ und übergibt ihn an den zellulären „Müllschluck“, das Proteasom. Schuh erkannte, dass diese Fähigkeit von Trim21 ihr dabei helfen konnte, ein Problem zu lösen, auf das sie in ihrer Forschung gestoßen war: Es hatte sich als ausgesprochen schwierig erwiesen, bestimmte Proteine mittels CRISPR/Cas oder RNAi aus Eizellen zu entfernen, da viele dieser Proteine sehr langlebig sind. Schuh wollte Trim21 nun als molekulares Werkzeug nutzen: Gemeinsam mit Clift schleuste sie Antikörper in die Zellen, die nicht gegen ein Virus, sondern gegen ein bestimmtes zelluläres Protein gerichtet waren. Trim21 erkannte den Antikörper und lieferte das von ihm markierte Protein zur Zerstörung an das Proteasom. Innerhalb von Minuten verschwand es aus der Zelle. Diese Ausrichtung von Trim21 auf ein

zelleigenes Protein ist das zentrale Prinzip von Trim-Away. „Im Grunde hat uns der Werkzeugkasten der Natur alle notwendigen Komponenten zur Verfügung gestellt. Der Trick war, die richtigen auszuwählen und zu einem System zu kombinieren, das unseren Zwecken dient“, fasst Schuh zusammen.

Eine Schwierigkeit bestand darin, dass in vielen Zelltypen die Mengen von Trim21 nicht ausreichen, um alle Antikörpergebundenen Proteine zu entfernen. Die Forscher lösten dieses Problem, indem sie zusammen mit dem Antikörper zusätzliche Trim21-Proteine in die Zellen schleusten. Ein kleiner „Elektroschock“ brachte die Zellen dazu, die Proteine aufzunehmen. „Als wir vor über zehn Jahren erstmals Trim21 als Antikörper-Rezeptor identifiziert hatten und anschließend zeigen konnten, wie effizient es virale Proteine zerstört, vermuteten wir, dass es ein wirksames Werkzeug sein könnte, wenn man es gegen

zelluläre Proteine richtet. Das Ergebnis ist jetzt aber noch viel eindrücklicher als wir uns hätten träumen lassen“, sagt James. Dies gilt auch für die Anwendbarkeit von Trim-Away auf langlebige Proteine und Primärzellen, also Zellen, die direkt aus Gewebe entnommen wurden.

Eine weitere Anwendung liegt in Makrophagen, die zu den weißen Blutkörperchen gehören: „Makrophagen sind komplett unzugänglich für CRISPR/Cas und RNAi, da sie besonders gut darin sind, fremde DNA und RNA zu erkennen, und das sind zentrale Komponenten dieser Techniken“, erklärt James. „Mit Trim-Away ist es jetzt möglich, Proteine aus Makrophagen zu entfernen, um ihre Funktion in diesem Zelltyp zu untersuchen.“

Trim-Away kann sich die bemerkenswerte Spezifität von Antikörpern zu nutzen machen, die nicht nur zwischen unterschiedlichen Proteinen, sondern auch zwischen zwei Varianten desselben

Proteins unterscheiden können. Diese Varianten spielen in vielen Krankheiten eine Rolle. Ein prominentes Beispiel ist Chorea Huntington, eine erbliche neurodegenerative Erkrankung. Bei Betroffenen ist eine der beiden Gen-Kopien mutiert, die die Bauanleitung für das Protein Huntingtin liefern. Die Wissenschaftler zeigten, dass Trim-Away die krankmachende Variante von Huntingtin aus Gewebekulturzellen entfernen kann, während die „normale“ Variante unberührt bleibt. „Natürlich ist es etwas völlig anderes, dies in einer Zellkultur zu erreichen als die Krankheit zu heilen“, betont Schuh. „Eine therapeutische Anwendung ist noch weit entfernt. Aber unsere Arbeit eröffnet neue Möglichkeiten, um in Zukunft Krankheiten mit Antikörpern behandeln zu können.“

| www.mpiibpc.mpg.de |

## Universell, intuitiv, schnell

Bosch Healthcare Solutions entwickelt mit Vivalytic eine neue All-in-One-Lösung für die molekulare Labordiagnostik.

Vivalytic vereint ein bisher einzigartiges Spektrum an Testmöglichkeiten in einem Gerät. Die vollautomatisierte Plattform für Molekulardiagnostik ist intuitiv bedienbar. Schnell vorliegende Testergebnisse unterstützen den Arzt und ermöglichen eine zielgerichtete Therapie. Eine Probe kann auf einen oder mehrere Parameter gleichzeitig getestet werden. Je nach Umfang und Komplexität können Testergebnisse schon

nach 30 Min. vorliegen. „Vivalytic kann Abläufe im Klinik- und Laboralltag erheblich verkürzen und erleichtern. Ärzte können dank schnell vorliegender Testergebnisse zeitnah eine zielgerichtete Therapie festlegen, was mitunter Leben retten kann“, erläutert Marc Meier, Geschäftsführer von Bosch Healthcare Solutions. Vivalytic wird auf dem Kongress ECCMID 2018 erstmals dem Fachpublikum vorgestellt (Halle 10, Stand 30).

### Eins für alles

Vivalytic unterstützt alle gängigen Testverfahren: Endpunkt-PCR, quantitative Real-Time-PCR, Schmelzkurvenanalyse und Microarray Technologie. Deshalb sind Singleplex-, Lowplex- und High-Multiplex-Tests

auf dem gleichen Gerät möglich. Abhängig vom Test können unterschiedliche Probenmaterialien wie Flüssigkeiten, Gewebeprobe oder Sputum verarbeitet werden. Die intelligente, programmierbare Mikrofluidik ermöglicht es, Viren und Bakterien sowie Pilze in zwei parallelen Abläufen unabhängig voneinander zu analysieren.

### Automatisierung und hoher Bedienkomfort

Vivalytic funktioniert vollautomatisch und ist intuitiv bedienbar. Tests, die bisher mit unterschiedlichen Geräten durchgeführt oder manuell vorbereitet werden mussten, sind mit Vivalytic in einem Arbeitsschritt möglich: Die Probe wird ohne aufwändige Vorbereitung in eine Kartusche gegeben und dicht verschlossen im Gerät verarbeitet. Der Einarbeitungsaufwand für Klinik- und Laborpersonal ist minimal. Bedienkomfort und Schnelligkeit werden dadurch unterstützt, dass die Kartuschen über lange Zeiträume ohne spezielle Lagerung verwendet werden können und eine Kühlung der Reagenzien nicht erforderlich ist. Zudem kann Vivalytic platzsparend aufgestellt werden, denn es werden keine weiteren Peripheriegeräte wie Laptop, Tastatur, Barcode-Scanner oder Befüll-Stationen benötigt. Dank der Unterstützung gängiger Standards, wie etwa HL7, GDT und POCT1-A, kann die universelle Plattform in die bestehende Krankenhaus- oder Praxis-IT integriert werden. So stehen die Ergebnisse dem am diagnostischen Prozess beteiligten Personen umgehend zur Verfügung. Diese Ergebnisse werden automatisch für jede Anwendergruppe individuell aufbereitet und dargestellt – von der komprimierten Zusammenfassung bis zu den Rohdaten jeder einzelnen Messung.

### Umfangreiches und wachsendes Test-Portfolio

Vivalytic ist als offene Plattform gestaltet, die mit molekular-diagnostischen Tests verschiedener Hersteller kompatibel sein wird. Erste Partnerschaften hat Bosch Healthcare Solutions dafür bereits mit namhaften Herstellern wie Randox Laboratories und R-Biopharm etabliert. „Dies eröffnet Patienten und Ärzten völlig neue Möglichkeiten. Noch nie war eine solche Vielzahl von molekularen Tests auf einem



Gerät möglich“, betont Dr. Peter FitzGerald, Gründer und Geschäftsführer von Randox Laboratories. „Vivalytic setzt als universelle Plattform dem Testportfolio keine Grenzen und, was noch wichtiger ist, liefert schnelle und genaue Ergebnisse. Für Randox ist die Partnerschaft mit Bosch ideal: Wir kombinieren unsere Erfahrung in der molekularen Labordiagnostik mit der zukunftsweisenden Ingenieurtechnik von Bosch. Vor dem Hintergrund, dass antimikrobielle Resistenzen heute weltweit zu den drängendsten Problemen der öffentlichen Gesundheitssysteme zählen, freut es uns besonders, dass nun zwei Randox-Produkte für Vivalytic zur Verfügung stehen: Zum einen der respiratorische Multiplex-Assay, unsere branchenführende Lösung, mit der zeitgleich auf 22 bakterielle und virale Pathogene getestet wird und der STI Multiplex, der 10 STI-Erreger in nur einer Patientenprobe erkennen kann. Diese Partnerschaft von Randox und Bosch bildet die Grundlage für schnelle und genaue Diagnosen, eine verbesserte Patientenversorgung und den effektiven Einsatz wichtiger Medikamente.“ Neben

der Kooperation mit Randox Laboratories freut sich Bosch Healthcare Solutions auch über die Partnerschaft mit R-Biopharm. „Auch wir freuen uns sehr über die Zusammenarbeit mit Bosch, einem global führenden Technologieunternehmen“, so Dr. Frank Apostel, Bereichsleiter für Business Development & Companion Diagnostics bei der R-Biopharm AG. „Indem wir die Expertise von R-Biopharm in Diagnostiklösungen mit der technologischen Kompetenz von Bosch Healthcare Solutions kombinieren, möchten wir eine neue molekulardiagnostische All-in-One Lösung auf den Markt bringen, mit der medizinisches Fachpersonal die Gesundheit der Patienten schneller verbessern kann.“ Dr. Ralf Dreher, Vorstandsvorsitzender der R-Biopharm AG kommentiert: „Durch die Kooperation mit Bosch Healthcare Solutions können wir unsere Unternehmenspotentiale gemeinsam nutzen, um neue Märkte zu erschließen und ein noch breiteres Kundensegment zu bedienen.“ Künftig sollen noch weitere Partnerschaften zur Vergrößerung des Testportfolios geschlossen werden.

### Innovative Gesundheitslösungen entwickelt

Nachdem Bosch Healthcare Solutions 2016 erste Produkte in den Bereichen Therapiemanagement, Hightech Components und Connected Life vorgestellt hat, beschreitet das junge Tochterunternehmen der Robert Bosch GmbH nun ein weiteres Feld – die Labordiagnostik. Vivalytic ist das Resultat zehnjähriger Arbeit der Abteilung Forschung und Vorentwicklung. Geschäftsführer Marc Meier erklärt: „Mit dem Eintritt in den Markt der Labordiagnostik stellt sich Bosch Healthcare Solutions breiter im Markt der Medizintechnik auf. Die Kernkompetenzen von Bosch in der Sensorik, Automatisierung, Miniaturisierung und Vernetzung stellen die Weichen für die neue All-in-One-Lösung Vivalytic. Diese Kompetenzen verbinden wir mit der Test-Expertise unserer Partner zu einer offenen Plattform.“ Vivalytic wird voraussichtlich ab Q5/2018 gemeinsam mit ersten zugehörigen Tests erhältlich sein.

| www.bosch.com |

## Automated lateral flow testing – aLF

Das innovative Plattformkonzept von QIAGEN



- Offenes IVD Testsystem
- Schnelltests unterschiedlicher Hersteller verwendbar
- Stetig wachsendes Testmenü auf nur einem Gerät

aLF – automatisiert – modern – universell



Mehr unter  
www.alf-reader.com



Sample to Insight

# Bedeutung von ionisiertem Magnesium im Krankenhaus

Die Bedeutung von ionisiertem Magnesium im Krankenhaus ist bekanntermaßen von zunehmendem Interesse.

Prof. Dr. Klaus Kisters,  
CA Med. Klinik I, Intensivmedizin,  
St. Anna-Hospital, Herne

Die Verteilung von Magnesium im Blut setzt sich wie folgt zusammen: 5–15 % sind komplex gebunden, 20–30 % eiweißgebunden, 55–70 % liegen in ionisierter Form vor. Bisher findet die Bestimmung von Serum/Plasma-Magnesium-Konzentrationsbestimmung im klinischen Alltag im Krankenhaus das größte Interesse. Zur Abschätzung eines intakten Magnesiumhaushaltes bietet jedoch das Messen des ionisierten Magnesium (iMg) große Vorteile. Das iMg ist das eigentlich aktive Magnesium, das

im Blut zirkuliert. Generell ist die Abschätzung des Magnesiumhaushaltes im klinischen Alltag von großer Bedeutung. Serum/Plasma-



oder Magnesium-Konzentrationsmessungen machen hierbei je nach Literaturangaben nur 1–5 % des Gesamtkörpermagnesiums aus. Der Hauptspeicherort für Magnesium sind bekanntermaßen Muskel und Knochen. Bei einem 70 kg schweren Patienten, der täglich durchschnittlich 300 mg

Magnesium zu sich nimmt, werden ca. 200 mg mit dem Stuhl ausgeschieden. Die anderen 100 mg Magnesium gelangen letztendlich in die Blutbahn, unterliegen einem Reabsorptionsmechanismus in der Niere und gelangen endgültig je nach Bedarf in verschiedene Zellkompartimente.

Wir kennen mittlerweile ca. 600 wichtige magnesiumabhängige Enzyme und Proteine. Hierbei spielt natürlich das iMg, somit das aktive Magnesium, die wichtigste Rolle. Bereits im Jahr 2001 konnte nachgewiesen werden, dass eine gute Korrelation von ionisiertem und

Gesamtblutmagnesium vorliegt. Der klinische Alltag ist im Wesentlichen durch Patienten mit Magnesiummangelzuständen charakterisiert. Hierzu zählen insbesondere kardiovaskuläre Erkrankungen, Diabetes mellitus, sportliche und Stress-Situationen, gastrointestinale Erkrankungen, renale Verluste, ZNS-Erkrankungen aber auch Patienten mit einer Radio- und Chemotherapie. Als physiologischer Calciumantagonist hat Magnesium einen großen Stellenwert bei der Entstehung von Arteriosklerose, Hypertonie und auch Herzinsuffizienz. Hierbei deuten besonders neuere Daten darauf hin, dass iMg-Spiegel bei diesen Patienten erniedrigt sein können. Eine Substitution mit Magnesium ist in diesem Fall dringend erforderlich. Mittels moderner Analytik bei der Bestimmung des iMg kann hierbei der Therapieerfolg selbstverständlich kontrolliert werden. Ähnliches gilt für Patienten mit Diabetes mellitus. Hierbei verursacht der Diabetes mellitus renale Magnesiumverluste. Eine Arbeit aus dem Jahr 2001 zeigt hier den Zusammenhang zwischen Mangel an iMg und schlecht eingestelltem Diabetes mellitus anhand der HbA1c-Werte. Folgearbeiten aus Österreich belegen ebenfalls metabolische Veränderungen und die Bedeutung der Hypomagnesiämie auf die

Blutzuckereinstellung. Ein gestörter Calcium-/Magnesiumquotient mit erniedrigten ionisierten Magnesiumkonzentrationen ist häufig bei Sportlern oder auch Patienten in Stresssituationen gut dokumentiert worden. In neueren Untersuchungen der Ruhr-Universität Bochum konnte ebenfalls gezeigt werden, dass bei Patienten unter einer Radiochemotherapie häufig ein Mangel an iMg vorliegt. Medikamenteninteraktionen, die einen Mangel an Magnesium begünstigen, führen ebenfalls zu einem Mangel an ionisiertem Magnesium. Hierbei deuten neuere Publikationen darauf hin, dass besonders die Therapie mit Protonenpumpeninhibitoren aber auch mit Psychopharmaka einen Mangel an iMg begünstigen kann.

Zusammengefasst stellt die Bestimmung von ionisiertem Magnesium einen wichtigen Bestandteil im Krankenhaus dar. Sowohl bei der Diagnostik als auch bei der Therapiekontrolle findet sich hierbei eine große Bedeutung dieser neuen Messmethode. Dem behandelnden Arzt wird somit eine neue analytische Methodik an die Hand gegeben, die relativ schnell, sicher und patientenorientiert eingesetzt werden kann.

| www.annahospital.de |

## Schnelle Diagnose von Krankheiten mit neuartigem Bluttest

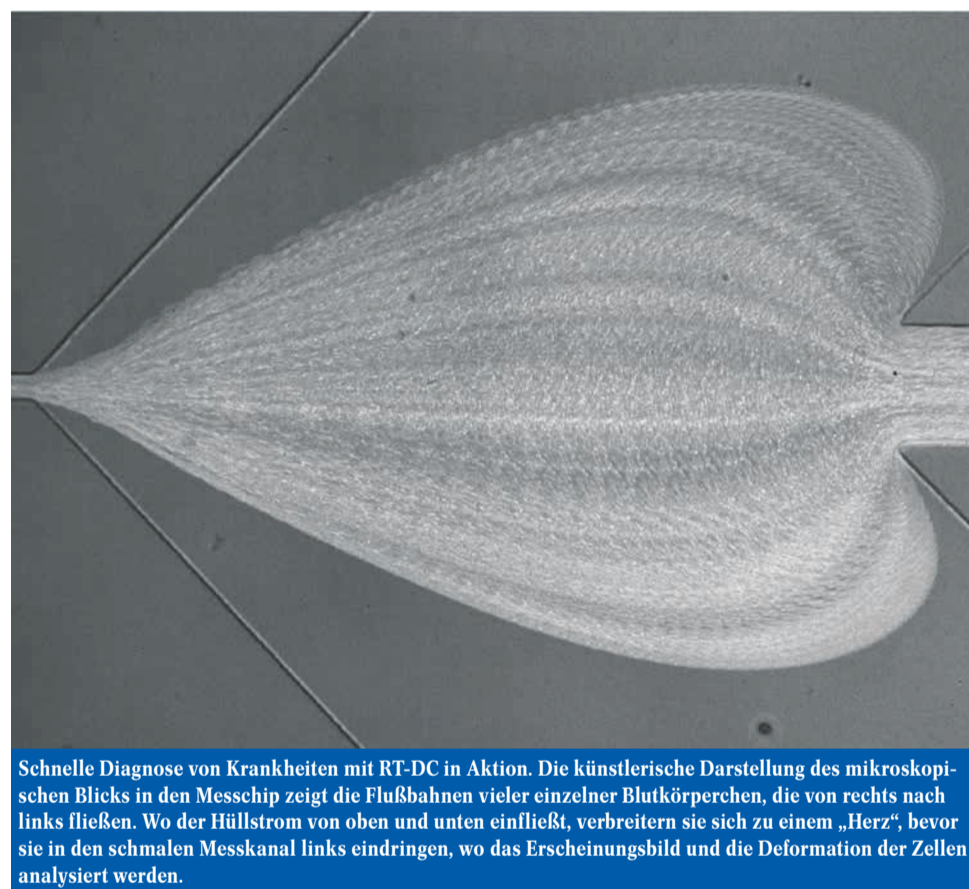
Wenn man krank ist und zum Arzt geht, ist es oft nicht offensichtlich, was genau die Ursache ist – was Fieber, Übelkeit, Kurzatmigkeit oder andere Symptome verursacht.

Kim-Astrid Magister,  
Technische Universität Dresden

Prof. Jochen Guck, Forschungsgruppenleiter am Biotechnologischen Zentrum (BIOTEC) der TU Dresden, medizinische Kollegen des Uni-Klinikums Carl Gustav Carus Dresden und Partnerinstitute aus Dresden, Cambridge (Großbritannien), Glasgow (Großbritannien) und Stockholm (Schweden) nutzen die Technik der „Echtzeit-Verformbarkeitszytometrie“, um Tausende von Zellen in einem Blutstropfen in nur wenigen Minuten auf ungewöhnliche Erscheinung und Verformbarkeit hin

zu untersuchen. Dieser neuartige Bluttest verspricht, die Diagnose vieler Krankheitsbilder wie Leukämie, Malaria, bakterielle oder virale Infektionen zu beschleunigen, was wiederum zu einem schnelleren und genaueren Therapiebeginn führen kann.

Einer der ersten Schritte ist es, eine Blutprobe zu erhalten und zu zählen, wie viele der verschiedenen Blutkörperchen darin vorhanden sind. Es gibt viele Hunderte von möglichen Tests, die die Ergebnisse eines kompletten Blutbildes ergänzen können. Diese können z.B. Bakterien identifizieren oder die Konzentration bestimmter Moleküle im Blut messen. Aber welcher dieser möglichen Tests gibt den wichtigen Anhaltspunkt, der die Ursache der Krankheit aufdeckt? Dies kann nur schwer vorhergesagt werden. Obwohl jeder Test dazu beiträgt, die endgültige Diagnose einzugrenzen, werden sie immer preisintensiver und zeitaufwendiger, sodass nicht alle ausprobiert werden können. Aber schnelle Maßnahmen sind oft wichtig, wenn es um die Behandlung einer Krankheit geht. Können wir aus der ersten Blutuntersuchung durch die Messung anderer Eigenschaften der Blutkörperchen mehr entscheidende Informationen gewinnen?



Schnelle Diagnose von Krankheiten mit RT-DC in Aktion. Die künstlerische Darstellung des mikroskopischen Blicks in den Messchip zeigt die Flußbahnen vieler einzelner Blutkörperchen, die von rechts nach links fließen. Wo der Hüllstrom von oben und unten einfließt, verbreitern sie sich zu einem „Herz“, bevor sie in den schmalen Messkanal links eindringen, wo das Erscheinungsbild und die Deformation der Zellen analysiert werden.

Dass dies möglich ist, zeigt das Forscherteam nun mithilfe einer Technik, der „real-time deformability cytometry“ (RT-DC). Diese Methode zwingt die Blutzellen in einem kleinen Tropfen Blut dazu, extrem schnell durch einen engen mikrofluidischen Kanal zu fließen, während sie von einer schnellen Kamera aufgenommen werden. Ein Computer-Algorithmus kann dann die Größe und Steifigkeit der Blutzellen in Echtzeit analysieren. Das Forscherteam zeigt, dass dieser Ansatz charakteristische Veränderungen erkennen kann, die die Blutzellen als Folge von Malaria, Sphärozytose, bakteriellen und viralen Infektionen und Leukämie betreffen. Darüber

hinaus können viele Tausend Blutkörperchen in wenigen Minuten gemessen werden – schnell genug, um als diagnostischer Test geeignet zu sein.

„Die 36.000-fache Steigerung des Messdurchsatzes von 100 Zellen/Stunde mit bisherigen Techniken zur Messung der Zellsteifigkeit auf jetzt 1.000 Zellen/Sekunde mit der hier verwendeten Technik, die wir in den letzten Jahren erreicht haben, war bereits bemerkenswert. Aber jetzt zu sehen, wie RT-DC tatsächlich auf reale Probleme angewandt wird und die Diagnose vieler Krankheiten verbessert wird, ist wirklich erfreulich. Das ist der Höhepunkt einer Forschungsvision, die ich seit fast 20 Jahren verfolge“, erklärt Jochen Guck.

Aus diesen Erkenntnissen können nun konkrete diagnostische Tests für eine Vielzahl von Blutkrankheiten entwickelt werden. Der Ansatz könnte auch genutzt werden, um zu testen, welche Medikamente zur Behandlung einer bestimmten Krankheit eingesetzt werden sollten, und um zu überwachen, ob die Behandlung wie geplant voranschreitet.

| www.biotec.tu-dresden.de |

## Erweitertes Produktportfolio

Mit dem NK MACS Medium ermöglicht Miltenyi Biotec die spezifische Kultivierung von menschlichen natürlichen Killerzellen, den NK-Zellen.

Mit diesem Zellkulturmedium kann der Anwender von voll funktionsfähigen Zellen profitieren, welche in verschiedenen Downstream-Anwendungen verwendet werden können. Als Ausgangsmaterial für die Kultur dienen isolierte menschliche NK-Zellen oder PBMCs (peripheral blood mononuclear cells). Positiver Nebeneffekt bei einem Start der Zellkultivierung mit PBMCs: Das Wachstum

von unerwünschten T- und NKT-Zellen (natural killer T cells) ist bei Verwendung des NK-MACS-Mediums stark reduziert. Dank seiner definierten Zusammensetzung erlaubt das Medium reproduzierbare Zellkulturergebnisse. Es enthält stabiles Glutamin und Phenolrot und ist zudem frei von tierischen Bestandteilen sowie Serumalbumin/Serum – humanes Serum oder autologes Plasma muss für die Kultivierung extra hinzugefügt werden.

| www.miltenyibiotec.com |

## Aufarbeitung monoklonaler Antikörper

Pall Biotech erweitert mit der neuen Stax-mAx-Plattform sein Portfolio an Tiefenfiltern für die Ernte von Zellkulturen mit hoher Zelldichte. Die Plattform repräsentiert eine robuste Single-Use-Lösung für die wirtschaftliche Klärung von Zellkulturen zur Herstellung monoklonaler Antikörper. Der Einsatz von Prozessadditiven oder Zentrifugen entfällt. Die Plattform wurde dafür optimiert, ihre Leistungsfähigkeit auch bei steigenden Zelldichten und wechselnden Zellvitalitäten beizubehalten und den Einfluss von Chargenschwankungen zu minimieren. Sie erfordert einen kleinen Footprint über

ein breites Spektrum an Zellkulturen mit Zelldichten bis 35 Mio. Zellen pro ml und Trübungen bis 3.000 NTU. Die Plattform basiert auf einer zweistufigen Filtration mit sequentiell feinerem Rating mit je einem doppellagigen Tiefenfiltermedium für pharmazeutische Anwendungen zur Entfernung von Aggregaten, Zellen und Zellbruchstücken. Diese Konstruktion gewährleistet ein Effluent mit konsistent niedriger Trübung und konsistent hohem Durchsatz selbst bei steigender Zelldichte oder sinkender Zellvitalität.

| www.biotech.pall.com |

STAT PROFILE  
**Prime+**

## Neue Blutgas-Technologie – nun auch mit iMg-Test

Umfangreiches 22 Parameterspektrum:

pH PCO<sub>2</sub> PO<sub>2</sub> Na<sup>+</sup> K<sup>+</sup> Cl<sup>-</sup> iCa iMg  
TCO<sub>2</sub> Glu Lak Urea Krea Hkt SO<sub>2</sub>%  
tHb O<sub>2</sub>Hb COHb MetHb HbH tBil HbF

32 weitere berechnete Parameter

Wartungsfreie Cartridge-Technologie

Automatisierte flüssigkeitsbasierte QK

Clot Block™-Schutz

iMg

nova  
biomedical  
www.novabiomedical.de

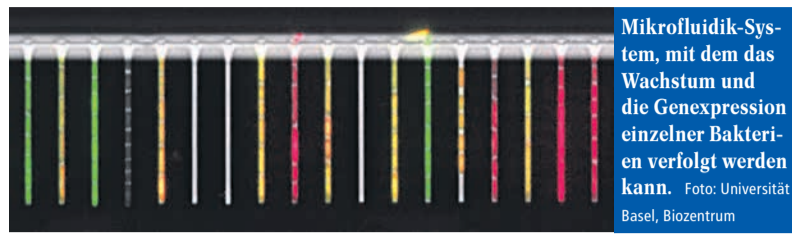
Nova Biomedical GmbH – Hessenring 13A, Geb. G  
64546 Mörfelden-Walldorf  
info@novabiomedical.de – Tel. 06105/4505-0



# Bakterien auf der Spur

Mit dem Labor in Chip-Größe können einzelne Bakterien untersucht werden.

an Daten wird durch eine neuartige Software zur Bildauswertung namens MoMA automatisch analysiert und präzise quantifiziert. MoMA wurde gemeinsam mit der Gruppe von Prof. Gene Myers am Max-Planck-Institut für Molekulare Zellbiologie und Genetik in Dresden entwickelt.



Reto Caluori, Universität Basel

Forscher am Biozentrum der Universität Basel haben gemeinsam mit Kollegen am Max-Planck-Institut in Dresden ein neues Mini-Labor mit automatischer Analysesoftware entwickelt. Wie sie berichten, kann damit die Genregulation in einzelnen Bakterienzellen bei kontrolliert veränderten Umweltbedingungen untersucht werden. Er ist kaum größer als eine Streichholzschachtel und doch befindet sich auf diesem Chip ein Labor en miniature. In etwa 2.000 Kanälen von einem tausendstel Millimeter Durchmesser wachsen einzelne Bakterienzellen, welche die Forscher um Prof. Erik van Nimwegen vom Biozentrum der Universität Basel genau untersuchen können. Denn die Aufnahme von Tausenden von mikroskopischen Bildern in kürzesten Zeitabständen erlaubt es, das Wachstum und Verhalten mehrerer Generationen einzelner E. coli-Bakterien über Tage hinweg zu verfolgen. Die Fülle

## Verhalten einzelner Zellen analysieren

Mit dem neuen System können die Forscher untersuchen, wie Gene in einzelnen Zellen genau reguliert werden, wenn sich die Umweltbedingungen verändern. So erhalten sie nicht nur einen Einblick in genregulatorische Prozesse, sondern auch einen Überblick über die vielfältigen Reaktionen, mit denen Bakterien auf Umwelteinflüsse antworten. Es lässt sich z.B. ermitteln, wie einzelne Bakterienzellen reagieren, wenn sie einem Antibiotikum ausgesetzt werden: ob sie absterben, ihr Wachstum einstellen oder sich einfach ungestört weitervermehren. Beobachten kann man auch, wie sich die zunehmende Wirkungsdauer des Antibiotikums auf die Zellen auswirkt. Das ist wichtig um zu verstehen, warum nicht immer alle Krankheitserreger durch Antibiotika getötet werden. „Mit dem Mikrofluidik-Chip

können wir auch beantworten, wie Bakterien miteinander kommunizieren, wie sie auf Stress reagieren oder inwiefern familiäre Beziehungen eine Rolle bei Anpassungsstrategien spielen“, so van Nimwegen. „Solche Einzelzellanalysen halte ich für sehr wichtig, denn oft sind die Messungen von Zellgemeinschaften irreführend, da die Heterogenität der einzelnen Zellen herausgemittelt wird.“

Die Leistungsfähigkeit des Chiplabors demonstrierten die Forscher an einem Modellsystem der Genregulation, dem Lac-Operon. „Wir haben mithilfe des grün fluoreszierenden Proteins beobachten können, wie sich E. coli-Bakterien an einen regelmäßigen Wechsel zwischen den Nährstoffen Glukose und Laktose anpassen. Das Lac-Operon wird seit mehr als fünfzig Jahren erforscht; dennoch konnten wir mit unseren Einzelzell-Analysen ganz neue Eigenschaften aufdecken“,

sagt van Nimwegen. Es zeigte sich: Im ersten Durchgang stellen die Bakterien ihren Stoffwechsel zeitlich verzögert, wenn auch unterschiedlich schnell auf die Laktose-Verwertung um. Bei wiederholten Wechseln von Glukose zu Laktose fand dieses Umschalten viel schneller statt, und die Zellen fingen viel eher wieder an zu wachsen. „Erstaunlicherweise ist die zeitliche Verzögerung der Reaktion bei verwandten Bakterien sehr ähnlich“, so van Nimwegen. „Demnach scheinen die Zellen das Verhalten ihrer Vorfahren in Erinnerung zu behalten.“ Das Chiplabor der Basler Forscher eignet sich für ein breites Spektrum von Anwendungen. Alle relevanten Informationen zum Chip-Design und den Experimenten, die MoMA-Software zur Bildanalyse sowie die benötigten Originaldaten sind online frei zugänglich.

| www.unibas.ch |

## PAXgene® Blood ccfDNA Röhrcchen aus Kunststoff für die In vitro Diagnostic (IVD)

### Alle Teile passen perfekt zusammen:

Ein integrierter präanalytischer Prozess für die Stabilisierung und die Aufreinigung von zirkulierender zellfreier DNA

**Blutentnahme & Stabilisierung**

**ccfDNA Isolation**

- 🔍 Einzigartige, „non-crosslinking“ Stabilisierungsschemie - kompatibel mit einer Vielzahl von Methoden, einschließlich qPCR, NGS und Methylierungs-Assays
- 🔍 Erweitert den Zeitrahmen für die Abtrennung des Plasmas durch Stabilisierung von ccfDNA-Profilen auf 7 Tage bei 2-30 °C oder bis zu 1 Tag bei 37 °C
- 🔍 Minimiert Hämolyse und gDNA-Freisetzung
- 🔍 Ideale Einbindung in bewährte ccfDNA-Isolations-Methoden und Automatisierung mit direkter Verarbeitung der Primärröhrcchen

## INDEX

Alexianer Münster	4	Jacobs University Bremen	18
Avaya Deutschland	13	JVCKenwood	15
Axon Lab	29	Kimberly Clark Professional	17
BearingPoint	14	Klinik Hirslanden	21
Becton Dickinson	32	Klinikum Darmstadt	2
Berliner Krankenhausgesellschaft	4	Klinikum Kassel	20
BG Klinikum Hamburg	8	Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München	26, 28
Bosch Healthcare Solutions	27, 30	Krankenhaus Bethel Berlin	6
Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland	21, 22	Krankenhaus Rummelsberg	7
Cadolto Fertigungsbüro	21	Leopoldina-Krankenhaus der Stadt Schweinfurt	32
Canon Medical Systems	3, 5	Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie	30
Centrum für Krankenhausmanagement	25	Mediaform Informationssysteme	13
Contechnet	14	Medizinisches Seminar George	4
d.velop	12	Medizinisches Versorgungszentrum Dr. Eberhard & Partner	16
Debolon Dessauer Bodenbeläge	21	Meiko Maschinenbau	19
Deutsche Forschungsgemeinschaft	16	Miltenyi Biotec	31
Deutsche Gesellschaft für Infektiologie	19	Mölnycke Health Care	9
Deutsche Gesellschaft für Kardiologie	1	Narcoscience	7
Deutsche Gesellschaft für Neurochirurgie	19	Narcotrend	7
Deutsche Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie	5	Nova Biomedical	31
Deutsche Gesellschaft für Transfusionsmedizin und Immunhämatologie	13	Pall	31
Deutsche Sporthochschule Köln	1	PBR Planungsbüro Rohling	22
Deutsches Krebsforschungszentrum	27	Philips	9
Diakonischer Klinik-Verband VEPK	6	Qiagen Lake Constance	24, 30
Dr. Franz Dengler Klinik	21	Radio-Log	21
DRK Kliniken Berlin	23	Randox Laboratories	30
Emtec	22	R-Biopharm	30
Euritim Bildung + Wissen	19	Roche Diagnostics Deutschland	24, 25
Ev. Diakonissenkrankenhaus Leipzig	18	Rudolf-Schülke-Stiftung	17
Ev. Frauenhilfe Westfalen	4	Schmid Schnebli Architekten	21
Fachvereinigung Krankenhaustechnik	20	Seminaris Medizinrecht	17
Forschungszentrum Borstel	29	Siemens Healthcare	9, 21
Forschungszentrum Jülich	13	St. Josef Krankenhaus Hamm	25
Fraunhofer Institut für Software- und Systemtechnik	14	St. Marien-Krankenhaus Siegen	22
Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik	3	St. Anna-Hospital	31
Gebrüder Martin	10, 11	Städtisches Klinikum Braunschweig	5
Gesellschaft Deutscher Chemiker	24	Technische Hochschule Mittelhessen	2
Gesundheit Nordhessen	20	Technische Universität Dresden	31
GKIND	5	Technische Universität München	26
Great Place to Work Deutschland	2	TransMIT	3
Haas Fertigungsbüro	21	Universität Basel	32
Hamburger Fernhochschule	2	Universitätsklinikum Freiburg	11, 12
HealthCare Personalmanagement	2	Universitätsklinikum Mannheim	6
Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung	18	Universitätsklinikum Münster	16
HHL Leipzig Graduate School of Management	25	Universitätsklinikum Regensburg	10
HyKoMed	16	Universitätsklinikum Ulm	16, 28
Inselspital Bern	27	Vereinigung Süddeutscher Orthopäden und Unfallchirurgen	7
		Vinzenz von Paul Hospital	22

## IMPRESSUM

**Herausgeber:** Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA

**Geschäftsführung:** Sabine Steinbach, Dr. Guido F. Herrmann

**Director:** Roy Opie

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

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

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

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

**Redaktion:** redaktion-mk@gitverlag.com

**Wiley GIT Leserservice** 65541 Eltville Tel.: +49 6123 9238 246 - Fax: +49 6123 9238 244 E-Mail: WileyGIT@vuseservice.de Unser Service ist für Sie da von Montag bis Freitag zwischen 8:00 und 17:00 Uhr

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

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

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

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

**Pharma – Gastroenterologie** Osman Bal, Tel.: 06201/606-374, osman.bal@wiley.com

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

**Anzeigenvertretung:** Dr. Michael Leising Tel.: 05603/895-112, leising@leising-marketing.de

**Herstellung:** Jörg Stenger (Herstellung); Kerstin Kunkel (Anzeigenverteilung); Ruth Herrmann (Satz, Layout); Ramona Kreimes (Litho)

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

**Fachbeirat:** Gerd G. Fischer, Büttelborn (Beitragsrat) Dr. Reinhard Schwarz, München (Gesundheitspolitik)

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

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

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

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

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

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

Dr. Hubert Schneemann, Essen (Pharmazie)

**Publishing Director:** Steffen Ebert

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

**Bankkonten** J.P. Morgan AG, Frankfurt Konto-Nr. 6161517445 BLZ: 501 108 00 BIC: CHAS DE 33 IBAN: DE55011080061517445

Zurzeit gilt Anzeigenpreisliste Nr. 54 vom 1. 10. 2017

2018 erscheinen 10 Ausgaben „Management & Krankenhaus“ 57. Jahrgang 2018

Druckauflage: 50.000 IVW Auflagenmeldung (1. Quartal 2018)

**Abonnement 2018:** 10 Ausgaben 134,00 € zzgl. MwSt., incl. Versandkosten. Einzelheft 15,90 € zzgl. MwSt. – Versandkosten. Schüler und Studenten erhalten unter Vorlage einer gültigen Bescheinigung 50 % Rabatt. Abonnementbestellungen gelten bis auf Widerruf: Kündigungen 6 Wochen vor Jahresende. Abonnementbestellungen können innerhalb einer Woche schriftlich widerrufen werden, Versandreklamationen sind nur innerhalb von 4 Wochen nach Erscheinen möglich.

Im Rahmen ihrer Mitgliedschaft erhalten die Mitglieder des VDGH, des Bundesverbandes Deutscher Pathologen e.V. sowie der DGKI und der DGRI diese Zeitung als Abonnement. Der Bezug der Zeitung ist für die Mitglieder durch die Zahlung des Mitgliedsbeitrags abgegolten.

**Originalarbeiten** Die namentlich gekennzeichneten Beiträge stehen in der Verantwortung des Autors. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion und mit Quellenangaben gestattet. Für unaufgeforderte eingesandte Manuskripte und Abbildungen übernimmt der Verlag keine Haftung.

Dem Verlag ist das ausschließliche, räumlich, zeitlich und inhaltlich eingeschränkte Recht eingeräumt, das Werk/den redaktionellen Beitrag in unveränderter Form oder bearbeiteter Form für alle Zwecke beliebig oft selbst zu nutzen oder unternehmen, zu denen gesellschaftsrechtliche Beteiligungen bestehen, sowie Dritten zur Nutzung zu übertragen. Dieses Nutzungsrecht bezieht sich sowohl auf Print- als auch elektronische Medien unter Einschluss des Internets wie auch auf Datenbanken/Datenträger aller Art.

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

**Druck:** DSW GmbH Floneresheimer Straße 2-4, 67071 Ludwigshafen

Printed in Germany

ISSN 0176-053 X



PAXgene® Blood ccfDNA Röhrcchen erhalten Sie bei BD. Besuchen Sie [www.bdbiosciences.com/eu/cbp](http://www.bdbiosciences.com/eu/cbp)

© 2018 PreAnalytiX GmbH. PreAnalytiX, the PreAnalytiX logo and PAXgene are trademarks of PreAnalytiX GmbH, Hombrechtikon, CH.



A QIAGEN / BD Company