

**IHRE VORTEILE**

- + Pflichtschulungen zu 100% umgesetzt
- + Uneingeschränkter Zugriff auf mehr als 100 Seminare
- + Verringerung fortbildungsbedingter Abwesenheitszeiten
- + Steigerung Ihrer Arbeitgeberattraktivität

JETZT MIT  
E-LEARNING STARTEN:  
KLINIKCAMPUS.DE



powered by ZeQ

# Management & Krankenhaus

Zeitung für Entscheider im Gesundheitswesen

**WILEY**

Juni · 6/2018 · 37. Jahrgang

## Themen

### Gesundheitspolitik

#### Eine enorme Herausforderung 2

Psychologie für ausländische Ärzte: Drei Mediziner aus Ägypten und Syrien beweisen, dass das möglich ist.

### Gesundheitsökonomie

#### Inklusion macht sich bezahlt 5

Im Hotel „Fair Resort“ in Jena zeigt sich, wie Inklusion gelingen kann... hier dank moderner Spültechnik.

### Medizin & Technik

#### Ist eine OP wirklich nötig? 7

Der Wirbelsäulenspezialist Priv.-Doz. Dr. Jan Siewe legt großen Wert auf eine umfangreiche und sorgfältige Diagnostik.

### Pharma

#### Klinik und Diabetes 13

Knapp jeder zweite in Deutschland stationär aufgenommene Patient leidet entweder an Diabetes (22%) oder an einer Diabetes-Vorstufe (24%).

### IT & Kommunikation

#### Spracherkennung 14

Lohnt es sich, bei der Sprachverarbeitung im Krankenhaus auf Künstliche Intelligenz zu setzen?

### Hygiene

#### Maschinelle Aufbereitung 19

Immer wieder rät die Industrie, Wischbezüge und Mikrofasertücher am Ende des Waschens mit einem Desinfektionsmittel zu tränken.

### Bauen, Einrichten & Versorgen

#### Umbau am „offenen Herzen“ 25

Bauprojekte bei laufendem Betrieb sind eine große Herausforderung. Die SRH Sigmaringen stemmt ein solches Vorhaben.

### Labor & Diagnostik

#### Laborärztliche Beratung 26

Die Expertise und der Aufwand der laborärztlichen Beratung steigen an.

#### Impressum 31

#### Index 31

**Bitte beachten Sie die Teilbeilage der Deutschen Gesellschaft für Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin e.V.**

**Bitte beachten Sie die Teilbeilage zum 5. eHealth-Kongress**

### M&K AWARD

Bestens gelaunt nahmen acht Sieger den Management & Krankenhaus AWARD 2018 in Empfang. Die Bewerbungen um den M&K AWARD 2019 laufen noch bis 31. Juli. **Seite 6**



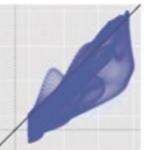
### Telemedizin in der Epileptologie

Die Fernbehandlung bietet Möglichkeiten, die besonderen Bedürfnisse von Menschen mit Epilepsie besser zu berücksichtigen. **Seite 17**



### Kolokalisationsanalyse

Die Beschreibung von Objekten in einem histologischen Abschnitt als Dichtefunktionen eröffnet neue diagnostische Perspektiven in der Hämatopathologie. **Seite 27**



## „Gut für Frauen – gut für Männer!“

Wie wäre es mit einem Qualitätssiegel zur stationären geschlechtergerechten Versorgung? Für den Potsdamer „G3 – Arbeitsgemeinschaft für moderne Medizin“ durchaus vorstellbar!



**Annegret Hofmann, Netzwerk „Gendermedizin & Öffentlichkeit“ und G3 Arbeitsgemeinschaft für moderne Medizin, Berlin**

Die Gendermedizin sei, obwohl zweifellos sinnvoll, noch nicht in der Regelversorgung von Patienten angekommen – das war vor rund fünf Jahren Fazit der Umfrage des Berliner INAV-Wissenschaftlichen Instituts bei Krankenkassen-Entscheidern. Mit Blick in die Zukunft meinten zudem 52% der Befragten, auch in fünf Jahren sei das wohl immer noch ein Randthema, denn die Gendermedizin werde, so der Tenor, „ein Ansatz bleiben, den alle richtig finden und bei dem nichts passiert“. Damit sich das endlich ändert, wurde in Potsdam „G3 – Arbeitsgemeinschaft für moderne Medizin“ gegründet.

Wir schreiben 2018, die besagten fünf Jahre sind ins Land gegangen. Mit Erkenntnissen zur Gendermedizin befassen sich – immer noch – Workshops und Sessions am Rand, ganz selten im Mittelpunkt von wissenschaftlichen – medizinischen wie mitunter auch gesundheitspolitischen – Fachkongressen. Ein Erkenntnis-austausch erfolgt fast ausschließlich auf der Ebene derer, die sich schon immer damit beschäftigen, der Mangel an Weiterbildungsveranstaltungen für Ärzte und medizinisches Personal zu diesem Thema wird nach wie vor beklagt, die Mediziner-ausbildung dazu ist, bis auf wenige Ausnahmen, nicht auf einem akzeptablen Stand, Fachliteratur ist unzureichend aktualisiert. Dazu kommt eine öffentliche Diskussion zum Begriff Gender, die mitunter mehr zur Verwirrung denn zur sachlichen Klärung beiträgt. Was ist überhaupt Gendermedizin? Und mehr noch – wozu soll sie gut sein in der Regelversorgung?

Einsparungen an Medikamenten und Therapien, kürzere Aufenthaltsdauer im Krankenhaus, bessere Compliance und weniger Arztbesuche durch lange beschwerdefreie Zeiten nach Krankenhaus- und Reha-Aufenthalten, weniger Frühverrentungen, zufriedene Patienten ... Welchem Gesundheitsökonom und Gesundheitspolitiker sollte das nicht gefallen, und auch



für Geschäftsführer und Chefarzte wären das verlockende Ziele. Aber wie erreichen? Bei näherem Hinsehen könnte die Gendermedizin ein Weg dazu sein.

Gendermedizin bringen immer noch viele, auch im medizinischen Umfeld, in erster Linie in Verbindung mit Frauengesundheit. Das ist so falsch nicht, denn die ersten Ansätze dafür kamen in den 80er Jahren aus den USA, wo Ärztinnen wie auch Aktivistinnen der Frauenbewegung Defizite in der ärztlichen Versorgung von Patientinnen nachwies. Explizit z.B. aus der Tatsache heraus, dass Frauen im Fall eines Herzinfarkts falsch diagnostiziert wurden. Symptome wurden nicht erkannt bzw. falsch interpretiert – mit der Folge von zu später Einweisung in eine Klinik, in zu vielen Fällen wenig wirksame Therapien und Medikationen.

Das war für Ärztinnen und auch immer mehr ihre männlichen Kollegen Anlass, hier näher hinzuschauen. Der Faktor Geschlecht als Risikofaktor hielt in medizinischen Bereichen Einzug,

wo man ihn bisher nicht platziert hatte, denn er spielt eben nicht nur in der Gynäkologie oder, auf den Mann bezogen, in der Urologie eine Rolle. Das biologische Geschlecht – Sex – als eine unumstößliche Tatsache, das soziale – Gender – mit seinem Einfluss auf Gesundheit und Krankheit bei Frauen und Männern konnte ebenso nicht länger unbeachtet bleiben.

Die amerikanische Kardiologin Marianne Legato, die unumstrittene Pionierin der Gendermedizin, postulierte in ihrem 2002 erschienenen Buch „Eve's Rib“ (2003 in Deutschland mit dem Titel „Evas Rippe“), es sei alles andere als eine Frage politischer Korrektheit und der Anbiederung an feministische Politik, wenn sich Wissenschaftler in der wissenschaftlichen Forschung des Themas Geschlechtszugehörigkeit widmeten und diese als wichtige Variable in der medizinischen Forschung und Praxis nutzten. Bessere Lebensqualität und längere Lebenserwartung seien die Folge, aber auch: „Mit etwas Glück könnten sogar die ökonomischen Interessen dieser „neuen Wissenschaft“ neue Märkte erschließen.“

Obwohl der Prozess der Implementierung der Gendermedizin in die medizinische Forschung und Lehre, in den

Gesundheitsbetrieb im Ganzen schleppend vor sich geht, ist der Kreis derjenigen in Wissenschaft und Gesellschaft größer geworden, die sich für diese Entwicklungen und Erkenntnisse interessieren – und ihre Vorteile sehen. In Deutschland ist es die Deutsche Gesellschaft für Geschlechtsspezifische Medizin, die sich vor allem darum bemüht, medizinische Forschung und Lehre diesbezüglich zu befördern. Sie bietet – über das Institut für Geschlechterforschung in der Medizin (GiM) der Berliner Charité – einen eLearning-Kurs an und hat vor einigen Jahren eine Gendermedizinische Datenbank aufgebaut.

Eine vergleichbare Fachgesellschaft gibt es auch im Nachbarland Österreich, einmalig in Europa wurden dort bereits zwei Wissenschaftlerinnen auf einen Lehrstuhl Gendermedizin berufen – Prof. Dr. Alexandra Kautzky-Willer in Wien und Prof. Dr. Margarete Hochleitner in Innsbruck. Zudem können Ärzte dort auch ein Diplom „Gendermedizin“ der Österreichischen Ärztekammer erwerben.

Erfahrungsaustausch zum Thema Gendermedizin zu initiieren nach dem Motto „Wie machen es andere?“ und das

Tempo der Umsetzung zu erhöhen, war Auslöser für ein internationales Treffen von Gendermedizin-Aktivist/innen aus Medizin und Wissenschaft in Berlin, aus dem das informelle Netzwerk „Gendermedizin & Öffentlichkeit“ hervorging.

Vor allem Öffentlichkeitsarbeit – Mitwirkung an Kongressen, Organisation von Workshops, Vorträge, Diskussionsrunden, Kontakt mit Medien, eine Website und die Publikation eines regelmäßigen Newsletters zu allen Themen der Gendermedizin, Forschungsergebnissen und Interviews mit Exponent/innen aus verschiedenen Bereichen – stehen im Mittelpunkt der Arbeit des Netzwerks. Es wird hier ehrenamtlich und ohne Förderung gearbeitet. Das Netzwerk erfährt im Laufe der Jahre zunehmend Beachtung. Aus dem Netzwerk heraus und mit Unterstützung des zuständigen Landesministeriums entstand 2015 die

Fortsetzung auf Seite 4 ►

# Mangel an Ärzten und Pflegekräften alarmierend

Der Mangel an Ärzten und Pflegekräften ist nach Überzeugung der Baden-Württembergischen Krankenhausgesellschaft (BWK) und der Kassenärztlichen Vereinigung Baden-Württemberg (KVBW) alarmierend.

Der Vorstandsvorsitzende der BWK, zugleich Landrat des Kreises Heilbronn, Detlef Piepenburg, erklärt: „Nach einer aktuellen Umfrage der BWK bei den Krankenhäusern sind aktuell rund 400 Stellen bei den Ärzten und 1.200 Stellen bei den Pflegefachkräften unbesetzt. Diese Lücke hat direkte Auswirkungen auf die Arbeitsbedingungen der Mitarbeiter und wird zunehmend die Versorgung der Patienten beeinträchtigen.“

Dr. Norbert Metke, Vorstandsvorsitzender der KVBW, zeichnet ein ähnliches Bild

für die ambulante Versorgung. „In den nächsten Jahren erwarten wir, dass etwa 500 Hausarztpraxen nicht nachbesetzt werden können. Das sind rund 7% der Hausarztpraxen im Land.“

Die Vertreter von KVBW und BWK sind sich einig, dass die Rahmenbedingungen für die ärztlichen und die pflegerischen Berufe von der Politik auf Bundes- und Landesebene schnell verbessert werden müssen. Ziel müsse dabei sein, die Attraktivität der Berufe zu steigern. Dies sei die zentrale Voraussetzung dafür, dass sich genügend junge Menschen für diese Berufe entscheiden können und wollen.

## Abbau von Bürokratie

Für die Attraktivität der ärztlichen und pflegerischen Berufe ist nach Überzeugung von KVBW und BWK entscheidend, beispielsweise den dringend notwendigen Bürokratieabbau anzugehen. Denn Ärzte in Praxen und Krankenhäusern verbringen genauso wie die Pflegekräfte einen stetig wachsenden Teil ihrer Arbeitszeit mit der Dokumentation. Diese Zeit fehlt ihnen für die Behandlung und Pflege der Patienten und führt zu einer sinkenden

Arbeitszufriedenheit. Um die Arbeitsbedingungen zu verbessern und zusätzliches Personal zu gewinnen, ist auch die angemessene Finanzierung der Leistungen in der ambulanten und stationären Versorgung von zentraler Bedeutung.

Baden-Württemberg ist wegen seiner wirtschaftlichen Stärke und seines engen Arbeitsmarkts ein Hochlohnland. Überdurchschnittliche Löhne führen zu hohen Einnahmen bei den Krankenkassen, aber auch zu hohen Personalkosten: Eine Pflegekraft führt in Baden-Württemberg zu durchschnittlichen Kosten von 59.000 €, der Bundesdurchschnitt liegt bei 55.000 €. Im Vergleich mit manchen Bundesländern müssen die Kliniken in Baden-Württemberg sogar fast 10.000 € pro Pflegekraft mehr bezahlen. Die Mehrkosten belaufen sich im Land in Summe pro Jahr auf rund 220 Mio. €.

Die Erlöse für die Klinik-Leistungen liegen aber unter dem Bundesdurchschnitt, weil das Lohnniveau bei der Krankenhausvergütung bislang gar nicht berücksichtigt werden kann. Das Gesetz hat hier eine Lücke. „Überdurchschnittliche Kosten und unterdurchschnittliche Erlöse – das muss beendet werden!“, fordert Piepenburg. Nur

wenn marktgerechte Löhne auch finanziert werden, können Fachkräfte davon abgehalten werden, ins Ausland, etwa in die Schweiz, oder in andere Branchen abzuwandern. Nur dann können Krankenhäuser dafür sorgen, dass sich Arbeitsbedingungen so verbessern, dass etwa mehr Teilzeit-Mitarbeiter ihre Arbeitszeit wieder aufstocken möchten.

„Die Zahl der Studienplätze in der Humanmedizin muss bundesweit aufgestockt werden“, fordern Metke und Piepenburg. Hier sei Baden-Württemberg im Vergleich zu anderen Bundesländern zwar schon in Vorleistung gegangen, müsse aber noch nachlegen. „Bis heute gibt es nicht einmal an allen Hochschulen in Baden-Württemberg einen Lehrstuhl für Allgemeinmedizin“, unterstreicht Fechner. Handlungsbedarf gibt es auch bei der Pflegeausbildung: Für die neue „generallistische Pflegeausbildung“, die ab 2020 umgesetzt werden soll, fehlen noch viele Bestimmungen zu Inhalt, Finanzierung und Organisation.

„Seit Jahren haben wir eine Tendenz in den Krankenhäusern und den Arztpraxen, dass die Zahl der Ärzte in Teilzeittätigkeit stark zunimmt. Wenn wir das heutige



Versorgungsniveau aufrechterhalten wollen, brauchen wir daher mehr Köpfe. Jetzt endlich haben sich die Verhandlungspartner des Koalitionsvertrags bewegt und den Mangel anerkannt, nachdem unsere Forderungen immer abgewiesen wurden“, so Dr. Johannes Fechner, Vorstandsvorsitzender der KVBW.

| [www.bwk.de](http://www.bwk.de) |  
| [www.kvbwue.de](http://www.kvbwue.de) |

# Psychologie für ausländische Ärzte: Enorme Herausforderung

Drei junge Mediziner aus Ägypten und Syrien beweisen in den Fachkliniken erfolgreich, dass dies möglich ist.

Der eine Mediziner kommt aus Ägypten, zwei aus Syrien. Alle drei sind zurzeit junge Assistenzärzte in den Fachkliniken St. Marien Neuenkirchen-Vörden und St. Vitus Visbek. Das Besondere: Sie haben ihre medizinische Grundausbildung in ihrer Heimat gemacht und arbeiten nun in den Fachkliniken, um hier ihre Weiterbildung zu Fachärzten zu beginnen.

„Schon als Allgemeinmediziner haben es ausländische Ärzte in Deutschland nicht immer leicht, im Bereich Psychiatrie und Psychotherapie allerdings ist ihr Einsatz eine unglaubliche Herausforderung“, so Ärztlicher Direktor und Geschäftsführer Dr. Thomas W. Heinz.

Es sei schon ein enormer Unterschied, ob ein Zugewandener als Chirurg tätig sei oder als Psychiater. Denn schließlich

gehe es in der Psychiatrie um Feinheiten in den Gesprächen mit Patienten, die selbst hiesigen Ärzte oft einiges abverlangten. Psychische Krankheitsursachen herauszufiltern und Diagnosen zu stellen, das sei für Mediziner, die nicht mit Deutsch als Muttersprache aufgewachsen seien, fast undenkbar. „Umso mehr nötig mir es großen Respekt ab, was die jungen Kollegen hier leisten“, sagt Dr. Heinz. Sie seien ein ausgezeichnetes Beispiel dafür, „wie Mediziner mit ausländischen Wurzeln in Deutschland ihren Weg machen können“. Das sei gerade vor dem Hintergrund mancher Kritik im Hinblick auf Mediziner aus dem Ausland in deutschen Krankenhäusern als Positivbeispiel herauszustellen.

„Wir freuen uns, Menschen helfen zu können, ihr Potential zu nutzen“, so Dr. Heinz: „Sie arbeiten bei uns in einem Bereich, in dem wir ohne sie eine Lücke hätten. Sie helfen uns engagiert dabei, die Versorgung der Patienten sicherzustellen. Dafür vermitteln wir im Rahmen unserer Weiterbildungsermächtigung fachliche Inhalte und geben unser Wissen und unsere Erfahrungen gern weiter.“ Mohamed Sanadiki (29) kommt aus Syrien.



Dr. Thomas W. Heinz (Dritter von links) lobt Michael Ghatas (links), Mohamed Sanadiki und Souu Dawode für ihren Einsatz.  
Foto: Daniel Meier/Fachkliniken

Dort hat er als Internist in einem Krankenhaus gearbeitet, bevor er im September 2015 nach Deutschland flüchten musste. Er hat Deutsch gelernt, zunächst in einem Krankenhaus in Otterndorf gearbeitet und ist dann an die Fachkliniken gekommen. Er musste seine Prüfungen bestehen, um eine Berufserlaubnis zu erhalten. „Alle haben mich hier dabei unterstützt“, betont

er. In seiner Heimat seien die Menschen viel stärker in ihre Familien eingebunden als in Deutschland, das gebe ihnen auch bei psychischen Krankheiten einen viel stärkeren Rückhalt oder lasse diese gar nicht erst aufkommen. Besonders berührt habe ihn, dass er als anerkannter Flüchtling in Deutschland Unterstützung bekam, obwohl er keine Steuern bezahlt

habe. Jetzt könne er mit seiner ganz normalen Einkommenssteuer Deutschland auch jeden Monat etwas zurückgeben. Das mache ihn stolz.

Genau wie Mohammed möchten sich auch die anderen beiden im Fachgebiet Psychiatrie spezialisieren. Souu Dawode (29) kommt ebenfalls aus Syrien, hat in Damaskus Deutsch studiert. Dann lernte sie Gynäkologie und plastische Chirurgie. Ihre Weiterbildung wollte sie in den USA oder in Deutschland machen. Aber es war schwierig, ein Visum in den USA zu bekommen. Im September 2016 klappte es in Deutschland, und sie kam nach München, wo ihr Onkel wohnt. Dort hospitierte sie in der Gynäkologie, bevor sie ihre Arbeit im Januar dieses Jahres an der Fachklinik in Visbek aufnahm. „Ich wollte unbedingt Psychiatrie machen, da ich mir davon verspreche, die psychischen Probleme von Schwangeren besser zu verstehen.“

Michael Ghatas (29) kam aus Ägypten und ist seit 2016 in Deutschland, machte zunächst zwei Hospitationen in Nordrhein-Westfalen und kam dann nach Visbek. „Ich habe hier viel gelernt“, sagt er. 2017 bestand er die Fachprüfung und arbeitet

seitdem wie die beiden anderen als Assistenzarzt. Er lobt das tolle Arbeitsklima. Die Teamarbeit sei vorbildlich. Wenn eine Patientin in die Sprechstunde komme, dann könne er ihr entweder direkt helfen oder aber einen Kollegen hinzuziehen. Die Patientinnen seien sehr angetan und dankbar, bestätigt Dr. Heinz. Das hänge sicher auch mit seinem Naturell und seiner offenen Art zusammen. Und noch ein Detail lässt der Ärztliche Direktor nicht unerwähnt: Von Michael Ghatas Namensschild grüßt ein Smiley.

Dr. Heinz: „Wir sind sehr glücklich mit den drei Nachwuchsmedizinerinnen und machen nur positive Erfahrungen. Eine Kollegin aus Libyen haben wir nach zwei Jahren Weiterbildungszeit schweren Herzens in die Neurologie abgegeben.“ Alle vier Ärzte zeigten tagtäglich sehr viel Motivation und Engagement – sie seien ein absoluter Zugewinn. „Wir hoffen, damit auch ein gutes Beispiel für andere Kliniken sein zu können“, so Dr. Heinz: „Wir möchten ihnen Mut machen, damit unser Integrations-Modell Schule macht.“

| [www.sucht-fachkliniken.de](http://www.sucht-fachkliniken.de) |

## Aufbau eines neuen Studiengangs

Beim Kampf gegen den Fachkräftemangel setzen die Westküstenkliniken (WKK) auf neue Berufsbilder und wollen einen Studiengang zum Physician Assistant aufbauen.

WKK-Geschäftsführerin Dr. Anke Lasserre hat ein klares Ziel. Sie will gut ausgebildete Menschen an die Westküste und ihr Krankenhaus binden oder sogar aus anderen Regionen hierher holen. Ein Mittel dazu kann aus ihrer Sicht ein Studiengang zum Physician Assistant sein. Ein Beruf, der eine Schnittstelle zwischen Medizin und Pflege darstellt und durch die Übernahme medizinischer Aufgaben vor allem Ärzten mehr Freiraum für die Patientenversorgung schaffen kann. „Wir haben dazu bereits Konzepte erarbeitet und können uns gut vorstellen, einen entsprechenden Studiengang hier an der Westküste aufzulegen“, so Lasserre.

Das Konzept des Physician Assistant wurde von Schleswig-Holsteins Gesundheitsminister Dr. Heiner Garg positiv aufgenommen. Der Minister ließ Sympathien für die Einführung des neuen Berufes im Norden erkennen. „Wir beide machen das“, sagte er in seiner Rede an die Adresse von Dr. Anke Lasserre. Schon jetzt nehmen die Westküstenkliniken bei der Ausbildung

von Physician Assistants eine Vorreiterrolle im Land ein. Als eine von wenigen Kliniken in Schleswig-Holstein bietet sie zurzeit vier Studierenden zum Physician Assistant die Möglichkeit, den praktischen Teil ihres Studiums in Heide zu absolvieren. Eine davon ist Martina Dichting. Die junge Frau arbeitet zurzeit in der Klinik für Notfallmedizin der Westküstenkliniken in Heide. Sie beschreibt ihre Motivation, sich in Hamburg für den Studiengang des Physician Assistant eingeschrieben zu haben: „Ich bin ausgebildete Medizinische Fachangestellte, wollte aber mehr Verantwortung übernehmen, und das kann ich als Physician Assistant.“ Es sind genau Menschen wie Martina Dichting, die Lasserre bei ihrer Offensive für den Physician Assistant im Auge hat: hochqualifizierte Fachkräfte aus der Pflege, dem Rettungsdienst oder Praxen, die sich weiterentwickeln wollen. „Diesen Menschen müssen wir Angebote machen, um sie an die Klinik, aber auch an die Region zu binden“, betonte die Geschäftsführerin.

Bislang gibt es in Deutschland nur sieben Hochschulen, die einen Studiengang zum Physician Assistant anbieten. Die Duale Fachhochschule Baden-Württemberg in Karlsruhe war dabei eine der ersten Einrichtungen, die diesen Studiengang aufgelegt hatten. Studiendekan Prof. Dr. Markus Hoffmann weiß daher um die überwiegend positiven Erfahrungen, wonach nicht nur die beteiligten Kliniken, sondern auch die Absolventen seiner Hochschule zufrieden mit ihrer Berufswahl waren.

| [www.bildungszentrum-wkk.de](http://www.bildungszentrum-wkk.de) |

Die Schüchtermann-Klinik geht angesichts des Fachkräftemangels neue Wege: Medizinische Fachangestellte werden auch auf der herzchirurgischen Intensivstation eingesetzt.

Der bundesweite Pflegenotstand erfordert unkonventionelle Ideen: Die Schüchtermann-Klinik Bad Rothenfelde geht neue Wege und setzt Medizinische Fachangestellte (MFA) nicht nur auf den Normalstationen, sondern auch auf der herzchirurgischen Intensivstation ein. Mit Erfolg: Die examinierten Pflegekräfte können sich wieder um ihre ureigentlichen Aufgaben kümmern und sich mehr den Patienten widmen.

„Unsere Pflegekräfte sollen wieder den Beruf machen können, den sie gelernt haben und für den sie brennen“, sagt Kerstin Tanke, Pflegedirektorin der Schüchtermann-Klinik: „Die Medizinischen Fachangestellten können sie unterstützen und Belastungsspitzen auffangen.“

So sind auf der herzchirurgischen Intensivstation inzwischen sechs MFA beschäftigt – ein bundesweit sehr neues Konzept. „Wir haben alle Berufsgruppen intensiv einbezogen, um die Aufgaben der MFA genau abzustecken und den neuen Mitarbeiterinnen den Start hier bei uns so

einfach wie möglich zu machen“, betont Carsten Varnhagen, Pflegereferent der Klinik. Insbesondere bei organisatorischen Tätigkeiten wie der Patientenaufnahme seien die MFA eine große Unterstützung für die Pflegekräfte, aber auch die Vorbereitung von Medikamenten, das eigenständige Durchführen von EKG und Blutabnahmen sowie die Assistenz bei bestimmten Untersuchungsformen gehörten zu ihren Aufgaben. „Für diese Tätigkeiten werden MFA speziell ausgebildet“, erläutert Varnhagen: „Pflegekräfte und Medizinische Fachangestellte ergänzen sich deshalb sehr gut.“

Die Grundpflege aber bleibe weiterhin ein wichtiger Bestandteil der examinierten Pflegekräfte, weil in dieser wertvollen Zeit die wichtige Krankenbeobachtung durch die Gesundheits- und Krankenpfleger stattfinden. „Hier hat die Pflegekraft die Möglichkeit, den Allgemeinzustand des Patienten zu beurteilen und gegebenenfalls die weitere Versorgung direkt anzupassen“, betont der Pflegereferent. Deshalb sei eine gute Kommunikation zwischen den Berufsgruppen Pflege und MFA, aber auch dem ärztlichen Dienst und den Arztassistenten von großer Bedeutung.

## Berufliche Weiterentwicklung für die MFA

Die Pflegekräfte erleben den Einsatz der MFA auf ihren Stationen als sehr positiv, weil sie sich wieder mehr ihrer Arbeit am Patientenbett widmen können. Auch für die MFA ergeben sich zahlreiche positive



Wer ist Pflegekraft – wer ist MFA? Die hundertprozentige Integration ins Team ist besonders wichtig – deshalb tragen auch alle gleiche Kleidung.  
Foto: Schüchtermann-Klinik/Oliver Pracht

Effekte, insbesondere durch das breitere Aufgabenspektrum und die neuen Herausforderungen, die sich im Klinikalltag ergeben.

„Der Schritt raus aus der Arztpraxis hinein ins Krankenhaus ist für die MFA oftmals sehr spannend. Sie werden mit vielfältigen neuen Aufgaben konfrontiert, aber profitieren auch von einer höheren Flexibilität, was zum Beispiel die Schichtplanung oder Urlaubseinteilung betrifft“, fasst Kerstin Tanke die Beweggründe vieler MFA zusammen. Eine ausführliche Einarbeitung durch spezielle Mentoren

sowie ein umfangreiches weiteres Qualifizierungsprogramm sorgen dafür, dass die neuen Herausforderungen gut bewältigt werden können. Nicht zuletzt wird der Einsatz der neuen Berufsgruppe auch wissenschaftlich begleitet, um die Integration der Medizinischen Fachangestellten bestmöglich gestalten zu können.

| [www.schuechtermann-klinik.de](http://www.schuechtermann-klinik.de) |

## Erarbeiten einer Digitalisierungsstrategie – Praxisempfehlung zum Vorgehen

Die meisten Klinik-Geschäftsführer beschäftigen sich nicht mehr mit der Frage, ob sie in die Digitalisierung ihrer Einrichtungen investieren sollten, sondern damit, welche konkreten digitalen Lösungen in welcher Reihenfolge sie verwirklichen werden.

Zur Fokussierung auf Ziele und Nutzen ist eine Digitalisierungsstrategie besonders erfolgskritisch. In einem solchen Projekt sollten vier Phasen durchlaufen werden:

### Phase 1: Unternehmensstrategie und IT-Strukturen

Die Digitalisierungsstrategie ist als integrales Element der Unternehmensstrategie zu entwickeln. Im ersten Schritt ist daher zunächst die Strategie einer Klinik in ihrer Gesamtheit aufzubereiten: Dies umfasst Medizinstrategie, Pflegestrategie, Ressourcenstrategie, Vorhaben zur Organisationsentwicklung, Bauzielplanung etc. Im zweiten Schritt ist eine IT-Analyse mit folgenden Schwerpunkten durchzuführen:

- IT-Personal: Quantität und Fachkenntnisse des IT-Personals, Aufgabenverteilung zwischen den Stelleninhabern, Aufbauorganisation der IT-Abteilung;
- IT-Prozesse: Leistungsspektrum der IT-Abteilung für die Anwender, Analyse der IT-intern definierten Prozesse der Service-Planung und -Erbringung (ITIL);
- IT-Projekte: Analyse sämtlicher laufenden und geplanten Projekte mit IT-Bezug;
- Krankenhaus-Informationssystem (KIS): Analyse der (1) vorhandenen medizinischen und nichtmedizinischen KIS-Anwendungen sowie (2) der Server- und

Speicherplattformen, Art und Anzahl der Gerätekategorien im Bereich Endanwender, Hausstandards, Netzwerkarchitektur mit Sicherheitskonzept.

Im dritten Schritt erfolgt schließlich ein Abgleich zwischen der verfolgten Unternehmensstrategie auf der einen und der IT auf der anderen Seite. Auf dieser Basis wird deutlich, wo die bestehenden digitalen Strukturen weiterentwickelt werden müssen und wo ggf. bislang ungenutzte digitale Potentiale schlummern, um die Strategierealisierung zu unterstützen.

### Phase 2: Erarbeitung eines Zielbildes Digitalisierung

In Phase 2 steht die Entwicklung eines Zielbildes für die Digitalisierung im Mittelpunkt. Hierfür stellt ein Workshop ein geeignetes Format dar. Er verfolgt zwei Ziele:

a) Vervollständigung, Verfeinerung und Operationalisierung der bestehenden strategischen Unternehmensziele;

b) Ableiten von Unter-Zielen, welche durch die Digitalisierung in den nächsten vier bis sechs Jahren realisiert werden müssen, um die Erreichung der unter a) geplanten strategischen Ziele bestmöglich zu unterstützen.

Als Teilnehmer des Workshops empfehlen wir: Geschäftsführung, CIO/Leiter IT, Ärztliche Direktion und Pflegedirektion. In Vorbereitung sollten Interviews mit den Teilnehmern genutzt werden, um weitere relevante Zielvorstellungen zu erheben und diese mit den Ergebnissen aus Phase 1 abzugleichen.

### Phase 3: Priorisierung der Digitalisierungsprojekte

In einem zweiten Workshop sind die Digitalisierungsvorhaben auszuwählen, welche die relevantesten Beiträge zur Strategierealisierung liefern können. Um dies methodisch einheitlich und transparent zu gestalten, werden die Projekt-Ideen zunächst mittels einer Longlist

zusammengetragen und dann anhand folgender Kriterien bewertet:

- Strategischer Zielbeitrag;
- Nutzen für die Patientenversorgung;
- Machbarkeit;
- Innovationsgehalt;
- Aufwand (innerhalb der Longlist erfolgt eine indikative Einschätzung der personellen Ressourcen und der voraussichtlichen Investitions- und Folgekosten);
- zeitliche und inhaltliche Abhängigkeiten;
- Dringlichkeit.

Zur Nachbereitung gehören neben der Zusammenfassung der Inhalte und den priorisierten Ergebnissen („Shortlist“) auch die Abstimmung der Rahmenbedingungen. Dazu zählen Aspekte wie etwa Projektorganisation (PMO, Lenkungsausschuss), Projektressourcen (personell, investiv, zeitlich) und Projektcontrolling.

### Phase 4: Orchestrierung zum Masterplan Digitalisierung

Für jedes der priorisierten Digitalisierungsprojekte werden in dieser Phase detaillierte Projektpläne mit Festlegungen zum erwarteten Nutzen, zum Projektteam, zu Meilensteinen, Ressourcen und Projektrisiken erarbeitet. Sämtliche Ergebnisse – Zielbild Digitalisierung, Longlist, Shortlist, Projektorganisation, Projektaufträge – werden schließlich zum Masterplan Digitalisierung zusammengefasst. Dieser fungiert als Wegweiser für die kommenden Jahre. Angesichts der dynamischen und nur begrenzt vorhersehbaren Entwicklungen im digitalen Gesundheits-Ökosystem stellen die erarbeiteten strategischen Ziele und Steuerungsgrößen für die Digitalisierung eine Konstante dar, geben die nötige Orientierung und bilden das richtige Fundament für einen erfolgversprechenden digitalen Masterplan.

Max Korff, Dr. Thomas Koch, Nico Kasper  
ZEQ AG Unternehmensberatung, Mannheim  
www.zeq.de



## Über 100 Gewebespender im Klinikum Bremen-Mitte

Vorreiter in der Gewebespende: 102 Menschen haben im vergangenen Jahr im Klinikum Bremen-Mitte Gewebe gespendet.

Neben der Zustimmung zur Gewebespende spielt auch das Engagement der Krankenhäuser eine entscheidende Rolle. „Die Zusammenarbeit mit dem Klinikum Bremen-Mitte ist vorbildlich. Das Haus war im letzten Jahr der stärkste Partner in der Gewebespende. Wir freuen uns, dass uns auch auf Seiten der Hornhauttransplantation das Vertrauen in unsere gemeinnützige Arbeit geschenkt wird“, hält Martin Börgel, Geschäftsführer der Deutschen Gesellschaft für Gewebetransplantation (DGFG), fest. 337 Hornhauttransplantate vermittelte die DGFG in 2017 an die Augenklinik des Klinikums Bremen-Mitte. „Die DGFG leistet in der Gewebemedizin eine hervorragende Arbeit. Ich kann darauf vertrauen, meine Patienten zeitnah mit einem qualitativ hochwertigen Transplantat versorgen zu können“, sagt Dr. Erik Chankiewicz, Klinikdirektor der Augenklinik des Klinikums Bremen-Mitte.

### Spendermeldungen so hoch wie nie zuvor

Die Anzahl der eingegangenen Verstorbenermeldungen bei der DGFG ist in den vergangenen drei Jahren um mehr als 20% auf über 32.000 Meldungen in 2017 gestiegen. „Nicht jedes Krankenhaus verfügt über eine eigene Gewebekbank und ist in der Lage, Gewebespenden zu realisieren“, hält Börgel fest. Die gemeinnützige Gesellschaft hat im Laufe der letzten zehn Jahre ein Netzwerk aus rund 80 Kliniken auf Basis freiwilliger Zusammenarbeit in der Gewebespende aufgebaut.

3.155 Patienten erhielten im letzten Jahr ein Hornhauttransplantat von der DGFG. Im Durchschnitt werden pro Jahr rund 6.000 Hornhauttransplantationen in

Deutschland durchgeführt. „Mehr als jede zweite Hornhaut kommt von der DGFG. Wir können mittlerweile bei der Hornhauttransplantation die meisten Anfragen in wenigen Wochen erfüllen“, sagt Börgel. Unter den vermittelten Hornhäuten waren 297 ultradünne Hornhautlamellen für eine spezielle Transplantationstechnik, bei der Ärzte nur eine dünne Schicht der Hornhaut ersetzen müssen. Bei dieser OP-Technik erholt sich die Sehfähigkeit der Patienten deutlich schneller. Das Infektionsrisiko sinkt. Die Präparation erfolgt in der Gewebekbank Hannover und der Knappschaftsgewebekbank Sulzbach.

### DGFG vermittelt 55 Herzklappen zur Transplantation

Die DGFG konnte 2017 insgesamt 55 Herzklappen zur Transplantation vermitteln. Der Bedarf dieser Gewebe in der Transplantationsmedizin ist nach wie vor sehr hoch. Herzklappen und Blutgefäße stammen bisher aus der Organspende. Die DGFG hat im vergangenen Jahr ein Programm zur Spende kardiovaskulärer Gewebe (KVG) von Herz-Kreislauf-Verstorbenen erfolgreich etablieren können. Insgesamt sechs KVG-Spenden von Herz-Kreislauf-Verstorbenen konnten 2017 realisiert werden. „Für 2018 ist der Ausbau dieses Spendeprogrammes geplant. Wir sind zuversichtlich, dass wir diese Spenderanzahl steigern und im kommenden Jahr noch mehr Patienten mit einer Herzklappen- und Blutgefäße können noch bis zu 36 Std. nach Todeseintritt entnommen werden. Kommt ein Verstorbener für eine KVG-Spende in Frage, kontaktieren die Gewebespendekordinatoren der DGFG die Angehörigen und klären diese dazu auf.“

229 Organspender waren im vergangenen Jahr Gewebespenden. Im Vorjahr 2016 haben 208 Organspender auch Gewebe gespendet. „Wir freuen uns über die gute Zusammenarbeit mit der Deutschen Stiftung Organtransplantation an dieser Schnittstelle von der Organ- zur Gewebespende“, betont Börgel. Dennoch ist der Anteil an

Organspendern, die Gewebespenden sind, insgesamt sehr gering. Die Hirntoddiagnostik spielt bei der Gewebespende keine Rolle: 2.067 Gewebespenden und damit knapp 90% sind eines normalen Todes verstorben. Am meisten Gewebespenden gab es im vergangenen Jahr in der Region Nord: 569 Menschen haben in Niedersachsen, Bremen, Hamburg und Schleswig-Holstein Gewebe gespendet. Das stärkste Wachstum konnte die Region Nordrhein-Westfalen verzeichnen: Die Anzahl der Gewebespenden hat sich von 229 in 2015 auf 462 in 2017 in zwei Jahren mehr als verdoppelt. Die DGFG hat in diesen Regionen in den vergangenen zehn Jahren vorbildliche Spendestrukturen aufgebaut. „Im Ergebnis sorgt das gemeinsame Engagement der Krankenhäuser und der DGFG für diese hervorragende regionale Versorgung“, so Börgel.

### Fast jeder Verstorbene kann Gewebe spenden

Gewebe, die nach dem Tod gespendet werden können, sind neben Augenhornhäuten, Herzklappen und Blutgefäßen auch Knochen, Sehnen, Bänder und Haut. Aus der Lebend-Gewebespende kommt die Amnionmembran, die bisher in der Ophthalmologie zur Behandlung von Erkrankungen der Augenoberfläche verwendet wird. Im Juli 2017 hat die DGFG über das Paul-Ehrlich-Institut eine Indikationserweiterung zur erweiterten Anwendung erhalten: Ärzte können die Amnionmembran fortan auch in der gynäkologischen Chirurgie, Mund-Kiefer-Chirurgie und als temporären Hautersatz bei thermischen Verletzungen und Wundheilungsstörungen einsetzen. Die Amnionmembran ist Teil der Plazenta und kann von einer Mutter nach einer Kaiserschnittgeburt gespendet werden. Sie verfügt über hervorragende, wundheilungsfördernde Eigenschaften. Im letzten Jahr haben 15 Mütter ihre Plazenta gespendet.

| www.gewebenetzwerk.de |

Canon

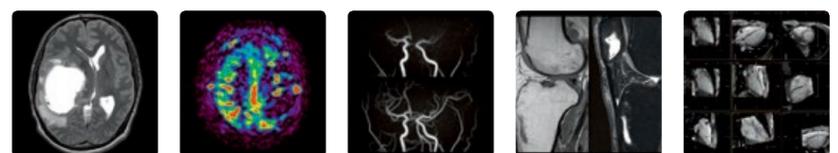
Made For life



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.



CANON MEDICAL SYSTEMS GMBH

<https://de.medical.canon>

# Management-Know-how in Gesundheitsberufen so nötig wie nie

Ärzte und leitende Angestellte müssen heute mehr denn je in der Lage sein, betriebswirtschaftliche Zusammenhänge zu verstehen und innovative Managementinstrumente anzuwenden.

Nina Passoth, Berlin

Führungskräfte in Krankenhäusern und Gesundheitseinrichtungen stehen vor besonderen Herausforderungen: Es gilt, Kostensteigerungen durch grundlegende technologische Veränderungen und demografische Entwicklungen mit entsprechenden Maßnahmen zur Effizienzerhöhung im Gesundheitswesen entgegenzutreten.

Welche Besonderheiten im Management von Gesundheitsbetrieben zu beachten sind und welche Qualifikationen die Leitungsebene für ein erfolgreiches Wirtschaften mitbringen sollte, stellt Univ.-Prof. Dr. Dr. Wilfried von Eiff, Geschäftsführer des Centrums für Krankenhaus-Management an der Uni Münster und Akademischer Direktor an der HHL Leipzig Graduate School of Management, im Interview vor.

**M&K:** Welches sind die großen Herausforderungen der Führung im Medizinbetrieb?

**Univ.-Prof. Dr. Dr. Wilfried von Eiff:** Die größte Herausforderung stellt die Digitalisierung der Arbeitswelt in allen Institutionen der Gesundheitswirtschaft dar. Hier ist die Führung als Change Manager gefordert. Denn es verändern sich Arbeitsinhalte, Qualifikationsprofile, Arbeitsabläufe und Zusammenarbeitsformen grundlegend. Nicht zu unterschätzen ist der Fachkräftemangel bei Ärzten, Pflegekräften und IT-Spezialisten. Delegation von Aufgaben zwischen Berufsgruppen und die Einrichtung neuer Berufsbilder kommen hinzu. Weiterhin ist Einklang herzustellen zwischen den Wertevorstellungen der Generationen Y und Z einerseits und den sachlichen sowie ökonomischen Anforderungen des Medizinbetriebs. Motivierende Anreizsysteme und familienfreundliche Arbeitsbedingungen sind einzurichten. Letztlich dienen alle diese Maßnahmen dazu, qualifizierte Mitarbeiter anzuwerben, zu entwickeln und zu binden. Der zunehmenden Arbeitsbelastung, bedingt durch

verstärkte Nachfrage nach medizinischen Leistungen sowie durch steigende Qualitätsanforderungen, muss durch intelligente Organisations- und Führungsformen, aber auch durch zeitgemäße Anreizsysteme begegnet werden. Bereichsübergreifende Zusammenarbeit, Delegation von Aufgaben zwischen Berufsgruppen und digital optimierte Arbeitsprozesse setzen ein hohes Maß an Organisations- und Führungsfähigkeit voraus. Und genau hier muss Weiterbildung ansetzen. Es geht nicht um das Erlernen betriebswirtschaftlichen Wissens, um aus einem Arzt einen Controller zu machen, sondern um die Vermittlung von Problemlösungsfähigkeit, Change-Management-Kompetenz und Zusammenarbeit in interdisziplinären Teams.

**Welche Besonderheiten zeichnen die Gesundheitswirtschaft im Verhältnis zu „klassischen“ Wettbewerbsmärkten aus?**

**von Eiff:** Krankenhäuser agieren auf einem Markt, der kein Markt im Sinne des klassischen ökonomischen Wettbewerbsverständnisses ist. Dies lässt sich an mehreren Punkten festmachen: Preise kommen nicht durch Angebot und Nachfrage zustande, sondern werden hoheitlich festgelegt. Der Patient ist kein entscheidungssouveräner Kunde, sondern ein kranker Mensch mit Ängsten und Schmerzen, der sich oft in einer psychischen und physischen Grenzsituation befindet. Der Leistungsprozess ist ethischen Handlungsleitlinien verpflichtet, wonach das Wohlergehen des Patienten oberstes Gebot ist: „Zuerst nicht schädigen“, „Wahrung der Intimsphäre“ und „Selbstbestimmung“ sind Entscheidungsmaxime, die in dieser Form für normale Wettbewerbsmärkte kaum Geltung haben. Insofern ist die Möglichkeit, durch den Einsatz industriell bewährter Managementverfahren die klinischen Prozesse insbesondere kostenmäßig zu optimieren, sehr begrenzt. Der klassisch ausgebildete Betriebswirt stellt sich im Medizinbetrieb oft als Fehlbesetzung heraus, weil betriebswirtschaftliches Optimierungsdenken in einer klinischen Welt mit Maximalversorgungsanspruch nur begrenzt anwendbar ist. Das gilt insbesondere auch für den Einsatz von betriebswirtschaftlichen Instrumenten wie Deckungsbeitragsrechnung, Yield Management oder Target Costing.

**Welche Merkmale charakterisieren „Management-Kompetenz“ im Medizinbetrieb?**

**von Eiff:** Management-Kompetenz zeigt sich nicht in der Fähigkeit, das Primat der Kostensenkung umzusetzen oder die Maxime des Shareholder Value zu



## Zur Person

**Univ.-Prof. Dr. Dr. Wilfried von Eiff** leitet das Centrum für Krankenhaus-Management (Universität Münster) und ist Professor an der HHL Leipzig Graduate School of Management. Ehemals Verwaltungsdirektor und Mitglied des Vorstands der Universitätskliniken Gießen. Er ist stellvertretender Vorsitzender des Aufsichtsrats der Kerckhoff-Klinik, Bad Nauheim und leitet die „Special Interest Group: International Benchmarking and Best Practice Management“ der European Health Management Association (EHMA).

unterstützen. Wichtig ist, dass bei jeder Entscheidung, egal ob es um die Beschaffung von Medizinprodukten, die Einrichtung baulich-funktionaler Strukturen oder die Reorganisation eines Arbeitsablaufs geht, die Auswirkungen im Hinblick auf Patientenrisiken, Fehlermöglichkeiten durch Mitarbeiter und mögliche Rationierungseffekte beurteilt werden. Vor jeder Entscheidung muss sich die Führungskraft

## „Die Management-Philosophie des Shareholder Value ist für den Medizinbetrieb absolut ungeeignet.“

selbst fragen: Erfüllt meine Entscheidung die ethische Handlungsleitlinie „First do no harm!“?

**Welche Lernziele empfehlen Sie für ein Weiterbildungsangebot, das ökonomisches Wissen vermittelt und auch im klinischen Alltag praxisnah anwendbar ist?**

**von Eiff:** Zuerst sollte den Teilnehmern ein Gefühl dafür vermittelt werden, wie man einerseits eine nachhaltige Finanzierung sicherstellt, gleichzeitig aber den klinischen Alltag so organisiert, dass Rationierung vermieden und eine fehlersichere Umgebung für den Patienten geschaffen wird. Ferner sollten die Teilnehmer mit betriebswirtschaftlichen Analyse- und Entscheidungstechniken vertraut gemacht werden, die an die speziellen Gegebenheiten des Medizinbetriebs angepasst sind und dessen ethischen Ansprüchen gerecht werden. Auch die praktische Anwendung von Methoden und Techniken des Qualitäts- und Risikomanagements ist

zu schulen, das Verständnis für klinische Risiken ist zu schärfen. Wünschenswert ist ebenfalls der internationale Blick über den Tellerrand: Dazu gehört die persönliche Diskussion mit Managern unterschiedlicher Unternehmenstypen und die Besuche von Best-in-Class-Krankenhäusern. Besonders ist bei der Auswahl des Angebots zu berücksichtigen, dass betriebswirtschaftliche Denkweisen und Entscheidungstechniken umso erfolgreicher verwendet werden können, wenn sie mit spezifischer Branchenkenntnis gepaart sind. Ein klassisches betriebswirtschaftliches MBA-Studium, das sich auch an Bank-, Auto-, Maschinenbau- oder Einzelhandelsmanager richtet, stellt nur eine sehr begrenzte Hilfe bei Entscheidungssituationen im Medizinbetrieb dar.

**Welche Rolle spielt in Ihrem Weiterbildungskonzept der Shareholder Value?**

**von Eiff:** Gar keine – oder treffender formuliert: Diese Management-Philosophie

der Kurzfristorientierung, der Renditemaximierung, der Verneinung ethischer Handlungsmaxime und des Denkens in Quartalszahlen ist für den Medizinbetrieb absolut ungeeignet.

**Für einen MBA-Abschluss sind Studiengebühren zwischen 20.000 und 30.000 € keine Seltenheit. Hinzu kommt ein nicht unerheblicher Lern-Zeitaufwand neben einem dichten Berufsalltag, und Reisekosten fallen auch noch an. Ohne Unterstützung durch den Arbeitgeber lässt sich ein berufs begleitendes Studium kaum realisieren. Welchen Nutzen hat ein Arbeitgeber, wenn er Mitarbeiter finanziell und durch großzügige Urlaubsregelungen unterstützt?**

**von Eiff:** Der Fachkräftemangel im medizinischen Bereich wird sich absehbar verstärken. Umso mehr bedarf es solcher Fachkräfte, die nicht nur Fachexpertise aufweisen, sondern sich durch Problemlösungs- und Veränderungsfähigkeit, durch unternehmerisches Denken sowie Verantwortungsbereitschaft auszeichnen. Solche Mitarbeiter wissen, was Effizienz und Effektivität im klinischen Alltag bedeuten. Weiterbildung, finanziert durch den Arbeitgeber, wird in Zeiten des Fachkräftemangels zum Kern eines erfolgreichen „Employer Branding“. Letztlich ist es Ziel eines erfolgreichen Personal-Managements, über systematische Weiterbildung auch die interne Unternehmenskultur zu verändern.

**Welche Bedeutung haben „Effizienz und Effektivität“?**

**von Eiff:** Führung in Institutionen des Gesundheitssystems muss für Effizienz und Effektivität sorgen, weil wir uns in der Gesundheitsbranche Verschwendung, Doppelarbeit und Fehler nicht leisten können. Das für eine marktwirtschaftliche Ordnung akzeptierte Prinzip der „schöpferischen Zerstörung“ führt im Gesundheitswesen zu Patientenrisiken und ist mit zusätzlichen Kosten verbunden, was letztlich zu einer Verschlechterung der Versorgungssituation in Zukunft einhergeht.

## Termin:

**Management-Forum: „Führung in turbulenten Zeiten des digitalen Wandels“ unter Leitung von Univ.-Prof. Dr. Dr. Wilfried von Eiff**  
19. September, Düsseldorf  
[www.ckm-muenster.de](http://www.ckm-muenster.de)

## „Gut für Frauen – gut für Männer!“

Fortsetzung von Seite 1

Analyse „Geschlechtergerechte Gesundheitsversorgung im Land Brandenburg“ – mit respektabler Umfragebeteiligung unter Mitwirkenden am Gesundheitssystem.

Das Ergebnis zeigte Folgendes: Die Implementierung der gendermedizinischen Erkenntnisse in die Versorgungspraxis in Klinik und Praxis ist absolut ungenügend, Verbesserung dringend notwendig. Wissen über Gendermedizin sehr marginal, Netzwerke, Weiterbildungsmöglichkeiten und Kooperationen unbedingt notwendig und gewünscht.

Nach einer dies noch einmal unterstreichenden Fachtagung 2016 wurde im Dezember 2017 die „G3 – Arbeitsgemeinschaft für moderne Medizin“ gegründet. Der Verein – mit engagierten Gründungsmitgliedern aus dem Medizinbetrieb – will Tempo machen: bei der Suche nach kompetenten Partnern in verschiedenen Bereichen, z.B. in der klinischen und hausärztlichen Versorgung, in der Rehabilitation, bei Digitalisierung und eHealth, nicht zuletzt bei Einrichtungen und Unternehmen, die durch die Einbeziehung von Erkenntnissen der Gendermedizin auch einen Benefit für die eigenen Projekte und Kunden gewinnen könnten. Zum Vorteil von Patientinnen und Patienten und des Gesundheitsbetriebs insgesamt.

Zum Vereinsvorstand gehört u.a. die Ärztliche Direktorin des Potsdamer St. Josefs Krankenhauses, Dr. Gesine Dörr. Der Kardiologin brennen Fragen einer effektiven Diagnostik und Therapie bei

Herz- und Gefäßerkrankungen ebenso auf den Nägeln wie solche nach wirkungsvolleren Reha-Angeboten. Für die Reha-Kliniken des Bundeslandes wäre die Nutzung der durchaus schon vorliegenden Erkenntnisse zur geschlechterspezifischen Rehabilitation – (z.B. gewonnen beim Höhenrieder Frauentherapieprogramm, Prof. Ursula Härtel, München) – wichtig und notwendig. „Kranken- und Rentenkassen müssen wir nicht nur dazu ins Boot bekommen.“

Ebenfalls im Vorstand ist PD Dr. Harun Badakhshi, Chefarzt der Klinik für Radioonkologie und Strahlentherapie am Ernst-von-Bergmann-Klinikum Potsdam. Er möchte sich vor allem für Aus-, Fort- und Weiterbildung in Sachen Gendermedizin stark machen. Wenn diese Grundlagen gelegt seien, werde es besser möglich, auch in den Krankenhäusern eine geschlechtersensible Versorgung – als Qualitätsmerkmal – anzubieten. Mit Gendermedizin-Professorin Sabine Oertelt-Prigione, die zurzeit an der Radboud-Universität Nijmegen lehrt, erhält der Erfahrungsaustausch über Ländergrenzen weitere Impulse.

Die engagierten Gendermedizin-Protagonisten können sich vorstellen, künftig gemeinsam mit Partnern Qualitätskriterien für eine geschlechtergerechte Gesundheitsversorgung zu entwickeln. Das am Anfang genannte Label am Krankenhaus könnte also Wirklichkeit werden.

| [www.gendermed.info](http://www.gendermed.info) |

## Heilen statt faxen – Modernisierung vor Regulierung



Es wird ja nach wie vor viel gejammert, wenn es um Gesundheit geht. Wenn aber die Politik glaubt, die Klagen der Akteure in der Gesundheitswirtschaft mit der „Finanzgießkanne“ zum Schweigen bringen zu können, ist sie falsch gewickelt. Vielmehr gilt die alte Erkenntnis „Viel hilft eben nicht viel“.

Im Übrigen beruht eine große Zahl von Herausforderungen auf der Knappheit von Beschäftigten. Herbeizubern lassen sich

## Termin:

**14. Gesundheitswirtschaftskongress**  
19.–20. September, Hamburg  
[www.gesundheitswirtschaftskongress.de](http://www.gesundheitswirtschaftskongress.de)

Mitarbeiter aber nicht, nicht mal mehr mit Geld. Manager seien zur Vorsicht gemahnt. Wer hartnäckig die Politiker zum Handeln auffordert, darf sich hinterher nicht über zu viel Regulierung beklagen. Paragraphen sind nun mal das Handwerkzeug der Politik.

Die Ursache für das Lamento über zu wenige Freiräume ist häufig selbst indiziert. Unternehmerische Manager sind gut beraten, die Herausforderungen für sich anzunehmen und eigenständig Lösungen zu entwickeln. Insbesondere die Digitalisierung gilt es voranzutreiben.

Die Gesundheitswirtschaft braucht nicht mehr Staat, sondern eine Politik, die die Rahmenbedingungen für die Player im Interesse der Patienten verbindlich festlegt und ansonsten nicht in das operative

Geschehen kleinteilig eingreift. Hier ist ein Umdenken zwingend geboten. Gegenwärtig ist die Gesundheitspolitik in die falsche Richtung unterwegs. Wettbewerb ist allemal wirksamer als ein Gestrüpp von Gesetzen und Verordnungen mit Detailvorschriften, die sich immer wieder auch einmal widersprechen. Zu viel Regulierung lähmt die Akteure ausgerechnet in einer Situation, in der unsere Gesellschaft einem starken Wandel unterliegt. Management und Politik müssen sich bewegen. Mehr Aktivität und mehr Freiräume sind dabei die entscheidenden Stichworte.

Über diese Position und über alle aktuellen Themen wird auf dem 14. Gesundheitswirtschaftskongress am 19. und 20. September in Hamburg diskutiert. Die Veranstaltung ist der wichtigste Ort der Begegnung von Unternehmern und Managern der verschiedenen Bereiche der Zukunftsbranche. Trends und Entwicklungen werden vorgetragen, abgewogen und publiziert. Vom Kongress gehen deshalb Jahr für Jahr wichtige Impulse für die weitere öffentliche Debatte aus. ■

## Struktur trifft Fraktal

Ein Buch zum besseren Verständnis der Informationstechnik im Krankenhaus. Weniger im technischen Sinne als zur Förderung der Wahrnehmung IT-relevanter komplexer Strukturen sowie der dynamischen Veränderung des Aufgabenfeldes. Es soll eine Lanze brechen für das Veränderungsmanagement der Informationstechnik im Spannungsfeld zwischen Wünschen, Menschen, Organisation und Technologie.

Struktur trifft Fraktal – Betrachtungen zur Informationstechnik im Krankenhaus, Michael Thoss, ca. 550 Seiten, deutsch, erhältlich als Kindle eBook (9,95 €) und Paperback (22,95 €) bei Amazon, ISBN-13: 978-1549908354, 22,95 €



# Inklusion macht sich mit intelligenter Spültechnik bezahlt

Im Herzen von Jena liegt das Sport- und Wellnesshotel Fair Resort. Hier zeigt sich im Kleinen, wie die Inklusion behinderter Mitarbeiter gelingt – und wie Unternehmen davon profitieren.

schwerbehinderten Mitarbeiter zu 100% beschäftigen – in ganz Thüringen. Es drängt sich unweigerlich die Frage auf, weshalb solche Anstellungen derart selten sind. Die Chancen für Betroffene, Unternehmen und die Gesamtgesellschaft sind jedenfalls enorm. Fest steht: Diese Win-win-Situation hat Seltenheitswert, und doch finden Schwerbehinderte trotz guter Konjunktur kaum feste Anstellungen in der freien Wirtschaft. Ein häufiger Grund dafür ist die fehlende Aufklärung. Dabei lohnt sich die Beschäftigung für Unternehmen sogar finanziell. Gefördert

Spülbereich ausfiel, bewarb er sich auf die Stelle und bekam die Zusage. Dann die Überraschung: Ein Schwerbehindertenausweis – das war neu. „Er hat es nie erwähnt, da er sich die Azubistelle durch seine Leistung verdienen und daran gemessen werden wollte“, erinnert sich Knoll. „Die Ausbildung wäre zwar gefördert worden, aber die Einstellung hat uns imponiert.“

Bei einer Schwerbehinderung kann die Ausbildung mit Lohnzuschüssen, dem Einrichten des Arbeitsplatzes und einem Betreuer gefördert werden. Es ist generell egal, ob eine Behinderung von Geburt an vorliegt oder ob ein Unfall oder eine Krankheit Auslöser waren. Das gilt für körperliche und geistige Fähigkeiten ebenso wie für die seelische Gesundheit. Krankheiten machen über 85% der Fälle aus, weshalb es sich bei den Arbeitssuchenden oft um qualifizierte Fachkräfte handelt. Da rund jeder elfte Deutsche als schwerbehindert gilt, ist das Potential riesig, und doch lassen sich Firmen oft von falschen Annahmen abschrecken. Dabei fällt eine Behinderung am Arbeitsplatz nicht zwangsläufig ins Gewicht oder kann ausgeglichen werden, etwa durch die finanzierte Investition in Maschinen. Der Erlös sind gut ausgebildete, dankbare und hochmotivierte Mitarbeiter, die ihren Teil beitragen möchten.

Doch zunächst stehen Fragen im Raum, so auch in Jena. Hier kommen die Integrationsämter ins Spiel. „Der Kontakt war immer sehr gut. Man hilft sich wechselseitig und arbeitet Hand in Hand“, fasst Knoll seine Erfahrungen zusammen. Bald schon stand

der Anstellung nichts mehr im Weg. Heute fördert das Amt Leons Vergütung, während Knoll als Betreuer fungiert. Die Zeit dafür wird dokumentiert, genau wie die Themen. Gibt es Förderbedarf, offene Fragen oder Probleme? Man tauscht sich aus, denn allen ist daran gelegen, dass die Inklusion gelingt. Das A und O ist ein behindertengerechter Arbeitsplatz, die Kosten hierfür trägt das Integrationsamt. Für das Fair Hotel hieß das: Wir müssen in die Spültechnik investieren.

Im Spülbereich treffen harte Arbeit und Zeitdruck aufeinander, das Raumklima und Lärm tun oft ihr Übriges. Exzellente Ergebnisse in kurzer Zeit sind Pflicht, und mit 250 Spülzyklen täglich wird der Technik im Fair Resort alles abverlangt. Die bisherige Haubenspülmaschine konnte dem nicht mehr standhalten. Das zeigt auch Leons Leistungsfähigkeit, denn die Anforderung an ihn ist genauso groß. Das hundertfache Öffnen und Schließen der Haube mit dem Bügel fordert auf Dauer seinen Tribut, und die schiere Menge an Spülgut setzt einen durchdachten und behindertengerechten Prozess voraus. Hier musste investiert werden. Mit Maschinen von Meiko hatte man bereits in den Hotelbars gute Erfahrungen gemacht, und so

Ausbildungskosten, die Anschaffung von Maschinen, Betreuung, der Wegfall der Ausgleichsabgabe und vieles mehr – die finanziellen Anreize sind beachtlich.

„Informiert euch, die Integrationsämter fördern das“, rät Knoll daher den Kollegen in Hotellerie und Gastronomie. Er weiß, wovon er spricht, kennt die Chancen, die Hindernisse und den Stolz der Betroffenen. Das verdankt er seinem Kollegen Leon K. in der Spülküche. Fünf Jahre ist es her, dass sich der heute 22-Jährige auf die Lehrstelle zur Fachkraft im Gastgewerbe bewarb. Die Entscheidung war angesichts des Förderbedarfs gut überlegt, denn trotz körperlicher Fitness würde sicher einiges anders verlaufen. Für den gemeinsamen Weg entschied man sich aus voller Überzeugung. „Wir nehmen ihn, also sind wir für ihn und da und nehmen uns die notwendige Zeit“, erinnert sich der F&B-Manager.

Gesagt, getan, und alle Kollegen standen mit Rat und Tat zur Seite. Aus gutem Grund, denn die Abschlussprüfung fordert allen Azubis die gleiche Leistung ab, ohne Ausnahme. Diese Hürde war also nur mit viel Disziplin und Willenskraft zu meistern und von beidem besitzt Leon reichlich: bestanden! Als kurz darauf ein Kollege im



Haubenspülmaschine M-iClean-H Trockentisch  
Foto: Meiko

Durch die hervorragende Anbindung an die A4 und die geografische Lage ist das Fair Resort ein beliebter Ort für Konferenzen deutscher Unternehmen. Man trifft sich „in der Mitte“. Doch nicht nur das: Hier begegnet man sich auch auf Augenhöhe. Niemand weiß das besser als Ivo Knoll. Seit 1998 gehört der F&B-Manager zum Fair Resort, also seit der ersten Stunde. Kurz nach der Eröffnung lernte er hier den Beruf des Kochs und kennt inzwischen alle Bereiche der Hotellerie aus dem Effeff. In den 20 Jahren war das Hotel nicht einen Tag geschlossen – selbst große Umbauten fanden bei laufendem Betrieb statt. Unmöglich ohne Organisationstalent und ein Team, das an einem Strang zieht. 85 Mitarbeiter – alle festangestellt – sorgen dafür, dass es den Gästen an nichts mangelt, und selbst die Wäsche wird in der hauseigenen Wäscherei gereinigt. Man ist autonom und der Region verbunden. Tennis- und Badmintonplätze, Bowling, Fitnessareal, Saunalandschaft, Bars, Außenpool, Konferenzräume, Terrassen: Jeder kommt beim familiären Flair auf seine Kosten. Professionalität und Herz sind die besten Bedingungen für gelungene Inklusion. Das Fair Resort ist einer der wenigen privaten Arbeitgeber, die einen



M-iClean HXL im Zeppelin Hangar in Friedrichshafen  
Foto: Bernd Schumacher

fiel die Wahl auf jene Maschine, die all diese Anforderungen erfüllt: die Haubenspülmaschine M-iClean H.

Sie senkt nicht nur die Betriebskosten durch den geringen Verbrauch und eingesparte Zeit, sie schont vor allem das Personal durch ergonomisches Arbeiten. Das Resultat ist ein intelligenter Arbeitsablauf. Die Haubenautomatik samt Korberkennung garantiert das behindertengerechte Arbeiten, auch in den Augen des Integrationsamts. Das bezahlte ein Drittel der Anschaffung, da neben Leon zwei weitere Kollegen an der Maschine arbeiten – die volle Finanzierung ist möglich. Mit der Anstellung entfällt auch die Ausgleichsabgabe, die je nach Mitarbeiterzahl entrichtet werden muss, wenn keine schwerbehinderten Mitarbeiter angestellt sind.

Leon K. beherrscht seinen Bereich in Eigenregie. Während der Strom an Spülgut

nie abbricht, hat er den Prozess routiniert im Griff. Solange die Maschine arbeitet, bestückt er bereits den nächsten Korb und gibt das saubere Geschirr wieder an die Kollegen aus. Von der Maschine ist er überzeugt: „Mit der Korberkennung geht alles automatisch – Korb rein und weiter, so findet jeder seinen Rhythmus.“ Leon ist fester Bestandteil des Teams und hat seinen Platz gefunden. Ivo Knoll ist zudem vom Spülergebnis beeindruckt: „Das ist ein Quantensprung.“ Das lange Nachpolieren von früher wurde auf einen Bruchteil reduziert, und, neben den Einsparungen bei Chemie und Wasser, arbeitet die M-iClean H auch deutlich leiser.

Das Fair Resort zeigt eindrucksvoll, wie vielschichtig das Thema Inklusion in der Realität ist und welche Chancen es bietet. Unternehmen, betroffene Menschen und Integrationsämter profitieren

gleichmaßen vom Einsatz intelligenter Technik. Ob Anschaffung, Förderung, Betreuung oder Entfall der Ausgleichsabgabe – die finanziellen Anreize sind oft nicht bekannt und bleiben ungenutzt. Dabei gelingt Inklusion durch Aufgeschlossenheit und smarte Technik problemlos und macht sich für Unternehmen auch noch bezahlt. Sie gewinnen hochmotivierte Mitarbeiter, die auf ihre Chance warten, und finden in den Integrationsämtern wertvolle Helfer. Die Haubenspülmaschine M-iClean H veranschaulicht das Potential für Unternehmen für den Spülbereich und ermöglichte auch andernorts schon die Inklusion, beispielsweise im Brauhaus Ritter in Schwetzingen. Informieren Sie sich.

| www.meiko.de |

## Deutschlands größte Gesundheitsstudie

Ein Projekt in dieser Dimension ist für Deutschland einmalig. An der 2013 gestarteten NAKO Gesundheitsstudie beteiligten sich bis April 2018 bereits 160.000 Frauen und Männer. In der jetzt beginnenden nächsten Phase soll die Teilnehmerzahl auf 200.000 Bürger in den nächsten fünf Jahren anwachsen. Nur statistisch zufällig ausgewählten und angeschriebenen Personen können sich beteiligen. Über einen langen Zeitraum von 20 bis 30 Jahren werden die Teilnehmer medizinisch begleitet und zu ihren Lebensgewohnheiten und -umständen befragt – ob sie beispielsweise Sport treiben oder in welchem Berufsumfeld sie tätig sind.

Durch die langfristige wissenschaftliche Untersuchung der gesundheitlichen Entwicklung zahlreicher Menschen können vollkommen neue Erkenntnisse gewonnen werden. Mithilfe der wertvollen Daten der NAKO Gesundheitsstudie können Risikofaktoren für häufige Krankheiten besser identifiziert und Frühstadien von

Krankheiten genauer untersucht werden. Die Ergebnisse sollen dazu beitragen, dass Menschen künftig weniger häufig erkranken. Der Blick der Wissenschaft richtet sich dabei besonders auf die großen Volkskrankheiten wie z.B. Krebs, Diabetes und Herz-Kreislauf-Erkrankungen.

Bundesforschungsministerin Anja Karliczek sagte: „Das Engagement der vielen Menschen ist eine Investition in die Gesundheit künftiger Generationen und Ausdruck des Zusammenhalts unserer Gesellschaft. Die so gewonnenen Erkenntnisse helfen, gesünder und besser leben zu können.“

Frauen und Männer im Alter von 20 bis 69 Jahren werden für die Gesundheitsstudie per Zufallsstichprobe ausgewählt und angeschrieben. Eine freiwillige Teilnahme würde die Ergebnisse verfälschen und ist somit nicht möglich. Für aussagekräftige Erkenntnisse ist eine regelmäßige Untersuchung der Teilnehmer wichtig. Auf Wunsch können Teilnehmende nach

Abschluss der Untersuchung Ergebnisse erhalten.

Die NAKO Gesundheitsstudie könnte beispielsweise wichtige Erkenntnisse zu Demenz-Erkrankungen liefern: Warum erkranken manche Menschen und andere nicht? Wie bedeutsam ist eine familiäre Vorbelastung? Welche Rolle spielen Lebensstilfaktoren – etwa der Alkoholkonsum – oder chronische Krankheiten? Die Antworten auf solche Fragen helfen den Forschenden im Kampf gegen diese bislang unheilbare Erkrankung.

Finanziert wird die NAKO Gesundheitsstudie insgesamt über zehn Jahre durch das Bundesforschungsministerium, die 13 beteiligten Bundesländer und die Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren mit insgesamt 256 Mio. €.

| www.nako.de |

| www.bmbf.de/de/gesundheitsforschung-136.html |

WILEY

**JETZT  
EINREICHEN  
ANMELDESCHLUSS  
31. JULI 2018**

**M&K sucht die besten  
Produkte oder Lösungen  
aus den Kategorien  
A und B.**

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

- A** – Medizin & Technik
- B** – IT & Kommunikation

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



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

**M&K**  
Management &  
Krankenhaus  
**AWARD**  
**2019**

WILEY

# Herzlichen Glückwunsch!

Die Sieger des M&K Management & Krankenhaus AWARDS 2018 nahmen ihre Trophäe freudestrahlend in Empfang ... acht Übergaben fanden schon statt.



Christiane Groß (r.), Produktmanagerin bei BSN Medical erhält den M&K AWARD 2018 für das Produkt Leucomed Control. M&K-Chefredakteurin Ulrike Hoffrichter freut sich mit ihr über den Preis.



M&K Redakteurin Dr. Jutta Jessen übergibt den M&K AWARD 2018 an David Hein, Geschäftsführer von Hain Lifescience für den molekulargenetischen Test FluoroType MTBDR.



Andreas Kopf von Debolon Dessauer Bodenbeläge nimmt freudestrahlend den Preis für das Produkt Altro Debolon R 200.1 Silence entgegen. Miryam Reubold strahlt mit in die Kamera und gratulierte herzlich.



Oliver Lange, Vertrieb Mobile Dokumentation bei Diagramm Halbach, nimmt freudestrahlend den AWARD 2018 für den digitalen Stift „dotform“ entgegen, den M&K Redakteurin Carmen Teutsch auf der diesjährigen conhIT in Berlin überreicht hat.



Geschäftsführer Alexander Alscher (2. v. r.) des Unternehmens Samedy freut sich sehr über die M&K AWARD-Auszeichnung für das Reha-Bettenbuchungsportal. Verliehen wurde sie auf der conhIT 2018 in Berlin. V.l.n.r.: Marion Moosburger, Marketing & Kommunikation, Claudia Both, Produktmanagement, M&K Redakteurin Carmen Teutsch und Katrin Keller, Geschäftsführerin.



Dr. Thomas W. Heinz, Ärztlicher Direktor und Geschäftsführer, nimmt am Marienstift in Neuenkirchen-Vörden die Auszeichnung aus den Händen von M&K-Chefredakteurin Ulrike Hoffrichter entgegen. Ausgezeichnet wurde das Stift für die eigene e-Tankstelle für Mitarbeiterfahrzeuge.

Foto: Fachkliniken/Daniel Meier



Verdient gewonnen: Lennart Mogk, Marketing, Hupler Metallwerke in Coesfeld, hält den M&K AWARD 2018 der Fachzeitung Management & Krankenhaus in den Händen. Das Unternehmen erhielt ihn für sein System für Betriebsverpflegung.



Gruppenfoto mit M&K AWARD 2018, den es für die E-Learning Plattform „Klinik Weiterbildung“ gab. v.l.n.r.: Winfried H. Zientz, Zientz MultiMedia, Isabelle Zientz, Vertriebsleitung Klinik-Weiterbildung sowie Christoph Lammertz, Mitglied der Geschäftsleitung, Prof. Dr. Stefan Schröder, Chefarzt Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Dr. Gereon Blum, Dr. Stefan Hegemann, Oberarzt/Sektionsleiter Schmerztherapie Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie (alle Krankenhaus Düren).

Foto: Jürgen Helmut Keilholz

## VSOU 2018 – Mobilität durch Fortschritt

Das war das Motto der 66. Jahrestagung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden und Unfallchirurgen in Baden-Baden.

Den beiden Kongresspräsidenten, Prof. Dr. Steffen Ruchholtz (Marburg) und Prof. Dr. Maximilian Rudert (Würzburg), ist es gelungen, ein hervorragendes und ausgewogenes Programm zusammenzustellen, das das gesamte Spektrum von O&U abgedeckt hat. Prof. Rudert zog folgendes Fazit: „Für mich war es eine perfekte Kombination aus Networking, Wissenstransfer, Kommunikation und Kursangeboten.“ Prof. Ruchholtz ergänzte: „Nach meiner Einschätzung hat der Kongress vom studentischen Nachwuchs bis zum niedergelassenen Orthopäden und Unfallchirurgen oder Chefarzt jeden angesprochen. Die wissenschaftlichen Schwerpunkte des Kongresses 2018 waren Alterstraumatologie, Osteologie, E-health, Endoprothetik, Sportverletzungen und Sportschäden. Neue Akzente wurden mit sog. Fortschrittsblöcken gesetzt, die neue Möglichkeiten und das Potential, das im Fachgebiet O&U im Zuge des Fortschritts steckt, aufgezeigt haben. Ein besonderes Anliegen war den Kongresspräsidenten die Umsetzung der neuen Technologien (E-health) in Klinik und Praxis, die häufig weit hinter den heutigen Möglichkeiten steht. Die Präsidenten: „Im gesamten

E-health-Bereich müssen in den nächsten Jahren intensive Anstrengungen unternommen werden, um von diesen Technologien profitieren zu können.“ Novum des diesjährigen Kongresses: Die wissenschaftlichen Industriesessions. Hierbei hatte die Industrie die Gelegenheit, das wissenschaftliche Programm aktiv mitzugestalten und zu selbstgewählten Themen hochkarätige Referenten einzuladen. Seitens der Industrie wurde diese Möglichkeit gerne angenommen und die Resonanz der Kongressteilnehmer war gut. Neben den wissenschaftlichen Vorträgen, Seminaren und Podiumsdiskussionen gab es zahlreiche Fortbildungskurse. Diese hohe Bandbreite wurde vom Fachpublikum sehr gut angenommen.

### VSOU-Kongress-App

Passend zum Motto „Mobilität durch Fortschritt“ wurde den Teilnehmern mit der neuen Kongress-App eine moderne und zeitgemäße Form der individuellen Kongressgestaltung geboten. Ein Großteil der Besucher hat die App genutzt. Aus Sicht beider Präsidenten braucht es sicher noch etwas Zeit, bis sich alle daran gewöhnt haben. Sie wird aber vom VSOU-Kongress in den kommenden Jahren nicht mehr wegzudenken sein.

### Engagierter Nachwuchs

Erfreulich war die Steigerung bei den Abstract-Einreichungen, so dass es in diesem Jahr auch wieder eine Posterausstellung gab. Prof. Rudert lässt dies hoffnungsvoll



Die Kongresspräsidenten 2018

in die Zukunft blicken. Er stellt fest, „dass sich der Nachwuchs in Baden-Baden wieder mehr wissenschaftlich engagiert“. Auch bei der Podiumsdiskussion des Jungen Forums zum Thema „Arzt sein ist kein Wunschkonzert – was wünscht sich die neue Ärztegeneration von ihrem Arbeitgeber“ diskutierten die Studierenden und jungen ÄrztInnen offen und ohne große Zurückhaltung. Es war deutlich sichtbar, dass bei der

jungen Generation eine eklatante Diskrepanz zu den Vorstellungen der „Etablierten“ vorliegt. In der Diskussion wurde vor allem klar, dass bei der Nachwuchsgeneration der Wunsch nach einem transparenten und strukturierten Ausbildungsprogramm im Vordergrund steht. Erstmals fand auf dem Kongress eine Arthroskopie-Challenge statt. Ca. 40 Teilnehmer versuchten am virtuellen Arthroskopie-Simulator ihr operatives

Können. Für die Besten der jeweiligen Kategorie wurden attraktive Buchpreise vergeben.

### Preisverleihungen

Traditionell werden auf dem VSOU-Kongress einige Preise vergeben: Mit dem Carl-Rabl-Preis wurden in diesem Jahr Priv.-Doz. Dr. Norbert Harrasser, Univ.-Prof.

Peter Biberthaler und Univ.-Prof. Rüdiger von Eisenhart-Rothe ausgezeichnet. Die drei Wissenschaftler vom Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München bekamen den mit 5.000 € dotierten Preis für ihr Werk „Facharztwissen Orthopädie und Unfallchirurgie“. Der diesmal geteilte „Jahresbestpreis OUP“ für den besten Artikel in der von der VSOU herausgegebenen Zeitschrift „Orthopädische und Unfallchirurgische Praxis (OUP)“ ging an Prof. Dr. Wolf Petersen und PD Dr. Thore Zantop für den Beitrag „Verletzungen des hinteren Kreuzbandes – operativ oder konservativ?“ aus Heft 7/8\_2017 sowie an Prof. Dr. Veit Krenn, Prof. Dr. Andreas H.H. Tiemann und Prof. Dr. Carl Haasper für den Artikel „Stellenwert der Histopathologie in der Diagnostik von muskuloskeletalen und periimplantären Gelenkinfektionen“ aus Heft 12/2017.

Die VSOU-Vortragspreise für den besten Kurzvortrag in ausgewählten Schwerpunktsitzungen mit jeweils 500 Euro gingen an: PD Dr. Ludwig Oberkircher (Marburg), Dr. Konstantin Horas (Würzburg), Dr. Tobias Kraus (Tübingen), Prof. Dr. Hermann O. Mayr (München) sowie Dr. Gabriel Keller (Markgröningen). Aufgrund der hohen Anzahl an Beiträgen von herausragender Qualität wurde in diesem Jahr von der Posterkommission der Posterpreis zweimal verliehen und mit jeweils 200 Euro dotiert. Die Preisträger 2018 sind: Dr. Patricia Lang (Ulm) und Dr. Johannes Cip (Schlins/Österreich).

| www.vsou.de |

## Erkennen, wann eine Operation wirklich notwendig ist

Priv.-Doz. Dr. Jan Siewe ist seit dem 1. Mai der neue Wirbelsäulenspezialist am Klinikum Leverkusen. Er legt großen Wert auf eine umfangreiche und sorgfältige Diagnostik.

Justine Holzwarth, Köln

**M&K:** Herr Siewe, welche Techniken und Behandlungsmöglichkeiten werden im Department Wirbelsäule zum Einsatz kommen?

**Dr. Jan Siewe:** Mit dem Department Wirbelsäule decken wir das gesamte konservative und operative Behandlungsspektrum für Erwachsene und Kinder ab. Unser Ziel ist es, Schmerzen zu lindern, die Bewegungsfreiheit zu stärken und den Betroffenen dadurch ihre Lebensqualität und Lebensfreude zurückzugeben. Dabei setzen wir modernste Techniken ein, beispielsweise 3D-Bildgebungsverfahren und die Computernavigation.

**Wie funktioniert die Computernavigation?**

**Siewe:** Bei der Computernavigation werden die Instrumente, die der Chirurg in der Hand hält, auf einem Bildschirm dargestellt und auf die dreidimensionalen Röntgen- oder CT-Bildern des Patienten eingeblendet. Der Operateur kann also, ähnlich wie bei einem Auto-Navigationssystem, zu jedem Zeitpunkt genau sehen, wo er sich gerade im Körper des Patienten befindet. Auf diese Weise können beispielsweise Implantate auf den Millimeter genau eingesetzt werden, was die Sicherheit für den Patienten erhöht und das Risiko für Nachoperationen minimiert. Auch hoch präzise minimal-invasive Eingriffe sind möglich, denn dank der Computernavigation können wir auf eine ausgedehnte Freilegung der operierten Körperstrukturen verzichten.



### Zur Person

**Priv.-Doz. Dr. Jan Siewe** absolvierte sein Klinisches Studium von 1998 bis 2004 an der Philipps-Universität Marburg, wo er erfolgreich promovierte. Seine Disputation schloss er im Jahr 2006 mit magna cum laude ab. Zwischenzeitlich war er als Mediziner u.a. in der Schweiz und den USA tätig, bevor er 2007 an die Uniklinik Köln wechselte. 2015 wurde Siewe an der Uniklinik Köln zum Leiter der Wirbelsäulenorthopädie ernannt, zwei Jahre später zum Geschäftsführenden Oberarzt Orthopädie und Teamleiter Wirbelsäulenorthopädie. Seit dem 1. Mai ist Siewe Ärztlicher Leiter des Departments Wirbelsäule am Klinikum Leverkusen. Siewe ist Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie und führt die Zusatzbezeichnungen Manuelle Medizin, Sportmedizin und Spezielle Orthopädische Chirurgie. Als stellvertretender Leiter der Registerkommission engagiert er sich in der Deutschen Wirbelsäulengesellschaft für Patientensicherheit und eine kontinuierliche Verbesserung der Versorgungsqualität rund um die Wirbelsäule.

**Welche Behandlungsschwerpunkte setzen Sie?**

**Siewe:** Dadurch, dass wir das gesamte Spektrum aller nicht-operativen und operativen Behandlungsmethoden abdecken, können wir unsere Schwerpunkte auf jeden einzelnen Patienten individuell ausrichten. Das Department Wirbelsäule ist in einem Klinikum der regionalen Spitzenversorgung angesiedelt, so dass eine interdisziplinäre Zusammenarbeit mit den verschiedensten medizinischen Fachrichtungen möglich sein wird.

**Was erhoffen Sie sich von der Zusammenarbeit?**

**Siewe:** Interdisziplinäre Zusammenarbeit kann man gar nicht hoch genug bewerten, insbesondere dann, wenn man einen ganzheitlichen Behandlungsansatz verfolgt. Diagnostik und medizinische Indikationen im Bereich der Wirbelsäule sind häufig sehr komplex, und je umfassender die Expertise, desto besser. So können z.B. Überschneidungen mit der Onkologie bestehen, etwa bei Tumoren, oder mit der Infektiologie, wie bei Entzündungen. In punkto Schmerztherapie und natürlich auch bei Operationen arbeiten wir eng mit der Anästhesie zusammen. Auch die Neurologen sind häufig mit im Boot, ebenso wie Radiologen, Strahlentherapeuten und viele mehr. Ich freue mich darauf, gemeinsam mit den unterschiedlichen Experten im Klinikum Leverkusen die bestmögliche Behandlungsstrategie für jeden einzelnen Patienten zu entwickeln und umzusetzen.

**Haben Sie ein Therapiekonzept, das Sie verfolgen?**

**Siewe:** Schonend und zugleich so wirksam wie möglich, denn wir legen großen Wert darauf, wirklich nur dann zu operieren, wenn es notwendig ist. Dies zu erkennen, ist ja genau das, was einen kompetenten Wirbelsäulenspezialisten ausmacht. Eine präzise, sorgfältige und hoch spezialisierte Diagnostik ist notwendig, um jedem Patienten die für ihn individuell passende und wirksame Therapiemethode anbieten zu können. Und das muss eben

nicht unbedingt die Operation sein, sondern es kommen – je nach Indikation – auch verschiedene konservative Methoden infrage. Das Spektrum reicht von Sport und Mobilisierung über die manuelle Therapie bis hin zu Medikamenten.

**Welche Expertise bringen Sie aus Köln mit?**

**Siewe:** Ich habe mich schon sehr früh auf den Bereich Wirbelsäule spezialisiert und dabei insbesondere von dem renommierten Kölner Wirbelsäulenspezialisten Peer Eysel viel gelernt. Während meiner

elfjährigen Tätigkeit an der Uniklinik Köln habe ich nicht nur sehr weitreichende praktische Erfahrungen sammeln können, sondern befand mich immer auch im Umfeld von Wissenschaft und Forschung. Als Dozent habe ich auch selbst an der Universität und an der Sporthochschule Köln gelehrt. Hinzu kommt der interdisziplinäre Kontext, den ich auch jetzt am Klinikum Leverkusen wieder sehr schätze und gerne immer wieder – zum Wohle des Patienten – nutzen werde.

**materialise**  
innovators you can count on

**Materialise Mimics Care Suite  
Ihre 3D Druck Plattform**

- ▶ Virtuelle Planungssoftware
- ▶ Anatomische Modelle
- ▶ Patientenspezifische Implantate und Schablonen

materialise.de

# Personalisierte Implantate

Zum dritten Mal fand im Mai in Mainz die internationale Konferenz zum 3-D-Druck statt.

Dr. Jutta Jessen, Weinheim

Kaum ein Bereich der Medizin entwickelt sich so schnell wie der 3-D-Druck und das 3-D-Bioprinting. Als multidisziplinärer Ansatz fokussiert die Technik das Know-how verschiedener Disziplinen. Priv.-Doz. Dr. Tobias Nowak, verantwortlicher Oberarzt für Revisionsendoprothetik an der Hüfte und Beckenrekonstruktion im Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie der Universitätsmedizin Mainz erläutert, welche 3-D-Druckverfahren bereits im Einsatz sind.

**M&K:** Welche Erfahrungen haben Sie persönlich mit patientenspezifischen 3-D-gedruckten Implantaten? Wo und in welchen Fällen setzen Sie diese ein?

**Priv.-Doz. Dr. Tobias Nowak:** Hier in der Universitätsmedizin Mainz im Zentrum von Orthopädie und Unfallchirurgie haben wir sehr weitreichende Erfahrungen. Zum einen verwenden wir 3-D-gedruckte Implantate in der primären Knieendoprothetik. Wir haben hier ca. 250 Fälle zurzeit operiert. Wir verwenden dort zwei unterschiedliche Hersteller und haben sehr gute Erfahrungen damit gemacht. Die Primärendoprothetik im Kniegelenkbereich profitiert auf jeden Fall von einer Individualisierung, weil gerade im femoralen Bereich sehr große Variabilitäten in der Anatomie vorkommen. Der nächste Punkt, wo wir 3-D-gedruckte Implantate verwenden, ist die Revisionshüftendoprothetik bei ausgedehnten acetabulären Defekten. Bei ausgedehnten Knochendefekten verwenden wir individuell angepasste Titanimplantate. Wir haben sehr gute Ergebnisse mit diesen individuell angepassten Implantaten, weil sie sehr gut funktionieren, aber auch eine sehr hohe Stabilität für den Patienten bringen, sodass er in der Folge voll belasten kann.

**Welche Arbeitsschritte sind im Einzelnen nötig? Wie aufwendig ist die Integration dieser 3-D-Technik in bestehende Strukturen?**

**Nowak:** Wir müssen bei allen 3-D-gedruckten Projekten eine Schnittbildgebung



Priv.-Doz. Dr. Tobias Nowak, Universitätsmedizin Mainz, und Dr. Jutta Jessen im Mainzer Schloss

## Zur Person

**Priv.-Doz. Dr. Tobias Nowak,** verantwortlicher Oberarzt für Revisionsendoprothetik an der Hüfte und Beckenrekonstruktion im Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie der Universitätsmedizin Mainz erläutert, welche 3-D-Druckverfahren bereits im Einsatz sind.

erstellen, d.h., wir brauchen präoperativ eine CT-Untersuchung. Diese wird bei uns in der Klinik für Radiologie angefertigt. Und wir bekommen dann die Daten entweder in digitaler Form oder in Form einer CD-ROM. Die Daten werden dann an den Hersteller gesendet bzw. auf einen externen Server hochgeladen. Und dann erfolgt dort beim Hersteller z.B. Materialise die Planung der Implantate. Nach der Planung oder im Zuge der Herstellung wird mehrfach auf die chirurgische Expertise zurückgegriffen. Der Planungsvorschlag wird vom Chirurgen angesehen und entweder abgelehnt oder auch noch mal verbessert. Und nach einer abschließenden Kontrolle oder nach einem Abschluss wird dann das Implantat auch beim Hersteller gefertigt.



3-D-gedrucktes patientenspezifisches Titan-Implant und Hüftmodell Foto: Materialise

**Dieser Prozess dauert dann insgesamt ungefähr wie lange?**

**Nowak:** Die Implantatherstellung dauert ungefähr sechs bis zehn Wochen. Von unseren Ressourcen her findet keine weitere Belastung statt. Wir bekommen dann vom Hersteller ein anatomisches Modell sowie das Titan-Implantat geliefert und können das quasi direkt implantieren.

**Welche Vorteile bietet die Technik in der täglichen Praxis? Und wo liegen die Vorteile für den Patienten?**

**Nowak:** In der täglichen Praxis ist es so, dass die Implantation von 3-D-gedruckten Implantaten etwas anders funktioniert als die Implantation von Standardimplantaten. Wir haben Zielvorrichtungen, Zielgeräte, die etwas anders platziert werden.

Insgesamt wird dadurch die chirurgische Arbeit erleichtert. Meist ist die OP auch mit geringerem Zeitaufwand verbunden. Für den Patienten bedeutet Individualisierung des Implantates eine größtmögliche Passgenauigkeit für den individuellen Knochen und damit auch die Möglichkeit, eine sofortige Vollbelastung auszuüben. Natürlich muss sich die Muskulatur auch erst wieder an Belastung gewöhnen. Bei uns war beispielsweise eine Frau, die einhalb Jahre ganz ohne Hüftgelenk war, d.h., sie hatte diese Extremität gar nicht belastet und saß vorwiegend im Rollstuhl oder lag im Bett. Dann ist es natürlich so, dass die ganze Muskulatur erst einmal wieder gekräftigt werden muss. Und das braucht natürlich Zeit und auch sehr viel Physiotherapie. Und es ist sicherlich auch so, dass man da nicht wieder auf 100% kommen wird. Aber die Patientin profitiert so, dass sie wieder normal am Leben teilnehmen kann. Sie kann stehen, und das Beste ist, dass sie die alltäglichen Dinge ohne Krücken, ohne Gehwagen durchführen kann. Und dafür ist natürlich diese primäre Stabilität, die so ein Implantat bietet, sehr wichtig.

**Häufig werden mit dieser Technik ja besonders schwierige Fälle behandelt. Wie sieht es mit der Kostenübernahme für diese personalisierten Implantate aus?**

**Nowak:** Die Kostenübernahme ist auch hier natürlich ein Problem, weil vom MDK auch erwartet wird, dass wir Einzelfallbegründungen machen, gerade für primäre Endoprothetik. Und diese Einzelfallbegründungen werden aber weitestgehend akzeptiert. Es sind immer wenige Fälle, die natürlich strittig sind, wo der Patient auch mit dem Wunsch an uns herantritt, individuell versorgt zu werden, und er eigentlich eine relativ normale Anatomie hat. Aber ich meine, mit dem Hintergedanken, dass man sagt, man macht weniger, man entfernt weniger Knochen durch die individualisierten Implantate und hat dann beim jungen Patienten jetzt z.B. wieder mehr Möglichkeiten für eine drohende Revisionschirurgie. Sagen wir mal, wenn der Patient nach 15, 20 Jahren ein Wechsel-Kniegelenk braucht, haben wir einfach mehr Knochen noch übrig, wo wir ein neues Implantat, ein größeres Implantat verankern können. Und das kann man natürlich jungen Patienten schlecht ablehnen als MDK.

**Welche Patienten werden vornehmlich mit den personalisierten Implantaten versorgt?**

**Nowak:** Es sind vornehmlich die jungen Leute. Das muss man sagen. Jung heißt, in diesem Fall zwischen 40 Jahre und 60 Jahre.

**Ganz neu ist die Technik nicht mehr, gibt es bereits Langzeitstudien zum Einsatz der Prothesen aus dem 3-D-Drucker (z.B. bzgl. der Haltbarkeit)? Was sind Ihre Erfahrungen?**

**Nowak:** Es gibt wenige Studien, die langzeitige Ergebnisse, ebendiese 10-Jahres-Ergebnisse, präsentieren. Sie haben da sehr gute Ergebnisse. Wir selbst führen gerade zwei Studien mit Individualimplantaten durch. Unser vom GBA mit 5,1 Mio. € gefördertes Innovationsprojekt „PROMISE“ wird uns hier auch weitere Ergebnisse liefern. Vor allem die individualen Revisionsimplantate können wir sehr stabil im Knochen verankern. Und eigentlich auch von der Gleitpaarung her sind wir optimistisch, dass die Langzeitergebnisse nicht schlechter sein werden als mit Standardimplantaten.

**Also deutet zumindest momentan nichts darauf hin, dass die Verwendung der individuellen Prothesen aus dem 3-D-Drucker irgendwelche Nachteile im Vergleich zu den Standardprothesen aufweist?**

**Nowak:** Es deutet nichts darauf hin. Dasselbe Titan wird verwendet, dieselbe Titanlegierung. Und auch vom Kunststoff, die Gleitpaarung, also das, was dann wirklich die Bewegung ausmacht, ist ein Standardkunststoff, der eben auch in primären Standardprothesen verwendet wird, mit einem Keramikkopf. Und das hat nicht nennenswert mehr Abrieb als jetzt ein herkömmliches Implantat.

**Wo sehen Sie Entwicklungspotential, was würden Sie sich von Herstellerseite wünschen?**

**Nowak:** Es wäre natürlich wünschenswert, wenn man In-House-Implantate produzieren könnte, gerade im Frakturbereich, sodass man frische Frakturen mit individualisierten Implantaten versorgen könnte. Einen humanen Knochen ausdrücken zu können, wenn ein Defekt vorherrscht, und den dann auch direkt implantieren zu können, das wäre eine Zukunftsvision, wovon ein Orthopäde/Unfallchirurg träumen würde. Und insgesamt wäre es natürlich schön, wenn eine Kostenreduktion dieser Technik auch durchschlägt in den nächsten Jahren.

## Selbstheilung nach Kreuzbandriss

Die Horror-Diagnose im Knie: Kreuzbandriss! Im Normalfall heißt das: OP, Kreuzbandnaht oder Kreuzbandersatz – und oft vergehen Monate, bis der Verletzte das Knie wieder richtig belasten kann.

Wer würde sich da nicht eine schnellere und schonendere Alternative wünschen? Das Prinzip der Healing Response-OP ist genau das: Die Methode beruht darauf, dass das Kreuzband mit kleinen Stichen zur Selbstheilung angeregt wird. Damit wird die Heilungszeit verkürzt, die OP ist kürzer, und es wird keine künstliche Plastik eingesetzt. Neu ist die Methode des Healing Response nicht – aber bisher noch wenig angewendet. In der Vergangenheit wurde Healing Response als Behandlungsmethode unterschiedlich bewertet. Kniespezialist Richard Steadman aus Vail in Colorado war es, der in den 90er Jahren die Methode vermehrt angewendet hat und 2002 seine erste Studie zur Versorgung mit einem Healing Response durchgeführt hat: Die Erfolgsquote mit über 80% bei frisch gerissenen oder angerissenen Kreuzbändern erreichte überall Aufsehen.

Prof. Dr. Peter Diehl ist Facharzt für Orthopädie sowie Chefarzt der minimalinvasiven Schulter- und Kniegelenkschirurgie am Orthopädiezentrum München Ost und hat schon viele Kreuzband-OPs erfolgreich durchgeführt. „Healing Response ist eine arthroskopische Operationsmethode.“

### Das Prinzip der Healing Response

Hier wird über spezielle Techniken eine Blutung im Ursprung des Kreuzbandes induziert, damit es über eine Stammzellreaktion oder Vernarbung zu einer verstärkten Heilung kommt. Wir setzen also durch kleine Stiche einen Heilungsprozess in Gang.“ Das Kreuzband wird also neu angeregt. Nach dem Setzen der beiden Arthroskopie-Vorgänge werden zunächst eventuelle Begleitverletzungen versorgt, z.B. an Meniskus oder am Knorpel. Danach erfolgt die Anregung des Kreuzbandstumpfes oder der noch vorhandenen Restfasern zur Selbstheilung. Dazu wird der Knochen an der Stelle, an der das Kreuzband typischerweise ausreißt, mit einem kleinen speziellen Bohrer angefrischt und das Kreuzband in seine anatomische Ansatzstelle im Oberschenkelbereich zurückgelegt. Dadurch treten mit dem Blut Stammzellen aus dem Knochenmark aus, wodurch das Kreuzband über ein stabil entstehendes Narbengewebe wieder am Knochen anwachsen kann.

Neben dem Erhalt der Sehne und der schnelleren Rekonvaleszenz ist ein

weiterer Vorteil, dass auch häufig vorliegende Begleitverletzungen sofort therapiert werden können, wie z.B. Meniskusrisse.

„Außerdem ist es oft möglich, bei der Healing Response die noch vorhandenen Nerven im Kreuzbandstumpf zu erhalten“, so Prof. Diehl. Das ist wichtig, denn diese Nerven sind zuständig für die Propriozeption, die bei der umliegenden Schutz- und Stütz-muskulatur Reflexe auslöst. Dies heißt: Bei einer Verdrehung spannt die Muskulatur reflexartig an und schützt dadurch Kniestrukturen.

Voraussetzungen für eine Healing Response, so Prof. Diehl: „Warten Sie nicht länger als unbedingt nötig!“ Optimal ist es, innerhalb der ersten beiden Wochen nach der Verletzung zu operieren. „Aus unserer Erfahrung zeigt sich, je jünger ein Patient ist, desto höher ist die Chance, dass diese Methode zum Erfolg führt. Möglich ist der Eingriff bis zu sechs Wochen nach der Verletzung“, so Prof. Diehl. Später wird normalerweise eine Healing Response nicht mehr durchgeführt und stattdessen eine Kreuzbandplastik vorgenommen, wofür normalerweise eine gesunde Sehne aus dem Kniegelenkbereich genommen wird.

Ideal für diese Art Behandlung ist laut Prof. Diehl eine Teiltraktur bei weitgehend erhaltenem Synovialschlauch – das ist die dünne Hülle um das Kreuzband, das dann als Leitstruktur fungiert. Aber das vordere Kreuzband kann auch stark eingerissen oder komplett abgerissen sein. Noch erhaltene Kreuzbandfasern beeinflussen die Heilung in jedem Fall positiv. Entscheidend

ist, wo das Band gerissen ist – eine Healing Response kann nur dann durchgeführt werden, wenn das Kreuzband direkt am Oberschenkel ausgerissen ist. Eine weitere Voraussetzung für eine OP ist auch ein sonst gut erhaltener Kreuzbandstumpf.

### Nachbehandlung einer Healing Response

Das Bein darf mehrere Wochen (meist 4–6 Wochen) nicht gestreckt werden, es wird nach der OP eine um ca. 20 Grad gebeugte Position verordnet bzw. für ca. drei Wochen ruhig gestellt. Der Grund: In vollkommener Streckung steht das Kreuzband ständig auf Spannung und könnte so nicht störungsfrei heilen. Die Beugung wird im Verlauf auf 90 Grad begrenzt. Für diese Zeit trägt der Patient eine Kniegelenksorthese. Das Bein kann trotz dieser Bewegungseinschränkung aber meist nach kurzer Zeit schon richtig belastet werden. Die Schutz- und Stütz-muskulatur muss genauso zügig aufgebaut werden wie bei einer herkömmlichen OP, um das Kreuzband und das Kniegelenk zu schützen und zu stabilisieren. Prof. Diehl: „Bei meinen Patienten liegt die Erfolgsquote bei über 80%. Die Operation ist mit einem wesentlich geringeren Trauma als bei einer Kreuzbandplastik verbunden. Der Betroffene ist deutlich schneller wieder arbeits- und sportfähig. Ein weiterer Vorteil ist, dass die vorliegenden Begleitverletzungen sofort mittherapiert werden können.“

| www.orthopaediezentrum-muenchenost.de |

## Neue Osteoporose-Behandlung

Häufige Frakturen, instabile und brüchige Knochen – wer Osteoporose hat, leidet unheilbar an Knochenschwund. Prof. Dr. Bodo Levkau und sein Team vom Institut für Pathophysiologie in der Medizinischen Fakultät der Universität Duisburg-Essen (UDE) haben jetzt ein Molekül entdeckt, das Knochen wieder wachsen lässt. Die Ergebnisse werden in Nature Medicine vorgestellt.

Volkskrankheit Osteoporose: Rund 200 Mio. Menschen leiden weltweit an der Stoffwechselerkrankung der Knochen. Bei fast jeder dritten Frau und jedem fünften Mann jenseits der 50 brechen die Knochen deshalb leichter und schneller. „Bisher sind die Schwerpunkte der Therapien hauptsächlich auf Medikamente beschränkt, die den weiteren Knochenabbau bremsen, aber nicht die nachlassende Knochenbildung stimulieren“, erklärt Levkau. Zwar gibt es ein zugelassenes Medikament mit ähnlichem Behandlungsziel; es ist aber nicht für jeden Osteoporose-Patienten geeignet und nicht risikofrei.

Auf der Suche nach einer neuen Therapiemöglichkeit ist die Arbeitsgruppe von Prof. Levkau im Universitätsklinikum Essen auf das körpereigene Molekül Sphingosin-1-Phosphat (SIP) gestoßen. „Erhöht man die SIP-Konzentration im Körper, indem man den Abbau hemmt, vermehrt man die Knochenmasse und steigert ihre Bruchfestigkeit“, so Levkau. „Die Zellen, die Knochensubstanz produzieren (Osteoblasten), werden angeregt, während die knochenabbauenden Zellen (Osteoklasten) gleichzeitig gehemmt werden.“ Dass die Therapie wirkt, konnten die

Wissenschaftler in experimentellen Mausmodellen nachweisen.

### Hilft auch gegen Fettsucht

Zufällig entdeckten Levkau und seine Kollegen dabei auch, dass sich mit der Therapie auch das Fettgewebe reduzieren lässt. „Besondere Stammzellen können entweder zu Knochen- oder Fettgewebe werden, und SIP fördert die Entwicklung von Knochen auf Kosten des Fettgewebes – ein willkommener Nebeneffekt“, so Levkau. „Wir konnten gemeinsam mit Wissenschaftlern der Universität Greifswald in der großen deutschen SHIP-Trend-Studie mit über 4.000 Teilnehmenden zeigen, dass SIP als Marker für Knochenaufbau und -gesundheit dient.“ Damit ist es den Wissenschaftlern gelungen, eine Therapie für beide Volkskrankheiten, Osteoporose und Fettsucht, zu finden. Ein Zusammenhang wird bereits seit Jahren diskutiert.

| www.uni-duisburg-essen.de |

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

# Neuronales Netz blickt tief in die Lunge

Mithilfe von aufwendigen, computergestützten Analysemethoden können Radiologen heute aber sehr viel mehr aus den Computertomografie (CT)-Daten herauslesen.

Nina Keil,  
Deutsche Röntgengesellschaft, Berlin



Joshua Gawlitza Foto: DRG/Gawlitza

Eine Studie der Universitätsmedizin Mannheim zeigt, dass sich aus CT-Datensätzen der Lunge die Lungenfunktion mit guter Präzision abschätzen lässt.

„Wenn wir uns als Radiologen CT-Bilder ansehen, dann sehen wir helle und dunklere Areale und beurteilen das Organ anhand dieser Helligkeitsunterschiede“, sagt Joshua Gawlitza vom Institut für klinische Radiologie und Nuklearmedizin der Universitätsmedizin Mannheim. Auch Software-Programme, von denen sich Radiologen schon seit Längerem bei der Auswertung einer Computertomografie helfen lassen, werten in der Regel Dichtedifferenzen auf CT-Aufnahmen aus und ermitteln in den jeweils interessierenden Regionen Durchschnittswerte.

Mit den umfangreichen Datensätzen moderner CT-Geräte lassen sich in Zeiten, in denen Computerkapazitäten kaum ein Problem mehr darstellen, aber auch ganz andere Auswertungen machen.

## Belüftung der Lunge

Ein Beispiel ist die quantitative Computertomografie (qCT). „Bei diesem Verfahren wertet die Software nicht nur durchschnittliche Dichtewerte aus, sondern analysiert

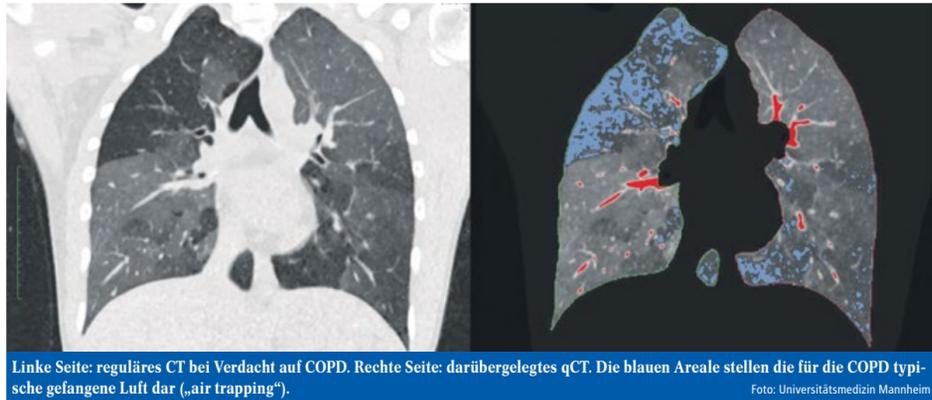
jeden einzelnen dreidimensionalen Pixel oder ‚Voxel‘ separat und setzt sie miteinander in Verbindung“, erläutert Gawlitza.

In einem Organ wie der Lunge kann das hoch interessant sein: Dort wertet die qCT pro Lungenflügel mehr als 2 Mio. Voxel aus. Bei Patienten mit einer chronisch-obstruktiven Lungenerkrankung (COPD) z.B. ist die Lunge nicht homogen belüftet. Es gibt vielmehr Areale, in denen die Luft beim Ausatmen „stecken bleibt“, und andere, die weitgehend normal arbeiten. „Solche schlecht belüfteten Areale können wir mit der qCT erkennen“, so Gawlitza.

Ein anderes Beispiel sind Verkalkungen der Herzkranzgefäße, die in der normalen CT ohne Quantifizierung lediglich als dichte Ablagerungen erscheinen. In der qCT dagegen kann der Aufbau der Kalkplaques sowie deren Volumen detailliert dargestellt und vor allem quantifiziert werden. Insbesondere für die individuelle Risikoabschätzung des Patienten ist dies relevant.

## Netz nutzt qCT-Parameter

Gawlitza und seine Kollegen von der Universitätsmedizin Mannheim berichteten



Linke Seite: reguläres CT bei Verdacht auf COPD. Rechte Seite: darübergelegtes qCT. Die blauen Areale stellen die für die COPD typische gefangene Luft dar („air trapping“). Foto: Universitätsmedizin Mannheim

beim 99. Deutschen Röntgenkongress von einer klinischen Studie, in der sie bei 75 Patienten mit COPD untersucht haben, ob aus den sehr detaillierten Informationen, die die qCT liefert, nicht auch Rückschlüsse auf die Funktion der Lunge gezogen werden können. „Insbesondere in der klinischen Forschung kann es hilfreich sein, die Lungenfunktion auf Basis von CT-Daten zu ermitteln, z.B. wenn bei einem Patienten zwar CT-Bilder, aber keine

Lungenfunktionsdaten vorliegen“, erläutert Gawlitza.

Konkret haben die Mannheimer mehrere qCT-Parameter – darunter Lungenvolumen, mittlere Lungendichte und den Anteil der schlecht belüfteten Lungenareale – in ein neuronales Netzwerk gefüttert. Zum Einsatz kam das dafür in Mannheim eigens für die qCT-Auswertung der Lunge entwickelte Programm PrediCT. „Letztlich rechnet die Software die Lungenfunktion

auf Basis unterschiedlicher Modelle durch und bildet einen Mittelwert. Den haben wir dann mit dem Goldstandard, einer Messung der Lungenfunktion mittels Bodyplethysmografie, verglichen“, so Gawlitza. Die vorläufigen Ergebnisse, denen CT- und Bodyplethysmografie-Datensätze von 75 Patienten zugrunde liegen, können sich sehen lassen: Nur um etwa 10% weichen die von der Software berechneten Lungenfunktionsparameter wie

FEV1/VC oder RV/TLC von jenen ab, die per Goldstandard-Methode gemessen wurden.

Der besondere Charme an der Nutzung eines neuronalen Netzwerks besteht darin, dass die Genauigkeit der Abschätzung der Lungenfunktion im Laufe der Zeit zunimmt, weil die Software lernfähig ist: „Wir untersuchen derzeit pro Woche drei bis vier Patienten im Rahmen der Studie. Unsere Ergebnisse werden also noch deutlich besser werden“, so Gawlitza.

Auf Dauer, glaubt der Radiologe, könnte die Kombination aus qCT und selbstlernenden Algorithmen bei immer mehr Fragestellungen diagnostische Hilfestellung leisten. Für vielversprechend hält er u.a. einen Einsatz bei der Durchblutungsmessung sowie in der Krebsmedizin bei der Abgrenzung von Tumorgewebe. Dass Software den Radiologen in naher Zukunft ersetzt, glaubt Gawlitza nicht: „Dank solcher IT-Lösungen können wir den behandelnden Ärzten genauere Informationen liefern. Gleichzeitig wird es immer wichtiger, dass diese Informationen richtig eingeordnet werden.“

| www.drg.de |

# Leberchirurgie

Das Fraunhofer-Institut für Bildgestützte Medizin Mevis hat Algorithmen entwickelt, die die Bilddaten von Patienten analysieren und chirurgische Risiken berechnen.

Bianka Hofmann, Fraunhofer-Institut für Bildgestützte Medizin Mevis, Bremen

Das Fraunhofer-Institut für Bildgestützte Medizin Mevis in Bremen hat eine Software entwickelt, die radiologische Aufnahmen des Patienten analysiert. Sie generiert ein detailliertes dreidimensionales Modell der Leber und ihrer Gefäßsysteme. Ver- und Entsorgungsgebiete der Blutgefäße werden berechnet und helfen, die Risiken möglicher Schnittführungen zur Entfernung der Tumoren zu ermitteln.

Chirurgen können mit diesen Informationen ihre Operation genau vorbereiten, indem sie die optimalen Schnitte am Bildschirm planen. Die Analyse der Gefäßanatomie in der Umgebung des Tumors hilft zudem, kritische Abschnitte des geplanten Vorgehens genau zu lokalisieren. Der Chirurg erhält sozusagen eine Risikokarte des Resektionsweges und weiß, an welchen Stellen wenig Spielraum für Abweichungen von der optimalen Schnittführung besteht, der einzuhaltende Schnittkorridor also besonders eng ist.

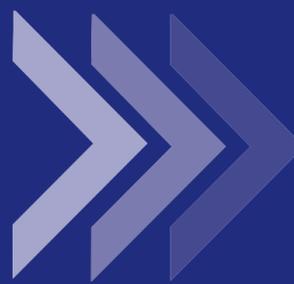
Die Software macht dabei auch Vorschläge für die Schnittführung. „Das sind aber nur Vorschläge, die Entscheidung muss der Chirurg oder die Chirurgin selber fällen“, sagt Dr. Andrea Schenk, Head of Liver Research bei Mevis. Studien belegen, dass Leberoperationen mithilfe der Mevis-Analyse effizienter und sicherer verlaufen. Zudem kann der Blutverlust reduziert werden. Die Analysealgorithmen machen im Einzelfall auch eine besonders heikle Operation sicher durchführbar, die in der

Vergangenheit noch als zu riskant galt. Bei der Leberlebenspende wird das Organ im Spender geteilt und ein Teil in den Empfänger verpflanzt. Nach der Operation müssen die beiden Teile in Empfänger und Spender funktionieren und wieder wachsen. Die Mevis-Analyse der Leber zeigt den Medizinern, welche Funktionseinschränkungen aus der bei der Teilung unvermeidlichen Durchtrennung großer Gefäße folgen, und ermöglicht so Vorhersagen der postoperativen Leberfunktion bei Spender und Empfänger. Das chirurgische Vorgehen kann so optimal angepasst werden, um das Risiko des Organversagens nach der Operation zu minimieren.

Entscheidend für die Qualität der Mevis-Analyse sind jedoch nicht allein Algorithmen und Informatik-Know-how. Wichtig ist der intensive Austausch mit Chirurgen und Klinikexperten. „Erst durch diesen Austausch haben wir gelernt, worauf es bei der Software in der Praxis ankommt und wie wir unser System verbessern können“, erklärt Alexander Köhn.

Die Bremer Forscher scheuen dabei auch nicht den Gang in die Klinik, um die praktischen Probleme der Ärzte zu erleben. Diese stehen vor der Herausforderung, die Planungsdaten der Mevis-Analyse in den Operationssaal zu bringen. Mevis-Experte Köhn hat in enger Zusammenarbeit mit Ärzten der Universität Yokohama in Japan eine App für das iPad entwickelt. Dieses kann der Chirurg, steril in Folie verpackt, in den OP mitnehmen und damit während der Operation alle Planungsdaten einsehen. Die App geht aber noch einen Schritt weiter. Sie kombiniert die Planungsdaten mit Augmented Reality. Dazu schaltet der Arzt die Kamera im iPad ein und richtet diese auf die Leber des Patienten. Das zuvor mithilfe der Algorithmen generierte dreidimensionale Abbild der Patientenleber wird dem Bild der Kamera überlagert und zeigt ortsgenau die Lage der Blutgefäße und Tumoren unter der Leberoberfläche.

| www.mevis.fraunhofer.de |



Es gibt einige Dinge, die Sie selber machen können - **Brustkompression** gehört sicherlich nicht dazu.

Davon sind wir bei Hologic fest überzeugt. Lernen Sie unser **NEUES SmartCurve™ Brust-Stabilisierungssystem** kennen.

Wir freuen uns über Ihren Besuch auf unserem Stand Nr. 127 auf dem Senologie-Kongress vom 14.-16. Juni 2018 in Stuttgart!

ADS-02274-EUR-DE Rev. 001 ©2018 Hologic, Inc. Alle Rechte vorbehalten. Hologic, 3D, 3D Mammography, Dimensions, Selenia, SmarCurve and The Science of Sure und die zugehörigen Logos sind Marken und/oder eingetragene Marken von Hologic, Inc. und/oder seinen Niederlassungen in den USA und/oder anderen Ländern. Alle anderen Marken und eingetragenen Marken und Produktbezeichnungen sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

# CT-Portfolio verbessert Patientenerfahrung

Siemens Healthineers zeigte auf dem Röntgenkongress sein neues Scanner-Portfolio, das alle Anforderungen und Kundenbedürfnisse in der CT-Bildgebung abdeckt.

Mit innovativen Workflow-Technologien tragen die neuen Computertomografen zu einer standardisierten und hochwertigen Untersuchungsqualität bei, die die klinischen Anwender auf dem Weg hin zur Präzisionsmedizin unterstützt – und gleichzeitig die Patientenerfahrung deutlich verbessert. So machen die beiden neuen Scanner der Somatom-go-Plattform – Somatom go.All und Somatom go.Top – den mobilen Arbeitsablauf für anspruchsvolle klinische Felder wie Kardiologie und CT-geführte Intervention verfügbar. Dieser mobile Arbeitsablauf ermöglicht eine engere Betreuung der Patienten durch das medizinische Personal. Mit seinen neuen High-End-Systemen im Single- und Dual-Source-Bereich – Somatom Edge Plus, Somatom Drive und Somatom Force – führt Siemens Healthineers zudem den innovativen FAST (fully assisting scanner technologies) Integrated Workflow mit der völlig neuartigen FAST 3-D-Kamera in den CT-Markt ein. Gestützt auf künstliche Intelligenz und Deep-Learning-Technologien ermöglicht diese Kamera die automatische präzise und konsistente isozentrische Positionierung der Patienten. Mit der Reduzierung unerwünschter Abweichungen und der Vermeidung von Wiederholungsscans lässt sich eine präzisere Diagnostik bei niedrigeren Kosten erreichen.

„Wir sind überzeugt davon, dass wir mit unserem neuen Scanner-Portfolio die bestmögliche Antwort geben auf die sehr

unterschiedlichen Herausforderungen in der Computertomografie – insbesondere auf die wachsende Zahl der Patienten und die gleichzeitig sinkenden Erstattungssätze“, sagt André Hartung, Leiter Computertomografie bei Siemens Healthineers. „Mit unseren innovativen Technologien können wir dazu beitragen, die Dienstleister im Gesundheitswesen erfolgreicher zu machen, indem wir ihnen helfen, die Potentiale der Computertomografie auszuschöpfen, qualitativ hochwertige Untersuchungen anzubieten und gleichzeitig die Kosten zu reduzieren.“

## Mobiler Arbeitsablauf auch in der Kardiologie

Mit den neuen Modellen Somatom go.All und Somatom go.Top stärkt Siemens Healthineers seinen Plattform-Ansatz und erweitert zugleich die klinischen Einsatzmöglichkeiten des mobilen, auf einer Tablet-Steuerung basierenden Patientenzentrierten Workflows. Mit einer Rotationsgeschwindigkeit von 0,33 Sekunden und der etablierten Stellar-Detektor-Technologie lassen sich mit dem 64-Schichten-CT Somatom go.All Scanbereiche von bis zu 100 mm in einer Sekunde abdecken. Somatom go.Top mit seinen 128 Schichten erlaubt sogar Ganzkörper-Scans von bis zu 200 cm mit einer Scangeschwindigkeit von bis zu 175 mm pro Sek. Auf diese Weise können die Anwender den mobilen Arbeitsablauf der Somatom-go-Plattform in anspruchsvollen klinischen Feldern wie der Notfallmedizin, der Interventionellen Radiologie – geleitet durch Guide&GO, die erste Tablet-basierte Lösung für CT-geführte Interventionen – und selbst in der Kardiologie einsetzen, die angesichts der starken Zunahme der koronaren CT-Angiografie ein besonderes Wachstumsfeld für viele Gesundheitsanbieter darstellt. Die neue Röntgenröhre macht



Dank der berührungsgesteuerten Bedienfelder direkt am Scanner kann das Röntgenpersonal dabei einen großen Teil der notwendigen Zeit zur Scanvorbereitung nahe am Patienten verbringen. Foto: Siemens Healthineers

die Einstellung der Röhrenspannung in Zehn-Kilovolt-Schritten bei gleichzeitig höherer Stromstärke möglich – und damit die individuelle Anpassung an die Patientenanatomie. So lassen sich etwa bei Untersuchungen mit nur 70 Kilovolt und einer Stromstärke von bis zu 825 Milliampere die Röntgendosis und die nötige Kontrastmittelmenge deutlich reduzieren. Somatom go.Top verfügt zusätzlich über die Möglichkeit, mittels TwinBeam-Dual-Energy-Bildgebung dieselbe Körperregion gleichzeitig mit zwei verschiedenen Energieniveaus zu untersuchen. Dabei wird der emittierte Röntgenstrahl in zwei unterschiedliche Energiespektren zerlegt, ehe er den Patienten erreicht. In einem

Scan-Modus, der sich nicht von einer Routine-CT-Untersuchung unterscheidet, können mit TwinBeam-Dual-Energy zwei Bilddatensätze gewonnen werden, die zusätzliche Gewebefinformationen bieten. Dies ist gerade bei der Weichteildifferenzierung und in der Onkologie von Vorteil.

In allen Anwendungsfällen profitieren die Patienten von der als besonders angenehm empfundenen Untersuchungssituation: Denn wie die gesamte Somatom-go-Plattform verfügen auch die beiden neuen Scanner über eine Tablet-Steuerung, mit der sich alle Routine- und fortgeschrittene Untersuchungen steuern lassen. So können die Röntgenassistenten während der gesamten Scan-Vorbereitung nahe an ihren

Patienten bleiben, was die Untersuchung für diese angenehmer macht, gerade für Kinder. Mit der Somatom-go-Plattform wurden zudem weitere innovative Hardware-Lösungen eingeführt. Nach der Integration der gesamten Computer-Hardware in die Gantry ist nun auch ein neuer Injektor-Arm erhältlich. Diese intelligente und ergonomische Lösung ermöglicht es dem Anwender, das Tablet und den Injektor um die Gantry zu schwenken und flexibel dort zu platzieren, wo sie benötigt werden.

Mit Somatom Edge Plus, dem neuen Premium-Single-Source-System, und Somatom Force, der neuen Version des führenden Systems im Dual-Source-Bereich – Systemen mit je zwei Röntgenröhren

und Detektoren –, können klinische Anwender alle Anwendungsfälle der Computertomografie abdecken. Und dies unabhängig davon, um welchen Patienten oder um welche klinische Fragestellung es sich handelt.

Zugleich bieten beide Systeme eine hochpräzise Diagnostik, die die Voraussetzung bildet für eine individualisierte Prävention und Therapie. „Mehr als 200 wissenschaftliche Publikationen zeigen auf, was mit dem Somatom Force möglich ist“, sagt André Hartung. „Mit der neuen Version unseres Spitzensystems möchten wir unsere Kunden dabei unterstützen, die nächsten Schritte auf dem Weg hin zur Präzisionsmedizin zu gehen.“

Die Basis für eine derart präzise Diagnostik bieten die integrierten FAST (fully assisted scanner technologies)-Applikationen der Premium-Systeme, darunter der FAST Integrated Workflow mit der innovativen FAST 3D Camera zur automatisierten Positionierung der Patienten. Denn die fehlerhafte Lagerung der Patienten verhindert bei vielen CT-Untersuchungen ein optimales Ergebnis; laut Studien ist dies bei 95 % der Scans mit einer durchschnittlichen Positionierungsabweichung von 2,6 cm der Fall. Die Folge sind ein erhöhtes Bildrauschen oder, um dieses auszugleichen, eine erhöhte Röntgendosis. Dank der automatisierten Patientenpositionierung in Somatom Edge Plus und den Dual-Source-Scannern Somatom Drive und Somatom Force werden solche Abweichungen vermieden. Eine 3-D-Kamera über dem Patiententisch erkennt dank Methoden der künstlichen Intelligenz und Deep-Learning-Technologien die anatomischen Ankerpunkte des Patienten.

| www.siemens.com/healthineers |

## Präzise und schnellste 3D-Tomosynthese

Das 3Dimensions-System von Hologic setzt Standards bei der 3D-Mammografie.

Früherkennung und eine präzise Diagnose sind bei Tumoren in der weiblichen Brust essentiell. 3Dimensions, die 3D-Screening-Lösung von Hologic, nutzt die Möglichkeiten der 3D-Tomosynthese, um eine frühere und stark verbesserte Feststellung von Läsionen zu ermöglichen.

Die 3D-Mammografie erweitert und verbessert die derzeitigen Möglichkeiten der Mammografie entscheidend. Das 3Dimensions-System von Hologic bietet hochauflösende 3D-Bilder in nur 3,7 Sek. und erkennt so Tumore schneller als jede andere derzeit verfügbare Brusttomosynthese-Lösung. Aufgrund dieser Leistungsmerkmale lassen sich weitaus präzisere Diagnosen als bisher erstellen.

Lori Fontaine, Vice President Global Clinical Affairs und verantwortlich für klinische Studien der gesamten Lösungspalette von Hologic, bestätigt, dass das neue Gerät 65% mehr invasive Mammakarzinome erkennt als herkömmliche 2D-Technologien. Diese klinische Effizienz wird durch über 200 durchgeführte Studien belegt. Zusätzlich hat die FDA (Food and Drug Administration) dem System von Hologic bisher als einziges bescheinigt, dass es insbesondere bei Frauen mit sehr dichtem Brustgewebe 2D-Mammografien weit überlegen ist.

## Hologic setzt auf technische Innovationen

Die derzeit schnellste 3D-Bildgebung (3,7 Sek.) auf dem Markt wird durch eine besondere Detektortechnik und einen weiterentwickelten 3D-Bildalgorithmus erreicht. Hologic nutzt hier eine Pixelgröße von 70 µm, genau wie die Full-Field Digital Mammography (FFDM). So lassen sich zuverlässige und naturgetreue 2D-Bilder aus den hochauflösenden 3D-Daten erstellen. Durch den besonders hohen Kontrast kann der Anwender schon minimale

Mikroverkalkungen und Läsionen erkennen und hat gleichzeitig eine bessere Leistung als bei der FFDM. Alleine im Vergleich zu 2D-Mammografien weist das 3Dimensions-System eine 20 bis 65 % höhere Erkennungsrate auf. Dies alles geht mit einer sehr geringen Strahlungsbelastung einher. 3Dimensions bietet auch bei seinen Konfigurationsmöglichkeiten einen innovativen und flexiblen Ansatz – man kann zwischen der 3D-Konfiguration und einem 2D-Mammografiesystem mit optionaler Nachrüstung auf interventionelle und 3D-Bildgebung wählen.

## Komfort als entscheidender Faktor

Neben den technischen Innovationen stand auch der Patientinnen-Komfort sowie die Bedienbarkeit bei der Entwicklung von 3Dimensions im Fokus. So leistet Hologic einen entscheidenden Beitrag zur Akzeptanz der wichtigen Mammografie-Vorsorgeuntersuchungen bei Patientinnen. 93 % der Patientinnen, die sich zuvor über den Komfort von Standard-Kompressionstechnologien beklagten, bescheinigen 3Dimensions eine entscheidende Verbesserung. Ergonomische Aspekte hatten beim

Design des Geräts einen starken Einfluss und die Kompressionseinheit wurde mit dem SmartCurve-Bruststabilisierungssystem an die natürliche Form der weiblichen Brust angepasst. Die intelligente Verarbeitungssoftware von Hologic berücksichtigt die neue gekrümmte Kompressionsform, so dass es bei der Qualität der Bilder zu keinerlei qualitativen Abstrichen kommt. Bei MLO-Aufnahmen kann der Röhrenkopf einfach und schnell aus dem Arbeitsfeld geschwenkt werden, so dass man einen leichteren Zugang zur Brust hat und sie so einfach und optimal platzieren kann. Das Röntgenfeld ist während des gesamten Untersuchungsvorgang sehr gut ausgeleuchtet. Durch die Beleuchtung des Arbeitsfeldes wird der Biopsie-Vorgang für das behandelnde Team vereinfacht.

Um die Arbeitsabläufe für das medizinisch-technische Personal reibungsloser und damit auch schneller zu gestalten, hat Hologic neue stationäre Steuerungselemente für die Gantry entwickelt. Dies resultiert auch in einer Erleichterung der manuellen Dekompression der Brust und führt damit zu einer geringeren Belastung der Handgelenke der MTAs. Hologic hat in über 200 Studien weltweit die klinische Effizienz seines 3Dimensions-System belegt und ist mit mehr als 5000 installierten 3D-Systemen führend auf dem Gebiet der 3D-Tomosynthese. <https://www.3dimensionssystem.eu/de>

„Meine Wahl fiel auf das 3Dimensions-System von Hologic, da es neben der Möglichkeit, 2D-Rekonstruktionen auf jeder Projektionsebene durchzuführen, auch die derzeit höchste Auflösung in der Senologie bietet. Die Lösung verfügt außerdem über die Fähigkeit zur KM-Mammografie und erlaubt 3D-Tomosynthese gestützte minimal invasive Intervention“, begründet Prof. Dr. Fritz Schäfer vom Universitätsklinikum Schleswig-Holstein die Entscheidung für das 3Dimensions-System von Hologic. ■



3Dimensions von Hologic nutzt die Möglichkeiten der 3D-Tomosynthese zur früheren und stark verbesserten Feststellung von Läsionen.

## Neue Generation digitaler 3.0T-MRT-Systeme

Bei gleichzeitig konsistenten und qualitativ hochwertigen Bildern werden Untersuchungszeiten um bis zu 50 % verkürzt.

Damit ist ein weiterer Schritt für eine bessere Patientenversorgung getan. Royal Philips zeigte auf dem diesjährigen Röntgenkongress wieder seine neuesten Lösungen für die Radiologie. Auch das jüngste Mitglied der Ingenia Familie wurde vorgestellt: der Magnetresonanztomograf Philips Ingenia Elition 3.0T. Er ist die nächste Generation modernster 3.0T-Systeme, die einen noch schnelleren, intelligenteren und einfacheren Weg zur sicheren Diagnose bietet. Ausgestattet mit einer neuartigen Beschleunigungs- und Sensortechnologie, lässt sich die Untersuchungszeit deutlich verkürzen, ohne auf konsistente und qualitativ hochwertige Bilder verzichten zu müssen. Auch alle anderen Lösungen, die Philips zeigte, tragen mit all ihren Funktionalitäten dazu bei, möglichst schnell eine sichere Diagnose treffen zu können.

## MRT-Technologie für eine bessere Behandlung

Mit Philips Ingenia Elition 3.0T ist der nächste technologische Schritt zur Optimierung von Untersuchung und Scanegebnissen getan. Das neue System wurde unter Berücksichtigung von Patientengesichtspunkten in seiner Architektur verbessert. Außerdem nutzt es 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. 2-D- und 3-D-Scans aller anatomischen Ebenen mit nahezu gleicher Bildqualität um bis zu 50 % beschleunigt werden. Um die Überwachung des Patienten während der Untersuchung zu verbessern, wurde VitalEye entwickelt. Die Detektionstechnologie läuft im Hintergrund einer Untersuchung und prüft die Physiologie des Patienten – ohne zusätzliche Interaktionsschritte des



Philips MRT Ingenia Elition 3.0T

medizinischen Personals. Neben der 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, 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 Untersuchungsumgebung mitgestalten. Eine Studie am Herlev Gentofte Universitätsklinikum in Dänemark zeigte, 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 schnelleren Wege möglich.“

| www.philips.de |

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

# Sorgfältige Vorsorge und Diagnostik

Für die individuelle Vorsorge und die Behandlung von Brusterkrankungen steht eine Vielzahl modernster technischer Verfahren zur Verfügung.

Dr. Jutta Jessen, Weinheim

Neben den bildgebenden Verfahren der Sono- und Mammographie ist die Selbstuntersuchung der Brust ein wichtiger Faktor der Diagnostik. Wie ein Selbstuntersuchungstraining zur Prävention beitragen kann und welche hochmodernen Verfahren zur erfolgreichen Behandlung von Brustkrebs genutzt werden erläutert Prof. Dr. Martina Breidenbach von der PAN Klinik, Köln.

**M&K:** Frau Prof. Breidenbach können Sie sich und Ihre Praxis bitte vorstellen?

**Prof. Dr. Martina Breidenbach:** Ich betreibe in der PAN Klinik am Neumarkt in Köln eine spezialisierte Praxis für Senologie und Brustchirurgie. Hier bieten wir zum einen allen Frauen ein auf ihre individuellen Bedürfnisse abgestimmtes Brustvorsorgekonzept an. Wenn Auffälligkeiten bestehen, so können wir diese genau abklären indem wir spezialisierte Ultraschalltechniken anbieten oder eine Gewebeprobe entnehmen. Darüber hinaus können wir in der Pan Klinik alle notwendigen operativen Behandlungen durchführen.



## Zur Person

**Prof. Dr. Martina Breidenbach** ist Fachärztin für Frauenheilkunde und Geburtshilfe mit dem Schwerpunkt Senologie und Medikamentöse Tumortherapie. Ihre Facharztusbildung absolvierte sie an der Frauenklinik der Universität in Köln. Nach einem Forschungsaufenthalt an der University of Alabama, Birmingham, USA habilitierte sie an der experimentellen Ansätzen der Krebstherapie des Mammakarzinoms. Heute ist sie Spezialistin und Tutorin der Deutschen Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin (DEGUM).

*In der Praxis bieten Sie auch den Selbstuntersuchungs-Kurs MammaCare an. Können Sie uns etwas über die Hintergründe von MammaCare erzählen? Ist jeder Frau bewusst wie Sie die Brüste abtasten soll?*

**Breidenbach:** MammaCare ist eine Methode um das Tastvermögen zu erlernen und zu verbessern. Die geschulte Tastuntersuchung ersetzt nicht Mammographie oder Ultraschall, sie verbessert aber die Wahrnehmung für Veränderungen in der Brust.

Auch in der heutigen Zeit werden etwa 80% der Brustkrebserkrankungen von den Frauen selbst ertastet obwohl sich nur etwa ein Viertel der Frauen monatlich selbst untersucht.

*Wenn eine Frau selbst Auffälligkeiten entdeckt, was sollte dann der nächste Schritt sein?*

**Breidenbach:** Wenn Frauen einen auffälligen Befund in der Brust entdecken, dann ist es wichtig sich möglichst schnell bei einem Niedergelassenen Frauenarzt vorzustellen.

Dieser kann entscheiden ob eine weiterführende Abklärung mittels Mammographie oder Ultraschall erforderlich ist

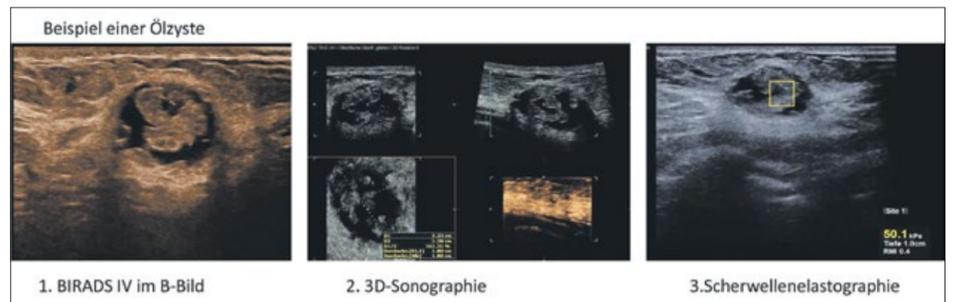


Bild einer Ölzyste/Fettgewebnekrose zur Verdeutlichung der neuen Bilddarstellung im Ultraschall. Durch die Hinzunahme der 3-D Technik und der Scherwellenelastografie kann sicher gezeigt werden, dass es sich hier um einen benignen Befund handelt. Verwendet wurde das Samsung Ultraschallsystem RS85 mit Scherwellen-Elastografie.

*Welche Untersuchungen können dann beim Frauenarzt erwartet werden?*

**Breidenbach:** Der Frauenarzt wird zunächst ebenfalls die Brust abtasten. An dieser Stelle können bereits viele Frauen beruhigt werden, da vier von fünf tastbaren Knoten in der Brust gutartig sind. In Zweifelsfällen ist jedoch eine weiterführende Abklärung erforderlich. Der Frauenarzt wird die geeignete Methode auswählen.

*In Ihrer Praxis spielt Ultraschall eine sehr wichtige Rolle. Für welche diagnostischen Fragestellungen verwenden Sie Ultraschall?*

**Breidenbach:** Insbesondere bei Frauen vor den Wechseljahren und dichtem Brustdrüsenparenchym können kleine Tumoren schnell übersehen werden. Hier gilt die Brustultraschalluntersuchung als das überlegene Verfahren. Besonders genaue Ergebnisse lassen sich mit der 3D/4D

Ultraschalluntersuchung und der Elastographie erreichen. Hierbei wird zusätzlich die Gewebedichte gemessen und kleinste Tumoren können entdeckt werden, bevor sie tastbar sind. Die Brustultraschalluntersuchung ist auch deshalb wichtig, da das Mammographiescreening erst ab dem 50. Lebensjahr angeboten wird, ein Drittel der Brustkrebspatientinnen aber jünger als 50 Jahre sind.

*Die Ultraschallbrustdiagnostik entwickelt sich sehr schnell, ist sehr dynamisch. Wie gehen Sie damit um, wie bereiten Sie sich darauf vor?*

**Breidenbach:** Gemeinsam mit meinem Praxispartner bilde ich als Expertin und Tutorin der Deutschen Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin (DEGUM) andere Ärzte in den neuesten Techniken aus. Daher weiß ich wie wichtig regelmäßige Schulungen und Training sind. Nachdem über die vergangenen Jahre die mehrdimensionale Darstellung von Tumoren

mittels 3D/4D Ultraschalltechniken immer weiter verfeinert wurde, steht uns heute als innovative Technik die Scherwellen-Elastographie zur Verfügung.

Die Elastographie ist ein zusätzliches Werkzeug um gutartige und bösartige Tumoren zu unterscheiden. Hierdurch kann öfter auf eine Gewebeprobe verzichtet werden. Der rasante technische Fortschritt erfordert regelmäßige Investitionen in die neuesten Geräte. Ich arbeite u.a. mit dem Ultraschallsystem RS85 von Samsung, welches alle genannten Ultraschall-Technologien wie 3D/4D, Elastographie und Scherwellen-Elastographie vereint. Wenn Brustkrebs früh erkannt wird, ist die Prognose exzellent. Daher ist es entscheidend für jede Patientin die bestmögliche Untersuchung anbieten zu können. ■

## Bilder des Gefäßsystems von Tumoren

Die Beobachtung einzelner Mikrobäschen ermöglicht hochauflösende Bilder mit herkömmlichen Ultraschallgeräten.

Eine neue Art der Auswertung von Ultraschallbildern macht es möglich, mit herkömmlichen Geräten hochauflösende Bilder von Blutgefäßen in Tumoren zu erzeugen. Damit lassen sich verschiedene Tumorarten besser unterscheiden, und man kann verfolgen, wie gut eine Chemotherapie anschlägt.

Die neue Technik entwickelten die Teams von Prof. Dr. Georg Schmitz am Lehrstuhl für Medizintechnik der Ruhr-Universität Bochum und von Prof. Dr. Fabian Kiessling vom Institut für Experimentelle Molekulare Bildgebung der Uniklinik RWTH Aachen.

### Mikrobäschen durch den Körper verfolgen

Die neue Technologie namens „Motion Model Ultrasound Localization Microscopy“ basiert auf kontrastmittelverstärkten Ultraschallaufnahmen. Dabei werden den Patienten als Kontrastmittel Mikrobäschen verabreicht: nur etwa einen Mikrometer kleine Gasblasen, die mit dem Blutstrom durch den Körper wandern. Im

Ultraschallbild erscheinen sie als unförmige weiße Flecken. „Wenn man aber nun von jedem dieser Flecken den Mittelpunkt bestimmt, kann man auf den Aufenthaltsort einzelner Bläschen schließen“, erläutert Georg Schmitz.

### Jedes Bläschen bekommt einen Namen

Mithilfe von Algorithmen, die aus der Radarortung stammen, ist es den Forscherteams gelungen, die Bewegung einzelner Mikrobäschen zu verfolgen. „Wir versuchen dabei, dem Computer beizubringen, was unsere Augen auch können, nämlich aus einer Folge von Bildern, auf denen ein Punkt jeweils an einem anderen Ort erscheint, seine Bewegung abzulesen“, so Schmitz. Dafür versahen die Forscher jedes einzelne Bläschen mit einer Bezeichnung. So konnten sie ihren Weg durch das Gefäßsystem verfolgen und sie dabei auszählen.

Aus der Bewegung der Bläschen lassen sich dann feine Gefäßbahnen rekonstruieren. Auch die Richtung und Geschwindigkeit des Blutflusses können so erfasst werden. Die Auflösung der Bilder liegt weit über den Grenzen der Bildauflösung.

Die Experten sprechen von Superresolution. „Wir konnten zeigen, dass die Zusammenschau der morphologischen und funktionellen Parameter eine hervorragende Unterscheidung von Tumortypen erlaubt“, so Fabian Kiessling. In ihrer Arbeit testeten sie das Verfahren

in drei Modellfällen auch an Menschen erfolgreich. In Kooperation mit Prof. Dr. Elmar Stickeler von der Klinik für Gynäkologie und Geburtsmedizin der Uniklinik RWTH Aachen gelang es, bei Patientinnen mit Brustkrebs die Reaktionen der Tumorgefäße auf Chemotherapien zuverlässig zu erfassen.

### Wirkung von Therapie beobachten

„Das ist auch deswegen von großer Bedeutung, weil neue Therapieverfahren darauf zielen, das Tumorgefäßsystem gezielt zu beeinflussen, um eine stärkere Anreicherung von Medikamenten in den Tumoren zu erreichen und somit den Therapieeffekt zu verstärken“, so Fabian Kiessling.

Zu diesen Verfahren gehört z.B. die Sonoporation. Dabei werden Tumoren mit Ultraschall behandelt, um die Gefäßwände durchlässiger für Wirkstoffe zu machen.

„Der große Vorteil unseres Verfahrens liegt darin, dass es mit herkömmlichen Ultraschallgeräten funktioniert, die eine niedrige Bildwiederholrate von manchmal nur 15 Bildern pro Sekunde haben“, sagt Georg Schmitz.

Die Forscherteams haben bereits ein Anschlussprojekt beantragt, in dem sie breitere klinische Studien mit dem Verfahren durchführen wollen.

| www.rub.de |

## Hoch-Risiko-Endometriumkarzinom

Die adjuvante Strahlentherapie bleibt Therapiestandard.

Dr. Bettina Albers, Deutsche Gesellschaft für Radioonkologie, Berlin

Viel bringt nicht immer viel: Die internationale randomisierte PORTEC-3-Studie verglich die Strahlentherapie mit der kombinierten Radiochemotherapie nach der Operation (adjuvante Therapie) und kam zu dem Ergebnis, dass es hinsichtlich des Gesamtüberlebens keinen signifikanten Unterschied gibt.

Die Strahlentherapie bleibt somit in dieser Situation die Behandlung der Wahl. Lediglich bei Patientinnen mit Hoch-Risiko-Tumoren des Stadiums III oder mit Tumoren des serösen Zelltyps kann auch die Kombinationstherapie erwogen werden. Vor- und Nachteile sollten aber individuell abgewogen und die Therapieentscheidung immer zusammen mit der Patientin getroffen werden.

Das Endometriumkarzinom ist eine Krebserkrankung des Gebärmutterkörpers, die vor allem Frauen nach den Wechseljahren betrifft, das mittlere Erkrankungsalter liegt bei 69 Jahren. Pro Jahr erkranken über 10.000 Frauen an einem Endometriumkarzinom, doch die Prognose ist relativ gut: Das 5-Jahres-Überleben liegt bei 80%, d.h., dass nur zwei von zehn Betroffenen innerhalb der ersten fünf Jahre nach Diagnose versterben, acht hingegen die Erkrankung überwinden oder damit leben. Das mag auch daran liegen, dass die große Mehrzahl der Fälle (etwa 80%) in einem frühen Stadium (T1) diagnostiziert wird. Die Tumorerkrankung kann dann oft allein durch die Operation geheilt werden.

15% der Betroffenen haben jedoch einen Hoch-Risiko-Gebärmutterkörperkrebs, der häufiger zu Metastasen führt und auch mit einer höheren Sterblichkeit einhergeht. Das sind entweder die Tumoren, die bereits weiter fortgeschritten sind (aber zum Zeitpunkt der Diagnose noch keine Metastasen gebildet haben), oder jene des klarzelligen oder serösen Zelltyps (beide Formen gehen unabhängig von der Tumorausbreitung mit einem erhöhten Risiko einher). Bei Patientinnen mit solchen Hoch-Risiko-Tumoren wird nach der Operation in der Regel eine Strahlentherapie angeschlossen, um das Rückfallrisiko zu verringern.

Eine große randomisierte Studie untersuchte nun, ob eine kombinierte Radiochemotherapie gegenüber der alleinigen Strahlentherapie als Nachbehandlung vorteilhaft sein könnte. Insgesamt nahmen 105 Zentren aus UK, Australien, Neuseeland, Kanada, Italien und Frankreich an der PORTEC-3-Studie teil. 330 Patientinnen mit Hoch-Risiko-Tumoren erhielten eine Strahlentherapie (48,6 Gy in 1-8 Fraktionen an fünf Tagen pro Woche), 330 weitere Patientinnen erhielten die gleiche Strahlentherapie, aber zusätzlich auch eine Chemotherapie (50 mg/m<sup>2</sup> Cisplatin i.v. in Woche 1 und 4 der Strahlentherapie, dann vier Zyklen i.v. Carboplatin und Paclitaxel im Abstand von 21 Tagen).

### Kombinationstherapie zeigt keinen Vorteil

Das Gesamtüberleben betrug in der Patientinnengruppe, die nur bestrahlt worden war, 76,7% und in der Gruppe, die die Kombinationstherapie erhalten hatte, 81,8%. Der Unterschied war nicht signifikant (p = 0,199), die Radiochemotherapie war also insgesamt nicht überlegen. Allerdings schienen die Patientinnen mit Tumoren im Stadium III verstärkt von

der Kombinationstherapie zu profitieren, hier war der Unterschied zwischen den Gruppen ausgeprägter (78,7% vs. 69,8%; p = 0,074), und es zeichnete sich ein Vorteil für die Kombinationstherapie ab.

Ein möglicher Vorteil schien es auch bei Tumoren des serösen Zelltyps zu geben, allerdings war die Gesamtzahl dieser Tumoren in der Studie zu gering, um statistisch belastbare Daten zu liefern. Insgesamt kam es unter der Kombinationstherapie auch zu weniger Rückfällen. Das rezidivfreie 5-Jahres-Überleben betrug 75,5% unter Chemostrahlentherapie und 68,6% unter alleiniger Strahlentherapie (p = 0,022). „Dieses Ergebnis ändert somit den derzeitigen Therapiestandard nicht, da die Kombinationstherapie keinen Vorteil für das Gesamtüberleben zeigte, die zusätzliche Chemotherapie aber mit Nebenwirkungen einhergeht“, erklärt Prof. Dr. Stephanie E. Combs von der Deutschen Gesellschaft für Radioonkologie (DEGRO).

„Allerdings sollten gerade Patientinnen mit Tumoren des Stadiums III oder mit Tumoren des serösen Zelltyps über die möglichen Vorteile der Kombinationstherapie und die Risiken und Nebenwirkungen informiert werden, damit sie beides gegeneinander abwägen und eine individuelle Therapieentscheidung im Sinne eines shared decision making treffen können.“

„Wir gehen davon aus, dass diese Studienergebnisse auch in die Konsultationsfassung der S3-Leitlinie ‚Diagnostik, Therapie und Nachsorge der Patientinnen mit Endometriumkarzinom‘ eingearbeitet und diskutiert werden, die vor der Publikation dieser Daten im Dezember 2017 veröffentlicht wurde“, ergänzt Prof. Dr. Wilfried Budach, Präsident der Deutschen Gesellschaft für Radioonkologie.

| www.degro.org |

## Gebündelte Schallwellen gegen Zittern

Das Universitätsklinikum Bonn hat ein System zur Anwendung von Magnetresonananz(MR)-gesteuertem, hochfokussiertem Ultraschall (MRgFUS) innerhalb des Schädels in Betrieb genommen. Mit dem neuen Verfahren lässt sich Tremor gezielt und nicht-invasiv behandeln. Es ist in Deutschland das erste Gerät dieser Art. Ein Team aus Neurologen, Neurochirurgen und Radiologen sucht für eine deutschlandweite Studie Patienten mit ausgeprägtem Tremor, die auf verschiedene Therapiemethoden nicht angesprochen haben. Das Verfahren wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft mit mehr als 1 Mio. € gefördert. Bei dem Verfahren schalten fokussierte hochintensive Schallwellen von außen diejenigen Areale im Gehirn ab, die für den essenziellen Tremor

oder Tremor bei Parkinson verantwortlich sind. Für die notwendige hochpräzise Lokalisation sorgt die mithilfe der Magnetresonanztomografie gesteuerte Neuronavigation, damit nur der gewünschte, etwa 2 mm große Bereich in der Tiefe des Gehirns inaktiviert wird. Dazu werden von 1.024 Positionen rund um den Schädel Ultraschallwellen auf den Zielpunkt gesendet und dort gebündelt. „Nur dort in diesem Schnittpunkt der Wellen wird das Hirngewebe erhitzt und so inaktiviert“, sagt Prof. Dr. Hans Schild, Direktor der Klinik für Radiologie am Universitätsklinikum Bonn. Dazu wird ebenfalls MR-kontrolliert die Temperatur am Zielpunkt bis auf etwa 55 bis 60 Grad Celsius gesteigert. Dem großen Vorteil des neuen Verfahrens, dass der Schädel nicht wie bei der bereits

etablierten Tiefen Hirnstimulation geöffnet werden muss, steht der Nachteil gegenüber, dass die Inaktivierung des Hirngewebes anders als bei der Tiefenhirnstimulation nicht reversibel ist. „Es ist eine Alternative, da viele Patienten vor dem Öffnen des Schädels und der Vorstellung von ‚Elektroden im Kopf‘ zurückschrecken“, sagt Prof. Dr. Ullrich Wüllner, Leiter der Sektion Bewegungsstörungen an der Klinik für Neurologie des Universitätsklinikums Bonn. „Das Attraktive ist, dass es sich schon während des Eingriffs zeigt, ob es funktioniert oder ob gegebenenfalls nachjustiert werden muss“, sagt Prof. Dr. Hartmut Vatter, Direktor der Klinik für Neurochirurgie am Universitätsklinikum Bonn.

| www.uni-bonn.de |

## Nieren-Denervierung ist sicher und wirksam

Ein minimalinvasives Verfahren namens renale Denervierung (RDN) ist eine sichere und wirksame Behandlungsoption für Patienten mit unkontrollierter arterieller Hypertonie und reduziert über einen Beobachtungszeitraum von drei Jahren signifikant und anhaltend den in der Praxis gemessenen Blutdruck und den ambulanten 24-Stunden-Langzeitblutdruck. Das zeigen Daten aus dem Global Simplicity Register

(GRS), das auf der 84. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie (DGK) in Mannheim präsentiert wurde. Bei der renalen Denervierung werden die Nervenendigungen, die sich in der äußeren Gefäßwand der Niere befinden, über einen in die Leistenarterie eingeführten Katheter durch Hitzeinwirkung zerstört. „Bis zum jetzigen Zeitpunkt wurden insgesamt 2.237 Patienten in das

GSR eingeschlossen“, berichtet Dr. Felix Mafoud, Klinik für Innere Medizin III für Kardiologie, Angiologie und internistische Intensivmedizin, Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg an der Saar. „Insgesamt konnten sicherheitsrelevante Daten von 1.199 Patienten gesammelt und die Praxis- sowie Langzeit-Blutdruckwerte von 872 Patienten gemessen werden.“

| www.dgk.org |

## Längerer Klinik-Aufenthalt bei Patienten mit Diabetes

Knapp jeder zweite in Deutschland stationär aufgenommene Patient leidet entweder an Diabetes (22 %) oder an einer Diabetes-Vorstufe (24 %).

**Prof. Dr. Andreas Fritsche,**  
Lehrstuhl für Ernährungsmedizin und Prävention, Innere Medizin IV,  
Universitätsklinikum Tübingen

Das ergaben Untersuchungen von Tübinger Forschern des Deutschen Zentrum für Diabetesforschung (DZD) und des Helmholtz Zentrum München (HZM). Weiteres Ergebnis der Studie: Patienten mit Diabetes bleiben länger im Krankenhaus und haben ein höheres Risiko für Komplikationen. Aufgrund der hohen Prävalenz und der negativen Folgen der Stoffwechselerkrankung für die Klinik-Patienten machen sich die Autoren der Studie für ein Screening und eine verstärkte qualifizierte Diabetesbehandlung in Krankenhäusern stark.

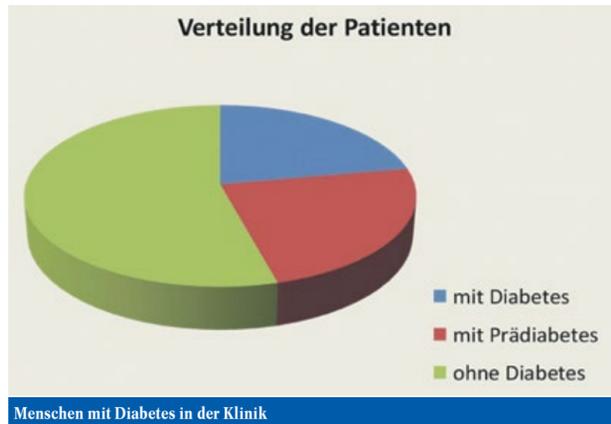
Diabetes mellitus betrifft fast jeden zehnten Menschen in Deutschland. Der Typ-2-Diabetes entwickelt sich jedoch meist schleichend und wird anfangs möglicherweise nicht erkannt. Durch erhöhte Blutzuckerwerte über längere Zeit können jedoch Schäden an den Gefäßen und den Nerven auftreten. Die Stoffwechselerkrankung ist in Deutschland die häufigste Ursache von Erblindung, Nierenerkrankung (Dialyse) und Amputation.

Weitere Folgeerkrankungen können schwere Herz- und Kreislauferkrankungen wie ein Herzinfarkt oder chronische Herzschwäche sein. All dies führt dazu, dass unter den Patienten im Krankenhaus der Anteil von Menschen mit Diabetes überdurchschnittlich hoch ist. Doch bislang ist über die Diabetes-Prävalenz in Universitätskliniken und Krankenhäusern nur wenig bekannt. Hier setzte die Studie der Deutschen Zentrum für Diabetesforschung (DZD) und Instituts für Diabetesforschung und Metabolische Erkrankungen (IDM) des Helmholtz Zentrums München an der Eberhard-Karls-Universität Tübingen an.

Für die Studie wurde bei allen Patienten, die in einem repräsentativen Zeitraum von vier Wochen in der Universitätsklinik Tübingen stationär aufgenommen wurden, die Haupt- und Nebendiagnose Diabetes erfasst. Zusätzlich wurde bei Patienten über 18 Jahre in allen Abteilungen des Klinikums der Langzeitblutzuckerwert (HbA1c-Wert) bestimmt. Lag dieser zwischen 5,7 und 6,4 %, galt das definitionsgemäß als Frühstadium der Stoffwechselerkrankung (Prädiabetes). Ein manifestes Diabetes wurde definiert bei einem HbA1c-Wert von 6,5 % und mehr beziehungsweise bei einem bereits diagnostizierten Diabetes. Insgesamt wurden 3733 erwachsene Patienten auf Diabetes und Prädiabetes untersucht.

### Fast jeder zweite hat Diabetes oder Prädiabetes

Dabei zeigte sich, dass 884 Patienten einen Prädiabetes hatten – das entspricht 23,68 %. 827 Patienten waren an Diabetes erkrankt (22,15 %). Hochgerechnet auf die Anzahl der Patienten des Klinikums



bedeutet dies, dass jährlich mindestens 13.000 Diabetes-Patienten behandelt werden müssten. Besonders brisant ist, dass knapp 4 % der Untersuchten an einen bislang nicht diagnostizierten Diabetes litten. Rechnet man diese Zahlen auf ein Jahr hoch, bedeutet dies, dass die Ärzte an der Uniklinik Tübingen mehr als 2200 Patienten behandeln, ohne von der Stoffwechselerkrankung zu wissen.

In den verschiedenen Klinik-Abteilungen ist die Diabetes-Prävalenz sehr unterschiedlich ausgeprägt. Die meisten Patienten mit der Stoffwechselerkrankung gab es auf der Intensiv-Station mit mehr als 40 %. Eine hohe Diabetes-Prävalenz konnte auch in der Aufnahme-Station, in der inneren Medizin sowie in der Thorax-Herz-Gefäßchirurgie festgestellt werden. Auf der gynäkologischen Abteilung mit vielen jungen Schwangeren litten nur knapp 5 % der Patientinnen an der Stoffwechselerkrankung.

Zu ähnlichen Ergebnissen kommt auch eine weitere Erhebung in vier deutschen Krankenhäusern, die bisher als Abstract veröffentlicht ist: Für diese Untersuchung wurden in einem Zeitraum von acht Monaten die Daten von 6.067 Patienten erfasst, die in diese Kliniken aufgenommen wurden. Die Gesamtprävalenz von bekanntem und neu diagnostiziertem Typ-2-Diabetes betrug hier sogar 40,5 % (95 %-KI: 39,3 %, 41,8 %). Ein Grund für diese hohen Zahlen könnte sein, dass es sich um Abteilungen der inneren Medizin handelte. Zum Vergleich: Im Uniklinikum Tübingen betrug die Diabetes-Häufigkeit in der inneren Medizin 32 %.

### Höheres Risiko für Komplikationen

Doch wie wirkt sich die Stoffwechselerkrankung aus? Macht es einen Unterschied, ob die Patienten Diabetes haben?

Die Untersuchung in Tübingen zeigte, dass Patienten mit einem geschädigten Stoffwechsel etwa 1,47 Tage länger in der Klinik behandelt werden mussten, als Patienten mit der gleichen Diagnose ohne Diabetes oder Prädiabetes. Die Betroffenen hatten darüber hinaus ein höheres Risiko für im Krankenhaus erworbene Komplikationen: Bei jedem vierten Patienten mit Diabetes traten solche Komplikationen auf (24 %). Zum Vergleich: Lediglich 15 % der Patienten ohne Diabetes waren von Komplikationen betroffen.

### Vorsicht bei Diabetes und eingeschränkter Nierenfunktion

Als weitere Aspekt wurde in der Studie die Nierenfunktion gemessen. Die Ergebnisse, die beim deutschen Diabetestagung in Berlin im Mai 2018 vorgestellt wurden, zeigen, dass 45 % der Diabetespatienten eine eingeschränkte Nierenfunktion (glomeruläre Filtrationsrate unter 60 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>) aufweisen. Dies weist auf eine notwendig enge Beziehung und Zusammenarbeit von Diabetologie und Nephrologie hin. Bei der Pharmakotherapie der Diabetespatienten ist Vorsicht geboten, da einige Antidiabetika (z.B. Metformin und Sulfonylharnstoffe) bei eingeschränkter Nierenfunktion schwere Nebenwirkungen wie Laktatazidose oder Hypoglykämien verursachen können.

Auch eine Insulintherapie muss bei Nierenfunktionseinschränkung angepasst werden und erfordert meist eine Dosisreduktion, um Hypoglykämien zu vermeiden.

Angesichts der hohen Diabetes-Prävalenz und der negativen Auswirkungen, die

die Stoffwechselerkrankung hat, halten die Autoren der Studie es für sinnvoll, über 50-jährige Patienten in Kliniken auf unerkannten Diabetes zu screenen.

### Patienten ab 50 Jahre auf Diabetes screenen

Dann kann die Stoffwechselerkrankung gleich mit behandelt und so vielleicht Komplikationen oder verlängerte Krankenhausaufenthalte vermieden werden. Die „number needed to screen“ beträgt 17. Man muss also bei 17 Patienten älter als 50 Jahre, die in ein Krankenhaus eingewiesen werden, den HbA1c bestimmen, um bei einem einen unbekanntem Diabetes festzustellen. Die Untersuchung am Universitätsklinikum Tübingen zeigte, dass sich die Patientenerfassung und das HbA1c-Screening gut umsetzen lassen, wenn das Krankenhaus über ein modernes Zentrallabor mit automatisierter HbA1c-Messung verfügt und Informationen vollautomatisch einpflegen in das Patientenmanagementsystem eingepflegt werden.

Vor dem Hintergrund der vielen Diabetespatienten im Krankenhaus und den mannigfachen Anforderungen hat das Uniklinikum Tübingen eine interdisziplinäre Diabetestherapie organisiert. Herzstück ist eine spezialisierte Diabetestation, auf die Patientengruppen elektiv zur strukturierten Therapieumstellung und -anpassung mit individueller Beratung aufgenommen werden. Dabei arbeiten Diabetologie, Nephrologie und andere medizinische Fachbereiche in stationärer und ambulanter Diabetespatientenversorgung und klinischer Forschung zusammen.

[www.dzd-ev.de](http://www.dzd-ev.de)

## Medikamenten-Innovationen in der Kardiologie

In der medikamentösen Therapie der Herzinsuffizienz gibt es eine Reihe von Innovationen, die auf der Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie in Mannheim diskutiert wurden.

„Bei der medikamentösen Behandlung von Herzinsuffizienz bringt Sacubitril/Valsartan die größte Neuerung innerhalb der letzten zwanzig Jahre. Hier handelt es sich um einen wirklichen Paradigmenwechsel, der von vielen Forschern kaum mehr für möglich gehalten wurde“, berichtet Prof. Dr. Michael Böhm (Homburg/Saar) auf einer Pressekonferenz der 84. Jahrestagung der DGK in Mannheim, die vom 4. bis zum 7. April stattfand.

Die auch als ARNI (Angiotensin Rezeptor/Nepriylsin Inhibitor) bezeichnete Substanz ist seit 2016 auf dem Markt. Das Präparat ist in den USA und in Europa für die Behandlung Erwachsener mit einer symptomatischen chronischen Herzinsuffizienz mit reduzierter Ejektionsfraktion zugelassen. Sacubitril hemmt den Abbau der im Körper produzierten natriuretischen Peptide. „Diese sorgen für eine erhöhte Natrium- und Wasserausscheidung über den Harn und vermindern so die Belastung für das Herz. Natriuretische Peptide senken auch den Blutdruck und schützen das Herz vor Fibrose, die sich im Zuge der Herzinsuffizienz entwickeln kann“, erklärt Prof. Böhm. Valsartan blockiert die Rezeptoren, an die das Hormon Angiotensin II normalerweise andockt, unterbindet die schädlichen Auswirkungen des Hormons auf das Herz und senkt außerdem den Blutdruck durch eine Weitung der Blutgefäße.

„Dieses Wirkungsprinzip ist besser als das der ACE-Hemmer allein, die viele Millionen Herzinsuffizienz-Patienten einnehmen“, so Prof. Böhm. „Achtet man auf den Blutdruck und die üblichen Ausschlusskriterien, etwa eine Glomeruläre



filtrationsrate (GFR) kleiner als 30 %, so sollten alle Patienten mit signifikanter Herzinsuffizienz auf Sacubitril/Valsartan umgestellt werden.“ Eine große Hürde für diese Umstellung stelle allerdings der Preis dar: Sacubitril/Valsartan kostet etwa hundertmal so viel wie ACE-Hemmer.

### Ivabradin

Ivabradin ist ein If-Kanal-Hemmer mit Herzfrequenz-senkender Wirkung. Der Wirkstoff wird zur symptomatischen Behandlung der chronischen stabilen Angina Pectoris bei Patienten mit koronarer Herzkrankheit und Sinusrhythmus eingesetzt, wenn die Patienten Betablocker nicht vertragen. Er kann auch als Zusatztherapie zu Betablockern eingesetzt werden. Prof. Böhm: „Allerdings zeigte die EDIFY-Studie, dass die Behandlung mit Ivabradin keine Verbesserung bei der Herzfrequenz-Reduktion von Herzinsuffizienz-Patienten mit erhaltener linksventrikulärer Pumpfunktion (HFpEF) brachte, und sie wird daher nicht für die HFpEF-Therapie geeignet sein.“

### Rimacalib

Rimacalib ist ein CaM Kinase II-Inhibitor, der ursprünglich zur Behandlung der Rheumatoiden Arthritis entwickelt worden ist. Seine kardiologische Wirkung ist aber

bislang nur durch In-vitro-Versuche belegt. Prof. Böhm: „Im Modellversuch verringerte der Wirkstoff das Calciumleck im sarkoplasmatischen Retikulum, verbesserte die Zellfunktion und in der Folge auch die Rhythmusereignisse.“

### Omecativ Mercabil

„Omecativ Mercabil ist ein Myosinaktivator und vermutlich der letzte zu erforschende Wirkstoff“, berichtet Prof. Böhm. Myosin ist ein wichtiges Motorprotein in Muskelfasern, das an der Umwandlung von chemischer Energie in Kraft und Bewegung beteiligt ist. Es bildet zusammen mit Aktin die kontraktile Einheit des Muskels. Omecativ Mercabil verlängert die zyklusabhängige Interaktion von Myosin mit Aktin und bewirkt so auch eine Verlängerung der Systolendauer und eine Verbesserung der Pumpleistung. In einer ersten großen internationalen Studie erscheint der Einsatz von Myosin-Aktivatoren durchaus vielversprechend zu sein. Prof. Böhm: „Wie sie sich in der Praxis bewähren, muss sich jedoch erst zeigen.“

### Kaliumbinder Patiomer

Relativ neu ist auch der Einsatz des Kaliumbinders Patiomer, der im Darm nicht resorbiert wird. Der Kaliumbinder soll die therapeutische Breite von RAS-Inhibitoren verbessern und könnte für die Behandlung von Hyperkaliämien und medikamenteninduzierten Hyperkaliämien sinnvoll sein. Prof. Böhm: „Dies trifft insbesondere dann zu, wenn die Herzschwäche-Patienten zusätzlich auch an einer Nierenfunktionsstörung leiden und das Kalium nur vermindert mit dem Urin ausgeschieden werden kann.“

[www.kardiologie.org](http://www.kardiologie.org)

## So funktioniert der Insulinrezeptor

Knapp 100 Jahre nach der Entdeckung des Insulins konnte ein deutsch-amerikanisches Forscherteam zeigen, wie genau das Hormon seinen Rezeptor aktiviert.

Die Ergebnisse und Bilder veröffentlichten die Wissenschaftler im ‚Journal of Cell Biology‘. Für das Projekt hatten Autoren des Paul-Langerhans-Instituts Dresden des Helmholtz Zentrum München am Universitätsklinikum Carl Gustav Carus der TU Dresden mit Kollegen der New Yorker Rockefeller University kooperiert. Das Hormon Insulin steuert sowohl den Stoffwechsel als auch das Wachstum. Ist diese Funktion gestört, kann das zu schweren Krankheiten wie Diabetes mellitus oder Krebs führen. Die biologischen Wirkungen des Hormons werden durch ein passendes Protein auf der Zelloberfläche vermittelt – den Insulinrezeptor.

In der aktuellen Studie konnten die Forschenden nun aufklären, wie der Rezeptor reagiert, sobald das Insulin an ihn

an der Zelloberfläche bindet. Bisher war bekannt, dass Insulin von außen bindet und die Form des Proteins auf der Zellinnenseite sich daraufhin verändert, um das Signal weiterzugeben. Die Art der Strukturänderung blieb jedoch jahrzehntlang ein Rätsel, was dazu führte, dass widersprüchliche Modelle für die Aktivierung des Insulinrezeptors aufgestellt wurden.

„Um Einblicke in die Rezeptoraktivierung zu erhalten, haben wir vollständige, humane Insulinrezeptoren aufgereinigt und diese in Nanodiscs eingebettet. Das sind wenige Nanometer große scheibenförmige Miniaturmembranen, welche dann direkt unter dem Elektronenmikroskop sichtbar gemacht werden konnten“, erklärt Doktorandin Theresia Gutmann, Co-Erstautorin der Studie. Sie arbeitet am Institut für Pankreatische Inselzellforschung/Paul Langerhans Institut Dresden (IPI/PLID), welches zusammen vom Helmholtz Zentrum München mit dem Universitätsklinikum Carl Gustav Carus der Technischen Universität in Dresden betrieben wird.

„Durch die Nanodisc-Technologie konnten wir also den Insulinrezeptor in einer künstlichen Membran direkt beobachten“, erklärt Dr. Únal Coskun, Gruppenleiter am IPI/PLID und Co-Seniorautor der Studie. „In Abwesenheit von Insulin weist der Rezeptor die Gestalt eines umgekehrten

„U“ auf und hält so die beiden Enden voneinander getrennt. Allerdings müssen genau diese beiden Enden – sogenannte Kinasedomänen – für die Signalweitergabe zusammengeführt werden.“ „Bindet nun aber das Insulin, erfolgt eine dramatische Reorganisation, und der Rezeptor nimmt eine T-förmige Struktur an, wodurch sich die Kinasedomänen berühren und sehr wahrscheinlich die Signalübertragung auslösen“, führt Dr. Thomas Walz, Professor an der Rockefeller University, weiter aus.

Dr. Coskun ordnet die Studie ein: „Die in Nanodiscs eingebetteten Rezeptoren bieten eine vollkommene neue Möglichkeit, um weitere Fragen bezüglich der Insulinrezeptoraktivierung zu beantworten und potentiell therapeutische Wirkstoffe in definierten Umgebungen zu untersuchen.“ „Unsere Ergebnisse zeigen direkt die strukturellen Änderungen im vollständigen Rezeptor bei Insulinbindung und bieten eine Antwort auf die seit Langem bestehende Frage nach dem Mechanismus, mit dem Insulin seinen Rezeptor aktiviert“, so Co-Erstautorin Gutmann abschließend. Die Wissenschaftler aus Dresden sind Teil des Deutschen Zentrums für Diabetesforschung.

[www.dzd-ev.de](http://www.dzd-ev.de)

## AMNOG-Check 2017

Gesundheitsökonomische Analysen der Versorgung mit Arzneimittel-Innovationen, Schwerpunktthema „Gefährdungsmomente der GKV-Versorgung bei AMNOG-Präparaten“.

Was verbirgt sich hinter „Mondpreisen“, „Mischpreisen“ oder dem „AMNOG-Paradoxon“? Ist dadurch die Finanzierbarkeit der GKV gefährdet? Gibt es noch beträchtliche „Einsparpotentiale“? Was ist von der Idee der „Nutzenorientierten Erstattung“ zu halten? Welche Folgen hat das jüngste

„Mischpreisurteil“ des Landessozialgerichts Berlin-Brandenburg? Und nicht zuletzt: Gibt es „Versorgungslücken“ bei Arzneimittel-Innovationen?

Hierauf gibt der AMNOG-Check 2017 profunde Antworten. Nach sechs Jahren Arzneimittelmarktneuordnungsgesetz (AMNOG) stellt er die damals neuartige Preisregulierung für neue Medikamente auf den gesundheitsökonomischen Prüfstand: Die Frühe Nutzenbewertung

und Verhandlung von Erstattungsbeiträgen werden mit Daten bis Ende 2016 auf Regulierungsdefekte, Ergebnismängel und Reformfordernisse hin untersucht.

Die beiden Autoren, Prof. em. Dr. Dieter Cassel von der Universität Duisburg-Essen und Prof. Dr. Volker Ulrich von der Universität Bayreuth, sind ausgewiesene Gesundheitsökonom und mehrfach durch pharmakökonomische Publikationen und Gutachten hervorgetreten.

2017, 205 S., Broschiert, ISBN 978-3-8487-4546-3, 44,- €, inkl. MwSt. versandkostenfrei

[www.nomos-shop.de/30751](http://www.nomos-shop.de/30751)

# Neue Medikamente gegen Multiresistente Keime

Erster unabhängiger Vergleich zu den Bemühungen von Pharma-Unternehmen bei der Bekämpfung resistenter Infektionen veröffentlicht.

Die erste unabhängige Analyse der Pharmaindustrie zum Thema antimikrobielle Resistenzen (AMR) legt offen, dass die Unternehmen neben der Entwicklung neuer Medikamente auch Anreize abschaffen, die den Abverkauf von Antibiotika steigern sollen. Sie setzen überdies Grenzwerte für die Konzentration von Antibiotika in Fabrikabwässern, die in die Umwelt gelangen, und sie verfolgen die Ausbreitung von multiresistenten Keimen.

Bei der Antimicrobial Resistance Benchmark liegen GlaxoSmithKline (GSK) und Johnson & Johnson in der Gruppe der großen Pharma-Forschungskonzerne ganz oben. Mylan führt das Feld der Generika-Hersteller an, Entasis das der Biotechnologie-Unternehmen. Laut der Studie gibt es bei allen Unternehmen noch Verbesserungspotential, aber auch gute Beispiele.

„Wenn wir Antibiotika nicht in der richtigen Dosierung und gegen die passenden Keime einsetzen, geben wir den Bakterien die Chance, sich anzupassen und ihr Abwehrsystem zu stärken. Das erschwert es, sie in Zukunft abzutöten. Die Gefahr, dass einst tödliche Infektionen wieder lebensbedrohlich werden könnten, verstärkt sich“, sagt Jayasree K. Iyer, Geschäftsführerin der Access to Medicine Foundation. „Pharmaunternehmen leisten einen entscheidenden Beitrag zur Bekämpfung von multiresistenten Keimen.“

## Dringender Handlungsbedarf

Antibiotika verlieren zunehmend an Wirksamkeit, meist beschleunigt durch den Missbrauch dieser Medikamente bei Mensch, Tier und in der Landwirtschaft. Die Medikamente dürfen nur sparsam eingesetzt werden, um Bakterien die Chance zu nehmen, sie zu überlisten. Auf höchster politischer Ebene ist man sich bewusst, dass dringend mehr dafür getan werden muss, das Tempo der AMR zu drosseln. Im Zuge dessen wurden AMR-Initiativen von den Vereinten Nationen sowie der G7 und der G20 gestartet. Um AMR unter Kontrolle zu bringen, bedarf es koordinierter Zusammenarbeit von Regierungen, Gesetzgebern, Gesundheitsbehörden, Medizinern, Landwirten,



Pharmaunternehmen sowie von Patienten. Die meisten Unternehmen der Benchmark haben sich zu branchenweiten Zusagen verpflichtet. Das wurde im Januar 2016 in Davos im Rahmen der „Declaration on Combating Antimicrobial Resistance“ schriftlich festgehalten.

Die Benchmark vergleicht, wie der Querschnitt der Pharmaindustrie auf die Bedrohung durch arzneimittelresistente Infektionen reagiert. Miteinbezogen wurden die 30 aktivsten Akteure der Antibiotika-Entwicklung und -Produktion sowie globale Pharma-Konzerne, Biotechnologie-Unternehmen und Hersteller von Generika. Im Fokus stehen die Themen Forschung nach neuen Antibiotika, Richtlinien für die verantwortungsvolle Herstellung sowie Konzepte, die den Zugang und den vernünftigen Umgang mit den Medikamenten sicherstellen sollen. Alle Informationen wurden aus umfassenden Quellen zusammengetragen und überprüft.

„Pharmaunternehmen beschäftigen sich zwar mit dem Thema AMR, doch die

meisten stehen erst am Anfang. Ja, es wird an wichtigen neuen Medikamenten geforscht. Jedoch wissen wir, dass diese nicht ausreichen werden, um die Medikamente zu ersetzen, die ihre Wirkung bereits verloren haben. In der Studie werden einige sehr gute Beispiele aufgezeigt, inwiefern sich Unternehmen mit dem Zugang und dem Antibiotic Stewardship einzelner Produkte befassen“, sagt Iyer.

## Die Spitzenreiter

GSK und Johnson & Johnson führen die acht großen Pharma-Forschungsunternehmen an, die an der Benchmark teilgenommen haben. GSK forscht derzeit an den meisten antimikrobiellen Medikamenten, die gegen Krankheitserreger wirken sollen, welche nach Ansicht von Experten die höchste Priorität bei AMR haben. GSK ist außerdem eines von nur zwei Unternehmen, das seine Boni komplett vom Umsatzvolumen der Antibiotika-Verkäufe abgekoppelt hat, und so dem Vertrieb den

Anreiz nimmt, zu viel Antibiotika zu verkaufen. Johnson & Johnson konzentriert sich auf Tuberkulose (TB): Der Zugang zu seinem maßgebenden Medikament gegen multiresistente TB wird von nationalen TB-Programmen streng kontrolliert. Auf diese Spitzenreiter folgen Novartis, Pfizer und Sanofi. Pfizer schneidet bezüglich der Verwaltungsmaßnahmen besonders gut ab, während Sanofi in Forschung & Entwicklung stärker ist. Novartis liefert in den meisten Bereichen eine konstant solide Leistung.

Fresenius Kabi ist einer von nur drei Generika-Herstellern, der sich mit dem Antibiotic Stewardship beschäftigt: Für die meistverkauften Antibiotika wurden Broschüren erstellt, die Mediziner und andere medizinische Fachkräfte rund um das Thema AMR informieren sollen. Alle von Fresenius hergestellten antimikrobiellen Medikamente sind entweder Infusionen oder Pulver zur Herstellung von Infusionslösungen, die ausschließlich in Krankenhäusern angewendet werden.

Biotechnologie-Unternehmen spielen eine signifikante Rolle bei der Entwicklung von neuen Antibiotika. Entasis liegt an der Spitze der zwölf Biotechnologie-Firmen, die an dem Benchmark teilgenommen haben – besonders in Bezug auf die Vorausplanung und der Sicherstellung, dass Erfolg versprechende Medikamente verfügbar sind und vernünftig angewendet werden. Auf dieses Unternehmen folgen Polyphor, Summit und Tetrphase, gemeinsam auf dem zweiten Platz.

Generika-Hersteller sind für den Großteil der heute verkauften Antibiotika verantwortlich. Das verleiht ihnen eine bedeutende Stellung im Kampf gegen das Wachstum antimikrobieller Resistenzen. Im Vergleich zu den anderen analysierten Unternehmen ist die Transparenz in dieser Gruppe gering, doch beziehen die Spitzenreiter eine klarere Position als ihre Mitbewerber. Sie gehen entweder auf die Erschwinglichkeit oder auf die sinnvolle Nutzung ihrer Produkte ein. Von den zehn bewerteten Unternehmen führt Mylan mit

der stärksten Leistung in verschiedenen Bereichen. Dazu gehören ein angemessener Preisansatz und eine Strategie bezüglich des Umweltrisikomanagements. Auf Mylan folgen Cipla und Fresenius Kabi.

„Eine der stärksten Botschaften, die aus der Studie hervorgeht, ist die enorme Macht von Generika-Unternehmen, multiresistente Keime zu stoppen. Sie produzieren die größten Mengen an Antibiotika, und das seit Jahrzehnten. Einige haben erst kürzlich damit begonnen, AMR zu bekämpfen. Wenn sie weiter ermutigt werden können, sich dieser Herausforderung zu stellen, werden wir große Auswirkungen spüren“, sagt Iyer.

## Die zentralen Erkenntnisse

Es gibt aktuell 28 Antibiotika in fortgeschrittenen Entwicklungsstadien, die auf solche Erreger abzielen, die von der WHO und/oder von US-amerikanischen Zentren für Krankheitskontrolle und -vorsorge mit kritischer AMR-Priorität eingestuft werden. Jedoch erfahren nur zwei dieser Forschungsprogramme ausreichend Unterstützung, damit die Antibiotika, wenn sie auf den Markt gebracht werden, auch zugänglich sind und vernünftig angewendet werden.

Fast die Hälfte der evaluierten Unternehmen ist an der Verfolgung von Strukturen der Arzneimittelresistenz beteiligt. Dazu werden aktuell in über 147 Ländern AMR-Überwachungsprogramme unterschiedlicher Größenordnung durchgeführt. Lungenentzündung ist die am weitesten verbreitete Infektion, und Pfizer führt dazu die meisten Programme durch.

Acht Unternehmen setzen Grenzwerte für die Konzentration von Antibiotika, die in Abwässern enthalten sein können, bevor sie in die Umwelt gelangen. Vier Unternehmen verlangen von ihren Lieferanten, dass auch sie diese Standards erfüllen: GSK, Johnson & Johnson, Pfizer und Roche. Bis dato fehlen mehr Informationen zu den Grenzwerten, und keines der Unternehmen legt offen, was tatsächlich in der Praxis freigesetzt wird.

Vier Unternehmen ergreifen Maßnahmen, um die Boni für Vertriebsagenten von der Menge der verkauften Antibiotika abzukoppeln. GSK und Shionogi haben weltweit beides vollständig voneinander getrennt, während Pfizer diesen Ansatz an bestimmten Standorten durchführt. Novartis ist gerade dabei, die Anreize für seine Vertriebssteams anzupassen.

| [www.accessmedicinefoundation.org](http://www.accessmedicinefoundation.org) |

## Entwicklung neuer Antibiotika

Erst im Oktober 2017 schlug die Weltgesundheitsorganisation WHO Alarm, weil immer weniger wirksame Antibiotika gegen multiresistente Keime zur Verfügung stehen. Eine Gruppe um Prof. Bernd Plietker (Institut für Organische Chemie, Universität Stuttgart) beschrieb nun in einer gemeinsamen Publikation mit Forschenden um Prof. Friedrich Götz (Universität Tübingen) grundlegend neuartige Antibiotika-Strukturen, die im Kampf gegen die oft tödlichen Krankheitserreger einen signifikanten Beitrag leisten könnten.

Weltweit wird eine zunehmende Zahl von Keimen registriert, die sich einer Behandlung mit den verfügbaren Antibiotika entziehen. Die WHO hat aus diesem Grunde die Entwicklung neuer Antibiotika gegen Methicillin-resistente Staphylococcus aureus (MRSA) priorisiert. Die momentan gängigen Reserveantibiotika wie etwa die Medikamente „Vancomycin“ oder „Teicoplanin“ basieren häufig auf komplexen, zyklischen Peptiden und hemmen unter anderem die Zellwandbiosynthese, also den Aufbau der Bakterienzellwand sogenannter grampositiver Bakterien. Diese Bakteriengruppe unterscheidet sich von gramnegativen Bakterien dadurch, dass ihre Zellwand aus einem Peptidglycan und nicht aus einer Lipidschicht besteht. Allerdings steigt auch die Zahl der Berichte über Vancomycin-resistente Staphylococcus-aureus-Stämme (VRSAs), weshalb neue Strategien und Strukturen

zur Bekämpfung grampositiver Bakterien dringend gebraucht werden.

Die Wissenschaftler der Universitäten Stuttgart und Tübingen zeigten nun, dass neuartige, nicht-natürliche Derivate der aus Orchideen der Spezies Clusia rosea isolierten Naturstoffklasse der polyzyklischen polyprenylierten Acylphloroglucine (PPAP) potente Antibiotika gegen multiresistente Krankheitserreger sind. Die nicht-natürlichen PPAPs weisen eine Aktivität wie die genannten Reserveantibiotika auf, behindern aber nicht die Zellwandbiosynthese und sind, ausgehend von einer sehr gut verfügbaren Grundchemikalie, in nur wenigen Schritten auch in größeren Mengen verfügbar.

Sehr gute bis exzellente Aktivitäten gegen sieben Problemstämme und die sehr geringe Toxizität gegenüber menschlichen Zellen machen diese Verbindungen zu ausgezeichneten Startpunkten für die Entwicklung weiterer Antibiotika. Die Forscher hoffen darauf, dass die künftigen Medikamente bei einem Großteil der im Krankenhausbereich problematischen Entzündungskrankheiten wie etwa Lungen- oder Hirnhautentzündungen Hilfe bringen. Die Arbeit wurde in dem renommierten Journal „Angewandte Chemie“ veröffentlicht. Sie baut im Wesentlichen auf einer Arbeit auf, die 2011 im Journal „Nature Chemistry“ veröffentlicht wurde.

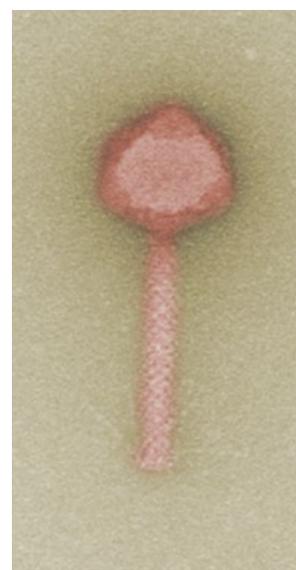
| [www.uni-stuttgart.de](http://www.uni-stuttgart.de) |  
DOI:10.1002/ange.201707069

## Bakteriophagen im Kampf gegen Infektionen

Forschungsverbund startet mit dem Ziel, Bakteriophagen als zugelassenes Arzneimittel zu etablieren.

Resistenzen gegen Antibiotika nehmen weltweit zu. Um dieser Herausforderung zu begegnen, ist die Entwicklung alternativer Therapien dringend erforderlich. Daher haben sich das Fraunhofer-Institut für Toxikologie und Experimentelle Medizin (ITEM), das Leibniz-Institut Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen (DSMZ), die Charité – Universitätsmedizin Berlin und die Charité Research Organisation (CRO) zusammengeschlossen und das Projekt „Phage4Cure“ initiiert. Ziel ist es, Bakteriophagen als zugelassenes Arzneimittel gegen bakterielle Infektionen zu etablieren. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert das Projekt über drei Jahre mit knapp 4 Mio. €.

Das Ziel des deutschen Forschungsprojekts „Phage4Cure“ ist es, im Kampf gegen Infektionen Bakteriophagen als zugelassenes Arzneimittel zu etablieren. Bakteriophagen sind Viren, die hochspezifische Stämme einer bestimmten Bakterienart erkennen und befallen und diese schließlich zerstören. Vor allem im osteuropäischen Raum werden Phagen bereits seit Jahrzehnten erfolgreich als Alternative und Ergänzung zur klassischen Antibiotikatherapie eingesetzt. Allerdings sind sie in der Europäischen Union bislang nicht als



Ein Kandidat für die zukünftige Phagentherapie – der Bakteriophage gegen multiresistente klinische Stämme von Pseudomonas-Bakterien  
Foto: M. Rohde / HZI

Arzneimittel zugelassen. Gründe sind u. a. fehlende Qualitätsstandards in der Herstellung, die für eine Zulassung durch die Arzneimittelbehörden unerlässlich sind. Außerdem muss zunächst in systematischen klinischen Studien nachgewiesen werden, dass die Therapie mit Phagen

sicher, verträglich und wirksam ist. Das umzusetzen, haben sich die Projektpartner zum Ziel gesetzt.

Die Wissenschaftler werden mit Bakteriophagen arbeiten, die sich spezifisch gegen das Bakterium Pseudomonas aeruginosa richten. Dieses Bakterium ist sehr häufig multiresistent und kann u. a. eine Lungenentzündung auslösen. „Unser mittelfristiges Ziel ist es, Phagen als neuartige und zusätzliche Therapie für verschiedene Infektionskrankheiten und in unterschiedlichen Verabreichungsformen als Arzneimittel zu entwickeln – insbesondere da, wo Antibiotika gegenwärtig an ihre Grenzen gelangen“, sagt Dr. Holger Ziehr, Projektkoordinator und Leiter der Pharmazeutischen Biotechnologie am ITEM.

## Herausforderung: Breites Wirtsspektrum finden

In dem Projekt „Phage4Cure“ bearbeiten die vier Partner mit ihrer jeweiligen Expertise verschiedene Aspekte. Am DSMZ wird die Arbeitsgruppe von Dr. Christine Rohde gegen Pseudomonas aeruginosa gerichtete Bakteriophagen identifizieren und genetisch charakterisieren. „Es gibt viele verschiedene Pseudomonas-aeruginosa-Stämme, die sich jeweils nur leicht voneinander unterscheiden. Die Herausforderung ist, Phagen mit einem möglichst breiten Wirtsspektrum zu finden“, erläutert die Wissenschaftlerin. Diese Phagen werden dann zur weiteren Hochaufreinigung und pharmakologischen Herstellung an

das ITEM übergeben. Dort wird das Team von Dr. Ziehr einen plattformartigen Herstellungsprozess für Phagen-Wirkstoffe entwickeln. Das bedeutet, dass der Herstellungsprozess auch auf andere Phagen übertragbar sein wird. Außerdem führen Wissenschaftler am ITEM die präklinischen Prüfungen durch.

Weitere präklinische Untersuchungen werden an der Charité von Wissenschaftlern um Prof. Dr. Martin Witznath, Stellvertretender Direktor der Medizinischen Klinik mit Schwerpunkt Infektiologie und Pneumologie, durchgeführt. Er ist darüber hinaus an der Konzeptionierung, Planung und Durchführung der klinischen Prüfung beteiligt. „Infektionen der Lunge durch Antibiotika-resistente Bakterien stellen zunehmend ein klinisches Problem dar. Wir hoffen, Patienten zukünftig mit Phagen helfen zu können“, sagt Witznath. Auf der Forschungsstation der CRO wird die klinische Studie durchgeführt. Darüber hinaus wird die CRO das Gesamtprojekt organisatorisch und regulatorisch begleiten. In engen Kontakt zu den Arzneimitteloberbehörden pflegen sowie das Datenmanagement, die Statistik und die Erstellung des klinischen Studienreports übernehmen. Dr. Andreas Hüser, Leiter Projektmanagement: „Die Charité Research Organisation ist auf derartige Studien spezialisiert, und wir freuen uns außerordentlich, dieses wichtige Projekt mitzugestalten. Die Konstellation der Projektpartner ist einzigartig.“

| [www.charite-research.org](http://www.charite-research.org) |

## Spracherkennung: Zum Diktat bitte!

Lohnt es sich, bei der Sprachverarbeitung im Krankenhaus auf künstliche Intelligenz zu setzen?

Holm Landrock, Berlin

Seit einiger Zeit ist ein Begriff total angesagt, obwohl er fast schon 70 Jahre auf dem Buckel hat: künstliche Intelligenz (KI). Die Grundkonzepte rund um KI wurden in den 50ern erstmals von Mathematikern wie Norbert Wiener in seinen Büchern über Kybernetik beschrieben. Kurz darauf wurden auch die praktischen Grundlagen für KI, die ersten künstlichen neuronalen Netze gebaut, wie z.B. von Rosenblatt, Wightman et al. Ende der 50er Jahre mit dem Perceptron.

Die Grundidee ist einfach: Biologische neuronale Netze werden von Maschinen simuliert, indem viele Knoten mit vielen anderen Knoten kommunizieren. In den Anfangsjahren lief das analog, und das Perceptron konnte aus vielen kleinen Vierecken mit schwarzen und weißen Bildpunkten zwei gleiche herausfinden. So ein Bild hatte dabei gerade einmal vierhundert Bit.

Viele Jahre lang haben Forscher immer wieder an dem Deus ex Machina gearbeitet. Durch die exponentielle Leistungssteigerung der IT-Systeme sind heute viele Aufgaben machbar, die noch vor zehn Jahren nur mit einem unwirtschaftlichen Aufwand realisierbar waren. Deshalb ist seit knapp zwei Jahren so oft von KI die Rede – in der Industrie vielleicht noch häufiger als im Gesundheitswesen. Die Systeme lassen sich heute deutlich preiswerter

herstellen. Damit erhält KI neben der akademischen eine wirtschaftliche Bedeutung. Kräftig befeuert wird das Thema durch die Hype-Vorhersagen aus den Kristallkugeln der Marktforscher. Viele Anbieter von IT versuchen nun, nicht zuletzt gestützt auf diese Hype-Cycle-Prognosen, ihre Technik mit dem Begriff KI zu schmücken – mal ganz losgelöst von den Fähigkeiten ihres konkreten Produktes, denn schließlich gilt es, in den Hitlisten der Suchmaschinen einen der vorderen Plätze zu erringen.

### Intelligente Spracherkennung

Auch im Gesundheitswesen könnte KI eine Rolle spielen, beispielsweise bei den Diktierlösungen. In den Anfängen wurde die analoge Aufzeichnung von einer qualifizierten Person angehört und abgeschrieben, oft vom Sprecher selbst. Mit der digitalen Tonaufzeichnung wurde das Diktieren deutlich einfacher, weil die zahllosen Tonbandkassetten nicht mehr nach dem richtigen Text durchsucht (oder womöglich sorgfältig beschriftet) werden mussten. Zwar stieg die Gefahr des Verlustes einer Tonaufzeichnung (zu leicht wird eine Datei für immer gelöscht), doch brachte die Digitalisierung eine gewaltige Neuerung: die automatische Erkennung von Texten. Sprache-zu-Text-Übersetzungssoftware versucht Wörter zu erkennen, indem die aufgezeichneten Schallwellen bzw. das Muster der digitalen Darstellung mit einer Bibliothek gespeicherter Töne und ihren Textentsprechungen verglichen werden. Meist beschränken sich diese Bibliotheken auf Platz- und Geschwindigkeitsgründen auf einen Fachjargon. Bei einem Treffer wird der zugehörige Text zugeordnet. Prüfalgorithmen sorgen für eine inzwischen beachtliche Qualität. Der Text kann dann als Datei abgelegt werden – so dass



Grundprinzip, an dem sich bis heute nicht viel geändert hat.

Weil sich künstliche neuronale Netze heute deutlich kostengünstiger aufbauen lassen, rückt die Sprachverarbeitung in den Fokus der Anbieter von KI-Technik. Bei den neuen Mechanismen für die Sprachverarbeitung, liegen nicht mehr allein Audio- und Wortschatzdatenbanken zugrunde, sondern die Systeme versuchen, deutlich kleinere linguistische Einheiten zu verarbeiten. Natural Language Processing, NLP, heißt hier ein oft verwendetes Schlagwort. So werden phonetische Einheiten wie z.B. eine Silbe in eine Textform übertragen, und nach dem Zusammensetzen aufeinanderfolgender Silben werden Ontologien, also wiederum Wörterbücher für einen Fachjargon, durchsucht. Ontologien enthalten dabei neben den Mustern zur Erkennung von linguistischen

Einheiten eine Bedeutungszuordnung. Nach dem Zusammensetzen von einigen Silben kann die Software also erkennen, ob es sich (im einfachsten Fall) z.B. um ein Hauptwort oder ein Verb handelt. Indem kleinere linguistische Einheiten verarbeitet werden können, ist es möglich, dass das System auch ein Wort erkennt, das nicht zum Fachjargon gehört, weil die Wortbestandteile bereits gültig zusammengefügt werden können.

### Machine Learning

Im Zusammenhang mit KI wird gerne auch von Machine Learning gesprochen. Gemeint ist zunächst, dass die Computersysteme ohne Eingriffe des Menschen ein als richtig erkanntes Sprachmuster speichern und bei künftigen Auswertungen mit heranziehen. Dennoch müssen

alle unbekanntes Sprachmuster zunächst einem Menschen für eine Richtig-falsch-Entscheidung vorgelegt werden. Vor allem am Anfang werden solche Systeme sehr viele falsche Treffer („false positives“) anzeigen. Dann müssen Menschen zwischen tatsächlich richtig und tatsächlich falsch entscheiden, was extrem aufwendig sein kann.

Je besser das KI-System, also das künstliche neuronale Netz, desto schneller verringert sich die Zahl der Treffer, die keine sind. Grenzen wird es allerdings weiterhin hinsichtlich der Interpretation von Dialekten, Nichtmuttersprachlern, Hintergrundgeräuschen und so weiter geben. Das heißt, dass die künstliche Intelligenz auch weiterhin keine Antwort liefert, wenn Texte genuschelt oder falsch gesprochen werden. Nur mit einem sehr aufwendigen Training der KI-Algorithmen lassen sich

solche Fehler wegbügeln. Nur sehr fortgeschrittene und damit für Krankenhäuser unwirtschaftlich teure Spezialsysteme sollen heute schon Dialekte erkennen und dabei sogar feststellen können, ob der Dialekt nachgeahmt oder muttersprachlich ist.

Auch dürfen die Anwender nicht aus den Augen verlieren, dass sich KI nicht einfach auf einem Laptop installieren lässt. Es handelt sich auch heute noch um komplexe Expertensysteme, die nach dem Bedarf der Anwender entwickelt werden müssen. Eine Verlockung entsteht durch die Verlagerung der Sprachverarbeitungs-Algorithmen „in die Cloud“. Allerdings werden bei Cloud-Offerings typischerweise nur die Software-Bibliotheken angeboten, aus denen die Entwickler zunächst die Anwendungen bauen müssen, von der Auswertung der akustischen Aufzeichnung bis zum Aufbau der Ontologien. Einzelne Anbieter liefern, ähnlich den Fachjargonen von etablierten Anbietern von Diktiersoftware, einfache Ontologien mit. Also müssen KI-Systeme schrittweise mit Wörterbüchern aus dem Fachbereich befüllt werden, damit die Sprache-zu-Text-Übersetzung medizinischer Befunde und Berichte fehlerfrei funktioniert.

Auch die heute etablierten Sprachverarbeitungslösungen werden kontinuierlich weiterentwickelt. Sie erreichen durch ihre langjährige Verfeinerung immer noch deutlich höhere Qualitätsstufen als KI-Systeme, die den Jargon erst noch lernen müssen. Die Backend-Systeme heutiger Diktierlösungen nutzen ihrerseits oft schon Konzepte aus dem KI-Umfeld, und KI wird hier schrittweise an Raum gewinnen. Bis die KI-Systeme im Alltag Einzug halten, dürfte jedoch noch eine ganze Weile die „gute alte“ Diktierlösung im Einsatz bleiben.

## Studie: Elektronische Gesundheitsakte hat erhebliches Potential

Mit der elektronischen Gesundheitsakte können Patienten und Ärzte in Zukunft alle Informationen zum Gesundheitszustand einer Person bündeln.

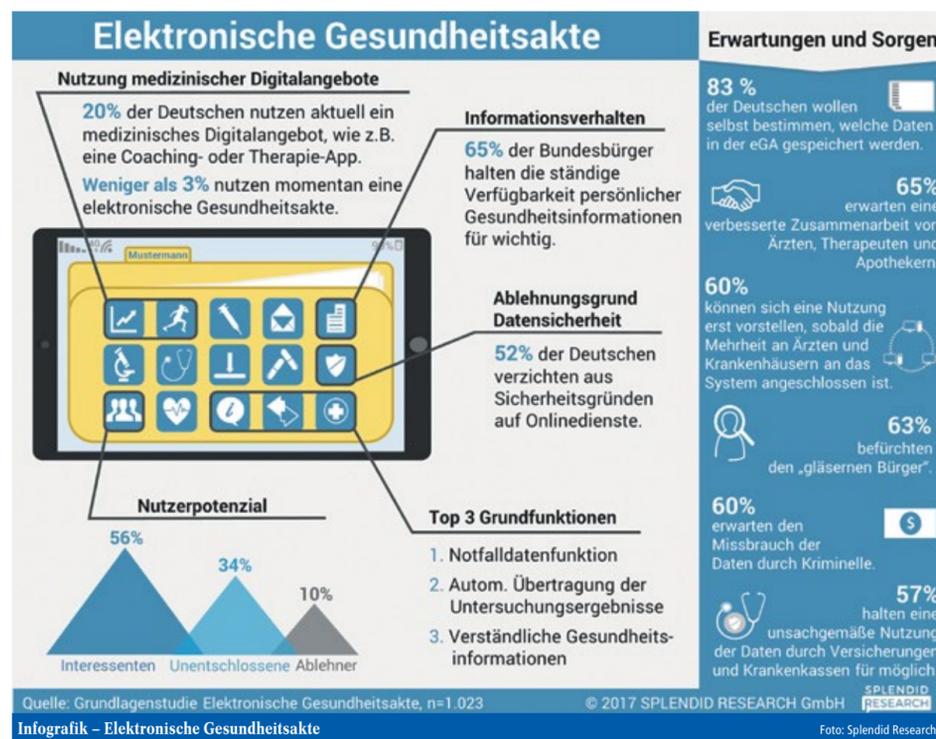
Diagnosen werden dadurch genauer und gleichzeitig transparenter. Eine aktuelle Studie zeigt nun erstmals detailliert: Die Mehrheit der Deutschen würde die elektronische Gesundheitsakte nutzen, hat aber auch klare Erwartungen an Funktionen und Datenschutz.

Das Marktforschungsinstitut Splendid Research hat im Rahmen einer repräsentativen Umfrage im August 2017 1023 Deutsche zwischen 18 und 69 Jahren online zum Thema elektronische Gesundheitsakte befragt. Untersucht wurden das Gesundheitsverhalten, allgemeine Einstellungen zum Datenschutz sowie Akzeptanz, Bedenken und Erwartungen gegenüber der Einführung elektronischer Gesundheitsakten.

Die Mehrheit der Deutschen ist grundsätzlich bereit, eine elektronische Gesundheitsakte anzulegen: 56% der Bundesbürger sind an einer Nutzung interessiert, nur 10% schließen die Zusammenführung ihrer Gesundheitsdaten in elektronischer Form aus. Das verbleibende Drittel ist unentschieden und muss Vor- und Nachteile erst noch abwägen.

### Zeit- und Aufwandsersparnis im Vordergrund

Im Hinblick auf Funktionsumfang und Einbindung der im Gesundheitssystem beteiligten Akteure haben die Bundesbürger klare Vorstellungen: Ganz oben in der Gunst der Deutschen stehen jene Funktionen, die den Nutzern eine Zeit- und Aufwandsersparnis versprechen. Am stärksten werden dabei die Notfalldatenfunktion und der elektronische Impfpass



nachgefragt. Gleichzeitig erwarten 60% der Deutschen eine automatisierte Übertragung der Gesundheits- und Behandlungsdaten sowie die flächendeckende Einbindung von Ärzten, Krankenkassen und Apotheken.

Unabhängig vom persönlichen Nutzungsinteresse attestierte die Mehrheit der Deutschen der elektronischen Gesundheitsakte einen positiven Einfluss auf Behandlungsverlauf und Gesundheitsverhalten: Fast zwei Drittel bewerten den generellen Einfluss auf ärztliche Behandlungen als positiv. Drei von vier Personen geben zudem an, die elektronische Gesundheitsakte könne im Notfall den behandelnden Ärzten wertvolle Informationen bereitstellen, und immerhin noch die Hälfte erhofft sich zudem eine

Erhöhung der Behandlungssicherheit durch die umfassende Verfügbarkeit medizinischer Informationen. Zudem sieht die Hälfte der Deutschen durch die elektronische Gesundheitsakte das eigene Gesundheitsverhalten, z.B. durch häufigeres Blutdruckmessen, unterstützt. Immerhin noch 45% fühlen sich dadurch besser in der Lage, mit Ihrem Arzt über Beschwerden und Erkrankungen zu sprechen.

### Sorgen vor Missbrauch vorhanden

Die Bevölkerung hat allerdings auch Sorgen und Befürchtungen in Bezug auf die elektronische Gesundheitsakte: Sechs von zehn Deutsche sehen sowohl die Gefahr des gläsernen Bürgers als auch das

Potential des Missbrauchs durch Kriminelle. Auch die informationelle Selbstbestimmung wird im Rahmen der Nutzung als überaus wichtig erachtet: Acht von zehn Personen geben an, zu jeder Zeit die Kontrolle über den Inhalt der gespeicherten Daten besitzen zu wollen.

„Insofern wird es eine Hauptaufgabe sein, eine automatisierte, von allen Beteiligten einfach zu verwendende Plattform zu schaffen und gleichzeitig den Schutz der gespeicherten Daten glaubhaft zu vermitteln“, so Thilo Kampffmeyer, Studienleiter bei Splendid Research. „Erst dann steht die Mehrheit der Deutschen für eine Nutzung bereit“, führt Kampffmeyer weiter aus.

[www.splendid-research.com/elektronische-gesundheitsakte](http://www.splendid-research.com/elektronische-gesundheitsakte)

## Digitalisierung schreitet voran

Das Krankenhaus Nordwest hat zwei zentrale Ziele in Hinblick auf die Digitalisierung: Die digitale Patientenakte etablieren und damit papierarmes Krankenhaus werden.

Schon seit 1998 werden alle klinischen Informationen mit dem Krankenhaus-Informationssystem ORBIS verwaltet, das seit der Einführung stetig weiterentwickelt und ausgebaut wurde. 2012 wurde das Haupthaus mit einer leistungsstarken WLAN-Infrastruktur ausgestattet. Anschließend wurden die einzelnen Stationen nach und nach mit der nötigen technischen Ausstattung versorgt: Seit 2017 verfügen alle Stationen über neue hochmodern ausgestattete Visitenwagen, die eine digitale Visite ermöglichen. 2018 werden die letzten vier Stationen geschult und die elektronische Fieberkurve sukzessive weiter eingeführt.

### Meilenstein elektronische Fieberkurve

Auf dem Weg zur digitalen Patientenakte ist die elektronische Fieberkurve ein wichtiger Mosaikstein. Um sie erfolgreich auf den Stationen zu etablieren, müssen die Daten direkt am Patientenbett erhoben werden. So stehen sie danach auch mobil zur Verfügung. Dazu setzt das Krankenhaus Nordwest auf Visitenwagen des IT-Dienstleisters März. Von der unternehmenseigenen IT wurden in enger Zusammenarbeit mit dem Personal standardisierte Templates entwickelt, die die Fachabteilungen in einem gewissen Rahmen modifizieren können.

Um den Verlauf (Vitalzeichen wie z.B. Temperatur, Blutdruck, Puls usw.) aufzuzeichnen, wurde in der Vergangenheit ein papierbasierter Ordner pro Patient

mit einer Fieberkurve angelegt. In diesem Ordner wurden auch alle Informationen zu Medikamenten, Verordnungen und Verlegungen handschriftlich notiert. Mit der elektronischen Fieberkurve gibt es nun die Möglichkeit, auf diesen Verlauf jederzeit und örtlich ungebunden zuzugreifen. Praktisch bedeutet das, dass z.B. ein Krankenpfleger den Blutdruck des Patienten eintragen kann, während gleichzeitig der Arzt für denselben Patienten eine Anordnung trifft. Die direkte Dateneingabe erleichtert die Arbeit der Mitarbeiter. Wichtige Vorteile sind: Bessere Lesbarkeit der Daten, Übertragungsfehler werden vermieden und Zeiteinsparung bei der Dokumentation und somit mehr Zeit für wesentliche Arbeitsaufgaben wie die Pflege, Zuwendung und Kommunikation mit den Patienten.

„Die Fieberkurve ist ein weiterer Meilenstein zur Papierreduktion“, betont Tobias Gottschalk, Geschäftsführer des Krankenhauses Nordwest. „Die digitale Erfassung macht unsere pflegerischen und medizinischen Leistungen transparenter und nachvollziehbarer. So können wir noch gezielter auf die Bedürfnisse der Patienten eingehen und unser Leistungsangebot bedarfsgerecht optimieren. Eine adäquate Dokumentation ist auch im Hinblick auf die Patientensicherheit und aus Gründen der Erlösrelevanz von hoher Bedeutung.“

Die Einführung der elektronischen Fieberkurve ist ein längerer Prozess, in welchen Ärzte, Pflegekräfte und natürlich die IT-Abteilung intensiv eingebunden wurden. Die Einführung verlief in enger Abstimmung mit allen Beteiligten. Die betroffenen Mitarbeiter wurden in Einzel-schulungen praktisch vor Ort geschult. Im Durchschnitt dauerte die Einführung pro Station drei bis sechs Monate, bevor alles reibungslos funktionierte. Die Umstellung – auch wenn sie anfangs zeitintensiv war – wird von allen Beteiligten positiv bewertet.

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

# Klinikum Darmstadt ist Digital-Champion

100 Punkte im Focus-Ranking: Fünfjahresplan für den Ausbau der IT-Technik und Infrastruktur.

Eine aktuelle Studie zeichnet 415 „Digital-Champions“ als Vorreiter in Sachen Digitalisierung aus. Focus Money hat in Kooperation mit dem Hamburgischen Weltwirtschaftsinstitut die Studie durchgeführt, in der 10.000 Unternehmen aus gut 50 Branchen analysiert wurden. Spitzenreiter im Bereich Krankenhäuser ist das Klinikum Darmstadt mit 100 Punkten, gefolgt vom Klinikum Frankfurt (Oder); Rhön Klinikum, Helios Kliniken, Asklepios Kliniken und Vivantes liegen auf den Plätzen 5 bis 8.

Das Siegel „Digital Champion“ fußt auf Basis zweier Erhebungen, so heißt es im aktuellen Focus/Money-Heft 10/2018: Zum einen in einem umfassenden Fragebogen, der 30 Einzelaspekte der Digitalisierung im Betrieb abdeckte, zum anderen aus der Auswertung eines Social Listening, das sämtliche Texte, die im Jahr 2017 im Internet zu den untersuchten Unternehmen erschienen sind, in einer Datenbank gebündelt und nach Aussagen zu Digitalisierungsprojekten und -fortschritten bewertet hat.

## Investition „Digitale Stadt“ Darmstadt

Die Geschäftsführung bewertet diese Auszeichnung als Bestätigung der eigenen digitalen Strategie und führt die Aufmerksamkeit auch auf die Zusammenarbeit mit der Digitalstadt Darmstadt zurück. Mit dem Gewinn des deutschlandweiten Wettbewerbs und der Auszeichnung Darmstadts als Digitalstadt hat das Thema

bundesweite Aufmerksamkeit nach sich gezogen. „In die ‚Digitale Stadt‘ Darmstadt werden mehrere Millionen Euro investiert, um aus ihr eine digitale Musterstadt zu machen, von der andere Städte lernen können. Dabei ist der Bereich Gesundheit ganz zentral, weil er das tägliche Leben der Menschen betrifft, auch wenn viele allzu oft nur dann an die eigene Gesundheit denken, wenn es um sie nicht so gut steht“, sagt Stadtkämmerer und Aufsichtsratsvorsitzender André Schellenberg. Die Auszeichnung als Digital Champion für das kommunale Krankenhaus sei ein sichtbares Zeichen dafür, dass von Anfang an auf diesen Bereich mit den richtigen Strategien gesetzt wurde. Dies sporne weiter an, die Digitalisierung in der Krankheitsprävention, Gesundheitsversorgung und Gesundheitsförderung voranzutreiben, bei hohem Schutz und Sicherheit der Patientendaten.

## Vision: Gesund bleiben und werden

Derzeit verfügt das Klinikum Darmstadt, wie so viele deutsche Krankenhäuser, über viele parallele einzelne Digitalleistungen – dazu gehören teildigitale Patientenakten, elektronische Arztbriefherstellung, mobile Visiten, digitales Archiv, Online-Terminvergabe oder z.B. die Labor-Datenabfrage am Patientenbett. Gelebte Praxis sind auch Videokonferenzen in den wöchentlichen Tumorboards mit niedergelassenen Praxen aus dem Odenwald oder in Kooperation mit der Radiologie eines Kreiskrankenhauses.

Der entscheidende nächste Schritt aber fehlt noch: Damit jeder Mediziner zu jeder Tages- und Nachtzeit auf alle Anamnesen, Befunde, Arztbriefe, OP-Berichte zugreifen kann, müssen alle Systeme ineinander greifen. Das macht den Ausbau der



Dirk Spannake, Medizinisch technischer Assistent im Institut für Radiologie, Neuro-radiologie und Nuklearmedizin, an einem CT-Gerät

Digitalisierung, des Datenschutzes und der Datensicherheit notwendig.

## Trotz Sparkurs: hohe Investitionen im IT-Bereich

Das Klinikum Darmstadt hat sich daher schon früh dazu entschieden, diesen Themen einen hohen Stellenwert zuzumessen. Organisatorisch ist die IT-Abteilung direkt der Geschäftsführung unterstellt. Die

Geschäftsführung hat die Digitalisierung und die IT-Sicherheit damit zur Managementaufgabe gemacht. Zudem wurde der Bereich Medizintechnik in die IT-Abteilung integriert, weil es heute keine medizintechnischen Produkte mehr gibt, die nicht digital angebunden sind. Im Investitions-haushalt wurde ein Fünfjahresplan für den Ausbau der IT-Technik und -Infrastruktur aufgestellt, der sich auch im Wirtschaftsplan niederschlägt. Die Geschäftsführung hat so statt eines radikalen Sparkurses

auf gezielte Investition und eine Verbesserung der Prozessabläufe durch intensiven IT-Einsatz gesetzt. „Digitalisierung und IT-Sicherheit sind als Kernfunktionen einer Klinik von strategischer Bedeutung. Deswegen haben wir uns organisatorisch entsprechend aufgestellt und investieren massiv in unsere IT-Infrastruktur und Schulungsmaßnahmen. 3% des Jahresbudgets fließen in die IT und in die Schulung der Mitarbeitenden“, erläutert Geschäftsführer Clemens Maurer.

## Digitalisierung braucht einen Kulturwandel

Entscheidend mit angestoßen hat Gerhard Ertl die Digitalisierung, seit 2015 Leiter und CIO (Chief Information Officer) der Abteilung Informations-, Medizin- und Telekommunikationstechnik im Klinikum Darmstadt: „In unserem Haus war viele Jahre so verfahren worden wie in vielen anderen Kliniken auch: IT wurde vorwiegend als Notwendigkeit im Abrechnungsbereich und als Kostenfaktor gesehen. Deswegen wurden IT-Projekte auch nur mit möglichst geringem Budget und Aufwand umgesetzt.“ Entsprechend wichtig war es für den IT-Leiter, möglichst schnell die Kommunikation zu den Mitarbeitern und eine Kultur gegenseitigen Verständnisses aufzubauen. Für ihn und sein Team hatte es Priorität, das Krankenhausinformationssystem Medico von Cerner möglichst zügig auszubauen und so die

Grundlage für eine weiter gehende Digitalisierung des Hauses zu legen. „Die gute Nachricht war, dass wir uns seitens der IT-Abteilung voll auf die Kollegen im Haus konzentrieren konnten, da uns die Geschäftsführung völlig freie Hand ließ. Die Geschäftsführung vertraut uns in fachlicher Hinsicht und sieht ihre Aufgabe in Hinblick auf die IT darin, die Mittel bereitzustellen, die wir benötigen, um unsere Aufgabe sachgerecht durchzuführen. Natürlich ist das kein Freibrief. Aber man vertraut unserem Urteil als Fachleute“, so Ertl weiter.

Für Ertl klappt die Digitalisierung nur, „wenn eine Kultur etabliert werden kann, die Wandel als etwas Positives sieht, als etwas, das die Chance zu Verbesserungen bietet und nicht nur Risiken. Den menschlichen Drang, an Bewährtem festzuhalten, sollte man nicht unterschätzen.“ Geschäftsführung und IT-Leiter sind sich einig, dass die Digitalisierung viele Chancen birgt und die Krankenhaus-IT ein enormes Potential bietet: für die Patienten eine bessere Versorgung und mehr Sicherheit, für das Krankenhaus transparentere Prozesse und damit auch die Möglichkeit, effizienter zu arbeiten und im Wettbewerb zu bestehen. Man bräuchte nur einen gesetzlichen Rahmen, Innovationsfreude und eine ausreichende Finanzierung, dann sei die Digitalisierung im Gesundheitswesen kein Traum mehr.

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

## Einheitlicher Etikettenstandard optimiert innerklinische Prozesse

Farbige Spritzenetiketten nach DIVI-Standard sind bereits seit Jahren geläufig und werden in vielen Krankenhäusern der D.A.CH-Region eingesetzt. Dabei nutzen die meisten Kliniken zur sicheren Medikationskennzeichnung noch vorgedruckte Blätteretiketten oder Etiketten auf Rolle. Diese bieten sowohl den Ärzten als auch dem Pflegepersonal mehr Sicherheit durch eine standardisierte Codierung des Wirkstoffs sowie der Konzentration und -einheit – inklusive Vermerk des Herstellungszeitpunktes und Handzeichen. Um die Prozesse auf den Stationen weiter zu optimieren und innerhalb der Kliniken zu vereinheitlichen, werden beim Druck von Medikationsetiketten auch immer mehr softwarebasierte Lösungen eingesetzt. Diese bieten gegenüber den herkömmlichen Etiketten zahlreiche Vorteile.

In den letzten Jahren hat sich der PraxiKett Designer mit rund 450 lizenzierten Zugriffen als marktführende Lösung im Bereich Medikationskennzeichnung etabliert. Die Softwarelösung enthält bereits mehr als 500 standardisierte, farbige Spritzen- und Perfusor-Etiketten und ermöglicht die eindeutige Kennzeichnung



Mit der neuen Profilverwaltung können sich Stationen individuelle Medikationsetiketten anlegen.

von aufgezogenen Medikamenten unter Angabe von Wirkstoff, Konzentration und Einheit. So ist zu jeder Medikation immer sofort das passende Etikett vorhanden – ganz einfach ausdrückbar durch Ein-Klick-Funktion und ganz ohne handschriftliche Ergänzungen oder Korrekturen. Zudem können sowohl das Herstellungsdatum und die -uhrzeit automatisch ausgegeben werden, was den gültigen Anforderungen der Apothekenbetriebsordnung entspricht.

Darüber hinaus bietet die Lösung weitere Vorteile – insbesondere für die Steuerung von Infusionspumpen. Die Barcodes auf den Etiketten dienen der schnellen und fehlerfreien Pumpensteuerung – individuell und abgestimmt auf den jeweiligen Pumpenhersteller. Der PraxiKett Designer bietet auch die Möglichkeit, Medikamente mit Unique-Device-Identification-Barcode (UDI) direkt mit passenden Etiketten zu verknüpfen. So kann durch Scan der

Ampulle sichergestellt werden, dass stets das passende Medikationsetikett gedruckt wird. Ein falsches Etikett auf einer Spritze gehört damit der Vergangenheit an.

Die Lösung gestattet auch das Einlesen, Drucken und Codieren von Patientendaten, beispielsweise für bestimmte Hochrisiko-Medikamente, die einen Abgleich per Bed-Side-Scanning und zum Cross-Check ermöglichen. Und auch die Dokumentation über ein Patientendatenmanagementsystem (PDMS) sowie in der elektronischen Patientenakte (ePA) ist somit problemlos möglich.

Frei definierbare Pflichteingabefelder, Applikationshinweise und individuell erstellbare Etiketten ergänzen den Funktionsumfang und machen die softwarebasierte Lösung zur Spritzenkennzeichnung zu einem wichtigen Faktor, wenn er um Arzneimitteltherapiesicherheit geht.

Mediaform Informationssysteme GmbH, Reinbek  
Steffen Marienfeld,  
Geschäftsbereichsleiter Medizinprodukte  
Tel.: 040/727360-36  
s.marienfeld@mediaform.de  
[www.mediaform.de](http://www.mediaform.de)



Das jährlich stattfindende Life Science Event „Bionnale“ bietet viel Raum für Fachaus-tausch und Vernetzung. Foto: Berlin Partner/berlin-event-foto.de

## Mit gebündelter Expertise den digitalen Wandel vorantreiben

Mit den neuen Möglichkeiten der Digitalisierung erlebt auch die Gesundheitswirtschaft und -versorgung einen massiven Wandel. Die Entwicklung, Implementierung und Anwendung digitaler Gesundheitslösungen und Infrastrukturen ermöglichen aber nicht nur neue Chancen für mehr Prävention, bessere Versorgung und effizientere Prozesse. Die Branche wird auch mit neuen Anforderungen und Herausforderungen konfrontiert, die es zu bewältigen gilt. Neben sozialen, technischen und infrastrukturellen Faktoren gehören hierzu vor allem auch Fragen zur Finanzierung, Vergütung und zu rechtlichen Aspekten. Die Veränderungen gehen mit einer Komplexität einher, die der einzelne Akteur – sei es der Hersteller von Medizinprodukten, der IT-Leiter im Krankenhaus oder der mit digitalen Anwendungen konfrontierte Arzt – allein nur noch schwer überblicken und bewältigen kann. Mit der digitalen Vernetzung und den steigenden Anforderungen im Gesundheitsbereich gewinnt so auch die „analoge“ Vernetzung, also der direkte Austausch von Experten aus unterschiedlichen Bereichen, immer mehr an Bedeutung. „Unser Ziel ist es, die Chancen der Digitalisierung für die Patienten zu nutzen und alle Akteure von der Forschung über die Entwicklung bis hin zu

den Leistungserbringern und Kostenträgern zusammenzubringen. Veranstaltungen wie die Bionnale bieten dafür einen sehr guten Rahmen“, betont Dr. Kai Uwe Bindseil, Clustermanager Gesundheitswirtschaft Berlin-Brandenburg – HealthCapital. Auf dem diesjährigen Programm der Bionnale am 20. Juni in Berlin stehen Themen wie die neuen Regulierungsanforderungen der EU-Medizinprodukte-Verordnung (MDR) und IT-Sicherheit im Bereich Digital Health. Darüber hinaus erhalten Innovatoren wie Startups und Wissenschaftler die Möglichkeit, ihre Ideen und Innovationen vor potenziellen Investoren zu präsentieren. Denn das Angebot an neuen Ideen an der Schnittstelle zwischen IT, Informatik und Medizin ist groß. Nun kommt es darauf an, diese mit gebündelter Expertise und unter Berücksichtigung aller relevanten Faktoren in die Anwendung zu bringen. ■

### Termin:

**Bionnale**  
20. Juni, Berlin  
<https://bionnale2018.b2match.io>

## eHealth-Kongress 2018 in Rhein-Main und Hessen

Der eHealth-Kongress 2018 – „Innovativ, vernetzt und praxisnah in Rhein-Main und Hessen“ – findet am 8. August 2018 erneut in der Industrie und Handelskammer Frankfurt am Main statt.

Für den eHealth-Kongress 2018 werden vier starke Organisationen zu Partnern: Die Initiative Gesundheitswirtschaft

### Termin:

**eHealth-Kongress 2018**  
8. August, Frankfurt  
[www.ehealth-hessen.de](http://www.ehealth-hessen.de)

Rhein-Main, IHK Hessen innovativ, das Hessische Gesundheitsministerium sowie die Techniker Krankenkasse bündeln ihre Kompetenzen, um eHealth in Hessen und der Rhein-Main-Region voranzubringen und das Potential telemedizinischer Anwendungen weiter auszuschöpfen.

Unter der Schirmherrschaft des hessischen Gesundheitsministers Stefan Grüttner werden in sechs Fachforen aktuelle Themen aus dem Bereich eHealth und Telemedizin vorgestellt und diskutiert – erneut begleitet von einer Industrieausstellung. Im Mittelpunkt der Veranstaltung steht der fachliche Austausch zu telemedizinischen Anwendungen

und den neuen Geschäftsfeldern im stetig wachsenden Gesundheitsmarkt. Politik, Selbstverwaltung und Ärzte aus dem niedergelassenen und stationären Bereich diskutieren über die aktuellen Ergebnisse und die zukünftigen Herausforderungen von eHealth und Telemedizin in der sektorenübergreifenden Patientenversorgung. Hier trifft sich die Branche: Unternehmen und Start-ups stellen ihre Projekte vor und diskutieren mit Anwendern und Investoren. Die Themen- und Diskussionsfelder der Panels reichen von aktuellen Entwicklungen beim Einsatz von Virtueller Realität im Bereich Gesundheit über die Chancen der Telemedizin in Stadt

und Land, dem vernetzten Praxisalltag, der sektorenübergreifenden Patienten- und Gesundheitsakte bis hin zum Matching von Start-ups mit etablierten Medizintechnik-Unternehmen und Best-Practice-Beispielen für den Weg von der Idee bis zum Markterfolg und Finanzierungsoptionen für eHealth Start-ups.

Der eHealth-Kongress 2018 setzt die erfolgreiche Reihe der 2014 begonnenen Veranstaltungen fort und hat sich damit als Informationsplattform für Krankenhäuser, Ärzte, Kostenträger, Selbstverwaltung und Politik sowie für Unternehmen und Dienstleister der Gesundheitsbranche in Hessen etabliert. ■



Eröffnung des eHealth-Kongress 2017 durch den hessischen Gesundheitsminister und Schirmherrn Stefan Grüttner

Foto: gwrm/Felix Holland

# Telemedizin: Von der vorsichtigen Freude des Ethikers

Die Telemedizin kann Selbstbestimmung fördern und die Gesundheitsversorgung verbessern und effizienter machen. Es gibt aber auch Risiken und Nachteile. Eine ethische Betrachtung der Situation.

Priv.-Doz. Dr. Joachim Boldt,  
Institut für Ethik und Geschichte  
der Medizin, Freiburg

Die Telemedizin boomt. In der Schweiz gehört die Telesprechstunde beim Arzt zum Alltag. In Dänemark und anderen Ländern ist die elektronische Gesundheitskarte Standard, und die ambulante Patientenversorgung wird durch Telekonsile, bei denen Experten die Versorgung vor Ort begleiten, unterstützt. Und in Deutschland ist es inzwischen zumindest im Bereich der Landesärztekammer Baden-Württemberg im Rahmen von Modellprojekten möglich, Fernbehandlungen auch bei Patientenerstkontakten anzubieten.

## Schöne neue Welt (ganz ernst gemeint)

Darüber freut man sich auch als Ethiker. Zwar nicht immer, aber doch oft. Wenn Patienten z. B. selbst ihre gesundheitsbezogenen Daten verwalten und Zugriffsrechte vergeben können, stärkt dies ihre Selbstbestimmung. Dasselbe würde für ein Fernmonitoring gelten, das es Menschen ermöglicht länger in einem alltagsnahen Umfeld versorgt werden zu können, bevor ein Heimaufenthalt nötig wird. Telekonsile

können die Qualität der Versorgung verbessern, und die elektronische Gesundheitskarte vermeidet belastende und teure Doppeluntersuchungen. Das kommt dem Patientenwohl zugute und trägt zu nachhaltiger Finanzierbarkeit des Gesundheitswesens bei.

Damit sind drei zentrale ethische Prinzipien angesprochen, denen mithilfe der Telemedizin entsprochen werden kann. Erstens geht es um den Respekt vor der Selbstbestimmung von Patienten. Zweitens ist selbstverständlich die Berücksichtigung des gesundheitlichen Wohls ein zentrales ethisches Prinzip. Und es mag überraschen, aber auch Effizienz und langfristige Finanzierbarkeit sind drittens nicht nur ein ökonomisches Ideal, sondern zählen auch zu den ethischen Anforderungen an die Gestaltung des Gesundheitswesens. Nur wenn die Gesundheitsversorgung effizient ist und finanzierbar bleibt, können Leistungen intra- und intergenerationell gerecht verteilt werden.

## Voraussetzung Funktionierende Technik

All diese schönen Szenarien setzen eines voraus: Die technischen Medien müssen funktionieren, sodass sie als Medien in der Handhabung unsichtbar werden. Wenn sich Nutzer mit unterbrochenen oder langsamen Datenleitungen oder schlechten Nutzerschnittstellen konfrontiert sehen, werden sie die Anwendungen nicht einsetzen. Das ist zwar einerseits selbstverständlich, andererseits in der Praxis trotzdem oft ein Problem, und zwar auch ein ethisches, weil der angestrebte Nutzen so nicht erreicht werden kann.

## Gefährdungen von Selbstbestimmung und Gesundheit

Außerdem sind natürlich auch Anwendungsszenarien denkbar, die technisch



funktionieren und dennoch ethisch zu Kritik Anlass geben. Wenn die Datensicherheit der elektronischen Gesundheitskarte oder einer Telemonitoring-Anwendung nicht gewährleistet ist, gefährdet dies das Recht auf informationelle Selbstbestimmung. Selbstbestimmung kann auch dort in Gefahr geraten, wo Telemonitoring-Anwendungen zur Überwachung werden, wenn z. B. mehr Daten übertragen werden als für das gesundheitliche Monitoring unbedingt notwendig und wenn das Monitoring vom Betroffenen nicht ein- und abgeschaltet werden kann. Gesundheitliches Wohl kann leiden, wenn im Rahmen von Erstkontakt-Telesprechstunden nicht sichergestellt ist, dass Patienten, die möglicherweise ernsthaft erkrankt sind und weiterführende Diagnostik brauchen, sicher identifiziert und weitervermittelt werden. Diese Gefährdungen sind real, wenn man sie aber beim Design und der Implementierung von Anwendungen

bereits im Blick hat, wird man angemessen auf sie reagieren können.

## Telesprechstunde: Ausweg aus dem Ärztemangel?

Unangenehm aus ethischer Sicht sind Anwendungen, bei denen ethische Prinzipien in einem Spannungsverhältnis stehen und die Optimierung der Anwendung in Bezug auf ein erstes Prinzip notwendigerweise die Verletzung eines zweiten Prinzips mit sich bringt. Ein Beispiel dafür können Telesprechstunden sein. Mithilfe dieser Sprechstunden können Ärzte Patienten erreichen. Es handelt sich also um eine effiziente Form der ärztlichen Patientenversorgung. Gleichzeitig ermöglichen Telesprechstunden nicht die Formen von Diagnostik, die bei ernsthafteren Erkrankungen notwendig sind. Ein flächendeckender Einsatz von Telesprechstunden

ohne entsprechende Versorgung mit ärztlichen Praxen vor Ort bringt damit zwangsläufig eine Verschlechterung der Versorgungsqualität mit sich. Der vieldiskutierte Einsatz von Telesprechstunden auf dem Land als Lösung für das Problem des Ärztemangels dort beinhaltet genau dieses ethische Spannungsverhältnis zwischen effizienter Patientenversorgung einerseits und Patientenwohl andererseits.

Es gibt sicherlich Situationen, in denen es unumgänglich ist, ethische Prinzipien auf diese Weise gegeneinander abzuwägen und Kompromisse einzugehen. Diese allgemeine Einsicht sollte allerdings nicht von der Forderung entlasten, gesellschaftlich und politisch nach Wegen zu suchen, ethische Spannungsverhältnisse zu vermeiden. Soll heißen: Bevor die Telesprechstunde zur Regellösung ärztlicher Versorgung auf dem Land wird, sollten alle Anstrengungen unternommen werden, dem Ärztemangel auf dem Land

| [www.egm.uni-freiburg.de/Mitarbeiter/mitarbeiter\\_boldt](http://www.egm.uni-freiburg.de/Mitarbeiter/mitarbeiter_boldt) |

## Effektivitätssteigerung für alle Beteiligten

Pilotphase für das europäische Telemedizin-Register EUSTAR erfolgreich abgeschlossen.

Die im Mai 2017 im Nephrologischen Zentrum Göttingen installierte telemedizinische Plattform SciTIM hat die Pilotphase zur telemedizinischen Behandlung von Bluthochdruck erfolgreich abgeschlossen. Die Methode zur digitalen Übermittlung von Blutdruckwerten analysiert die Patientendaten und macht den betreuenden Arzt auf möglichen Anpassungsbedarf der Therapie aufmerksam. Damit ist Göttingen Vorreiter für die anderen europäischen Hypertonie Exzellenzzentren der Europäischen Hypertonie-Gesellschaft ESH.

idTM (interventionelles dezentrales Blutdruckmonitoring) ist die auf dem Gebiet der arteriellen Hypertonie wissenschaftlich am besten evaluierte Telemedizin-Methode, welche durch die Plattform SciTIM ermöglicht wird und speziell für das europäische Telemedizin-Register EUSTAR entwickelt wurde. In nahezu sämtlichen Teilgebieten der Bluthochdruckerkrankung werden hiermit epidemiologische Daten gesammelt und anonymisiert im Rahmen von Register-Studien ausgewertet.

„Das Pilotprojekt in Göttingen hat unsere Erwartungen an die Praktikabilität im Praxisalltag übertroffen“, resümiert Dr. Egbert Schulz, Vorsitzender des Blutdruckinstituts Göttingen, über das erste Halbjahr der Nutzung der telemedizinischen Plattform SciTIM. Aktuell wurden nach seiner Aussage zahlreiche Patienten aufgenommen, darunter zwei Risikoschwangere und auch ein Kind mit hohem Blutdruck. Im November werden weitere Risikoschwangere aus dem Hypertoniezentrum München an das System angeschlossen. Anfang 2018 sollen die weiteren Nukleuszentren Hannover, Cloppenburg, Erlangen, Düsseldorf und Bad Oeynhausen folgen, danach auch die ersten internationalen Zentren.

Prof. Dr. Christian Rump vom Nukleuszentrum der Uniklinik Düsseldorf ist so überzeugt von der Arbeitserleichterung durch das Monitoring, dass er Nierentransplantierte aus seiner Klinik ebenfalls schnellstmöglich an das System für eine



Dr. Egbert Schulz erläutert die Risikoverringerung für Bluthochdruckpatienten bei Verwendung der telemedizinischen Methode SciTIM.

standardisierte Nachbetreuung anschließen will. „SciTIM ermöglicht die Praxis und dem Patienten mehr Freiheiten. Es sind weniger Arztbesuche erforderlich, weil alle notwendigen Daten digital übermittelt werden. Die verbleibenden persönlichen Arztgespräche können so effektiver genutzt werden“, so Dr. Lennart Neumann, Studienleiter für den Standort Göttingen. Vorrang für das Telemedizin-Register haben schlecht eingestellte Hypertoniker, Patienten mit schwer einstellbarer Hypertonie und notwendiger komplexer Umstellung der Medikation, Patienten nach einem Herzinfarkt oder Schlaganfall, Risikoschwangere, Nierentransplantierte und Kinder sowie Jugendliche.

Risikopatienten bekommen das Blutdruckmessgerät verschrieben. Die Nutzung dauert in der Regel acht Wochen. In dieser Zeit werden alle Blutdruckdaten gemessen, ausgewertet und daraufhin die optimale Medikation eingestellt. Risikoschwangere werden eventuell während der gesamten Schwangerschaft und bis nach der Niederkunft betreut. „Dieses System bietet eine immense Arbeitserleichterung. Als Arzt kann ich alle Informationen zu Therapieänderungen über das System an die medizinischen Fachangestellten leiten. Alle Schritte werden dokumentiert.“ Die Einbindung in die bestehende Praxis-Software sowie Schulung und Einarbeitung des Personals dauern nach seiner Aussage

maximal drei Tage. „Das bedeutet eine Effektivitätssteigerung für alle Beteiligten“, fasst Dr. Schulz zusammen.

Das Europäische Telemedizin-Register EUSTAR soll an den 170 europäischen Hypertonie Exzellenzzentren der Europäischen Hypertonie-Gesellschaft ESH die auf dem Gebiet der arteriellen Hypertonie evaluierte Telemedizin-Methode untersuchen und helfen, epidemiologische Behandlungsdaten in Europa zu sammeln. „Die komplexe Behandlung eines Bluthochdruckpatienten mit erhöhtem Risiko ist sehr anspruchsvoll und differenziert. Hier ist die telemedizinische Behandlung ein großer Fortschritt“, appelliert Prof. Dr. Martin Middeke, Leiter des Hypertonie-zentrums München als Initiator und Leiter der Studie an weitere Kliniken und Praxen. „Mit dem ‚individuellen dezentralen Telemonitoring‘, kurz idTM, haben wir einen Meilenstein für EUSTAR erreicht. Der medizinische Nutzen, der Datenschutz und die Praktikabilität waren bisher die Kernprobleme in der Telemedizin – mit SciTIM können wir diese ausräumen“, so Schulz.

Das Blutdruckinstitut Göttingen vertritt als Stakeholder die Belange der Patienten in der Studie und das Forschungsinstitut BRAVE berät bei der Durchführung der Studie.

| [www.brave-goe.de](http://www.brave-goe.de) |

## Telemedizinische Zukunft einer ländlichen Region

Das Klinikum Kulmbach startet mit Comarch den Aufbau eines telemedizinischen Zentrums. Das Digitalisierungsprojekt soll den Folgen des demografischen Wandels frühzeitig entgegenwirken.

Ländliche Gegenden in Deutschland leiden unter einer kritischen Versorgungsgrundlage. Vor allem ältere Menschen sind stark davon betroffen. Zum einen, weil Senioren oft an chronischen, behandlungsintensiven Krankheiten leiden. Zum anderen, weil sie weitere Wege nicht mehr auf sich nehmen können. Die erforderliche Compliance der Patienten ist in den kurzen Präsenzzeiten der Ärzte schwer zu erzielen.

Deutschland befindet sich im demografischen Wandel und steht vor einer immer größer werdenden Herausforderung, vor allem in puncto flächendeckende ärztliche Versorgung. Der Anteil der Menschen im Erwerbsalter schwindet, die Zahl der Senioren wächst massiv. Als Konsequenz hieraus erhöht sich die Auslastung der

Bestandsärzte und der Kliniken mit einer Konzentration der Patientenkontakte pro Arzt.

Deshalb unternimmt das Klinikum Kulmbach zusammen mit dem Digitalisierungspartner Comarch erste Schritte für eine gestärkte Versorgung im ländlichen Raum. Henry Schramm, Oberbürgermeister von Kulmbach, sagt dazu: „Wir investieren in den kommenden Jahren viel Geld in die Infrastruktur unseres Hauses. Durch das Projekt mit Comarch wollen wir dafür sorgen, dass auch die Behandlungsqualität im Klinikum Kulmbach stetig auf hohem Niveau gehalten und ausgebaut wird.“

Anfang Januar wurde mit dem Aufbau eines telemedizinischen Überwachungszentrums im Klinikum Kulmbach begonnen. Geschäftsführerin Brigitte Angermann begrüßt die Vernetzung: „Wir sind überzeugt davon, dass innovative Technologien uns dabei helfen können, Versorgungsengpässe auszumerzen und gleichzeitig auch die Behandlungsqualität zu steigern. Besonders wichtig ist uns dabei, dass die Implementierungen konkret auf die Bedürfnisse der Ärzte und Patienten abgestimmt sind.“

Das Telemonitoring ausgewählter Vitalparameter steigert die Behandlungsqualität sowie die Patientensicherheit, denn die regulären Kontrolltermine beim Arzt

werden nicht ersetzt, sondern engmaschig unterstützt. Der Patient kann auch früher ins häusliche Umfeld entlassen werden, denn Notfälle lassen sich dank des Systems auch beim Patienten zu Hause erkennen. Zudem soll eine Verminderung der durchschnittlichen Liegedauern sowie der Wiederaufnahmen aufgrund akuter Problematiken erreicht werden. Grundlage des Zentrums ist eine IT-Plattform, die eine enge Zusammenarbeit verschiedener Sektoren ermöglicht. Dank der verschlüsselten Anwendungen und Systeme können medizinische Daten zwischen den verschiedenen Fachbereichen sicher ausgetauscht werden. Ärzte können sich anhand der Plattform eine Zweitmeinung bei ihren Kollegen einholen.

Klares Ziel ist es, bereits innerhalb weniger Monate eine lückenlose Betreuung für Patienten mit chronischen bzw. behandlungsintensiven Krankheiten zu ermöglichen. Im ersten Schritt stehen vor allem Herzpatienten im Fokus des Zentrums, in Zukunft ist aber auch die Integration weiterer Fachbereiche angedacht. Außerdem werden Untersuchungen zur Wirksamkeit der Maßnahmen durchgeführt um langfristig eine Vergütung durch die Krankenkassen zu erreichen.

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

## Was Digitalisierung im Krankenhaus leisten kann

Wie sich Krankenhäuser mit intelligenter Prozesssteuerung und der richtigen Digitalisierungsstrategie fit für die Zukunft machen können: Darüber konnten sich Medizinstudenten in einer neuarbeitigen Wahlveranstaltung des Bergmannsheil informieren. Unter dem Titel „Medizin 4.0 – Das Betriebssystem der digitalen Medizin“ erfuhren die Teilnehmer, wie man komplexe Abläufe wie die Patientenaufnahme oder Patiententlassung optimal gestaltet, wie man mit innovativen Betriebsorganisationen die Leistungsfähigkeit einer Klinik erhöhen kann und wie aktuelle Digitalisierungskonzepte dabei intelligente Unterstützung leisten können. „Eine neue IT-Software allein verbessert nichts, wenn nicht zuvor die Abläufe,

die sie abbilden soll, kritisch hinterfragt und optimiert wurden“, so das Credo von Dr. Felix Hoffmann, Ärztlicher Referent der Geschäftsführung des Bergmannsheil.

## Medizin 4.0 – Das Betriebssystem der digitalen Medizin

Er hat die neue Wahlveranstaltung konzipiert und am 21. und 22. April erstmals angeboten. Die Resonanz der Teilnehmer war durchweg positiv. Am Ende der Veranstaltung besaßen alle das nötige Rüstzeug, um ein Digitalisierungskonzept für ein Krankenhaus zu entwickeln.

„Mediziner beschäftigen sich in ihrem Studium in der Regel nicht mit Prozessmanagement im Krankenhaus. Sie sind

aber zentrale Akteure in der klinischen Patientenversorgung und sollten deshalb ein gewisses Grundverständnis für diese Themen mitbringen“, sagt Dr. Hoffmann, der im Bergmannsheil für Digitalisierungskonzepte zuständig ist. Das neue Wahlverfahren wird ab jetzt regelmäßig im Berufsgenossenschaftlichen Universitätsklinikum Bergmannsheil in Bochum angeboten und soll ein Beitrag sein, Medizinstudierenden einen erhellenden Blick über den Tellerrand zu ermöglichen.

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

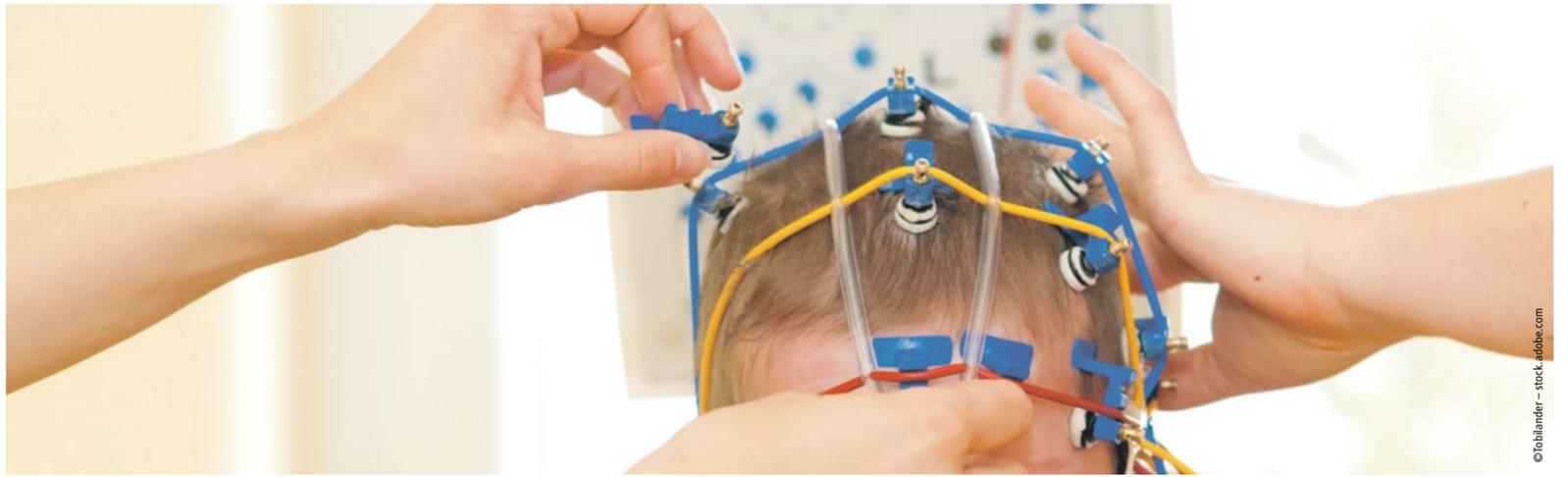
# Potentiale und Herausforderungen in der Epileptologie

Die Telemedizin nimmt in der Epileptologie bisher nur eine geringe Rolle ein. Sie bietet aber Möglichkeiten, die besonderen Bedürfnisse von Menschen mit Epilepsie besser zu berücksichtigen.

Dr. Johann Philipp Zöllner, Prof. Dr. Felix Rosenow, Klinik für Neurologie, Universitätsklinikum Frankfurt

Dies wird derzeit von mehreren telemedizinischen Projekten in Deutschland umgesetzt. Epilepsien sind eine der häufigsten neurologischen Krankheiten, die europaweite Prävalenz beträgt etwa 0,6%, das entspricht etwa 480.000 Menschen mit Epilepsie in Deutschland. Eine Epilepsieerkrankung belastet die Betroffenen und Angehörigen stark. Besonders zu leiden haben Epilepsieerkrankte unter den Einschränkungen im Alltagsleben. Beispielsweise sind sie durch das Fehlen der Fahr-erlaubnis oder notwendige Begleitung im Alltag oft in ihrer Mobilität eingeschränkt. Die gesamtgesellschaftlichen Kosten, die durch die Epilepsie verursacht werden, sind hoch. Gleichzeitig fehlen in Deutschland in der Fläche auf Epilepsiepatienten spezialisierte niedergelassene Neurologen und Fachabteilungen. Die Folgen sind lange Anfahrtswege und im Einzelfall möglicherweise auch eine verzögerte Diagnose und Behandlung.

Das medizinische Teilgebiet der Telemedizin hat sich in den vergangenen Jahren mit dem Ziel entwickelt, den digitalen technischen Fortschritt für die Zwecke der Medizin nutzbar zu machen. Patienten sollen über räumliche Grenzen



hinweg untersucht und behandelt werden, die Möglichkeit der raschen Verarbeitung und Übertragung großer Datenmengen sollen so der Patientenversorgung zugutekommen. Eine Vorreiterrolle hat hier die Radiologie, die durch frühzeitige Einigung auf Standards die Teleradiologie flächendeckend zum Einsatz gebracht hat.

## Telemedizinische Anwendungen in der Epileptologie

Potentielle Vorteile bietet die Telemedizin z. B. in der konsiliarischen Mitbeurteilung von externen ambulanten oder stationären Patienten, wenn sich die Diagnosestellung schwierig gestaltet, eine Therapieentscheidung überdacht werden oder in Notfallsituationen (z. B. unklare Bewusstlosigkeit) entschieden werden muss. Hier ist die umgehende Mitbeurteilung des EEG und der Bildbefunde durch den Konsiliarist un-mittelbar wichtig. Eine Möglichkeit bietet hier die Gestaltung von tele-epileptologischen Netzwerken nach dem Muster der

telemedizinischen Schlaganfall-Netzwerke. Ein solches „Telemedizinisches Netzwerk für Epilepsie in Bayern“ (TelEp) wurde bereits im Jahr 2012 durch das Epilepsiezentrum in Erlangen (Leiter Prof. H. M. Hamer) ins Leben gerufen. Eine Untersuchung der ersten 100 Konsile ergab, dass das Netzwerk bei hoher Akzeptanz der Partner gut realisierbar war und dass durch die telemedizinischen Konsile die Betreuung von Epilepsiepatienten nachhaltig verbessert werden konnte. Derzeit im Aufbau befindlich ist das Epilepsie-Netz Hessen, das vom Epilepsiezentrum Frankfurt Rhein-Main des Universitätsklinikums Frankfurt gegründet wurde. Ziel ist hier das Schließen von epileptologischen Versorgungslücken insbesondere im ländlichen Raum in Hessen. Ebenfalls derzeit im Aufbau befindlich ist die „Akutneurologische Versorgung in Nord-Ost-Deutschland mit telemedizinischer Unterstützung“ (ANNOTE). Ein Teilprojekt bildet hier die elektive differenzialdiagnostische Einschätzung und Beratung von Patienten mit stattgehabten

unklaren Bewusstseinsstörungen und Epilepsien. Auch im Rahmen primär auf Schlaganfallversorgung ausgerichteter Netzwerke wie dem „Neurovaskulären Versorgungsnetzwerk Südwestbayern“ (NEVAS) spielen epileptologische Fragen eine Rolle, insbesondere bei der Unterscheidung eines Schlaganfallereignisses von einem epileptischen Anfall.

## Herausforderungen der telemedizinischen Epileptologie

Eine besondere Herausforderung bei der konsiliarischen Beratung ist die Verfügbarkeit der notwendigen Daten. So sind im Regelfall nicht nur Bildbefunde (MRT, CT) und schriftliche Befunde zu sichten, sondern auch EEG-Ableitungen. Diese liegen derzeit regelhaft in proprietären Formaten der EEG-Softwareanbieter vor. Bei der Umsetzung telemedizinischer Projekte ist ein hohes Maß an Standardisierung anzustreben, um „Insellösungen“ zu vermeiden. In der Vergangenheit sind

mehrere Versuche, die EEG-Formatierung zu vereinheitlichen, nicht ubiquitär zur Anwendung gekommen (EDF, GDF). Aktuell liegen Vorschläge vor, EEG-Daten im DICOM-Format zu speichern, welches bereits seit Jahren erfolgreich zur Speicherung von Bildbefunden in der Radiologie genutzt wird. Ein Vorteil dieser Vereinheitlichung wäre die leichte Integrierbarkeit in bestehende Bild-Datenbanken (Picture Archiving and Communication Systems, PACS), die an nahezu jedem Krankenhaus vernetzt zur Verfügung stehen. Eine weitere Möglichkeit stellt das Multiscale Electrophysiology-Format (MEF V.3) dar, hier ist ein wesentlicher Vorteil die feingranulare Möglichkeit der Anonymisierung der Daten, was – das Einverständnis des Patienten jederzeit vorausgesetzt – insbesondere die Verwendung der Daten für wissenschaftliche Auswertungen datenschutzrechtlich einfach macht.

Eine wesentliche Perspektive in der telemedizinischen Versorgung von Menschen mit Epilepsie spielen von diesen oder von

Angehörigen zur Verfügung gestellte medizinische Daten. So gibt es erste Versuche einer Anfallsdetektion, was die Sicherheit nicht fremdbeobachteter epileptischer Anfälle erhöhen könnte. Aufschlussreich sind für den Epileptologen oft von Angehörigen aufgezeichnete Videos epileptischer Anfälle. Telemedizin kann solche Aufnahmen rasch verfügbar machen und so die Zeit bis zur Diagnose möglicherweise verkürzen.

Zusammengefasst kann die Telemedizin in der Epileptologie wesentliche Unterstützung der Diagnostik und Therapie bieten. Zurzeit stehen die Einführung von Konsil- und Beratungsnetzwerken, die Einrichtung eines standardisierten EEG-Dateiformates und von Speicherarchitekturen für die digitale Übertragung von Konsil- und Beratungsdaten sowie die Anfallsdetektion und die Bereitstellung von Anfallsaufzeichnungen im Vordergrund. Projekte in jedem dieser Teilbereiche existieren bereits oder werden derzeit aufgebaut.

| www.kgu.de |

## Mit Softwarelösungen einfach und schnell zur MDK-Akte

Nach Eingang einer Anfrage durch den Medizinischen Dienst der Krankenversicherung (MDK) haben Kliniken vier Wochen Zeit, die gewünschten Dokumente digital zur Verfügung zu stellen. Innerhalb dieser Frist muss das Medizin-Controlling in der Regel aus einer Papierakte die angeforderten Unterlagen zusammenstellen und gegebenenfalls fehlende Dokumente oder ergänzende Informationen einholen. Dementsprechend wichtig ist es, bei der Auswahl eines Anbieters elektronischer Patientenakten auf die Möglichkeit des reibungslosen Exports von MDK-Akten zu achten.

Die MDK-Akte von d.velop



### MDK-Akte mit d.3ecm

Die ECM-Lösung (Enterprise Content Management) d.3ecm von d.velop, eine umfassende Software zur Digitalisierung von Healthcare-Prozessen, bietet diese Option. Die MDK-Akte im d.3ecm versetzt Kliniken in die Lage, die gewünschten Dokumente der vorhandenen Fallakten in einem automatisierten Ablauf schnell zusammenzustellen und strukturiert zu präsentieren.

Mit einer einfach zu bedienenden Scan-Software können die nicht digital vorhandenen Dokumente (komplette Fallakte, einzelne medizinische Dokumente,

MDK-Korrespondenz etc.) digitalisiert werden. Hierbei erfolgt eine automatische Unterteilung der digitalisierten Akte entsprechend vorhandener Register analog der Papierakte.

Dank der standardisierten Anbindung an das eingesetzte Krankenhaus-Informationssystem (KIS) werden relevante Patientenstammdaten automatisch übernommen. Damit ist eine eindeutige Zuordnung für die Dokumentenablage im Archiv sowohl aus dem KIS als auch für gescannte Dokumente gewährleistet.

### Entlastung des Medizin-Controllings

Die digitale Akte steht anschließend dem Medizin-Controlling zur Verfügung. Mittels einfacher Auswahl-Funktion lassen sich die relevanten Dokumente als PDF-Datei mit Inhaltsverzeichnis zusammenstellen sowie strukturiert und reversionssicher im Kontext der MDK-Anfrage abspeichern. Nach dem Zusammenstellen der angeforderten Dokumente werden die jeweiligen Versandinformationen erfasst. Diese werden dann zusammen mit dem Login-Namen des Erstellers und dem Erstellungsdatum auf dem Deckblatt angebracht.

| www.d-velop.de |

## Lockerung des Fernbehandlungsverbots

Mit großer Mehrheit hat der Deutsche Ärztetag für die Lockerung des Fernbehandlungsverbots gestimmt. Damit wurde der Grundstein für eine ausschließliche ärztliche Behandlung aus der Ferne gesetzt, denn die Berufsordnung untersagte Ärzten bis jetzt noch immer die ausschließliche telemedizinische Leistungserbringung. So waren beispielsweise Videosprechstunden lediglich für Verlaufskontrollen bei bekannten Patienten möglich. Die neue Regelung in der Musterberufsordnung der Ärzte sieht künftig vor, dass Ärzte „im Einzelfall“ auch bei ihnen noch unbekannt Patienten eine ausschließliche Beratung oder Behandlung über Kommunikationsmedien vornehmen dürfen. Die Deutsche

Gesellschaft für Telemedizin (DGTeled) begrüßt diese lange geforderte Entwicklung, sieht jedoch auch weiteren Handlungsbedarf, damit die Digitalisierung des Gesundheitswesens weiter voranschreiten kann. Es war ein langer, mühseliger Weg, der der Entscheidung des Deutschen Ärztetages voranging. Spätestens seit dem Deutschen Ärztetag 2017 wurden die Stimmen nach einer Lockerung des Fernbehandlungsverbots jedoch immer lauter. Dass die Ärzteschaft sich nun so eindeutig zu einer Mitgestaltung der Digitalisierung entschlossen hat, eröffnet neue Wege in der Patientenversorgung. Prof. Dr. Gernot Marx, Vorstandsvorsitzender der DGTeled, ist erfreut über die aktuellen

Entwicklungen, weist jedoch auch darauf hin, dass noch viele wichtige Meilensteine bevorstehen: „Die DGTeled fordert und engagiert sich bereits seit Jahren für eine Lockerung des Fernbehandlungsverbots, deshalb freut uns diese Entscheidung sehr. Trotzdem dürfen wir nicht außer Acht lassen, dass z. B. viele Leistungen nicht abrechnungsfähig sind. Auf dem Weg zu einem gut funktionierenden digitalen Gesundheitswesen gibt es noch viel zu tun.“

Mit der Lockerung des Fernbehandlungsverbots ist ein wichtiger Stein ins Rollen gekommen, der den Weg für innovative Lösungen in unserem Gesundheitssystem ebnet wird.

| www.ztg-nrw.de |

WILEY

**JETZT  
EINREICHEN  
ANMELDESCHLUSS  
31. JULI 2018**

M&K sucht die besten Produkte oder Lösungen aus den Kategorien A und B.

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

**A – Medizin & Technik**  
**B – IT & Kommunikation**

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



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

# Elektronische Verschreibung kann Kommunikation verbessern

Die elektronische Verordnung als wichtige Maßnahme zur Erhöhung der Arzneimitteltherapiesicherheit im Krankenhaus: Ein Bericht zu Status quo und Perspektiven.

Julia Amkreutz und Dr. Albrecht Eisert, Universitätsklinikum (UK) Aachen, Prof. Dr. Frank Dörje, UK Erlangen, Dr. Holger Knoth, UK Dresden

Arzneimitteltherapiesicherheit (AMTS) wird definiert als die Gesamtheit aller Maßnahmen zur Gewährleistung eines optimalen Medikationsprozesses mit dem Ziel, Medikationsfehler und damit vermeidbare Risiken für Patienten bei der Arzneimitteltherapie zu reduzieren. Medikationsfehler gefährden neben anderen Ereignissen wie nosokomialen Infektionen, venösen Thromboembolien und Druckgeschwüren maßgeblich die Patientensicherheit im Krankenhaus. Zur Verbesserung der AMTS in Deutschland wurde durch das Bundeskabinett der Aktionsplan AMTS 2016 bis 2019 beraten und veröffentlicht, der 42 definierte Maßnahmen zur Verbesserung der AMTS umfasst. Da die Dokumentation der Arzneimitteltherapie in Krankenhäusern aktuell häufig handschriftlich in heterogener Weise erfolgt und nur selten elektronische Systeme zum Einsatz kommen, befassen sich Maßnahmen des Aktionsplans AMTS u.a. mit der Verbesserung der Dokumentation der Arzneimitteltherapie.

## Noch keine breite Einführung von CPOE

Studien konnten zeigen, dass durch den Einsatz der elektronischen Verordnung

die Rate an Medikationsfehlern reduziert werden kann. In einer Umfrage der Apotheke des Universitätsklinikums Erlangen aus dem Jahr 2016 wurde der Einsatz von elektronischen Systemen, mit deren Hilfe der Arzt Medikamente elektronisch verordnet (CPOE = Computerized Physician Order Entry Systeme) und Entscheidungsunterstützungssystemen bei der Verordnung (CDSS = Clinical Decision Support Systeme) an deutschen Universitätskliniken untersucht. An der Umfrage nahmen 32 von 33 Apothekenleiter der Universitätskliniken Deutschlands teil. In nur einer Klinik erfolgt die Verordnung vollständig über CPOE-Systeme, in sieben Kliniken erfolgt die Verordnung hauptsächlich über CPOE-Systeme, und die Einführung von CPOE-Systemen ist in weiteren Kliniken geplant. CPOE-Systeme kommen hauptsächlich auf Intensivstationen zum Einsatz. In nur drei Kliniken sind CDSS in die CPOE-Systeme integriert. In acht Kliniken kommen CDSS auf Intensiv- oder Normalstation zum Einsatz, besonders in der Onkologie und Pädiatrie. Eine breite und umfassende Einführung der elektronischen Verordnung wurde an deutschen Universitätskliniken im klinischen Alltag folglich noch nicht erreicht.

Mit der Einführung eines CPOE-Systems werden viele positive Effekte verbunden, wie die Reduktion von Medikationsfehlern, Einhaltung von Richtlinien, positive Auswirkung auf Kommunikation, Patientenbetreuung und Zufriedenheit der Belegschaft. Andererseits können durch die Einführung neue Fehler generiert werden.

## Einführung von CPOE ist Change-Management-Prozess

Die Implementierung eines CPOE-Systems ist ein Change-Management-Prozess. Eine detaillierte Planung, Steuerung und Kontrolle der Einführung ist daher unabdingbar. Es muss ein positiv eingestelltes Arbeitsumfeld geschaffen werden, das die krankenhaushausweite Beteiligung und Einbindung unterstützt. Um die elektronische Verschreibung erfolgreich zu



implementieren, sollten Ärzte, klinische Apotheker und andere Akteure im Gesundheitswesen aktiv im Prozess mitwirken und vertrauensvoll zusammenarbeiten. Außerdem ist es empfehlenswert, die Implementierung eines CPOE-Systems wissenschaftlich zu begleiten. Klinische Apotheker arbeiten beispielsweise bei der Durchführung von AMTS-Prüfungen im Rahmen einer Stationsapothekertätigkeit oder einer Unit-Dose Versorgung mit der elektronischen Verordnung. Am Universitätsklinikum Dresden und am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf ist dies beispielsweise bereits gelebter Arbeitsalltag.

Die Durchführung von AMTS-Prüfungen wird durch die elektronische Verschreibung wesentlich erleichtert, da relevante Medikations- und Patienten-Informationen jederzeit ortsungebunden verfügbar sind. Generell hat die elektronische Verschreibung ein großes Potential, die

Kommunikation zwischen Ärzten, klinischen Apothekern, Patienten und anderen Akteuren, die an der Arzneimitteltherapie mitwirken, zu verbessern. Wenn ein CPOE-System schließlich in Gebrauch ist, ist eine ständige Überprüfung, Aktualisierung und Anpassung der Daten sinnvoll. Durch die Systeme können aktuelle AMTS-relevante Informationen umgehend klinikweit im klinischen Alltag zur Verfügung gestellt werden. Dies gilt z.B. für Rote-Hand-Briefe oder andere die Arzneimitteltherapie betreffende Empfehlungen, wie die Handlungsempfehlungen des Aktionsbündnis Patientensicherheit bei Einsatz von Hochrisikoarzneimitteln.

## Zu viele Warnmeldungen vermeiden

Interaktionsmeldungen können klinik- oder sogar abteilungsspezifisch individuell angepasst werden, um unnötige

Alarme zu vermeiden. So können auf einer Intensivstation andere Interaktionswarnungen sinnvoll sein als auf einer Normalstation. In Kombination mit patientenspezifischen Risikofaktoren kann auf diesem Wege das Problem des „Overalertings“, d.h. von übermäßig vielen Warnmeldungen, und besonders auch das Übergehen von relevanten Meldungen angegangen werden.

Generell ist die Kombination aus CDSS und CPOE-System wünschenswert, da Warnmeldungen mit Patientendaten abgeglichen werden können mit dem Potential, relevante Meldungen zu generieren. Durch die Anzeige von klinisch relevanten Meldungen wird die Compliance der Anwender gestärkt, und die Wahrscheinlichkeit, dass Meldungen dauerhaft im klinischen Alltag umgesetzt werden, steigt. So ist auch die Wahrscheinlichkeit geringer, dass die elektronische Verschreibung vom Arzt als zeitraubend empfunden wird.

Eine 2018 von Wong et al. publizierte Studie, die auf sechs Intensivstationen in den USA durchgeführt wurde, zeigte, dass bei unangemessen überangegangenen Warnmeldungen das Risiko für eine potentielle und tatsächliche Nebenwirkung um das Sechsfache erhöht war im Vergleich zu angemessen überangegangenen Meldungen.

Auch in England stellt die Einführung der elektronischen Verordnung ein wichtiges gesundheitspolitisches Thema dar. Die staatlichen National-Health-Service-Krankenhäuser sollen voraussichtlich bis 2020 papierlos sein. Es wäre wünschenswert, dass Deutschland im Sinne der Patientensicherheit eine ähnliche Entwicklung anstrebt, da die Vorteile einer elektronischen Verordnung überzeugend sind.

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

## KIS-RIS-PACS und 20. DICOM-Treffen

Die diesjährige Veranstaltung wird durch einige besondere Zeitpunkte in der Entwicklung der IT für die Bildgebung geprägt. Der DICOM-Standard wird 25 Jahre alt, das DICOM-Toolkit von OFFIS wird ebenfalls 25 Jahre verfügbar sein, und es wird das 20. DICOM-Treffen sein. Gründe für einen kleinen Rückblick und Ausblick, die wir am Donnerstagabend haben werden, aber vor allem selbstverständlich auch die aktuellen und zukünftigen Entwicklungen mit hochkarätigen Vorträgen und engagierten Diskussionen zu thematisieren.

Dieses Jahr werden die Entwicklungen der Standards ebenso wie die neuen Anforderungen im Datenschutz berücksichtigt. Teleradiologie und eHealth-Anwendungen sind inzwischen – zumindest teilweise – in der Realität angekommen, Zeit also über „Best Practice“ zu sprechen und einen Blick in andere Domänen wie die der Pathologie zu richten.

Neue Tools werden eine klinische Entscheidungsunterstützung, die strukturierte

Befundung optimieren oder wie der Komplex „Artificial Intelligence“ womöglich grundlegende Änderungen unserer Abläufe ergeben. Diese Session wird erstmals in Kooperation mit der „European Society for Medical Imaging Informatics“ (EuSoMII) stattfinden.

Nicht weniger wichtig und spannend ist die IT-Unterstützung für Anwendungen in Forschung und Lehre. Die Verbindung von F&L mit Daten aus der klinischen Versorgung stellt neue Herausforderungen für IT-Strukturen dar. Daher erwarten wir auch für Samstag noch spannende Vorträge und Diskussionen.

### Termin:

20. DICOM-Treffen  
21.–23. Juni, Mainz  
[www.unimedizin-mainz.de/dicomtreffen](http://www.unimedizin-mainz.de/dicomtreffen)

## Digitalisierung im Krankenhaus: Mehr Technik – bessere Arbeit?

Das Institut Arbeit und Technik IAT untersucht Verbreitung und Folgen digitaler Technik für Beschäftigte in Kliniken.

Die Digitalisierung beeinflusst bereits in erheblichem Umfang die Arbeit in deutschen Krankenhäusern. In einer Studie für die Hans-Böckler-Stiftung (HBS/Düsseldorf) haben die Sozial- und Pflegewissenschaftler um Michaela Evans, Prof. Dr. Josef Hilbert und Christoph Bräutigam vom Institut Arbeit und Technik (IAT/Westfälische Hochschule) untersucht, wie verbreitet der Einsatz moderner Geräte wie PC, Smartphone und Tablet bei den Beschäftigten in Pflege und Medizin in deutschen Kliniken ist. Zudem standen die Auswirkungen digitaler Technik auf Arbeitsprozesse, Aufgabenfelder und auf die Arbeitsbelastung der Beschäftigten im Mittelpunkt der Untersuchung.

Methodische Basis waren eine deutschlandweite Online-Befragung und interviewgestützte Betriebsrecherchen in zwei Krankenhäusern. An der Online-Befragung haben 648 Klinikbeschäftigte teilgenommen. Von den Befragten arbeiten 79% in der Pflege, 6% sind Ärzte. Die übrigen Teilnehmer sind in Assistenzberufen, im therapeutischen Bereich oder in Verwaltung und Technik tätig. Die Studie ermöglicht damit aufgrund der qualitativ hochwertigen Daten einen außergewöhnlich detaillierten und empirisch fundierten Einblick in den Digitalisierungsalltag deutscher Krankenhäuser.

### Die Ergebnisse

Im Ergebnis zeigt sich, dass die Digitalisierung im Arbeitsalltag der Beschäftigten eine deutlich größere Rolle spielt, als bislang gedacht. Über 70% nutzen regelmäßig digitale Technik in den Bereichen Kommunikation, Logistik, Management und Personal, Patientenversorgung, Information und Qualifizierung. Häufigste Einzelaufgaben,

die digital erledigt werden, sind etwa die Recherche von Fachinformationen, Materialanforderungen, Diagnosen und die Verwaltung von Patientendaten. „Der Umgang mit digitaler Technik gehört für die Beschäftigten längst zum Arbeitsalltag. Fast 90% unserer Befragten gaben an, dass sie neuen Technologien gegenüber offen eingestellt sind. Die Annahme, dass etwa Pflegekräfte neuen Technologien skeptisch begegnen, fanden wir nicht bestätigt“, stellt der IAT-Pflegewissenschaftler Christoph Bräutigam fest.

Aufgabenkomplexe und Arbeitsprozesse im Krankenhaus stehen durch die Digitalisierung im Umbruch. So gaben 37% der Befragten an, dass aufgabenrelevante Informationen in ihrem Arbeitsbereich ausschließlich digital vermittelt werden. Bei 42% ist die Zahl der Arbeitssituationen, in denen der Computer den nächsten Schritt im Arbeitsprozess vorgibt, gestiegen. 26% können sogar den nächsten Arbeitsschritt immer häufiger nicht mehr selbstständig planen. Bei 57% gehen ihre Arbeitsanweisungen zunehmend per E-Mail oder SMS

ein. Drei Viertel der Befragten bestätigen, dass das Aufgabenspektrum am Arbeitsplatz größer geworden ist und häufig mehrere Aufgaben parallel erledigt werden müssen.

Die Auswirkungen digitaler Technik sind derzeit „eher qualitativer als quantitativer Natur“, stellt das IAT-Forscherteam fest. Dabei führt der Einsatz von Smartphone und Tablet aus Sicht der Beschäftigten nicht selten zu ungewollten Störungen und Arbeitsunterbrechungen. Die eigentlich beabsichtigten positiven Effekte werden in der Praxis derzeit nur begrenzt eingelöst. „Der konkrete Nutzen digitaler Technologien für Zeitersparnis, mehr Effektivität und qualitative Verbesserungen bei der Patientenversorgung bleibt für die Beschäftigten in der Praxis derzeit eher diffus. Es ist bislang unklar, wie digitale Technik konkret zur Entlastung und Aufwertung der Arbeit beitragen kann“, so Michaela Evans, Leiterin des IAT-Forschungsschwerpunkts „Arbeit und Wandel“.

| [www.boeckler.de/pdf/p\\_study\\_hbs\\_364.pdf](http://www.boeckler.de/pdf/p_study_hbs_364.pdf)

## Budgets für IT steigen in den kommenden Jahren

Die Verbesserung der Datendurchgängigkeit und der Wertschöpfung von Gesundheitsdaten zählt zu den wichtigsten Investitionsbereichen, findet Frost & Sullivans Transformational Health Team heraus.

In Deutschland, Frankreich, Großbritannien und Spanien werden mehr als sechs Milliarden US-Dollar für Informationstechnologie im Gesundheitswesen

ausgegeben, die regionale Einführungsrate von Healthcare IT liegt bei fast 80%. Zu den Bereichen, die noch nicht genutzte Wachstumschancen bieten, gehören Datenkontinuität, Patient Engagement als auch Patientenerfahrung, die Cloud im Gesundheitsbereich, bevölkerungsbezogenes Gesundheitsmanagement, Big Data und Data Analytics sowie Cybersicherheit in der Gesundheit. Doch bedeutet das Erkennen von Wachstumschancen für die Anbieter in diesem Markt lediglich den ersten Schritt hin zum Erfolg. Marktteilnehmer sollten ihren Fokus verschieben, weg von IT-Lösungen, die Daten erfassen, hin zu solchen, die das gemeinschaftliche Teilen und Nutzen dieser Daten unterstützen als auch klinische Entscheidungshilfe

und Leistungsversprechen bieten, die auf spezifische Kundenbedarfe abzielen und ausgerichtet sind.

Die Frost & Sullivan Studie „Growth Opportunity Assessment of Healthcare IT Market in the United Kingdom, Germany, France, and Spain“ analysiert Trends, markttreibende Faktoren, Wachstumschancen als auch -herausforderungen für IT-Investitionen im Gesundheitsbereich. Sie bietet Einblick in Trends und Prioritäten bei Ausgaben für spezifische Kundensegmente und Übernahmerraten neuer Technologien und zeigt die Trends in der Wettbewerbslandschaft auf.

Zwischen Dezember 2016 und März 2017 befragte Frost & Sullivan die IT-Manager von 198 Krankenhäusern in Ländern

Westeuropas. Die Ergebnisse dieser Befragung wurden zusätzlich durch ausführliche Gespräche mit Anbietern im Markt überprüft und analysiert. „Trotz der hohen Einführungsrate von elektronischen Gesundheitsakten, teilen lediglich 15 bis 20% der Krankenhäuser ihre Daten mit anderen Organisationen“, erläutert Connected Health Senior Research Analyst Shruthi Parakkal. „Doch mit den sich verändernden Modellen in der Pflege, wie der zunehmenden Fokussierung auf den Patienten, Innovationen bei Pflegemodellen und dem Bedarf an effizienten Arbeitsabläufen, wird die Verbesserung der Datenkontinuität im Gesundheitsbereich in den nächsten fünf Jahren weiterhin ein wichtiges Ziel bleiben, sowohl für Regierungen als auch Anbieter.

Interoperabilität, die Weiterentwicklung von Standards sowie deren Einführung zählen zu den höchsten Prioritäten über Gesundheitssysteme hinweg.“

Ungefähr ein Drittel der befragten Krankenhäuser investiert elf bis 20% ihres gesamten Jahresbudgets in verschiedene IT-Lösungen. Dabei gaben 70% an, einen durchschnittlichen Anstieg ihres Budgets von 15 bis 20% innerhalb der letzten zwei bis drei Jahre verzeichnet zu haben. Da die grundlegende IT-Infrastruktur in diesen Ländern so gut wie etabliert bzw. implementiert ist, bedeutet dieser Budgetanstieg eine Chance für Lösungen, die die Basis-Infrastruktur erweitern, wie etwa Hilfsmittel für klinischen Decision Support, Anwendungen zur gemeinschaftlichen

Datennutzung, Integration, Datenschutz und -sicherheit, Healthcare Business Intelligence und Big Data Analytics.

„Durch die Etablierung einer grundlegenden IT-Infrastruktur in der Gesundheitsbranche sind Deutschland, Frankreich, Großbritannien und Spanien Datenerzeuger, die sich in den nächsten fünf Jahren zu Dateninnovatoren weiterentwickeln müssen“, erläutert Parakkal. „Dafür müssen die Anbieter im Gesundheitsbereich Strategien entwickeln, die mit der derzeitigen Healthcare IT-Infrastruktur die größtmögliche Wertschöpfung betreiben, indem sie die Datennutzung und deren gemeinschaftliche Nutzung zwischen Systemen und Anbietern weiter ausbauen.“

| <https://goo.gl/7DKwPj>

## Wischbezüge vortränken?

Immer wieder rät die Industrie, Wischbezüge und Mikrofasertücher am Ende des Waschens mit einem Desinfektionsmittel zu tränken. Doch davon raten Hygieniker dringend ab.

**Prof. Walter Popp, Ärztlicher Leiter HyKoMed GmbH, Dortmund**

In vielen Krankenhäusern und Alten-/Pflegeheimen werden Wischbezüge sowie Tücher für die Oberflächenreinigung und -desinfektion in eigenen Waschmaschinen gewaschen. Im Rahmen von Umstrukturierungen und der Notwendigkeit von Neuanschaffungen erleben wir zunehmend, dass von Industrie-Seite dazu geraten wird, Wischbezüge und Mikrofasertücher im letzten Waschgang mit einem Desinfektionsmittel zu tränken. Der große Vorteil sei, dass man den Trockner abschaffen könne. Hiervon ist jedoch dringend abzuraten.

Zunächst entspricht dieses Vorgehen nicht der gültigen Krinko-Empfehlung „Anforderung an die Reinigung und Desinfektion von Flächen“ (2004): Nach dieser müssen die aufbereiteten Tücher und Wischbezüge so aufbewahrt werden, dass es nicht zu einer Vermehrung von Mikroorganismen kommen kann. Explizit wird die Trocknung im Trockner genannt. Mit anderen Worten: Die Tücher sind trocken anzuliefern. Ferner muss gewährleistet sein, dass Schmutz und organische



Prof. Walter Popp

Belastungen aus den Tüchern sicher entfernt werden. Dies erscheint fraglich, wenn erst die Reinigung mit Reinigungs- und Desinfektionsmitteln und anschließend eine Spülung erfolgt. Es ist kaum anzunehmen, dass dabei die eingesetzten Mittel vollständig entfernt werden können, sodass im abschließenden Schritt der Schlusspülung mit dem Flächendesinfektionsmittel zum Seifenfehler kommen kann – also zur Reaktion des Desinfektionsmittels mit dem zuvor eingesetzten Reinigungsmittel in der Maschine. Dies gilt ganz besonders, wenn anionische Tenside, die oft in desinfizierenden Waschmitteln enthalten sind, auf kationische Wirkstoffe der Flächendesinfektionsmittel treffen. Die Folge kann eine Minderung des Desinfektionserfolges sein.

### Ein Trockner ist nicht verzichtbar

Auf einen Trockner kann aus einem weiteren Grund ohnehin nicht verzichtet werden: In vielen Häusern werden zur laufenden Flächendesinfektion Desinfektionsmittel auf der Basis von quartären Ammoniumverbindungen (QAVs) oder Aminen eingesetzt. In speziellen Fällen – z. B. in Infektionszimmern bei Noroviren- und Clostridien-Infektionen – werden jedoch Desinfektionsmittel auf Basis von Aldehyden oder Sauerstoffabspaltern benötigt. Für diese werden trockene Wischbezüge und Mikrofasertücher gebraucht, die also parallel immer auf den Reinigungswagen mitgeführt werden müssen. Würden die

Aldehyd-haltigen Desinfektionsmittel oder Sauerstoffabspalter auf die vortränkten Tücher gegeben, wäre eine Reaktion zu befürchten (vergleichbar einem Seifenfehler), also die mehr oder minder weitgehende Inaktivierung des zugesetzten Desinfektionsmittels.

Natürlich könnte man in einer separaten Maschine Aldehyd-haltige Mittel im letzten Schritt zudosieren – doch wer will ermessen, wie viele Indikationen für deren Einsatz auf Station vorliegen, wenn die Reinigungskraft mit ihrem bestückten Wagen dort eintrifft? Außerdem wäre eine Zudosierung von Sauerstoffabspaltern überhaupt nicht möglich, da diese als Pulver vorliegen. Insofern kann auf einen Trockner nicht verzichtet werden.

Eigene Erfahrungen bestätigen die kritische Sicht: In einem Haus war, wie vom Dienstleister empfohlen, auf das „viel einfachere“ Verfahren der Zudosierung des Desinfektionsmittels im abschließenden Spülschritt umgestellt worden. Austestungen zeigten, dass bei maschineller Tränkung statt der notwendigen Konzentration des Flächendesinfektionsmittels von 0,5% lediglich eine Konzentration von 0,13% wiedergefunden werden konnte. Dies entspricht gerade einem Viertel des Sollwertes und reicht bei weitem nicht aus, um sicher pathogene Erreger auf Flächen abzutöten. Selbst bei 0,8%-iger Zudosierung konnten nur 0,4% des Präparates wiedergefunden werden. Die Übertragung von Erregern über Flächen ist somit immer als Gefahr vorhanden und damit auch das Risiko von Ausbrüchen nosokomialer Infektionen.

### Zudosierung ist nicht ausreichend

Bei der weiteren Betrachtung des Verfahrens fielen weitere Probleme auf: Die Tränkmenge und die Konzentration des Wirkstoffs sind abhängig von der eingebrachten Menge an Wischbezügen/Tüchern; derzeit werden die Maschinen jedoch nach Sicht und nicht durch Abzählen der Materialien befüllt. Ohne Trocknung verbleiben vermehrt Tenside/Zeolithe in den Wischmaterialien, die dann zur stärkeren Wirkstoffzehrung führen können. Außerdem verbleiben ohne Einsatz eines Trockners deutlich mehr Partikel (Haare, Flusen etc.) in den Wischtexilien. Bei Literatursuche zeigte sich, dass die Diskussion nicht neu war: Schon vor über zehn Jahren war darauf hingewiesen worden, dass grundsätzlich immer die konkrete

Kombination von aufzubereitenden Tüchern mit dem eingesetzten Desinfektionsmittel getestet werden muss, da zuerst einmal immer von Adsorption auszugehen ist. Dass davon ganz besonders QAVs betroffen sind, war damals schon bekannt.

Außerdem sahen wir vor Ort, dass Reinigungskräfte – auch wenn dies nicht vorgesehen ist – Wischbezüge und Tücher auf Station „horten“ – aus der Erfahrung heraus, dass nicht immer die ausreichende Belieferung gelingt. Dies ist allenfalls mit trockenen Materialien vertretbar, nicht jedoch mit vortränkten. In der Praxis fiel auch auf, dass die vortränkten Tücher meist eher „nebelhaft“ angeliefert werden und selten ausreichend feucht. Dies mindert ihre Desinfektionswirkung und führt zu einem vermehrten Verbrauch, da sie früher abgeworfen werden müssen.

Abschließend ist festzuhalten, dass die derzeit wieder zunehmend empfohlene und unter einfachen Bedingungen in Krankenhäusern umgesetzte Vortränkung der Wischbezüge und Reinigungstücher mit einem Desinfektionsmittel keine hinreichende Sicherheit für die Flächendesinfektion liefert. Dieses Verfahren wäre letztlich nur vertretbar, wenn es regelmäßig validiert und überwacht würde. Dies ist unter den gegebenen Bedingungen aber kaum durchführbar und außerdem teuer. Somit bleiben als Alternative die Aufbereitung mit der Waschmaschine (mit einem Wäschedesinfektionsverfahren oder -mittel aus der VAH-Liste) und einem Trockner oder die Aufbereitung der Wischmaterialien durch eine externe Wäscherei.

| www.hykomed.de |



Professionelle Reinigungs- und Desinfektionstechnik

„Reinigen und Desinfizieren ohne Kompromisse.“



### TopLine – Zuverlässiges Hygienemanagement für den unreinen Arbeitsraum.

Wenn im Kranken- und Pflegebereich professionelle Hygienesicherheit gefragt ist, sind MEIKO TopLine Reinigungs- und Desinfektionsgeräte die zuverlässigen Partner um Infektionen zu verhindern und Patienten sowie Pflegepersonal zu schützen. Weltweit genießt die MEIKO TopLine Technologie beim reinigen und desinfizieren von Pflegegeschirren wie Steckbecken, Urinflaschen oder Stuhleimer das volle Vertrauen unserer Kunden.

Ob Einzelgerät, Pflegekombination oder komplett eingerichteter Pflegearbeitsraum – MEIKO TopLine bietet saubere Lösungen nach höchstem Standard oder individuell nach Maß.

**MEIKO TopLine: Hygienesicherheit verbunden mit Arbeitskomfort und Wirtschaftlichkeit.**

www.meiko.de

# Auf die Qualität der Inkontinenzversorgung kommt es an

Einer der führenden Hersteller von Inkontinenzprodukten verstärkt seine Ausrichtung auf Krankenhäuser und sichert somit eine hochqualitative und wirtschaftliche Versorgung.

Statistiken zufolge steigt die Zahl der von Inkontinenz Betroffenen fortlaufend an. Daher gewinnt das Thema Inkontinenzversorgung auch in Krankenhäusern zunehmend an Bedeutung und stellt diese vor die Herausforderung, eine gute Versorgungsqualität zu gewährleisten und gleichzeitig die Kosten nicht außer Acht zu lassen. Nicht selten wird bei der Versorgung von Inkontinenzbetroffenen ein Kompromiss zwischen wirtschaftlichem und sozialem Handeln eingegangen, um so die Ausgaben für Hilfsmittel zu beschränken. Dass es möglich ist, eine optimale und gleichzeitig wirtschaftliche Inkontinenzversorgung zu leisten, beweist seit vielen Jahren die TZMO Unternehmensgruppe.

Mit einer breiten Markenvielfalt bietet TZMO, einer der führenden Hersteller und Lieferanten von Medizin-, Pflege- und Hygieneprodukten mit deutschem Sitz in Biesenthal bei Berlin, ihren Kunden Produkte in höchster Qualität. Die rund



TZMO bietet ein breites Produktportfolio an hochqualitativ aufsaugenden Inkontinenzprodukten für Frauen und Männer.

8.000 Mitarbeiter des weltweit agierenden Unternehmens erreichen mit insgesamt 15 verschiedenen Marken Millionen von Anwendern. Dank langjähriger Erfahrung und der kontinuierlichen Forschungs- und Entwicklungsarbeit produziert das Unternehmen ausgezeichnete Produkte, die marktübliche Standards überschreiten. Dadurch genießt TZMO das volle Vertrauen ihrer Kunden auf der ganzen Welt.

Seni, eine der weltweit führenden Marken von TZMO für Inkontinenz- und Körperpflegeprodukte, bietet hochqualitative Inkontinenzprodukte für Männer und Frauen. Alle Inkontinenzprodukte

zeichnen sich durch Qualitätsstandards wie einer hohen Atmungsaktivität sowie einem angenehmen Tragekomfort aus.

## Bedürfnisorientierte Inkontinenzversorgung

Das Extra-Dry-System, die spezielle Vlies-schicht im Einlageninneren, sorgt für eine schnelle Verteilung und Aufnahme der Flüssigkeit. Superabsorber im Saugkern nehmen die Flüssigkeit auf, halten sie fest und verhindern die Geruchsbildung. „TZMO ist sich der Verantwortung gegenüber Verbrauchern bewusst. Deshalb

investieren wir stark in die Entwicklung neuer Produkte, um so die Versorgungsqualität nachhaltig zu verbessern“, schildert Piotr Kotnisk, Key Account Manager National von TZMO Deutschland.

Bei den letzten Tests der Verbraucherorganisation Stiftung Warentest konnte Seni mit gleich zwei Produkten überzeugen. Verschiedene aufsaugende Hilfsmittel aus den Kategorien Inkontinenzvorlagen, -slips und Einmalhosen wurden einem großen Praxistest unterzogen. Um eine realitätsnahe Überprüfung der Hilfsmittel zu gewährleisten, erfolgte die Bewertung fast ausschließlich durch Betroffene selbst.



Produkt- und Mitarbeiterschulungen optimieren die Versorgungsqualität.

Seni überzeugte mit ihrem Inkontinenzslip Seni Active Large und der Vorlage San Seni Uni und gehörte so in den Bereichen Einmalhosen und Vorlagen zu den bestbewerteten Produkten. Die schnelle Flüssigkeitsaufnahme sowie der sichere Auslaufschutz wurden von den Probanden als besonders positiv beurteilt.

## Hervorragende Betreuung zu jeder Zeit

Mit dem 360°-Rundumservice werden Fachwender und Betroffene gleichermaßen unterstützt, um die Inkontinenzversorgung

auf qualitativ höchstem Niveau bei zeitlich geringem Aufwand realisierbar zu machen. Dieser beinhaltet u.a. gezielte Produkt- und Mitarbeiterschulungen, in denen wichtige Informationen zum Thema Inkontinenz vermittelt werden. Die Teilnehmer werden mit den verschiedenen Produktgruppen vertraut gemacht, um so die richtigen Hilfsmittel wählen und anwenden zu können. Gleichzeitig erlernen sie den vertrauensvollen Umgang mit dem sensiblen Thema Inkontinenz.

| www.tzmo.de |



## Handhygiene stärken – Infektionen vermeiden

Es ist die denkbar einfachste Hygienemaßnahme der Welt: das Händewaschen. Vielleicht wird seine Effizienz gerade deshalb oft unterschätzt.

Anlässlich des Internationalen Tages der Händehygiene, den die WHO am 5. Mai beging, erinnerte die Deutsche Gesellschaft für Infektiologie (DGI) daran, dass eine sorgsame Händehygiene das mit Abstand wichtigste und effektivste Mittel ist, um die Übertragung und Ausbreitung von Infektionen zu begrenzen. Dies gilt nicht nur im Alltag, sondern gerade auch in Kliniken und Gesundheitseinrichtungen. Anstatt ineffiziente Maßnahmen wie die Isolierung von Patienten durchzuführen, sollte die Verbesserung der allgemeinen Hygiene, insbesondere der Handhygiene, weiter vorangetrieben werden, so die Fachgesellschaft.

Mehrmals täglich die Hände mit Wasser und Seife zu waschen, wie es der Normalbevölkerung etwa während einer Grippe empfohlen wird – damit allein ist es im Krankenhaus nicht getan. „Hier sollten an allen relevanten Punkten Spender mit Alkohol-basierten Händedesinfektionsmitteln zur Verfügung stehen“, sagt Prof. Dr. Gerd Fätkenheuer, DGI-Präsident und Leiter der Infektiologie am Universitätsklinikum Köln. Aufgrund ihrer guten Wirksamkeit und Verträglichkeit könnten alkoholhaltige Waschlösungen die Rate

von Infektionen im Krankenhaus deutlich reduzieren, wenn sie konsequent vor und nach jedem Patientenkontakt angewandt würden – dies konnten zahlreiche Studien in unterschiedlichen Settings nachweisen.

Eine stärkere Konzentration auf die allgemeine Hygiene, insbesondere die Handhygiene, sei effizienter als aufwendige und stigmatisierende Maßnahmen wie etwa die Isolation von Patienten mit Infektionen durch multiresistente Erreger, so Fätkenheuer. Solche Isolationsmaßnahmen kommen in Kliniken z.B. bei MRSA-Patienten zur Anwendung. „Hier wird mit großem personellen und finanziellen Aufwand eine Maßnahme betrieben, die aber nur einen kleinen Ausschnitt des Problems adressiert – nämlich Infektionen durch multiresistente Staphylococcus-aureus-Bakterien (MRSA)“, kritisiert Fätkenheuer. Zum einen blieben hierbei andere multiresistente Bakterien unberücksichtigt. „Zum anderen sind für den größten Teil der Infektionen in Kliniken nicht multiresistente, sondern nicht-resistente Erreger verantwortlich. So gehen etwa 85 bis 90% der durch Staphylococcus aureus verursachten Sepsis auf die nicht-resistente Form dieses Bakteriums zurück.“ Und die Annahme, dass Infektionen mit nicht-resistenten Erregern grundsätzlich weniger schwer verlaufen als Infektionen mit der resistenten Variante, sei wissenschaftlich widerlegt.

## Unterschiede in der Compliance

Wie konsequent Handhygiene in Gesundheitseinrichtungen umgesetzt wird, variiert je nach Berufsgruppe und Fachgebiet.

In einer Auswertung, die 109 deutsche Kliniken einbezog und 2016 im Journal of Hospital Infection veröffentlicht wurde, lagen die Complianceraten je nach Berufsgruppe zwischen 64 und 77% und je nach Fachrichtung zwischen 64 und 83%. Der in verschiedenen Untersuchungen am häufigsten angegebene Grund für die unzureichende Beachtung der Handhygiene sind Personal- und Zeitmangel. Aber auch unzureichendes Wissen, wann eine Händedesinfektion sinnvoll ist, oder das Fehlen einer Sicherheitskultur innerhalb der Institution werden u.a. als Gründe genannt.

„Konsequent umgesetzte Hygienemaßnahmen sind der mit Abstand effizienteste Weg, um die Übertragung von Erregern unterschiedlicher Art zu vermeiden. In ihre Verbesserung – von Aufklärung bis hin zur Personal- und Prozessplanung – sollten wir deshalb noch sehr viel mehr investieren, wenn wir die Problematik der Krankenhausinfektionen insgesamt adressieren wollen“, so Fätkenheuer.

Der internationale Tag der Handhygiene der WHO findet jährlich am 5. Mai statt. In diesem Jahr stand er unter dem Motto „It's in your hands – prevent sepsis in health care“ (Es liegt in Eurer Hand – vermeidet Sepsis in der Krankenversorgung). Eine Sepsis, umgangssprachlich auch Blutvergiftung genannt, ist die schwerste Komplikationsform und häufigste Todesursache in Folge einer Infektion.

| www.dgi-net.de |

## Aktiv gegen Antibiotika-Resistenz

Antibiotic-Stewardship-Programm wurde erfolgreich am Krankenhaus Nordwest implementiert.

2015 starteten Prof. Dr. Klaus-Peter Hunfeld, Chefarzt des Zentralinstituts für Labormedizin, Mikrobiologie und Krankenhaushygiene, und sein Team ein Pilotprojekt zur Implementierung eines eigenen Antibiotic-Stewardship-Programms (ABS) am Krankenhaus Nordwest. Zwei Jahre nach der Implementierung zeigen sich erste Erfolge: optimierter Antibiotikaeinsatz bei anhaltend hoher Behandlungsqualität und Kosteneinsparung. Die Vorbereitungen zu diesem Projekt begannen bereits 2013, kurz nach der Verabschiedung und Einführung der S3-Leitlinie „Strategien zur Sicherung rationaler Antibiotika-Anwendung im Krankenhaus“, und orientierten sich an den entsprechenden Vorgaben des Infektionsschutzgesetzes und der Hessischen Hygieneverordnung.

Multiresistente-Erreger stellen ein jährlich wachsendes, medizinisches Problem dar. Allein für Deutschland geht das Bundesgesundheitsministerium von etwa 400.000 bis 600.000 Patienten aus, die sich jedes Jahr mit einem „Klinikkeim“ infizieren. Schätzungen zufolge sterben dabei jährlich zwischen 10.000 und 15.000 Menschen an den Folgen – immer häufiger auch aufgrund von Antibiotika-Resistenz. Einer rationalen Verordnung von Antinfektiva kombiniert mit modernen infektiologischen Diagnostik-, Präventions- und Behandlungskonzepten für Infektionskrankheiten kommt daher eine absolute Schlüsselrolle für die Funktionsfähigkeit moderner Gesundheitssysteme zu.

Das Krankenhaus Nordwest ist sich seiner Verantwortung bewusst und startete daher als Vorreiter ein Pilotprojekt zur Einführung eines ABS-Programms entsprechend der Vorgaben der entsprechenden Leitlinie zur Optimierung des Antinfektiva-Einsatzes und zur Vermeidung einer fortschreitenden Resistenzentwicklung. Dabei setzt die Klinik auf vier wesentliche Kernstrategien: verbindliche Vorgaben zur Verschreibung und zum Antibiotikaeinsatz, systematische Beratung und Kontrolle durch einen Konsiliardienst, regelmäßige Fort- und Weiterbildungen der Mitarbeiter sowie regelmäßige Analyse der Ergebnisqualität des ABS-Programms.

## Erfolgreiches Kombi-Programm

2015 wurden im Rahmen des Projekts die ersten ABS-Experten ausgebildet, und zu Beginn des Jahres 2016 konstituierte sich das ABS-Team. Die Mitglieder des Teams, darunter ein erfahrener Apotheker für klinische Pharmazie, klinisch-infektiologisch ausgebildete praktisch tätige Fachärzte, der verantwortliche Krankenhaushygieniker, der diagnostisch verantwortliche Mikrobiologe sowie mindestens ein ABS-Experte aus den Bereichen der Inneren Medizin, Intensivmedizin, Neurologie und Chirurgie, wurden von der Geschäftsführung berufen. Ziel ist, die Qualität des Antinfektiva-Einsatzes, die korrekte Indikationsstellung und die richtige Auswahl der Substanzen sowie deren Dosierung und Anwendungsdauer kontinuierlich zu beobachten und zu verbessern, um so optimierte klinische Behandlungsergebnisse für den Patienten zu erreichen. Durch regelmäßige Sitzungen der Fachexperten wurden bis dato wesentliche strukturelle Vorgaben und

Standards erarbeitet, die kontinuierlich weiter verbessert und ergänzt werden. Neben klassischen Strukturvorgaben, wie in der internen Antibiotikahausliste, Fortbildungsveranstaltungen und den regelmäßig angepassten und entsprechend der jährlich vorgelegten Resistenzstatistiken modifizierten Antibiotikaleitlinien hat das ABS-Team Ende 2016 auch ein sogenanntes Stopp-and-Order-Programm in Kombination mit einem infektiologischen Konsiliardienst etabliert.

Bereits zwei Jahre nach der Inbetriebnahme zeigt sich der Erfolg des ABS-Programms in rückläufigen Antibiotika-verbrauchsdaten am Krankenhaus Nordwest, einer reduzierten Anwendung von Reservesubstanzen und insbesondere am deutlichen Rückgang von klassischen, besonders mit mikrobiologischen und resistenzipidemiologischen Kollateralschäden assoziierten Antibiotika, wie der Chinolone und III-Generations-Cephalosporine. Zusätzlich konnten in 2017 bereits rund 155.000 € an Kosten für Antinfektiva eingespart werden, und dies bei optimierter therapeutischer Anwendung und anhaltend hoher Behandlungsqualität.

„Es macht uns stolz, dass unsere Arbeit Erfolge zeigt. Geplant ist nun im nächsten Schritt der weitere Ausbau des ABS-Programms am Hospital zum Heiligen Geist. Zudem möchten wir aktiv weiter an der Fortentwicklung und Aktualisierung von Strukturen und Richtlinien arbeiten, um auf diese Weise auch zukünftig die Therapiestandards hoch und das Resistenzniveau möglichst niedrig zu halten“, so Prof. Hunfeld.

| www.stiftung-hospital-zum-heiligen-geist.de |

## Gold für die Asklepios Paulinen Klinik

Der Asklepios Paulinen Klinik (APK) wurde das goldene Zertifikat für die „Aktion saubere Hände“ verliehen. Damit wird deutschlandweit seit 2008 das besondere Engagement in Bezug auf Qualität und Nachhaltigkeit der Händehygiene in Kliniken ausgezeichnet. Bewertet wurden u.a. die Ausstattung und Fortbildungen auf dem Gebiet der Händedesinfektion sowie die Entwicklung der Häufigkeit der Händedesinfektion. Die APK hat sich von Anfang an aktiv an den Maßnahmen zur Optimierung des Hygiene-Verhaltens in Kliniken beteiligt. Mit dem Zertifikat in Gold werden Kliniken ausgezeichnet, die nachhaltig an der Verbesserung der Händedesinfektion ihrer Mitarbeiter

arbeiten und dies auch nachweisen können. Dazu gehört u.a. für Kliniken, dass ausreichend Händedesinfektionsmöglichkeiten vorhanden sind und der Händedesinfektionsmittelverbrauch gemessen wird. Jährlich wird der Mindestverbrauchswert der Händedesinfektionsmittel von der „Aktion saubere Hände“ neu festgelegt. Sinkt der Verbrauch unter den kritischen Wert, werden die Mitarbeiter in der APK darüber informiert und nachgeschult. „Wir achten darauf, dass überall Händedesinfektionsmittel verfügbar sind. Einmal durch eine ausreichende Anzahl von fest installierten Spendern, zum anderen durch die Bereitstellung von Kitteltaschenflaschen mit Händedesinfektionsmitteln. So wird

sichergestellt, dass z.B. bei jedem Patientenkontakt die Desinfektion der Hände möglich ist. Darüber hinaus führen wir Statistiken über den Verbrauch der Mittel. Bei sinkendem Verbrauch schreitet der Personal nach und schulen das Personal darin, vermehrt auf die Händedesinfektion zu achten. Damit das Infektionsrisiko weiter gesenkt wird, werden an der APK regelmäßige Weiterbildungsmaßnahmen durchgeführt. So wird die Sensibilität des Personals für die Problematik weiter geschärft“, sagt Norman Westphal, Klinikleiter APK. Nach Schätzungen infizieren sich jedes Jahr bis zu 500.000 Patienten mit Keimem, ein Drittel könnte so vermieden werden. | www.asklepios.com/wiesbaden |

# Virtueller Durchblick bei der Sterilgutversorgung

Das Fraunhofer FIT präsentiert aktuelle Smart-Glasses- und Augmented-Reality-Technologien für den möglichen Einsatz bei der zentralen Sterilgutversorgung.

Ziel ist die Unterstützung und Schulung des Personals im gesamten Aufbereitungsprozess medizinischer Instrumente. Das Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik (FIT) ist für die nutzerzentrierte Anforderungsanalyse, Interaktionsgestaltung und die Untersuchung der technischen Machbarkeit zuständig. Die Herzogenrather Firma IT4Process koordiniert das Projekt.

Damit Patienten bestmöglich versorgt werden können, müssen Prozesse in Krankenhäusern Hand in Hand ablaufen. Von der Absprache der Pflegekräfte bis hin zu der Vorbereitung von Operationssälen passiert einiges hinter den Kulissen. Ebenso bei der Aufbereitung von Medizinprodukten, bei der die Sicherheit des Patienten an erster Stelle steht. Medizinische Instrumente müssen gewissenhaft gereinigt, auf ihre Funktionstüchtigkeit geprüft und erneut für den OP aufbereitet werden. Hier sind Sorgfalt und gewissenhaftes Einhalten von Prozessschritten ein unbedingtes Muss.

In der Sterilgutversorgung demontieren, reinigen, montieren und sterilisieren die Angestellten beispielsweise Operationsbestecke, Werkzeuge und Prothesen. Das klingt zunächst simpel. Allerdings werden diese Instrumente immer komplexer und stellen somit einen hohen Anspruch an das Personal in Bezug auf Sorgfalt und Wissen in der technischen Handhabung der Instrumente. Die hohen Anforderungen und die starke Auslastung können zu Fehlern führen, z.B. können Operationsbestecke falsch oder unvollständig zusammengestellt oder Instrumente unzureichend gereinigt werden. Treten diese Fehler auf, bevor das Sterilgut mit dem Patienten in Berührung



kommt, verursachen sie zusätzliche Kosten und Rückläufe im Prozess. Im schlimmsten Fall könnten Patienten mit kontaminierten Instrumenten in Berührung kommen.

präventiv verhindern, indem Warnungen und Vorgehenshinweise durch eine Anzeige auf der Brille ausgegeben werden.

Außerdem verbessert die Vernetzung der verfügbaren Informationen über benötigte Instrumente und deren Einsatz oder

aktuellen Aufenthaltsort die Planung von Aufbereitungen und stellt die technische Durchführbarkeit von OPs sicher. Somit wird die Effizienz der Prozesse in der Sterilgutlogistik verbessert.

Erster Projekt-Milestone war ein umfangreicher „Hands-On“ Workshop im Smart-Glasses-Labor des Fraunhofer FIT. Alle Projektpartner erhielten einen Einblick in aktuell verfügbare Smart-Glasses- und Augmented-Reality-Technologie. Erste Diskussionen über notwendige Eigenschaften der Geräte sowie Darstellungsformen fanden an insgesamt fünf verschiedenen Demo-Stationen statt, u.a. wurden die Microsoft HoloLens, die Vuzix M100, M300 und HMT-1, die aktuelle Google Glass Enterprise Edition und eine Epson Moverio gezeigt. Überdies hinaus wurden Interaktionsmöglichkeiten per Gestenerkennung diskutiert – jeweils unter dem Gesichtspunkt, dass während sämtlicher Arbeiten die Hände frei bleiben müssen, um sich auf die eigentlichen Arbeiten zu konzentrieren.

„Im nächsten Schritt werden wir Konzepte zur Unterstützung der Demontage-, Reinigungs- und Montagearbeiten erarbeiten und untersuchen, wie die Instrumentensuche in Lagern unterstützt werden

kann. Im Ausblick wird es auch um Ideen zur Nachverfolgbarkeit von Instrumenten im gesamten Aufbereitungszyklus gehen – ein Thema, welches aufgrund einer Gesetzesnovelle ab 2020 absolute Wichtigkeit erfährt“, so Dr. René Reiners vom Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT.

Das Fraunhofer FIT entwickelt die Interaktionskonzepte für Smart Glasses, um die Angestellten der Sterilgutversorgungsabteilungen optimal unterstützen zu können. Die Entwicklung erfolgt nutzerzentriert, das heißt unter ständiger Einbeziehung der Endnutzer, ihrer Anforderungen und ihres Feedbacks. So steht die Akzeptanz und Adäquatheit der entwickelten Lösung von Anfang an im Fokus.

Das Leitmarkt.NRW-geförderte Projekt wird von der Firma IT4Process aus Herzogenrath koordiniert. Weiterhin sind die Unternehmen CWS Classen, Tietze&Pozo Medizintechnik sowie das Universitätsklinikum Aachen beteiligt. Die Universitätskliniken Düsseldorf, Essen, Münster, Bonn und die WolfartKlinik Gräffeling bei München bieten als assoziierter Partner eine breite Anwenderbasis und stehen dem Projekt beratend zur Seite.

[| http://smartglasses-aemp.de |](http://smartglasses-aemp.de)

## Unterstützen, schulen, nachverfolgen

In Zukunft sollen die Angestellten der Sterilgutversorgungsabteilungen Verstärkung bekommen. Das Leitmarkt.NRW-Projekt „Smart Glasses in der Sterilgutversorgung“ testet die Einsatztauglichkeit von Datenbrillen bei der Sterilgutaufbereitung. Diese Art Brillen können Bilder, Videos und Texte direkt ins Sichtfeld des Anwenders projizieren. Bei manchen Lösungen wirkt es für den Betrachter so, als seien die Informationen im realen Raum eingebettet, weshalb dieses Darstellungsprinzip „erweiterte Realität“ – Augmented Reality – genannt wird.

Im Zusammenspiel mit einem intelligenten Informations- und Planungssystem sollen die Smart Glasses das Personal bei der Arbeit unterstützen und Fehler

## Forschung zu gefährlichem Krankenhauskeim verlängert

Multiresistente Bakterien haben in den letzten Jahren in den Kliniken dramatisch zugenommen und stellen das Gesundheitssystem vor immense Probleme. Neben den „alten Bekannten“ wie Staphylococcus aureus (MRSA) oder Klebsiella pneumoniae ist in den letzten Jahren ein weiterer Erreger hinzugekommen: Acinetobacter baumannii. Um neue Mittel im Kampf gegen den aggressiven Keim zu finden, hat die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) 2014 eine Forschergruppe unter Federführung der Goethe-Universität etabliert, die jetzt um drei Jahre verlängert wird.

Infektionen mit Acinetobacter baumannii führen aufgrund der zunehmenden Antibiotikaresistenzen häufig zum Tod. In einigen europäischen Ländern sprechen bereits mehr als 90% der Isolate nicht mehr auf die Antibiotikatherapie an. Besorgniserregend ist, dass der Keim sich weiterhin mit rasanter Geschwindigkeit in der Welt ausbreitet.

Um in dieser Situation möglichst schnell klinisch anwendbare Resultate zu erhalten, arbeiten in der Forschergruppe „Adaptation und Persistenz von Acinetobacter baumannii“ Naturwissenschaftler und Mediziner eng zusammen. Beteiligt sind mehrere Institute der Goethe-Universität – die Molekulare Mikrobiologie & Bioenergetik, die Medizinische Mikrobiologie & Hygiene, das Institut für Zellbiologie & Neurowissenschaften und das Institut für Biochemie –, das Robert Koch-Institut sowie die Universitäten in Köln und Regensburg.

„Uns ist etwas Einzigartiges gelungen: Wir nutzen aktuelle Patientenisolate, entschlüsseln deren Erbgut und analysieren die krankmachenden Eigenschaften, die dann in Hinblick auf Gegenmaßnahmen charakterisiert werden“, erklären die beiden Sprecher der Forschergruppe, der Mikrobiologie Prof. Volker Müller und der Mikrobiologie und Mediziner Prof.



Eine Platte mit Kolonien des gefährlichen Krankenhauskeims Acinetobacter baumannii Foto: Goethe-Universität

Volkhard Kempf. Dadurch gelang bereits die Identifizierung erster Virulenzfaktoren.

Die Forscher wissen inzwischen, wie sich das Bakterium ernährt, wie es Stress übersteht, wie es sich an belebten und unbelebten Oberflächen anheftet und wie es sich der Wirkung der Antibiotika entzieht. Dadurch können sie neue Ziele für eine Inaktivierung des Bakteriums testen, u.a. stellten sie fest: Wenn man den Bakterien die Fähigkeit nimmt, einen bestimmten Zucker (Trehalose) zu synthetisieren, sind sie nicht mehr in der Lage, Infektionen auszulösen. Nun arbeiten die Wissenschaftler mit Hochdruck daran, die Biosynthese dieses Zuckers aufzuklären, um Hemmstoffe entwickeln zu können.

Diese Arbeiten haben die Gutachter so überzeugt, dass die DFG das Projekt nicht nur verlängert, sondern die Fördermittel sogar erhöht hat. Die weiteren Arbeiten werden neue Antworten auf die Frage nach der Therapie dieses zunehmend bedrohlichen Bakteriums ermöglichen.

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



## DER NEUE RHYTHMUS IN DER AUFBEREITUNG

INNOVATIONEN ZUR ERHÖHUNG DER PATIENTENSICHERHEIT



Neue Komponenten der ASP-Technologie erhöhen die Effizienz der Aufbereitung:



Schnellere Freigabe Ihrer Instrumente durch robusten und störungsfreien Prozess



Zuverlässige und schnelle Routinenkontrolle mit 30-minütiger BI-Auslesezeit



Flexible Systemvernetzung und übersichtliche Dokumentation der Chargendaten

EINE GESAMTLÖSUNG, DIE ES IHNEN ERLAUBT, SICH AUF IHRE ERSTE PRIORITÄT ZU FOKUSSIEREN – DIE SICHERHEIT IHRER PATIENTEN!

ADVANCED STERILIZATION PRODUCTS  
PART OF THE **Johnson & Johnson** FAMILY OF COMPANIES

ASP-012018-AD-ALLCLEAR

# Mehrwert schafft Entlastung

Der demografische Wandel fordert die Medizinproduktehersteller, entsprechende Lösungen zu entwickeln, die sowohl Personal als auch die Budgets schonen.



Carmen Teutsch

Die Firma Hartmann in Heidenheim startet in diesem Jahr mit den Feierlichkeiten zum 200-jährigen Jubiläum. Das Unternehmen blickt auf eine lange Tradition in der Gesundheitsvorsorge mit unterschiedlichen Produkten und Dienstleistungen zurück. Wie die Bedürfnisse sich am Markt verändert haben und wie das Unternehmen dem begegnet, erläutert Andreas Joehle, Chief Executive Officer der Hartmann Group.

**M&K:** Mit welchen Lösungen reagieren Sie auf die veränderten Herausforderungen?

**Andreas Joehle:** Der demografische Wandel betrifft uns alle. Die Menschen werden älter. Statistisch gesehen haben viele von uns mit 75, 80 oder 85 Jahren ein Problem. Das kann Demenz, Diabetes oder Inkontinenz oder eine Mischung aus diesen dreien sein. Natürlich können noch weitere Krankheiten hinzukommen. Die Veränderungen der Demografie führen zu einem erhöhten Bedarf an Produkten

und Lösungen bei einem recht stabilen Kostenblock. Unser Angebot muss den sich verändernden Effizienzansprüchen genügen. Wir müssen uns aber auch auf ein neues Ausgabeverhalten einstellen, hin zu mehr privaten Gesundheitsinvestitionen. Ein weiteres großes Thema ist der Pflegenotstand. Wenn immer mehr Menschen Pflege benötigen, geht es nicht nur um Mehrkosten, sondern um die Frage, wer sich um die Bedürftigen kümmert. Das sind die Aspekte, die uns als Unternehmen antreiben, Produkte und Dienstleistungen zu entwickeln, die die Arbeitsabläufe für das medizinische Fachpersonal erleichtern und schneller machen, aber ohne eine Qualitätsreduktion für Patienten. Und das müssen wir jeden Tag neu beweisen.

**Was ist konkret der Mehrwert dieser Produkte besonders für den stationären Bereich?**

**Joehle:** Das ist gut an zwei Beispielen zu erklären: Die Charité geht davon aus, dass bei sieben Prozent der Pflegeheimbewohner ein Hochrisiko für eine Inkontinenz-assoziierte Dermatitis (IAD) besteht. Hier entstehen nicht nur Kosten, auch die Lebensqualität ist eingeschränkt, da dies hochgradig schmerzhaft und unangenehm ist. Wir antworten hierauf durch unser Skintegrity-System. Hautpflege ist eine Schlüsselkompetenz unserer Tochtergesellschaft Kneipp. Wir nutzen diese Kompetenz nun und stimmen sie auf unsere saugenden Inkontinenzprodukte ab. Dadurch wird die Haut der Patienten geschützt und IAD vorgebeugt. Das Paket bietet mehr Lebensqualität, deutlich weniger Probleme, weniger Kosten, weniger Zeitaufwand, aber bessere Qualität. Ein zweiter, vielleicht noch prägnanterer Punkt, ist in diesem Zusammenhang die Frage: Was lässt sich an einem saugenden Inkontinenzprodukt noch optimieren? Es muss funktionieren und die Flüssigkeiten

aufnehmen, das ist keine Frage. Es gibt aber zwei weitere Bereiche: Erstens die Anlage, d.h. wie kann ich das Produkt so gestalten, dass die Pflegekraft beim Anlegen weniger Zeitaufwand hat, was ganz entscheidend ist. Und zweitens: Wie kann ich die körperliche Belastung für das Pflegepersonal und Angehörige reduzieren? Wir haben Produkte mit neuen Verschlussystemen, die letztes Jahr im französischen Markt getestet wurden. Wir konnten zeigen, dass die Anpassung des Produkts zu einer Zeitersparnis beim Anlegen von 20% und bis zu 25% weniger Belastung im Rücken und im Schultergürtel führte. Die Folge ist eine schnellere Versorgung ohne Qualitätseinbußen. Unsere Maßgabe in der Produktentwicklung ist immer: Arbeitsabläufe vereinfachen und damit für die Pflegekräfte Zeit gewinnen, ebenso aber auch eine Kosteneffizienz zu erreichen, die sich im Prozess zeigt.

**Welche Rolle spielt die neue EU-Medizinprodukte-Verordnung für Sie als Unternehmen?**

**Joehle:** Die neue Europäische Medizinprodukteverordnung (MDR) beschäftigt uns intensiv. Die Idee dahinter ist positiv, einen Standard zu setzen und somit die Produkte zu verbessern bzw. sicherer zu machen. Allerdings erfasst die Verordnung auch alle Produkte, die nicht komplex sind. Nehmen wir einen 5 x 7 cm großen Folienfilm mit einer Wundauflage als Beispiel. Wenn ich nun etwa 2.500 Seiten an neuen Studien, weiterführenden Informationen, toxikologischen Tests und



Andreas Joehle

anderen Angaben machen muss, bisher aber schon 1.300 Seiten nötig waren, dann stellt sich eine konkrete Frage: Bringt das einen Mehrwert oder belastet dies das gesamte System indirekt mit Kosten? Diese Belastung der Hersteller beschäftigt die gesamte Medizinprodukteindustrie. Auch für die prüfenden Stellen scheint im Moment noch unklar zu sein, wie sie mit der ‚Welle‘, die hier auf sie zukommt, kapazitiv umgehen werden. Kurzfristig wird das sicherlich nicht am Markt in Form von Preiserhöhungen darstellbar sein. Im Unternehmen schauen wir uns die nötigen Aufwendungen sehr genau an, finanzieller aber auch personeller Art. Wir versuchen, Lösungen zu finden, die Prozesse noch effizienter gestalten. Auch das Portfolio wird kritisch betrachtet, ob es bestimmte Produkte gibt, die so nicht benötigt werden oder sich durch ein anderes Produkt substituieren lassen. Mit diesen Herausforderungen sind wir nicht allein. Der Markt

## Zur Person

**Andreas Joehle**, Jahrgang 1961, ist seit Juli 2013 Vorstandsvorsitzender der Paul Hartmann AG. Seine Karriere begann er mit einer Fachausbildung in unterschiedlichen medizinischen Pflegedisziplinen. Anschließend übernahm er bei verschiedenen Unternehmen leitende Funktionen mit nationaler und internationaler Verantwortung, darunter bei 3M Deutschland, Coloplast A/S, der schwedischen Mölnlycke Health Care Gruppe und bei Medtronic International in der Schweiz.

erwartet eine Konsolidierung im Bereich der kleinen bis mittleren Unternehmen.

**Welche Konsequenzen sehen Sie für die Krankenhäuser?**

**Joehle:** Ich denke, die Krankenhäuser haben nach wie vor einen Reflex. Im Sachkostenbereich wird maximale Einsparung gefordert. Vielfach immer noch – leider – nicht unter Berücksichtigung der gesamten Prozesskette. Was kostet mich das Produkt im Einsatz tatsächlich? Von der Beschaffung über die Lieferfähigkeit, bis hin zu Qualität und einfacher Anwendung. Welche Zeit benötigen meine Mitarbeiter bis hin zur Entsorgung? Das ist eine Gesamtkette des Produkts inklusive des Entlassmanagements, das immer wichtiger wird. Hier spielt auch die Erfahrung des Patienten mit hinein, der möglichst zufrieden sein sollte und auch wieder zurückkommen würde. Der deutsche Markt ist mittlerweile ein Tiefpreismarkt in Europa. Hier gilt es, sich Prozesse genau anzuschauen und zu optimieren. Ich erlebe eine deutlichen Trend hin zu mehr partnerschaftlicher Zusammenarbeit, als das in der Vergangenheit der Fall war.

*Sie sind jetzt seit 2013 im Unternehmen und werden zu Ende des Jahres ausscheiden. Sie haben einige neue Impulse gesetzt, was möchten Sie dem Unternehmen noch mitgeben?*

**Joehle:** Ich habe mich aus persönlichen Gründen, die zu einer Veränderung in meiner persönlichen Lebensplanung geführt haben, dafür entschieden, meinen Vertrag, der noch bis zum 31. Dezember 2018 läuft, nicht zu verlängern. Es war wichtig, dass wir uns näher beim Kunden aufgestellt haben, um direkter und schneller am Markt zu sein. Dies ist ein Schwerpunkt, z.B. über einen noch intensiveren Austausch durch Kundenplattformen und einer daraus folgenden schnelleren Umsetzung. Dann ist da das Thema Digitalisierung. Hier möchten wir nicht dem Hype hinterherlaufen, sondern gezielte Verbesserungen entlang der Beschaffungskette, mit einem messbaren Mehrwert für den Kunden, erreichen. Was für uns in der Zukunft wichtig sein wird, ist Standards zu setzen, z.B. mit einem funktionierenden, sicheren Produkt, das zusammen mit den Kunden weiterentwickelt wird. Die ersten Schritte sind wir bereits seit 1996 mit der Plattform HILMAS in der Inkontinenzversorgung gegangen. Mit dem Bestell- und Liefersystem HARTMANN easy, mit der Schweiz als Pilotmarkt, gehen wir nun einen weiteren Schritt. Es geht hier um die Kompletterversorgung – nicht nur mit unseren Produkten. Kunden können hier bis zu 50% Prozesskosten einsparen. Außerdem investieren wir intensiv in die Mitarbeiterentwicklung und forcieren den weiteren Ausbau unserer Vernetzung mit Fachkräften, um noch dichter an der Praxis zu sein. 80% unserer Produkte kommen in der Pflege zum Einsatz, wo wir zu Entlastungen beitragen möchten.

| www.hartmann.info/DE |

# Das Water Safety Plan-Konzept

Bei dem Water Safety Plan-Konzept handelt es sich um einen risikobasierten Management-Prozess der World Health Organisation (WHO).

Angelehnt an das HACCP-Konzept aus der Lebensmittelbranche lässt sich dieses Konzept aber auch auf Trinkwasserinstallationen im Gebäude anwenden. Kernstück ist eine präventive Risikobetrachtung des gesamten Leitungssystems im Gebäude – von der Stelle des Wassereintritts bis zu jedem einzelnen Entnahmepunkt. In medizinischen Einrichtungen sind jedoch neben anlagentechnischen Fragestellungen auch spezielle Hygieneanforderungen zu berücksichtigen.

## Gesetzliche Grundlagen

Die Gesetzes-, Verordnungs- und Empfehlungslandschaft hinsichtlich der Erstellung von Water-Safety-Plänen für den Klinikbereich zeichnet in Deutschland kein eindeutiges Bild. Doch die rechtliche Verankerung des Konzepts ist vorhanden, weshalb sich eine genaue Betrachtung der Situation aus Sicht des Betreibers – insbesondere im Hinblick auf mögliche Konsequenzen von trinkwasserassoziierten, nosokomial erworbenen Patienteninfektionen – durchaus lohnt.

Das Umweltbundesamt (UBA) und der Deutsche Verein des Gas- und Wasserfachs (DVGW) befassen sich seit 2005 näher mit dem Thema „Water Safety Plan“ im Sinne des WHO-Ansatzes. Verschiedene Arbeitskreise haben technische Merkblätter und Normenwerke entwickelt mit Fokus auf ein Gesamtkonzept zur „Sicherheit in der Trinkwasserverordnung“. 2015 wurde das Konzept zudem über die EU-Richtlinie 98/83/EG („Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch“) und die Änderung ihrer Anhänge II und III in die europäische Gesetzgebung überführt. Zudem wird ein Ablauf zum Risikomanagement



im Normalbetrieb ausführlich in der Norm EN 15975-2 beschrieben, welche als international anerkannter Grundsatz u.a. gemeinsam mit dem Water Safety Plan-Konzept der WHO einen Anlass für die Änderung der Anhänge der 98/83/EG darstellte.

Über die Trinkwasserverordnung (TrinkwV) finden sich die Inhalte der EU-Richtlinie 98/83/EG in der deutschen Gesetzgebung wieder. Darüber hinaus werden sowohl in der Trinkwasserverordnung, als auch im Infektionsschutzgesetz das UBA und die Kommission für

Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) bzw. das Robert Koch-Institut als verantwortliche Gremien benannt, um die Anforderungen aus der Gesetzgebung in konkrete Arbeits- und Handlungsempfehlungen zu überführen. Dadurch erhalten die Inhalte der Empfehlungen von UBA und RKI gesetzlichen Charakter und sind für Klinikbetreiber ebenfalls rechtlich bindend.

Ein zentrales Thema in allen Empfehlungen, Richtlinien und Gesetzestexten stellt die Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik dar.

Die Umsetzung aktueller technischer Normenwerke, Arbeitsblätter des DVGW und technischer Empfehlungen des UBA bekommt somit einen hohen Stellenwert. Eine Herausforderung für den Klinikalltag, da in etwa 300 technische Regeln existieren, die für alle Prozessschritte von der Wassergewinnung bis zur Entnahmestelle beschreiben, was in der Trinkwasserversorgung zu beachten ist.

Für die Bereitstellung von sicherem Trinkwasser sind fundierte Informationen notwendig, die nur durch eine vorherige, ausführliche Analyse und Bewertung, wie im Water Safety Plan vorgesehen, zuverlässig erarbeitet und zusammengestellt werden können.

Bei der Erstellung eines Water Safety Plans sollten zusätzlich zu anlagentechnischen Fragestellungen spezielle Hygieneanforderungen im medizinischen Umfeld berücksichtigt werden. Daher setzt sich ein vollständiges Water Safety Plan-Konzept idealerweise aus verschiedenen Komponenten zusammen: einem wasserhygienebezogenen Raumbuch, einer präventiven Gefährdungsanalyse und einem klinikspezifischen Trinkwasser-Hygieneplan.

## Das Wasserhygiene-Raumbuch

Ein raumbezogener Überblick von Wasserentnahmestellen und angeschlossenen Verbrauchsgeschäften: Um Mängel und Risiken einer Trinkwasserinstallation

identifizieren zu können, ist ein Gesamtüberblick über das System und Wissen zu den individuellen Gegebenheiten erforderlich. Im Wasserhygiene-Raumbuch werden daher alle Wasserentnahmestellen inkl. der angeschlossenen Verbrauchsgeschäfte dokumentiert und mit möglichen trinkwasserbezogenen Risiken erfasst. Dies bildet eine fundierte Basis, um als kritisch zu bewertende Wasserstellen und Verbrauchsgeschäfte in Blick zu behalten und verstärkt in Prozesse, wie z.B. Spülpläne, zu integrieren. Eine gut strukturierte Dokumentation schafft zudem Transparenz für die Kommunikation im Alltag zwischen den verschiedenen Bereichen und Abteilungen, die sich mit Trinkwasserhygiene beschäftigen.

## Die Gefährdungsanalyse

Eine technische Risikobetrachtung des Gesamtsystems mit Fokus auf Patientensicherheit: Laut Gesetzgebung ist hinsichtlich der Keimbelastung im Trinkwasser spätestens nach Überschreitung der gesetzlich festgelegten, zulässigen Grenzwerte die Erstellung einer Gefährdungsanalyse erforderlich. Nach neuesten Normenwerken (VDI 6023, Blatt 2: „Hygiene in Trinkwasserinstallationen – Gefährdungsanalyse“ (01-2018)) ist im Befundfall eine Teilbetrachtung des Systems zur Ursachenanalyse nicht mehr ausreichend. Stets muss eine

Gesamtsystembetrachtung erfolgen, um mögliche Keimquellen zu identifizieren und langfristig zu beheben.

Diese Gesamtbetrachtung des Systems im sensiblen Klinikumfeld ist daher unumgänglich, um langfristige Sicherheit von Patienten und Mitarbeitern zu gewährleisten. Dabei spielt in Krankenhäusern nicht nur der Befundfall, sondern vor allem eine präventive Betrachtungsweise eine zentrale Rolle. Technische Mängel und Risiken werden hierbei rechtzeitig aufgedeckt und können behoben werden, bevor dadurch für das Trinkwassersystem eine akute Gefährdung entstehen kann.

## Der Trinkwasser-Hygieneplan

Eine strukturierte Zusammenfassung als Ergänzung zum Qualitätsmanagement: Ein Trinkwasser-Hygieneplan fasst sämtliche Informationen zur Trinkwasserhygiene eines Klinikums übersichtlich zusammen – angefangen bei zuständigen Ansprechpartnern über systembeschreibende Dokumente zur Trinkwasserinstallation aus dem Technik- oder Gebäudebereich, bis hin zu Arbeitsanweisungen, die im Zusammenhang mit der Verwendung des Trinkwassers durch Patienten oder Mitarbeiter stehen. Die Patientensicherheit, insbesondere in Hoch-Risiko-Bereichen, steht dabei im Fokus.

Die Erarbeitung eines Trinkwasser-Hygieneplans erfordert eine vorherige strukturierte Analyse des Trinkwassersystems inklusive angeschlossener Verbraucher. Aus technischer Sicht ist eine präventive Gefährdungsanalyse hierfür eine optimale Methode.

Durch seinen präventiven, ganzheitlichen und langfristigen Ansatz bildet das Water Safety Plan-Konzept eine wichtige Grundlage für die Bereitstellung von sicherem Trinkwasser. Somit verringert es zuverlässig das Risiko für Infektionen, die durch wasserassoziierte Keime verursacht werden können.

Aqua free GmbH, Hamburg  
Tel.: 040/468999-90  
info@aqua-free.com  
www.aqua-free.com



# Trinkwasser birgt Infektionsrisiko

Beim Auftreten von Infektionserregern kann schon ein einziger Schluck zu Erkrankungen und Todesfällen führen.

Hans-Otto von Wietersheim, Bretten

Die hygienische Bedeutung der Infektionserreger im Trinkwasser ist immer präsent in Klinik, Krankenhaus und Praxis. Wasser ist nämlich besonders geeignet, Infektionen zu übertragen. Die Einschleppung von Erregern fäkaler Herkunft kann bei sorgfältiger, konsequent überwachter Aufbereitung und Ressourcenpflege durch Versorgungsunternehmen und Krankenhaustechnik zuverlässig vermieden werden. Die Vermehrung von Mikroorganismen in der Klinikinstallation und angeschlossenen Geräten ist dagegen schwer zu kontrollieren. Dabei handelt es sich um Umwelkeime, die bei prädisponierten Personen schwere Erkrankungen auslösen können. Neben Salmonellen gehören auch andere Durchfall-Bakterien wie Campylobacter oder EHEC zu den Erregern, die über Fäkalien ins Wasser geraten können. Auch Legionellen oder Pseudomonaden kommen gelegentlich in Sanitärinstallationen vor. Sie verursachen grippeartige Beschwerden bis hin zu schweren Lungenentzündungen. Vor allem durch zerstäubtes Wasser werden die erregerrhaltigen Tröpfchen verbreitet und eingeatmet.

## Wasser ist Leben

Ärzte werden aus unterschiedlichen Anlässen mit hygienischen Aspekten der



Wasserqualität konfrontiert: Bei der Ursachensuche von Erkrankungen ihrer Patienten, als Verbraucher, als Verantwortliche für die Wasserqualität im eigenen Haus, in der eigenen Praxis oder Klinik und besonders bei Verwendung von wasserführenden medizinischen Geräten sowie als Meinungsbildner in gesundheitlichen Fragen. Die meisten Bakterien schwimmen nicht frei im Trinkwasser herum. Mehr als 95% von ihnen sitzen als dünne Schicht innen auf der Oberfläche von Wasserleitungen und -zählern. Sie bilden den Biofilm, eine symbiotische Lebensgemeinschaft aus Mikroorganismen wie Bakterien, Pilzen oder Algen. Sie nutzen die Stoffwechseleigenschaften und Schutzmechanismen der jeweils anderen Spezies. So sind die Mikroorganismen widerstandsfähiger und können Nährstoffe aus der Umwelt besser aufnehmen.

Enthalten Biofilme schädliche Bakterien, können diese das Wasser verunreinigen oder Geschmack, Farbe und Geruch beeinflussen. Wasserdesinfektion oder

Wasserentkeimung sorgen auch dafür, dass organische Verunreinigungen wie Pilze, Algen, Staub, Kot aus dem Trinkwasser entfernt werden, unerwünschte Verunreinigungen, die im Regelfall als Nährstoffe für Mikroorganismen dienen.

## Vorbeugen ist besser

Trinkwasserinfektion muss den Arzt nicht nur in therapeutischer Hinsicht, sondern auch in seiner Verantwortung für die Qualität des von ihm verwendeten Wassers interessieren. Doch wie funktioniert die Desinfektion von Trinkwasser bzw. die Wasserentkeimung? Für die Desinfektion von Wasser gibt es Verfahren, die auf unterschiedliche Art und Weise arbeiten. Um Keime und Bakterien im Wasser abzutöten, bedienen sie sich sehr unterschiedlicher Mechanismen, die per se Vor- und Nachteile haben. In abgestuften Wirkungsgraden gibt es die thermische Desinfektion, die Ultraviolett-Bestrahlung und die chemische Desinfektion. Eine

Trinkwasser-Desinfektion findet statt, weil die Zellwände der Mikroorganismen zerstört werden oder durchlässig werden, teilweise aufgrund struktureller Veränderungen der Zell-Enzyme. Diese massive Störung der Zellaktivität sorgt dafür, dass sich die Mikroorganismen nicht mehr multiplizieren können – dies führt zu deren Aussterben. Oxidierende Mittel zur Wasserdesinfektion und Wasserentkeimung können zudem die organischen Verunreinigungen im Wasser zerstören, wodurch vorhandene Mikroorganismen keine Nahrung mehr haben und deshalb absterben.

Bei der chemischen Behandlung kommen eigentlich nur zwei Methoden zur Anwendung: die Beigabe von Chlor oder Silberionen. Chlor tötet durch die Zerstörung der Zellfunktion zuverlässig Bakterien und Viren ab. Den Chlorgeschmack kann man anschließend wieder mit Antichlor entfernen (durch die Zugabe von Natriumthiosulfat entstehen Kochsalz und Natriumsulfat). Die Zugabe von

Chlor macht das Wasser keimfrei, schützt aber nicht vor Wiederverkeimung. Hierzu dienen Silberionenpräparate. Diese unterbinden die Vermehrung von Keimen, in höherer Dosierung töten sie diese auch ab. Silberionenpräparate eliminieren jedoch nicht zuverlässig alle Krankheitserreger.

## Kontrolle ist wichtig

Die rechtliche Grundlage der Trinkwasserbeurteilung bildet in Deutschland die Trinkwasserverordnung (TrinkwV) von 1990, europaweit die EG-Richtlinie über Wasser für den menschlichen Gebrauch von 1980. Weltweit zu beachtende Empfehlungen sind in den WHO-Richtlinien über die Trinkwasserqualität von 1995 niedergelegt. Nach Paragraph 1 der TrinkwV muss das Trinkwasser frei von Krankheitserregern sein. Dazu zählen Bakterien, Keime, Pilze, Parasiten und Viren. Weil die Erfüllung dieser Forderung aber nicht durch Untersuchungen belegt werden kann, werden Stichproben (100 ml auf 15.000 m<sup>3</sup> oder

30.000 m<sup>3</sup>) auf die Fäkal-beziehungsweise Verunreinigungsindikatoren E. coli und coliforme Bakterien, auf Anforderung auch auf Fäkalstreptokokken untersucht. Sind sie in 100 ml nachweisbar, so gilt die genannte Forderung der Trinkwasserverordnung nicht als erfüllt, vielmehr wird dann eine Gefährdung durch pathogene Fäkalkeime in gesundheitlich relevanter Konzentration vermutet. Das Prinzip der Fäkalindikatoren hat sich epidemiologisch durchaus bewährt, findet seine Grenzen aber dann, wenn Erreger nicht aus Fäkalien stammen oder sich bei Aufbereitung und Desinfektion anders verhalten als E. coli. Die für die Trinkwasserhygiene relevanten Mikroorganismen lassen sich nach biologischen und epidemiologischen Gesichtspunkten in mehrere Gruppen unterteilen:

- 1) Bakterien (Salmonella typhi und andere Salmonellen, Shigellen, Vibrio cholerae, Campylobacter, enteropathogene E. coli);
  - 2) Viren (Hepatitis-A-Virus, Hepatitis-E-Virus, Poliomyelitis-Viren, Echoviren und andere enterale Viren);
  - 3) Protozoen (Giardia lamblia, Cryptosporidium parvum, Entamoeba histolytica).
- Außerdem spielen Erreger nicht-fäkalen Ursprungs eine Rolle im Leitungsnetz oder in anderen wasserführenden Einrichtungen. Es handelt sich um potentiell pathogene Mikroorganismen, die sich im Leitungsnetz, Speichern und Aufbereitungsanlagen vermehren können. Dazu gehören Amöben, Legionella pneumophila, Acinetobacter, Mycobacterium, Aeromonas, Pseudomonas aeruginosa, Flavobacterium und Yersinia.

Diese Beispiele belegen, dass selbst einwandfreies Trinkwasser, begünstigt durch Stagnation und Temperaturerhöhung, eine gesundheitsrelevante mikrobielle Besiedlung erfahren kann.

## Keimen keine Chance geben

Kaum ein Betrieb stellt so hohe Anforderungen an die Wasseraufbereitung wie ein Krankenhaus. Für mehr Sicherheit und Effizienz sorgen Systeme aus einer Hand.

Gefährliche Keime und dadurch verursacht schlimme Erkrankungen zu verhindern, ist eine Herausforderung, die bereits bei der Auswahl der entsprechenden Gebäudeausstattung beginnt. Laut Energieagentur NRW verbraucht eine 500-Betten-Klinik pro Patient täglich etwa 300 bis 500 Liter. Das ist bis zu viermal so viel wie der Bedarf einer Privatperson und so für den Betreiber ein erheblicher Kostenfaktor. Hinzu kommt: Wo Menschen versorgt werden, deren Immunsystem durch Krankheit oder Verletzungen geschwächt ist, hat höchste Wasserqualität absolute Priorität. Das gilt für hygienisch hoch sensible Bereiche wie die zentrale Sterilgutversorgungsabteilung (ZSVA), aber auch für die Trinkwasserversorgung im Küchen- und Bäderbereich. Hier besteht oft baulich bedingt das Risiko einer gefährlichen Vermehrung von Legionellen.

## Aufbereitung für besondere Ansprüche

Einen besonders hohen Anspruch an die Wasseraufbereitung stellen die ZSVA, das Labor und die Apotheke. So wie es die Versorger bereitstellen, hat das Trinkwasser hier generell für die meisten



Anwendungen nicht die erforderliche Qualität und muss entsprechend aufbereitet werden. Für medizinische Anwendungen müssen vor allem Verunreinigungen aus dem Trinkwasser entfernt werden. Darüber hinaus muss die Aufbereitung auch Verunreinigungen minimieren, die wiederum durch Komponenten der Aufbereitungssysteme entstehen können, und sie soll das Bakterienwachstum hemmen.

## DIN EN 285 regelt Vorgaben für die ZSVA

Die notwendige Wasserqualität für das Reinigen und das Sterilisieren wiederverwendbarer medizinischer Geräte und Instrumente in der ZSVA ist in diversen Richtlinien und Standards geregelt. Die Vorgaben der DIN EN 285 lauten:

- Silikat ≤ 1 mg/l
- Chlorid ≤ 0,5 mg/l
- Leitfähigkeit (bei 20°C) ≤ 5 µS/cm
- pH-Wert (bei 20°C) 5 bis 7,5
- Aussehen farblos, klar und ohne Ablagerungen

## Beste Wasserqualität für alle Prozesse

Die Wasseraufbereitung ist aber nicht nur in den hygienisch hochsensiblen

Klinikbereichen unerlässlich. Um für alle Anwendungen und Prozesse im Krankenhaus eine jeweils optimale Trink- und Brauchwasserqualität bereitstellen zu können, müssen auch außerhalb von ZSVA und Labor geeignete Aufbereitungsverfahren zur Verfügung stehen. Hier gelten als Grundlage die folgenden Normen und Richtlinien:

- Trinkwasserverordnung TrinkwV 2001,
- VDI 6023,
- EN 806,
- DIN 1988,
- EN 1717,
- DVGW-Richtlinien, DVGW-Arbeitsblätter W 551, 556, 557.

Obwohl in Deutschland alle Versorger die Einhaltung der Trinkwasserverordnung garantieren, gibt es Gründe, die Wasserqualität darüber hinaus anzupassen. Ein Beispiel ist die Wasserhärte, für die es in der Trinkwasserverordnung keine Grenzwerte gibt. Die Wasserhärte beugt zum einen Kalkablagerungen und Korrosion in der krankeneigenen Installation vor, aus denen sich schwerwiegende hygienische Probleme entwickeln können. Sie sorgt aber auch für den Werterhalt der Leitungssysteme und technischen Geräte.

## Individuelle Lösung aus einer Hand

Eine ebenso zuverlässige wie kosteneffiziente Wasseraufbereitung für die verschiedenen Einsatzbereiche im Krankenhaus stellt Kliniken vor große Herausforderungen. Ein Weg zu höherer Effizienz und damit mehr Wirtschaftlichkeit für den Betreiber kann die Versorgung verschiedener Bereiche durch eine zentrale Wasseraufbereitung sein. Wenn sich ein solches System nicht realisieren lässt, ist es trotzdem sinnvoll, die verschiedenen Komponenten für die Aufbereitung aus einer Hand zu beziehen. Denn dadurch lässt sich nicht zuletzt der Installations- und Wartungsaufwand signifikant verringern. Veolia Water Technologies stellt hier mit den Rein- und Reinstwassersystemen der Marken Berkefeld und Elga individuelle Lösungen für alle Formen von Aufbereitung bereit, die im Krankenhaus erforderlich sind – ob für Laborwasser, für Wasser zum Sterilisieren oder für einwandfreies Trinkwasser.

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

## Asklepios Klinik Langen: Silbernes Zertifikat „Aktion saubere Hände“

Der Asklepios Klinik Langen wurde das silberne Zertifikat für die „Aktion saubere Hände“ verliehen. Damit wird deutschlandweit das besondere Engagement in Bezug auf Qualität und Nachhaltigkeit der Händehygiene in Krankenhäusern ausgezeichnet. Bewertet wurden u.a. die Ausstattung an Desinfektionsmittelspendern, Fortbildungen auf dem Gebiet der Händedesinfektion, die Entwicklung der korrekten Durchführung und die Häufigkeit der Händedesinfektion.

Die „Aktion saubere Hände“ ist eine bundesweite Kampagne zur Verbesserung des Händedesinfektions-Verhaltens in deutschen Kliniken und wird vom Bundesministerium für Gesundheit gefördert. Die Asklepios Klinik Langen beteiligt sich schon seit Langem aktiv an den Maßnahmen zur Optimierung des Hygiene-Verhaltens in Krankenhäusern.

„Wir achten darauf, dass in allen Bereichen des Krankenhauses Händedesinfektionsmittel in ausreichender Menge zur Verfügung steht. So wird sichergestellt, dass nach den Hygiene-Richtlinien die Desinfektion der Hände überall möglich ist. Damit das Infektionsrisiko weiter gesenkt wird, werden an unserer Klinik regelmäßige Weiterbildungsmaßnahmen durchgeführt. So wird die Sensibilität des Klinikpersonals für die Problematik weiter geschärft“, sagt Dr. Michaela Jehmlich, hygienebeauftragte Ärztin der Asklepios Klinik Langen.

In Untersuchungen wurde festgestellt, dass durch sorgfältige Händedesinfektion

das Auftreten von Krankenhaus-Infektionen signifikant reduziert werden kann. Hygieneexperten gehen davon aus, dass bis zu 30% der Infektionen, also rund 200.000 Fälle, jedes Jahr durch diese einfache und kostengünstige Maßnahme vermieden werden könnten. Daher wurden in diesem Jahr bereits 780 Desinfektionsmittelspender im gesamten Krankenhaus erneuert und in den öffentlichen Bereichen mit Hinweisschildern versehen, um auch bei Besuchern und Patienten die Motivation zur Händedesinfektion zu verstärken.

## Weiter gehende Maßnahmen

Um das Problem der multiresistenten Erreger noch besser in den Griff zu bekommen, werden in der Asklepios Klinik Langen Patienten, die bestimmte Risikofaktoren – nach Vorgabe des Robert Koch-Institutes (RKI) – aufweisen, bereits bei der Aufnahme im Krankenhaus auf diese Keime hin getestet und bis zum Eingang des Ergebnisses prophylaktisch isoliert. Wird kein Erreger nachgewiesen, wird die Isolation aufgehoben.

„Wird z.B. MRSA (Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus) nachgewiesen, beginnt eine komplexe Behandlung, um diesen zu eliminieren. Dabei wird u.a. eine lokale, antiseptische Behandlung der Haut durchgeführt. Dies entspricht den Vorgaben des RKI“, so Manuela Jung, Hygiene-fachkraft an der Asklepios Klinik Langen.

[www.asklepios.com/langen](http://www.asklepios.com/langen)



Dr. Michaela Jehmlich (l), hygienebeauftragte Ärztin, Asklepios Klinik Langen, und Manuela Jung (r), Hygienefachkraft der Asklepios Klinik Langen

# Jeder Einzelne ist gefragt

Die eigenen Kollegen anstecken – und zwar mit Verständnis für die strengen Hygieneregeln im Haus. Das ist das Ziel der Helios Kliniken Schwerin.

Dr. Kristina Biedermann, Patrick Hoppe, Helios Kliniken Schwerin

„Die Hygiene im Krankenhaus war eine Katastrophe, unter meinem Bett lagen Fusseln!“ Wenn Dr. Kristina Biedermann solche Aussagen von Patienten hört, ärgert sie sich. Erstens über die Fusseln, die nicht in ein Krankenhauszimmer gehören. Zweitens aber auch darüber, dass diese mit der Hygiene wenig zu tun haben, sondern eine Frage der Reinigung sind. Dr. Biedermann ist die Leiterin der Abteilung für Klinische Hygiene und Infektiologie der Helios Kliniken Schwerin und ärztliche Leiterin der Krankenhaushygiene der Helios Region Nord. Sie ist damit zuständig für die Hygiene-Teams in zehn Krankenhäusern, darunter auch einem Maximalversorger in Schwerin. Dort hat man erkannt, dass es ein wesentlicher Ansatzpunkt zur Akzeptanz der Hygienemaßnahmen ist, den einzelnen Mitarbeiter mitzunehmen.

## Im Patientenfernsehen schauen, wie Hygiene funktioniert

Anfang 2017 hielt der aus dem Fernsehen bekannte Arzt Dr. Johannes Wimmer beim traditionellen Neujahrsempfang der Helios Kliniken Schwerin einen Vortrag über die Digitalisierung im Krankenhaus. Gemeinsam mit seinem Kamerateam kam die Idee auf, häufige Behandlungen in kurzen Filmen zu erklären. Erweitert wurde dies im zweiten Schritt durch Beiträge über die häufigsten Patientenrückmeldungen wie etwa zum Essen, Fragen an die Grünen

Damen oder eben zur Hygiene. Die Protagonisten der Filme sind Mitarbeiter aus den verschiedensten Bereichen des Hauses: Chefarzte, Abteilungsleiter, aber auch viele andere Klinikmitarbeiter. Auf den Patientenfernsehern wurden dafür extra Kanäle eingerichtet.

Im Film zum Thema Krankenhaushygiene erklärt Dr. Biedermann genau, wie ein Spender für die Händedesinfektion richtig genutzt wird und wo diese im Haus zu finden sind. Mithilfe einer Schwarzlicht-Lampe zeigt sie, wo eine unzureichende Desinfektion noch überall Stellen auf den Händen übrig lässt, auf denen sich Bakterien halten können. Warum die Händedesinfektion eine so wichtige Maßnahme ist, zeigen regelmäßig durchgeführte Analysen: Sie liefern Daten über die im Krankenhaus erworbenen Infektionen und über die während des Krankenhausaufenthaltes festgestellten Krankheitserreger, speziell der resistenten Bakterienstämme.

Nach und nach können die einzelnen Kanäle zu einem bestimmten Thema ausgebaut werden. Auf den jeweiligen Internetseiten und dem YouTube-Kanal des Krankenhauses sind die Filme ebenfalls abrufbar. In den Wartebereichen laufen über das HeliosTV bereits mehrmals am Tag kurze Hinweise, an die Händehygiene zu denken. In der Grippezeit werden diese durch weitere Tipps ergänzt.

## Motto: Wir leben Hygiene

Im März 2017 startete die Abteilung eine Posterkampagne, bei der verschiedene Hygienethemen bildlich dargestellt wurden. Der besondere Clou daran ist, dass die klinischen Mitarbeiter wie der Ärztliche Direktor, eine technische Assistentin, eine OP-Krankenschwester und verschiedene Pflegerinnen sich situationsbezogen in Vorbildfunktion zeigen. Kittelfrei am Patienten, mit Nasen-Mundschutz in der Endoskopie oder mit korrekt sitzender Haube im OP – dazu ein Merkspruch wie „Das ist unser Look, freie Arme ohne

Schmuck“ sollen alle Kollegen zur Nachahmung motivieren.

Die Plakate sind überall im Haus verteilt und richten sich in erster Linie an Mitarbeiter. Doch sie kommen auch bei den Patienten gut an. Wenn diese die Mitarbeiter im Haus erkennen, motiviert das auch zum Ansprechen, wenn es mal Fragen gibt. Nicht umsonst steht die Kampagne deshalb unter dem Motto „Wir leben Hygiene!“.

## Aufmerksamkeit für Tag der Händehygiene generieren

Am 3. Mai 2017 rückte der Internationale Tag der Händehygiene, der seit 2009 begangen wird, stark in den Fokus. Angestoßen hat die Weltgesundheitsorganisation (WHO) diesen Tag, um speziell die Aufmerksamkeit des medizinischen Personals auf die Wichtigkeit der Händehygiene zu lenken.

Die Abteilung für Klinische Hygiene und Infektiologie plante gemeinsam mit der Unternehmenskommunikation viele Aktivitäten sowohl für Mitarbeiter als auch für Patienten und Besucher. Unterstützung gab es dafür auch von der Krankenhausleitung, die für ein Quiz rund um das Thema Händehygiene wertvolle Preise stiftete. Unter dem Motto „Hygiene ist nicht alles, aber ohne Hygiene ist alles nichts!“ wurden verschiedene Workshops zu praktischen Themen wie etwa der Harnwegkatheteranlage oder dem Verbandswechsel durchgeführt. Nach dem praktischen Teil mussten die Teilnehmer noch eine Reihe von Fragen beantworten, um an der Verlosung der Preise teilnehmen zu können.

Für den Tag der Händehygiene 2018 ist Ähnliches geplant. Mit der Unternehmenskommunikation wurde ein Kreuzworträtsel mit Fragen zur Hygiene erstellt, für das die Mitarbeiter wieder attraktive Preise gewinnen können. In diesem Jahr wird das Team der Krankenhaushygiene auf die einzelnen Stationen gehen, um die Aktionen in den Arbeitsalltag zu integrieren und möglichst viele Mitarbeiter zu erreichen. Die Bildschirmschoner im gesamten



Wir leben Hygiene!

» Das ist unser Look, freie Arme ohne Schmuck!

Michaela Vogt, Stationsleitung

www.helios-kliniken.de/schwerin

In der Posterkampagne stellen die Mitarbeitenden typische Hygienesituationen aus ihrem Arbeitsalltag vor, um ihre Kollegen für die Maßnahmen zu motivieren.



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

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

M&K kompakt: 32.000 Exemplare als Sonderheft / Vollbeilage

Termine  
Erscheinungstag: 12.09.2018  
Anzeigenschluss: 10.08.2018  
Redaktionsschluss: 21.07.2018

WILEY

www.management-krankenhaus.de

Haus zeigen den Mitarbeitern ganztägig Hinweise rund um den Aktionstag.

Im Jahre 2005 wurde die weltweite WHO-Kampagne „Clean care is safer care“ zur Verbesserung der Patientensicherheit ins Leben gerufen mit dem Fokus auf die Bedeutung der Händedesinfektion bei der Vermeidung von nosokomialen Infektionen und Übertragung von Krankheitserregern. 162 Staaten haben sich verpflichtet, darunter auch Deutschland, auf nationaler Ebene eine Kampagne zur Verbesserung der Compliance der Händedesinfektion durchzuführen. Die in Deutschland 2008 initiierte „Aktion Saubere Hände“ basiert auf dem multimodalen Interventionskonzept der WHO-Kampagne, welches u. a. die Leitungsebene einer Einrichtung aktiv einbezieht. Seit 2008, dem Gründungsjahr in Deutschland, nehmen die Helios Kliniken Schwerin an der Aktion teil.

## Angebot: Überregionale Schulungen

Im September 2017 lud das ABS-Team der Helios Kliniken Schwerin Kollegen aus anderen Helios-Häusern, aber auch aus externen Kliniken zum zweiten Mal für eine Woche in die Landeshauptstadt ein. Grund war eine Antibiotic-Stewardship (ABS)-Weiterbildung nach S3-Leitlinie „Strategien zur Sicherung rationaler Antibiotika-Anwendung im Krankenhaus“. Das ABS-Team stellte nach den Vorgaben der Bundesärztekammer ein Curriculum zusammen. Somit können die Teilnehmer im Nachgang als anerkannte ABS-Beauftragte in ihren Häusern die Schulungsinhalte weitergeben. Zum Thema der rationalen Antibiotika-Therapie hatte Schwerin bereits einiges an Vorarbeit in den vergangenen Jahren geleistet.

Eine wichtige Voraussetzung zur Umsetzung der medizinischen Leitlinie ist ein interdisziplinäres ABS-Team. Die Leitlinie empfiehlt dazu mindestens einen infektiologisch weitergebildeten Fachapotheker für klinische Pharmazie/ Krankenhauspharmazie sowie einen für

die mikrobiologische Diagnostik und klinisch-mikrobiologische Beratung zuständigen Facharzt für Mikrobiologie, Virologie und Infektionsepidemiologie und den für die Krankenhaushygiene lokal verantwortlichen Arzt sowie die Mitarbeiter eines klinisch erfahrenen Kollegen. Diese Zusammenstellung ist in Schwerin gegeben.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Verfügbarkeit von Daten und die Durchführung von Analysen zum Thema der Antinfektiva-Verbräuche. So wurden Punkt-Prävalenzerhebungen durchgeführt und Verbrauchsdaten bewertet, um gezielte Ansatzpunkte zum verbesserten Medikamenteneinsatz zu erarbeiten. Da noch keine praktische Erfahrung über die Nutzung eines ABS-Teams im Haus vorhanden war, setzen Dr. Biedermann und ihre Kollegen auf die schrittweise Erfahrungssammlung aus einzelnen Fachbereichen. Beginnend mit der Klinik für Orthopädie wurden regelmäßige Visiten und Beratungen zu infektiologischen Fragestellungen eingeführt. Schrittweise konnten mit wachsender Akzeptanz von allen Bereichen die Beratungen ausgeweitet werden. In gemeinsamer Arbeit mit Vertretern aller Fachdisziplinen wurde unter Berücksichtigung der hausinternen Resistenzsituation ein Antinfektiva-Leitfaden zusammengestellt, der Indikationen zur Antibiotikatherapie mit wahrscheinlichem Erregerspektrum, der passend kalkulierten Therapie und der voraussichtlichen Therapiedauer aufstellt. Aktuell werden mehrere Kliniken regelmäßig in Visiten aufgesucht. Zudem werden zahlreich telefonische und konsiliarische Beratungen durchgeführt. Die regelmäßig durchgeführten Verbrauchsanalysen belegen eine deutliche Optimierung im Einsatz von Antibiotika.

Die durchgeführten ABS-Kurse für die anderen Häuser boten auch für das ABS-Team einen großen Vorteil: Die Diversität der Teilnehmer. Verschiedenen Sichtweisen gaben Dr. Biedermann und ihrem Team wichtige Hinweise, welche Besonderheiten bei der Zusammenarbeit

mit den einzelnen Fachbereichen berücksichtigt werden sollten.

## Jeder einzelne Mitarbeiter als Influencer

Um zu verdeutlichen, wie wichtig Hygiene im Krankenhaus ist und wie vielfältig die Aufgaben sind, darf ein wichtiger Faktor nicht vernachlässigt werden: der einzelne Mitarbeiter. Hygiene muss von jedem Einzelnen umgesetzt und täglich gelebt werden. Der Mitarbeiter ist das Aushängeschild für die Patienten, und er kann Kollegen positiv beeinflussen durch Vorbildwirkung oder durch Hinweise.

In der modernen Krankenhaushygiene sind zwei Schwerpunkte untrennbar miteinander verknüpft: Zum einen ist dafür Sorge zu tragen, dass keine Erregerübertragung – insbesondere der resistenten Erreger – stattfindet und dass im Krankenhaus zum Zweiten der weiteren bakteriellen Resistenzentwicklung durch sinnvolle Antibiotikaeinsätze Einhalt geboten wird. Das kann nur gelingen, wenn jeder Einzelne mitarbeitet.

| www.helios-gesundheit.de/schwerin |

M&K  
Management &  
Krankenhaus

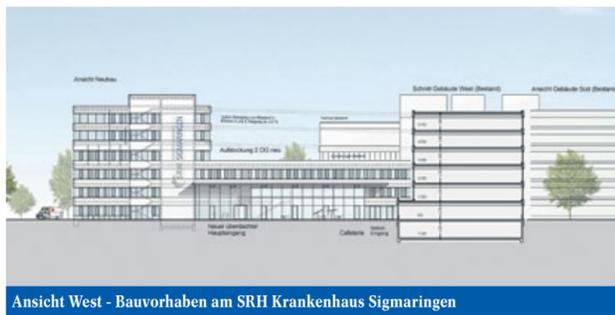
Keine eigene Ausgabe?  
Falsche Adresse?

Senden Sie uns Ihre  
vollständigen Angaben an  
mk@gitverlag.com

## Umbau am „offenen Herzen“

Bauprojekte bei laufendem Betrieb sind eine enorme Herausforderung. Mit präziser Planung wird die SRH ein solches Vorhaben in Sigmaringen stemmen.

Sabine Eigenbrod, Mannheim



Ansicht West - Bauvorhaben am SRH Krankenhaus Sigmaringen

Die Verbesserung der Gesundheitsversorgung in Baden-Württemberg, gerade auch im ländlichen Raum – das ist eines der Ziele, die sich das Stiftungsunternehmen SRH auf die Fahnen geschrieben hat. Um es zu erreichen, hat die SRH ein weitreichendes Maßnahmenpaket erarbeitet, zu dem auch Neu- und Umbauten sowie Sanierungen gehören. Ihre Pläne setzt sie nun Schritt für Schritt um: Bereits seit November 2017 wird am SRH Klinikum Karlsbad-Langensteinbach ein Komplex für innovative Psychiatrie errichtet; in ihn investiert das Bildungs- und Gesundheitsunternehmen gemeinsam mit dem Land Baden-Württemberg 20 Mio. €. Seit Dezember 2017 ist ein weiteres, wesentlich größeres Bauvorhaben beschlossene Sache: Das SRH Krankenhaus Sigmaringen wird für knapp 135 Mio. € erweitert und saniert.

### Medizinisches Zentrum mit Platznot

„Das SRH Krankenhaus Sigmaringen bietet schon jetzt ein außerordentliches und hochwertiges Leistungsangebot, das weit über das eines Grund- und Regelversorgerhauses hinausgeht“, erklärt Geschäftsführerin Melanie Zeitler-Dauner. Auf Dauer wäre das aktuelle Leistungsniveau ohne zu bauen nicht mehr möglich gewesen, allein schon deshalb, weil immer mehr

Patienten das Krankenhaus aufsuchen: Seit seiner Eröffnung im Jahr 1969 ist die Zahl der Menschen, die hier stationär behandelt werden, von 9.000 auf über 16.500 im Jahr gestiegen. Die neun tagesklinischen Plätze reichen bei Weitem nicht aus. Im ambulanten Bereich besteht ebenfalls akuter Handlungsbedarf: Mehr als 57.000 Fälle im Jahr sprechen für sich – zwölf Jahre zuvor waren es erst 25.000. Doch es geht nicht nur darum, notwendige Kapazitäten aufzubauen: „Zudem werden wir das Krankenhaus als Zentrum für Anästhesiologie und für Intensivmedizin positionieren. Mit innovativen Konzepten und Maßnahmen wollen wir die Gesundheitsregion Sigmaringen stärken“, ergänzt Werner Stalla, Geschäftsführer der SRH Kliniken. Struktur und Ausstattung der Klinik werden daher verändert und angepasst.

### Erweitert und modernisiert für die Patienten

Werfen wir einen Blick in die recht nahe Zukunft – genauer gesagt ins Jahr 2023: Dort, wo sich heute noch das ausladende Parkdeck der Klinik befindet, steht ein schlanker sechsstöckiger Neubau, in dem 152 Betten und ein neuer OP-Saal Platz finden. Mitarbeiter und Besucher stellen ihre Fahrzeuge im Parkhaus ab, das etwas

südlich in bequemer Laufentfernung liegt. Krankenwagen dagegen haben eine eigene Zufahrt zum Neubau und in ihn hinein – denn im Erdgeschoss befinden sich eine Halle und ein direkter Zugang zur Notaufnahme. Notfallpatienten können von dort zügig in alle Abteilungen gebracht werden, weil der Neubau direkt an das alte Hauptgebäude anschließt. Das Hauptgebäude ist erweitert und darüber hinaus saniert und modernisiert worden.

Die beauftragten Architekten haben harmonische und funktionale Übergänge zwischen den Gebäuden geschaffen und mit Stahltreppen an der Außenwand des 40 Jahre alten Hauptgebäudes für sichere Fluchtwege im Brandfall gesorgt. Die Patienten freuen sich über moderne und komfortable Zimmer. Ihre Besucher schätzen gerade bei wenig einladendem Wetter den neuen überdachten Haupteingang mit Windfang; und die Gäste der Cafeteria genießen es, dass sie geschützt draußen sitzen können.

### Zwei Bauabschnitte – Tausende Operationen ...

Damit alles ohne größere Hindernisse und Schwierigkeiten Wirklichkeit werden kann, ist eine bis ins letzte Detail austarbierte Planung notwendig. Umso mehr,

weil die Baumaßnahmen bei laufendem Krankenhausbetrieb durchgeführt werden. Dem Vorstandsvorsitzenden der SRH, Prof. Dr. Christof Hettich, ist das bewusst. „Das Bauprojekt ist eine große Herausforderung für alle Beteiligten“, hebt er hervor, „gerade auch für die Mitarbeiter des Hauses, die während der Arbeiten für einen störungsfreien Ablauf im Krankenhaus und für alle Patienten sorgen werden.“ Hettich betont: „Wir sind davon überzeugt, dass jede Anstrengung und jeder Euro lohnende Investitionen für die Menschen in der Region sind.“

Um das Projekt fristgerecht abschließen zu können, gilt es, keine Zeit zu verlieren: Bereits ab April 2018 wird das Parkdeck der Klinik zurückgebaut; das neue Parkhaus soll zeitnah fertiggestellt werden. Der erste Spatenstich für den Neubau wird noch in diesem Jahr sein – schon drei Jahre später sollen in ihm die ersten Patienten untergebracht werden. Für diesen ersten Teil-Bauabschnitt sind Investitionen von 60 Mio. € vorgesehen.

Im Jahr 2021 folgt der zweite Teil-Bauabschnitt, für den ein Aufwand von 38 Mio. € veranschlagt wurde: Binnen eines Jahres wird das knapp 40 Jahre alte Hauptgebäude modernisiert und saniert. Darüber hinaus wird der mittlere Bereich des Komplexes aufgestockt und erweitert. Sobald diese Maßnahmen abgeschlossen sind, werden in einer letzten Phase der Süd- und Westtrakt des Hauptgebäudes modernisiert; hierfür sind weitere Investitionen in Höhe von 35 Mio. € vorgesehen.

Neubau und Umbau zusammen beschreiben dem Krankenhaus eine zusätzliche Nutzfläche von mehr als 11.700 qm. Damit wird zum einen das aktuelle Flächendefizit von 7.200 qm gedeckt. Zum anderen entsteht genug Raum, um die zertifizierten Zentren der Klinik weiterzuentwickeln – nicht zuletzt für neue Leistungen.

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

## (K)ein Spiel mit dem Feuer

Laut FM-Schadenstatistik gehört Feuer zu den größten Gefahren in Krankenhäusern, Senioren- und Pflegeeinrichtungen. Etwa 34 % aller Schäden werden durch Brände verursacht.

Die rasche Ausbreitung korrosiver Rauchgase, die Vielzahl teurer medizinischer Geräte und vor allem die meist nur eingeschränkt mobilen Patienten machen den Brandschutz in Krankenhäusern und Pflegeeinrichtungen daher zur besonderen Herausforderung. „Leider gibt es keine einheitlichen bundesweiten Regelungen für den Brandschutz in Krankenhäusern. Brandschutz ist Sache der Bundesländer – und die legen nur Mindestanforderungen fest. Aus Kostengründen gehen viele Brandschutzkonzepte nicht über die Erfüllung dieser Mindeststandards hinaus“, beleuchtet Peter Hollmann, Betriebsleiter von Niederberger Strausberg, ein grundlegendes Problem. Dabei fallen risikooktimierte Brandschutzlösungen nach heutigem Stand der Technik vor allem bei Neubauten nur mit geringen Mehrkosten für die Installation von automatischem Brandschutz ins Gewicht und können meist mit den Ersparnissen durch den Einbau automatischer Brandschutztechnik gegengerechnet werden.

Zwar nehmen bauliche Brandschutzbestimmungen mit festgelegten und feuerbeständigen Brandabschnitten in Deutschland eine zentrale Rolle bei der Brandbekämpfung ein. „Unsere Techniker und Ingenieure erleben bei verschiedenen technischen Prüfungen von Brandschutzanlagen jedoch viel zu oft, dass die



Peter Hollmann

Foto: Niederberger Berlin GmbH & Co.KG

Einhaltung des baulichen Brandschutzes nicht ausreichend Schutz bietet.“ Denn was nütze es, wenn zwar feuerbeständige Brandabschnitte existieren, sich dort aber leicht entflammbare Holzkonstruktionen oder Isolierungen befinden oder Patientenbetten Brandschutztüren blockieren, kritisiert Hollmann.

Gerade vermeintlicher Wasserschaden ist immer wieder ein Argument vieler Einrichtungen gegen Sprinkleranlagen. Dabei verteilt sich der feine Wasserfilm der Anlagen nur über den Brandherd. Die Wassermenge ist dabei deutlich geringer als die, die bei Löscharbeiten der Feuerwehr entsteht. „Vorbeugender Brandschutz darf

nicht als Kostenfaktor gesehen werden, den es zu reduzieren gilt.“ Er sei gesetzlich vorgeschrieben und müsse in regelmäßigen Abständen auf seine technische Funktionsfähigkeit überprüft werden. Die regelmäßige und fristgerechte Wartung von Brandmeldern, Feuerlöschern und Brandschutztüren sollte daher immer auch im eigenen Interesse sein. „Versicherungen argumentieren häufig zu Recht, dass ein Brandschaden geringer ausgefallen wäre, wenn der Brandschutz einwandfrei funktioniert hätte“, betont Hollmann.

Sein Betrieb führt technische Prüfungen und Wartungen von Brandschutzanlagen aus. Umfang, Ergebnis und Zeitpunkt der Kontrollen werden von ausgebildetem Personal in einem Prüfprotokoll ausgedrückt, das beim Betreiber der Anlagen aufbewahrt werden muss. „Dieses Prüfprotokoll dient im Fall der Fälle als Nachweis gegenüber Behörden und Versicherungen. Ein Prüfsiegel allein, das wir ebenfalls an der geprüften Anlage oder am Gerät anbringen, genügt nicht“, weist Stefan Kerkow, Techniker bei der Niederberger Gruppe, hin.

Die regelmäßige und fristgerechte Wartung von Brandmeldern, Feuerlöschern und Brandschutztüren auf ihre technische Funktionsfähigkeit ist obligatorisch. Brandschutztüren und Türfeststellanlagen, Rauch-Wärmeabzugsanlagen und rauchmeldegesteuerte Brandmeldeanlagen müssen einmal jährlich technisch geprüft werden, die Automatiktüren der Flucht- und Rettungswege sogar halbjährlich. Lediglich Feuerlöscher unterliegen einem Zweijahres-Rhythmus. Temperatur und Luftfeuchtigkeit können zu Materialermüdung und damit zur Funktionsfähigkeit der Feuerlöscher führen.

[www.niederberger-gruppe.de](http://www.niederberger-gruppe.de)

## Nachrichten

### DIE KLINIKIMMOBILIE DER NÄCHSTEN GENERATION

Der 8. Kongress „Die Klinikimmobilie der nächsten Generation“ wurde für viele Teilnehmer zu einem festen Bestandteil im Terminkalender. Das hat auch der Besucherrekord im vergangenen Jahr gezeigt.

In 2018 wird der Kongress am 20. und 21. Juni in Frankfurt stattfinden. Auch in diesem Jahr gibt es ein informatives und auf die aktuellen Interessen ausgerichtetes Programm. Mehr als 40 Referenten und Moderatoren aus den USA, der Schweiz, Österreich, den Niederlanden, Luxemburg und Deutschland haben ihre Unterstützung als Referenten zugesagt, um ihre Visionen, Erkenntnisse und Projekte im Plenum und in insgesamt zwölf Workshops an zwei Tagen vorzustellen. So wird z.B. die Bedeutung der Architektur im Gesundheitswesen im Hinblick auf die Bedarfsplanung mit den Nutzern thematisiert. Ebenso wird über Hubschrauberlandeplätze berichtet. Weiterer Schwerpunkt ist neben Projekten aus dem Ausland, Krankenhausbau und Themen aus dem rechtlichen Bereich die Vorstellung neuer und innovativer Projekte im Krankenhausbau z.B. aus Dresden, Hannover, Lörrach, Koblenz und Frankfurt. Mit dem Vortrag eines Vertreters der Meyerwerft aus Papenburg wird über die Revolution im Bau von Kreuzfahrtschiffen, über termingerechte Planung, Organisation und Realisierung von Bauvorhaben aus der Sicht von Schiffsbauern berichtet. Klimaschutz und Nachhaltigkeit sowie neue Entwicklungen in den Bereichen Technologie und Umwelt sowie zur Entwicklung, dem Bau und Betrieb von Gesundheitsimmobilien ziehen sich von Anfang an wie ein roter Faden durch die Klinikimmobilie der nächsten Generation. Veranstalter sind Dipl.-Ing. Architekt Jürgen Zimmermann und Congress und Presse.

### 8. Kongress „Die Klinikimmobilie der nächsten Generation“ 20. und 21. Juni, Frankfurt, [www.dieklunikimmobilie.de](http://www.dieklunikimmobilie.de)

### FILTEREFFIZIENZBEWERTUNG WIRD DIGITAL

„Electronic Freudenberg Filter Efficiency Calculation Tool, kurz e.FFECT“ heißt das neue Software-Tool, mit dem Freudenberg Filtration Technologies maßgefertigte Zuluft-Filtrationssysteme noch passgenauer schneidert. Der Kundennutzen liegt auf der Hand: Je spezifischer ein Filtersystem auf die jeweiligen Anlagenanforderungen und Umgebungsbedingungen abgestimmt ist, desto leistungsfähiger und sicherer, desto effizienter und wirtschaftlicher lässt es sich betreiben.

Anthropogene Feinstäube aus Verkehr und Industrie in urbanen Ballungsräumen, Pollen und natürliche Stäube in ländlichen Regionen oder luftgetragene Bioaerosole – der Standort eines Krankenhauses hat erheblichen Einfluss auf die Ausgestaltung der Zuluft-Filterysteme. Zudem bestimmen Prozessanforderungen und Anlagenspezifika wie Betriebszeiten und Volumenströme das Anforderungsprofil an die Filtration.

Mit e.FFECT verfügt das Unternehmen über eine einzigartige Software, die alle wesentlichen Umwelt- und Anlagenvorgaben berücksichtigt und auf dieser Basis die effizienteste Filterlösung für jeden Einzelfall kalkuliert. „Diese Berechnungen legen den Stand der Technik und vor allem die Vorgaben der neuen Filterprüfnorm ISO 16890 zugrunde“, stellt Produkt-Segment-Ingenieur Patrick Weber klar. Die Experten ermitteln die jeweiligen Prozessanforderungen. Bei Bedarf ermittelt Freudenberg die Partikelkonzentration in der unmittelbaren Umgebung des Standorts mittels Langzeitmessung auch selbst.

[www.freudenberg-filter.com](http://www.freudenberg-filter.com)

### UNZUREICHENDE VERSORGUNG MIT PFLEGE BETTEN

Der Industrieverband Spectaris warnt am Beispiel von Pflegebetten vor einer unzureichenden Versorgung mit Hilfsmitteln. „Eine Unterversorgung hat höheren Pflegeaufwand zur Folge und führt zu einer stärkeren Belastung der Pflegenden und der Pflegekräfte“, mahnt Marcus Kuhlmann, Leiter des Fachverbandes Medizintechnik. In Deutschland sind knapp 2,9 Mio. Menschen pflegebedürftig, ein Großteil ist früher oder später auf ein Pflegebett angewiesen – Tendenz steigend. „Der seit Jahren bestehende Investitionsstau in vielen Pflegeeinrichtungen führt dazu, dass zum Teil sehr alte oder relativ einfache Pflegebetten zum Einsatz kommen. Moderne Bettensysteme sucht man oft vergebens“, führt Kuhlmann aus. Dabei bieten die modernen Systeme viele Vorteile. „Bei langfristiger Betrachtung werden auch die volkswirtschaftlichen Gesamtkosten für das Gesundheitswesen deutlich niedriger ausfallen, denn es entfallen Folgekosten durch verzögerte, schlecht organisierte und qualitativ minderwertige Versorgung“, betont Kuhlmann.

Mit der Union und SPD geplante Schaffung von 8.000 neuen Fachkraftstellen in Pflegeeinrichtungen für die medizinische Behandlungspflege ist zwar ein richtiger Schritt, aber „nur ein Tropfen auf dem heißen Stein“, wie Kuhlmann betont. Weitere Maßnahmen seien unabdingbar. „In der Diskussion spielt das unterstützende Pflegebett so gut wie keine Rolle“, so Kuhlmann. Gerade vor dem Hintergrund des massiven Mangels an Pflegekräften und der daraus resultierenden oft hohen physischen wie psychischen Belastung können multifunktionale Betten die Pflegenden unterstützen und den Pflegeaufwand reduzieren.

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

### OPTIMAL VERSORGT: FLEXIBLES TRANCHENMODELL

Das kommunale Krankenhaus Buchholz mit fast 300 Betten bildet mit dem Krankenhaus Winsen eine gemeinnützige GmbH. Die Versorgung der Patienten wie auch medizinische Großgeräte und PCs, Drucker, DECT-Telefone und andere technische Apparaturen, Instrumente und Anlagen tragen zu einem hohen Strom- und Gasbedarf im Alltag bei. Ein professionelles und effizientes Energiemanagement ist daher unabdingbar.

Im Rahmen einer Ausschreibung wurden die beiden Krankenhäuser als Mitglieder der LEG Leistungs- und Einkaufsgesellschaft für Krankenhäuser auf Enerco Systems als Energieversorger aufmerksam. Seit der Liberalisierung des deutschen Energiemarktes realisiert Enerco Systems, Ludwigsburg, dauerhafte Einsparungen der Energiekosten seiner Kunden. Das gelingt durch optimale Konditionen für Strom und Gas.

Das überzeugte das Krankenhaus Buchholz. Neben der Weitergabe von Preiseinsparungen an seine Kunden bietet Enerco Systems flexible Beschaffungsmodelle an, bei denen die benötigten Mengen an Gas und Strom je nach Bedarf justiert werden. So werden weitere Einsparungen realisiert. Nach der Umstellung von der auf bis zu zwei Jahren festgelegten Stichtagsbeschaffung auf ein flexibles Tranchenmodell gelang dem Krankenhaus eine derartige Kosteneinsparung, dass sogar zusätzliche Pflegestellen geschaffen werden konnten.

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



## Expertise laborärztlicher Beratung steigt

Dr. Bernhard Wiegel, ehrenamtlicher Ärztlicher Geschäftsführer des Berufsverbandes Deutscher Laborärzte (BDL), erläutert im Interview, was mehr für die Post-Analytik getan werden sollte.

Bettina Baierl, Berlin

**M&K:** Herr Dr. Wiegel, inwiefern betrifft die Laborreform die großen/kleinen Labore; gibt es Unterschiede?

**Dr. Bernhard Wiegel:** Die Laborreform trifft alle Laboratorien, die Absenkung des Laborarztlohnes jedoch die Laboratorien mehr, bei denen der Laborarztlohn einen hohen Anteil am Fallwert hat. Dies und die ungeeignete Form der Bedarfsplanung für Laborärzte und Ärzte für Mikrobiologie führen zu zunehmend schwieriger Erreichbarkeit von Laboratorien durch Patienten. Will man an ein Raummaß für eine geeignete Bedarfsplanung, auch im ländlichen Raum, für den ich vor allem spreche, annehmen, so könnte man sich an den Erreichbarkeitszielen für die urologischen Kollegen orientieren. Dies würde eine Erreichbarkeit binnen 30 Min. per Pkw bedeuten. Gerade in Zeiten mobiler Patienten, unterschiedlicher diagnostischer Ansätze u.a. mit differierenden Referenzwerten und dem Übergang zu patientenzentrierter Langzeitbetreuung der Laborwerte wird die Expertise und der Aufwand an laborärztlicher Beratung dramatisch steigen – eine Überprüfung der Absenkung des Laborarztlohnes hin zu einer Honorierung auf Augenhöhe wäre die adäquate Antwort gewesen.

Wie beurteilen Sie die Neuerungen?



Dr. Bernhard Wiegel Foto: privat

**Wiegel:** Wie vorstehend ausgeführt, beurteile ich die Absenkung des Laborarztlohnes und die nunmehr unterschiedlichen Spielregeln in den Länder-KVen, was die Quotierung auch der Kostenerstattung angeht, als negativ. Im Wortsinne schließt eine Kostenerstattung eigentlich eine Quotierung aus. Oder wie würden Sie die Weigerung verstehen, gehabte Kosten nicht zu erstatten? Positiv zu vermerken ist, dass – auch hier je nach KV-Bezirk unterschiedlich – auch der sog. Wirtschaftlichkeitsbonus, der ja historisch aus der geistigen laborärztlichen Leistung des jeweiligen Arztes hervorgegangen ist, nunmehr quotiert wird. Bereits 2016 hat Dr. Drabinski vom Institut für Mikrodatenanalyse in Kiel

Reformvorschläge unterbreitet, denen man nun in Teilen gefolgt ist. Offener Posten Nr. 1 ist hierbei die Förderung regelrechter Präanalytik durch eine Pauschale, die ähnlich wie die Anstrengungen zur pädiatriezentrierten Versorgung (PzV) den Zuweiserpraxen die Möglichkeit wieder zurückgibt, für die korrekte Blutentnahme, die Vorbereitung der Blutproben für den Versand und die korrekte Zwischenlagerung bis zum Transport qualifiziertes Personal und geeignetes Gerät wieder so wie früher vorzuhalten. Offener Posten Nr. 2 ist die E-Health-Pauschale, die es Zuweisern und Laborpraxen erlaubt, regelrecht und geordnet Datenaustausch und Datenverarbeitung auf einen Stand zu bringen, der

### Zur Person

**Dr. Bernhard Wiegel** ist Arzt für Laboratoriumsmedizin, Mikrobiologie und Infektionsepidemiologie und seit 1986 in der ambulanten Versorgung, zuerst freiberuflich in Gemeinschaftspraxis und seit 2010 als Angestellter Arzt in einem MVZ für Laboratoriumsmedizin tätig. Die Betrachtung des gesamten laborärztlichen Prozesses, vor allem aus der Patientensicht gedacht, begleitet Dr. Wiegel seit der Übernahme des Vorsitzes der Landesgruppe Bayern des BDL 1998 stets auch in die sich anschließenden Ämter des BDL-Bundesvorstandes. So erinnert Bernhard Wiegel die Geschichte der Laborreform 1999 mit der Teilung des laborärztlichen Honorars in ein Laborarzhonorar nach EBM-Kapitel 12, der Erstattung der technischen Kosten, wie sie im Kapitel 32 festgelegt sind und der Bildung des Wirtschaftlichkeitsbonus aus den bisherig integral der Labordiagnostik zur Verfügung stehenden Mitteln. Dr. Wiegel hat in den Jahren 2012 und 2013 die Entwicklung von Laborleistungen als „Freie Leistungen“ hin zu allfälligen Quotierungsgedanken miterlebt und begrüßt hieraus die Laborreform 2018, bedauert aber die gleichzeitige Absenkung des Laborarzhonorars.

den politischen Forderungen der Interoperabilität, vor allem der semantischen Interoperabilität, genügt. Die derzeitig unstrukturierte Form von Datenablage und Datenaustausch zwischen Zuweisern und Laboratorien und Krankenhäusern muss auf internationalen Standard gebracht werden. Hierzu bedarf es der Sprache. Dies bedeutet neben der Nutzung von LOINC für die Laborbeauftragung, ein einheitliches Leistungsverzeichnis ILV ist in Entwicklung, auch die Möglichkeit, die internationale medizinische Nomenklatur SNOMED in Deutschland auch

außerhalb der Forschungseinrichtungen zu benutzen. Hier wäre allerdings kleines Geld für eine Landeslizenz seitens der Politik auszugeben. Es bedarf aber auch der Modernisierung der Datenablage in den jeweiligen Einrichtungen unter Nutzung des Labordaten-Transfer-Standards LDT 3.0, HL7 V3 oder CDA. O.g. E-Health-Pauschale würde auch die derzeit alleine auf der Ärzteschaft liegende Investitionslast mildern. Es geht um eine gesamtgesellschaftliche Anstrengung, nicht nur um eine solche der Ärzteschaft. So wurde kürzlich seitens des BVTG (Bundesverband Gesundheits-IT - bvtg) sogar eigenes Geld für die Anstrengung in der medizinischen IT gefordert. Offener Posten Nr. 3 ist eine Pauschale für regelrechtes, sich an Differenzialdiagnosen, Leitlinien und vor allem an diagnostischen Pfaden orientierendes Beauftragen der Laboratorien.

**Thema Automation für kleine und mittlere Labore: Wie ist der Status quo?**

**Wiegel:** Automation hat die Laboratorien aller Größenordnungen durchgängig erreicht. Es gibt hierfür gute Lösungen für jeden Anspruch. Dies betrifft allerdings nur den Teil der Analytik im Laboratorium.

**Gibt es eine Automation, die fehlt? Wo sehen Sie Potential für Entwicklungen?**

**Wiegel:** Was fehlt, ist, wie bereits angerissen, die geordnete Laborbeauftragung unter Nutzung moderner IT-Möglichkeiten und damit einer sog. Real-Time-Information über die Patientenvorbereitung, benötigtes Probenmaterial, geeignete Zwischenlagerungs- und Transportbedingungen. Hier hemmt der organisatorische (Änderung des Work-Flow in den Praxen) und der finanzielle Aufwand für den Einsatz des Heilberufsausweises (HBA) immens. Wie erwähnt, ist aber auch die Post-Analytik, also die Befundübermittlung hin zum Zuweiser dringend zu betrachten. Gerade im Bereich der infektiologischen Diagnostik würde die Übernahme des Labordaten-Transfer-Standards LDT 3.0 seitens der Zuweiser die Probleme mit regelrechter

elektronischer Befundübermittlung, reproduzierbarer Befundablage sowie Auswertungsmöglichkeit die Probleme mit Antibiotogrammen, Befundhinweisen und sonstigen Bemerkungen mit hoher Wichtigkeit für eine regelrechte Patientenbetreuung viel zur Behandlungssicherheit beitragen. Die Automatisierung kann nicht alle Probleme lösen. So bleibt eine Vielzahl sog. „Hand-Methoden“, ich nenne hier nur beispielhaft die Zellzählung im Liquor, übrig, die dringend einer nahe zugänglichen Laboreinrichtung und geschulten Personals bedürfen, Voraussetzung einer regelrechten Patientenversorgung auch im ländlichen Raum sind und somit die „Konsolidierung“ medizinischer Laboratorien auf den Prüfstand stellen lassen.

**Was bedeutet dies für die Personalentwicklung, ergeben sich neue Anforderungen?**

**Wiegel:** Wir benötigen dringend guten Nachwuchs – Ärzte, IT-Fachkräfte, MTA und Fachangestellte – auf allen Gebieten mit einem Händchen für IT und gute Ablauforganisation sowie Empathie für Patienten und zuweisende Kollegen. Hierfür brauchen wir eine Überprüfung der Ausbildungskonzepte nach Inhalt und Zugangsvoraussetzungen; vor allem aber eine nachhaltige Finanzierung, wie sie leider, und dies gilt für die Ärzteschaft in toto, seitens der GKV nicht zwingend gegeben ist. Ärztliche Tätigkeit hat wie jede Existenz viel mit Wirtschaften zu tun; gesellschaftlicher Auftrag ist aber auch die Sicherstellung des Zugangs auch zur Laboratoriumsmedizin für alle unsere Bürger nach dem Motto: Die schnelle und richtige Versorgung ist die wirksamste. Hierzu wird die neue Qualitätsvereinbarung zwischen Kostenträgern und KBV und mit ihr die flächendeckende Umsetzung der Richtlinie der Bundesärztekammer zur Qualitätssicherung laboratoriumsmedizinischer Untersuchungen sowie der Anpassung dieser innewohnenden Regeln an das analytisch Machbare und medizinisch Sinnvolle ein Gutteil beitragen.

## Bahnbrechendes automatisiertes Labor

Siemens Healthineers strebt in der gemeinschaftlichen Initiative „The Enterprise Project“ mit der Hermes Pardini-Gruppe aus dem brasilianischen Minas Gerais eine bahnbrechende Transformation der Versorgung in der In-vitro-Diagnostik an.

„The Enterprise Project“ ist das aktuell größte klinische Labor und wird nach Fertigstellung in der Lage sein, 110 Mio. Proberöhrchen pro Jahr abzuwickeln. Siemens Healthineers hat in Zusammenarbeit mit Inpeco diese vollautomatisierte und multidisziplinäre Lösung eines bislang beispiellosen Ausmaßes konzipiert und wird diese zur Verfügung stellen: Sie wird 100 Analysesysteme umfassen, davon sind mehr als 50 Analysesysteme Atellica Solution (abhängig vom Testspektrum) für Klinische Chemie und Immunologie von Siemens Healthineers, dem größten IVD-Lieferanten in diesem Projekt. Diese hochentwickelte Lösung automatisiert die klinischen und operativen Abläufe von der Probenannahme über die Analytik selbst bis hin zur Entsorgung der Proben. Das 3.500 qm große Labor befindet sich in Vespasiano, Grande Belo Horizonte in Minas Gerais, Brasilien, und wird zukünftig rund um die Uhr in Betrieb sein. Vollständig einsatzbereit wird es voraussichtlich 2019 sein.

Atellica Solution wird die Hermes Pardini-Gruppe dabei unterstützen, operative Effizienz und hohe Qualität zu erzielen: eine kürzere Zeit für die Verfügbarkeit klinischer Ergebnisse sowie niedrigere operative Kosten bei gleichzeitig genauen, verlässlichen und präzisen Ergebnissen.

### Operative Effizienz und hohe Qualität

Atellica Solution liefert einen hohen Durchsatz, der durch die intelligente Probenführung mithilfe der patentierten bidirektionalen magnetischen Proben-Transporttechnologie ermöglicht wird. Die präzisen Immunoassay-Analysesysteme mit hohem Durchsatz und kurzer Durchlaufzeit bieten die in der Branche höchste Produktivität pro Quadratmeter (gegenüber führenden IVD-Marktwettbewerbern) bis zu 440 Tests pro Stunde (konfigurationsabhängig). „Atellica Solution kann echte Veränderungen in klinischen Laboren bewirken, da es Arbeitsabläufe tatsächlich verbessert und die Labormöglichkeiten erweitert“, erklärt Deepak Nath, Leiter von Siemens Healthineers Laboratory Diagnostics. „Laborleiter erkennen, welche Vorteile Atellica Solution ihren Laboren sowie medizinischem Fachpersonal und Patienten bringt. Als Ergebnis entstehen Projekte wie dieses, mit bis dahin ungekannten Dimensionen, die auf langfristige Effizienz, Nachhaltigkeit und Wachstum ausgelegt sind.“

„Die Gesamtlänge der Automation wird nach Fertigstellung 530 m betragen. Diese wird die Probenröhrchen vollautomatisch transportieren und an die entsprechenden Analysesysteme verteilen, die die vom



„The Enterprise Project“ befindet sich in Vespasiano, Grande Belo Horizonte in Minas Gerais, Brasilien, und wird zukünftig rund um die Uhr in Betrieb sein. Vollständig einsatzbereit wird es voraussichtlich 2019 sein. Foto: Siemens Healthineers

medizinischen Fachpersonal angeforderten Tests durchführen“, erläutert Guilherme Collares, zuständiger Leiter der Hermes Pardini-Gruppe. „Anders als bei konventionellen Laborkonzepten, bei denen die Proben manuell zwischen verschiedenen Analysesystemen transportiert werden müssen, wird in unserem „Enterprise Lab“ die auf nur einem Arbeitsablauf basierende One-Touch-Bedienung umgesetzt, die weitere manuelle Eingriffe überflüssig

werden lässt, die Verfolgbarkeit der Proben jederzeit garantiert und die Zeit bis zum Ergebnis verringert. Atellica Solution und das größere Produktportfolio geben uns die Flexibilität, ein Labor zu schaffen, das genau unseren Bedürfnissen entspricht.“ „The Enterprise Project“ wird auch den Atellica Process Manager nutzen, eine IT-Lösung, die unter anderem eine 3-D-Ansicht der Laborkonfiguration liefert: So kann das Bedienpersonal auf

Warnmeldungen reagieren, Instrumente und Reagenzien aus der Ferne steuern und den Testfortschritt in Echtzeit sehen. Zudem beinhaltet diese Lösung fortschrittliche Analyse- und Berichtsmöglichkeiten. Siemens Healthineers wird den ersten zentralen Steuer- und Kontrollraum für ein Labor umsetzen: eine zentrale Managementstelle für eine ganzheitliche, operative Abwicklung im Zentrallabor Vespasiano sowie weiteren, untergeordneten Hermes

Pardini-Laboreinheiten in São Paulo, Rio de Janeiro, Goiania und Belo Horizonte. Dieses neue und differenzierte Geschäftsmodell für Labore ähnelt Initiativen, die bereits in anderen Industriezweigen, z.B. der Autobranche, Anwendung finden. Es wurde entwickelt, um die Produktivität und Qualität zu steigern und unerwünschte Variationen zu verringern, den Durchsatz zu erhöhen und die operativen Kosten zu senken. | [www.healthcare.siemens.de](http://www.healthcare.siemens.de) |

# Kolokalisations- und Interaktionsanalyse

Die Beschreibung von Objekten in einem histologischen Abschnitt als Dichtefunktionen eröffnen neue diagnostische Perspektiven in der Hämatopathologie.

**Dr. Cleo-Aron Weis, Pathologisches Institut, Universitätsklinikum Mannheim**



Dr. Cleo-Aron Weis

Die histologische Interpretation von lymphohämatopoetischen Geweben (z.B. Knochenmark, Lymphknoten, Thymus) ist aufgrund der hochkomplexen Gewebeszusammensetzung aus unterschiedlichen zellulären Elementen eine anspruchsvolle Aufgabe. In diesen Geweben findet überdies eine kontinuierliche Reifung von zellulären Elementen (z.B. Erythropoese im Knochenmark) statt, sodass die Komposition jeweils auch nur eine zeitliche Momentaufnahme ist. Zusätzlich wird diese Komplexität noch durch die Ausbildung und das Verschwinden von funktionellen Strukturen wie Lymphfollikeln, Nischen etc. erhöht.

## Motivation Verwendung der Dichtefunktion

Um die komplexe zelluläre Zusammensetzung des Knochenmarks bei verschiedenen pathologischen Veränderungen (z.B. reaktive Knochenmarksveränderungen vs. Myelodysplastische Syndrome) und dann die Interaktion von Zellpopulationen, definiert über immunhistochemische Marker-Sets (z.B. regulatorische T-Zellen) zu beschreiben, schlagen wir vor, die einzelnen Zellen mittels einer Dichtefunktion darzustellen und dann in der Folge die einzelnen Zellpopulationen wiederum als Summation der einzelnen Dichtefunktionen darzustellen. Auf diese Weise können Untersuchungen über mehrere Schnittebenen gegenüber morphologischen Variationen robuster gemacht werden (i), Lokalisierung bzw. Kolokalisation in Bezug auf Nischen (ii) und räumliche Interaktionsanalyse (iii) erreicht werden.

## Etablierung der Dichtefunktion

Nach der automatischen Segmentierung von z.B. Zellkernen in einem Bild gibt es üblicherweise eine Karte mit den (mehr oder weniger) verteilten detektierten Objekten. Um diese Verteilung zu beschreiben, könnte eine Clusteranalyse auf Basis der Objektmittelpunkte und einer Abstandsmessung verwendet werden. Obwohl dieser Ansatz relativ einfach und umfassend erscheint, hängt er von jeder einzelnen Zelle ab und ist daher anfällig für Bildartefakte und Registrierungsfehler, wenn man

sequenzielle Schnitte vergleichen möchte. Um diese Nachteile zu vermeiden, schlagen wir vor, jedes Objekt (z.B. Zellkern) durch eine Dichtefunktion darzustellen. Hierfür werden die durch Segmentierung erhaltenen Karten mit einer radialen Basisfunktion (RBF) gefaltet; z.B. der inversen multiquadratischen RBF:

$$C(x, y) = \alpha \frac{1}{\beta + \gamma + (x - x_p)^2 + \beta + \gamma + (y - y_p)^2}$$

(aus: Seiler, T. & M. Dreyling (2012): Bone marrow histology from the clinical point of view. Der Pathologe; 33: 490–495)

Da sich die einzelnen Dichtefunktionen aufsummieren können, erhält man eine summarische Dichtefunktion für die gesamte Zellpopulation.

## Basis der Kolokalisations-Analyse

Die so für verschiedene Färbungen bzw. Zellpopulationen erstellten Dichtefunktionen können dann gegeneinander in einem Streudiagramm aufgetragen werden – wie es beim Vergleich verschiedener Kanäle in der Immunfluoreszenz üblich ist. Zur Untersuchung der Kolokalisation können daher ebenso die in der Immunfluoreszenz etablierten Verfahren, z.B. der Pearson-correlation coefficient (PCC) oder der Manders overlap coefficient (MOC), verwendet werden.

## Parameter der Interaktions-Analyse

Durch die Wahl der Parameter der RBF (entweder ein sehr schmaler oder breiter Peak) kann der Ansatz i) einerseits gegenüber räumlichen Variationen in sequenziellen Schnitten robuster gemacht werden. Andererseits kann man über die Wahl der Breite auch die räumliche Interaktion von Zellen darstellen und eine schmale RBF würde hier den direkten räumlichen Kontakt darstellen und eine breite RBF dahingegen einen indirekten, parakrinen Kontakt. Die Beschreibung von Objekten in einem

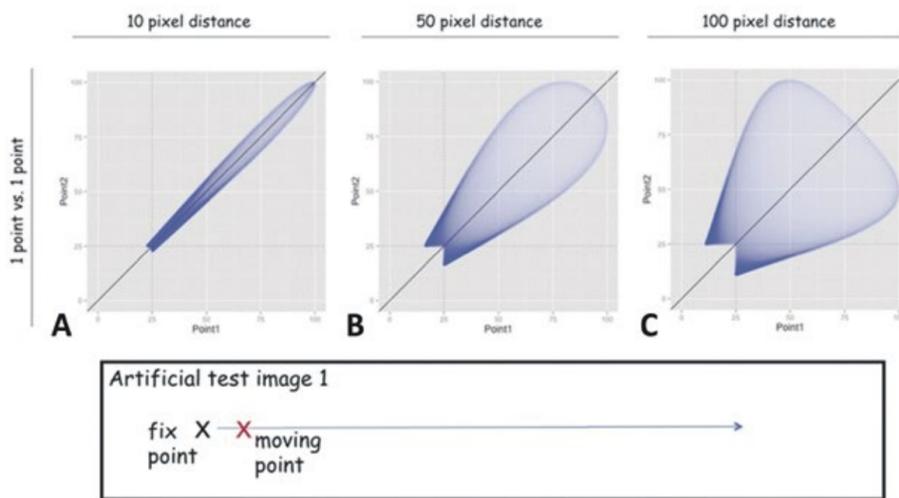


Abb. 1: Exemplarische Darstellung des Streudiagramms für zwei singuläre Punkte mit unterschiedlichem Abstand (modifiziert nach Weis, C. A., B. W. Griessmann, C. Scharff, et al. (2015): Diagnostic pathology; 10: 151). Obere Hälfte: Zwei binäre Testbilder, die jeweils einen Punkt enthielten, wurden erzeugt, mit der RBF gefaltet und anschließend in einem Streudiagramm gegeneinander aufgetragen. Untere Hälfte: Die Skizzen stellen das räumliche Verhältnis von zwei Punkten in den zwei binären Testbildern dar. Der rote Punkt wandert dabei auf der Linie immer weiter nach rechts (wie in den Streudiagrammen A-C auch dargestellt).

histologischen Abschnitt als Dichtefunktionen (z.B. Zellen eines bestimmten Typs) eröffnen mehrere neue Perspektiven: i)

Co-Lokalisierung verschiedener Marker (z.B. immunhistochemische Färbung) in seriellen Abschnitten wird durchführbar.

So kann in dem Testbild in Abb. 2 die Kolokalisation von CD20 und Bcl2 evaluiert werden. Hier zeigt sich, dass CD20

und Bcl2 im Falle des hier gezeigten Knochenmarkinfiltrats seitens eines follikulären Lymphoms kolokalisieren. ii) Verschiedene Arten von räumlicher Interaktion (z.B. direkte zelluläre und parakrine Kommunikation) könnten modelliert und anschließend analysiert werden. Im Falle des Testbilds in Abb. 2 sind die Kolokalisation und direkte räumliche Interaktion gleichzusetzen, bzw. es zeigt sich auch eine räumliche Interaktion von CD20(+) und Bcl2(+) Zellen.

| www.pathologie-uniklinikum-mannheim.de |



## Überwinden der Barriere zwischen LC-MS/MS und dem klinischen Labor

Vorstellung des Thermo Scientific™ Cascadion™ SM Clinical Analyzers

Der **erste** vollständig automatisierte Klinische Analyzer mit integrierter LC-MS/MS Technologie für die Bestimmung kleiner Moleküle

Sie haben uns dazu inspiriert, die Genauigkeit der LC-MS/MS Technologie in einem speziellen für das klinische Labor entwickelten Easy-To-Use Design zu erschaffen. Erfahren Sie mehr unter:

[thermofisher.com/cascadion](http://thermofisher.com/cascadion)

**ThermoFisher**  
SCIENTIFIC

Das Produkt verfügt noch nicht über eine FDA 510(k) Zulassung.  
© 2018 Thermo Fisher Scientific Inc. All rights reserved. All trademarks are the property of Thermo Fisher Scientific and its subsidiaries unless otherwise specified. 05/2018

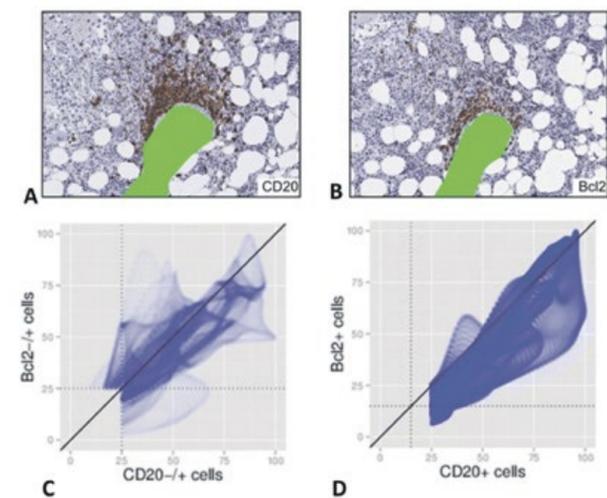


Abb. 2: Exemplarische Untersuchung der räumlichen Verteilung von CD20(+) und Bcl2(+) Zellen im Knochenmark (modifiziert nach Weis et al.).

Direkte räumliche Interaktion in einem Fall mit einer fokalen, dichten Infiltration. Serielle Schnitte einer Knochenmarksbioptie von einem Patienten mit einem follikulären Lymphom wurden auf CD20 und Bcl2 gefärbt.

A-B: Ausschnittbilder für CD20 und Bcl2. Nach der automatischen Segmentierung der Kerne liegen in A bei insgesamt 859 Zellen, 352 CD20(+) Zellen vor und in B bei insgesamt 795 Zellen, 233 Bcl2(+) Zellen vor.

C: Streudiagramm für alle Zellen mit PCC = 0,74 und MOC = 0,97.

D: Streudiagramm für alle positiven Zellen (CD20(+) und Bcl2(+)) mit PCC = 0,90 und MOC = 0,97.

# Digitaler Workflow für Onslide-Kontrollen

Erhöhte Anforderungen in der diagnostischen Routine erfordern die Etablierung neuer Methoden in der Qualitätssicherung, um die Sicherheit der Patientenversorgung zu gewährleisten.

**Dr. Carol Geppert, Institut für Pathologie, Universitätsklinikum Erlangen, und Dr. Olaf Scheel, Sysmex Deutschland, Norderstedt**

Immunhistochemische (IHC-) Färbungen sind eine wichtige Methode in der medizinischen Histologie zur Identifikation und Klassifizierung von Tumorzellen. Über den immunhistochemischen Nachweis spezifischer Marker wie Transkriptionsfaktoren oder Membranproteine können z. B. morphologisch ähnliche Tumore, die sich jedoch in Wachstumsverhalten, Aggressivität, Metastasenbildung oder auch Therapieansprechen unterscheiden, differenziert werden. Um in der diagnostischen Routine die Sensitivität und Spezifität von IHC-Färbungen sicherzustellen, sind geeignete

Kontrollfärbungen als Positiv- und Negativkontrollen mitzuführen. Als Onslide-Kontrollen werden diese direkt auf dem Objektträger mit dem zu untersuchenden Gewebe aufgebracht und durchlaufen parallel zu diesem den gleichen Färbeprozess.

## Qualitätssicherung und Validierbarkeit

Um in der diagnostischen Routine ein hohes Maß an gleichbleibender Qualität sicherstellen zu können, wird im Rahmen der Zertifizierung oder Akkreditierung ein zunehmend hoher Aufwand vorausgesetzt, was mit deutlich steigenden Kosten im Labor verbunden ist. Bei einigen Färbungen sind interne Kontrollen auf einem Gewebeschnitt, also positive oder negative Zellen im Material des getesteten Patienten, ausreichend für eine sichere Diagnosestellung. Andere Färbungen, z. B. zum sicheren Nachweis des Verlustes eines Markers im Tumormaterial, setzen jedoch externe Onslide-Kontrollen voraus. Diese müssen zuvor validiert sein, um die Färbereaktion als korrekt negativ oder korrekt positiv zu erfassen.

Für Onslide-Kontrollen sprechen somit zwei Gründe: Zum einen kann mithilfe einer externen Kontrolle eine IHC-Färbung sicher validiert werden, um falsche Resultate wie eine Kreuzreaktion auf dem



Dr. Carol Geppert

Patientenmaterial auszuschließen oder eine fehlerhafte Färbung zu erfassen. Zum anderen reichen für einige diagnostische Marker interne Kontrollen nicht aus. Vor allem für therapeutisch relevante Marker werden in Zukunft interne Kontrollen die von der DAkkS angestrebten Standards für die Qualitätssicherung nicht mehr erfüllen. Ebenso sind die bisher weitverbreiteten „Kontrollen pro Lauf“ nicht ausreichend. Daher ist mit einem steigenden Bedarf an validierten Onslide-Kontrollen



Dr. Olaf Scheel

in der Routinediagnostik zu rechnen, was zwangsläufig einen angepassten Workflow zu deren Herstellung erforderlich machen wird.

## Onslide Kontrollen in der Praxis

Voraussetzung für aussagekräftige IHC-Färbungen ist die Auswahl geeigneter Antikörper. Deren diagnostischer Wert sollte durch wissenschaftliche evidenzbasierte Studien nachgewiesen sein. Durch eine wohlgedachte Auswahl an verschiedenen Referenzgeweben lässt sich ein Set für die Onslide-Kontrollen erstellen, mit dem sich Spezifität und Sensitivität der IHC-Färbungen überprüfen lassen. Solch eine Gewebenauswahl umfasst mindestens Positiv- und Negativkontrollen für das eingesetzte Nachweissystem. Zur quantitativen Validierung sind zusätzlich Positivkontrollen mit ebenfalls validiert unterschiedlicher Expression des Markers nötig. Während ein rein qualitatives Onslide-Kontrollset somit in der Regel nur zwei Kontrollgewebe umfassen sollte, kann für eine quantitative Validierung ein Set von teils deutlich mehr Proben nötig sein.

Da auf einem Objektträger nur eine begrenzte Fläche für das Aufziehen dieser Kontrollen und des Patientematerials zur Verfügung steht, sollten insbesondere bei umfangreichen Onslide-Kontrollen möglichst kleine Kontrollgewebestücke verwendet und der zur Verfügung stehende Platz möglichst effizient ausgenutzt werden. Bei einigen Zehntausend Objektträgern pro Jahr in der Routinediagnostik muss das Ziel also die Etablierung eines möglichst standardisierten und effizienten Workflows sein, um Onslide-Kontrollen in gleichbleibend hoher Qualität zu einem akzeptablen Kosten- und Arbeitsaufwand herzustellen.

## Digitaler TMA

Tissue Micro Arrays (TMA) sind die Methode der Wahl zur Herstellung von Onslide-Kontrollen in der Routine, um Hunderte von Gewebeproben zeit- und kosteneffizient zu untersuchen. Dazu werden kleine Gewebestücken aus in Paraffin eingebettetem Gewebe ausgestanzt und in einen sogenannten Empfängerblock überführt, der dann mehr als 500 solcher Stenzen enthalten kann.

Von diesem Block können histologische Schnitte wie von normalen Gewebestücken angefertigt werden, mit dem Unterschied, dass nun sehr viele verschiedene einzelne Gewebeproben gleichzeitig prozessiert werden. Der digitale Workflow zur Herstellung von TMA ist in Abb. 1 in den einzelnen Schritten dargestellt. Gegenüber der konventionellen Methode bietet die digitale Herstellung von TMA wichtige Vorteile:

- Prozesssicherheit und Qualitätssicherung durch Barcode-Codierung der Proben
- Probennachverfolgung und Prozessdokumentation
- Zeitersparnis durch Automation
- Standardisierter und präziser Arbeitsablauf
- Einsparpotential bei Reagenzien

## Onslide Kontrollen mit digitalem TMA

Zur Herstellung von Onslide-Kontrollen bietet sich die Verwendung von automatisierten TMA-Geräten mit digitalem Workflow an. Die Herstellung beginnt damit, dass vom eingebetteten Referenzgewebe



Abb. 2: Exemplarische Darstellung einer Onslide-Kontrolle auf einem Objektträger und als Block. Es können im Kontrollset mehrere Gewebe für viele verschiedene Antikörper als gegenseitig positive und negative Kontrollen eingebracht werden. Mit Haut, Kolonschleimhaut und Lymphknoten beispielsweise können viele CD-Antikörper und einige Zytokeratine suffizient kontrolliert werden (gegenseitig positiv und negativ).  
Foto: Dr. C. Geppert

Schnitte hergestellt werden, die mit der zu validierenden Färbemethode behandelt wurden, sodass diese Gewebesamples entweder als Positiv-, Negativ- oder als quantitative Expressionskontrollen verwendet werden.

In diesen eingescannten Schnitten werden in einer Viewer-Software die Bereiche markiert, aus denen die Gewebeprobe auf die Blöcke für die Onslide-Kontrollen übertragen werden sollen. Je nach Zusammensetzung der Onslide-Kontrollen wird in der TMA-Software ein entsprechendes Layout erstellt, das festlegt, wie der gewünschte Satz an Referenzgeweben in einem definierten Areal kombiniert wird.

Als Empfängerblock wird mit geeignetem Förmchen ein Block mit kleiner Grundfläche gegossen, oder auf einem Paraffinblock normaler Größe werden Layouts für mehrere Onslide-Kontrollen festgelegt. Die markierten Gewebestücken werden dann automatisch von den Spenderblöcken mit den unterschiedlichen Referenzgeweben in der gewünschten Kombination in die Empfängerblöcke übertragen (Abb. 2).

## Ausblick

Onslide-Kontrollen mithilfe von digitalen TMA-Geräten effizient, in großer Menge

| www.pathologie.uk-erlangen.de |

## Diagnose von Lungentuberkulose

Am Forschungszentrum Borstel ist es gelungen, ein neues und schnelles Verfahren für die Diagnose der Lungentuberkulose zu entwickeln. Diese innovative Methode ist ein wichtiger Baustein für eine optimale Diagnostik und könnte in Zukunft zu einer Verbesserung der Tuberkulose-Behandlung führen.

Um eine vermutete Lungentuberkulose zu bestätigen, waren bis vor wenigen Jahren noch langwierige Methoden notwendig, die häufig zu unnötig langen Krankenhausaufenthalten von Gesunden oder zu einem verzögerten Therapiebeginn bei Erkrankten führten.

Der Goldstandard zur Bestätigung einer Lungentuberkulose besteht in der Anzucht von Tuberkulose-Bakterien auf geeigneten Kulturmedien. Dieser Nachweis kann bis zu acht Wochen dauern. Eine Möglichkeit, die Erkrankung frühzeitig zu bestätigen, bietet ein automatisiertes Verfahren zum Nachweis der Erbsubstanz von Tuberkulosebakterien (Xpert). Mit diesem Verfahren kann der Nachweis der Erbsubstanz von Tuberkulosebakterien innerhalb von zwei Stunden aus dem Auswurf (Sputum) gelingen. Die Zuverlässigkeit der Methode ist allerdings davon abhängig, wie viel Bakterien im Sputum vorhanden sind.

Am Forschungszentrum Borstel, Leibniz-Lungenzentrum und Mitgliedereinrichtung des Deutschen Zentrums für Infektionsforschung, wurde nun ein Verfahren entwickelt, um die aktive Lungentuberkulose auch dann nachzuweisen, wenn nicht genügend Erbsubstanz der Tuberkulosebakterien in einer Sputumprobe vorhanden ist. Dieses geschieht durch den Nachweis



Röntgenbild einer Lunge

Foto: Forschungszentrum Borstel, C. Lange

von besonderen Immunzellen, die auf die Abwehr von Tuberkulosebakterien spezialisiert sind. Diese Immunzellen sind direkt in den Atemwegen zu finden und können während einer Lungenspiegelung gewonnen werden. „Durch die Kombination beider Verfahren können mehr als 98% aller Patienten mit einer Lungentuberkulose innerhalb von drei Tagen identifiziert werden“, erklärt Dr. Barbara Kalsdorf, Oberärztin der Klinik und Leiterin der Studie. „Sind beide Tests negativ, ist das Risiko, an einer Tuberkulose erkrankt zu sein, verschwindend gering.“ Die Ergebnisse aus Borstel schließen damit eine bedeutende Lücke in der Diagnose der Tuberkulose, durch die eine rasche Therapie bei Erkrankten ermöglicht wird und unnötige Behandlungen verhindert werden.

| www.dzif.de |

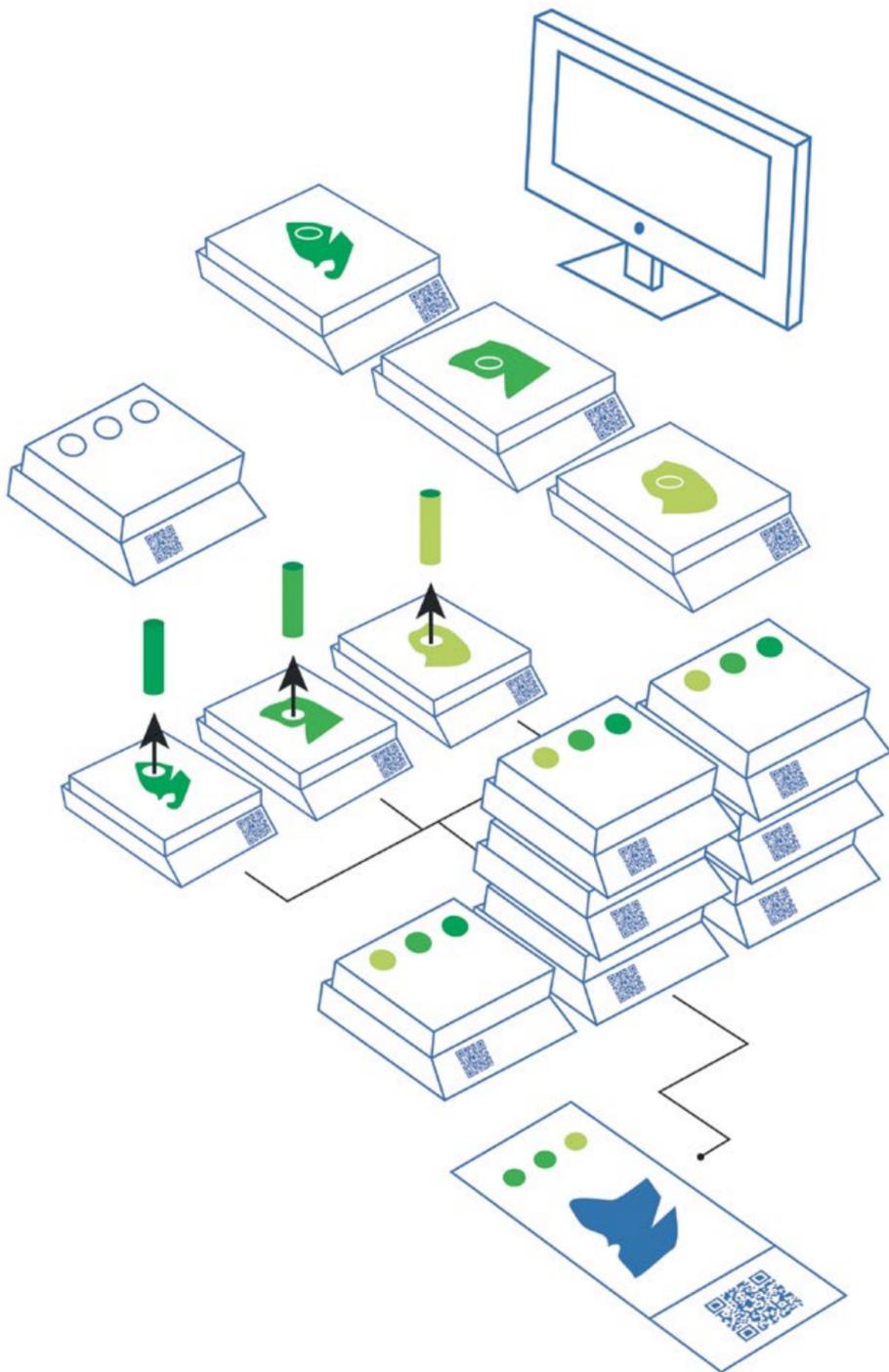


Abb. 1: Grafische Darstellung eines Workflows zur serienmäßigen Erstellung von Kopien (Klonblöcke) von Onslide-Kontrollblöcken mit verschiedenen jeweils validierten Geweben (Miniatur-TMA) mit eingebrachten Stenzen. Zum Ende kann die Kontrolle auf Schnittpräparate der Routinediagnostik aufgebracht werden.  
Foto: Sysmex Deutschland GmbH

1. Auswahl und Prozessierung der Kontrollgewebe und Erstellung von digitalisierten Gewebeschnitten mit Objektträgerscannern
2. Festlegung der zu transferierenden Gewebestücken auf dem digitalen Gewebeschnitt am virtuellen Mikroskop und Übertragung dieser sogenannten digitalen TMA-Marker auf den entsprechenden Spenderblock, also den Block mit dem Referenzgewebe
3. Erstellen des Layouts des Empfängerblocks
4. Automatisierter Transfer der Gewebestücken aus den Spenderblöcken in die Empfängerblöcke
5. Finale Onslide-Kontrolle: Die fertigen TMA-Blöcke mit den Kontrollsamples werden geschnitten, parallel mit dem diagnostischen Gewebe auf den Objektträgern aufgebracht und durchlaufen gemeinsam mit diesem alle Schritte des Färbeprozesses.

# Leistungsstarke Kombination

Die Anwendung einer vollautomatisierten LC-MS/MS-Lösung ermöglicht die verbesserte Rückführbarkeit in klinischen Laboren.

Mit ihrer leistungsstarken Kombination aus erhöhter Genauigkeit, Präzision, Spezifität und Sensitivität ist die Flüssigchromatografie verbunden mit Massenspektrometrie (LC-MS/MS) in der Lage, Moleküle in komplexen Matrices wie Blut, Serum und Urin zu trennen, nachzuweisen und zu identifizieren. Vor diesem Hintergrund kann diese Technik als wertvolles analytisches Werkzeug in klinischen Laboren dienen, indem sie zuverlässige Ergebnisse generiert, die als Informationsgrundlage für Diagnostik und Behandlung herangezogen werden können. Jedoch hat die Komplexität der herkömmlichen LC-MS/MS-Methodik, die ihre Rückführbarkeit begrenzt, viele Labore davon abgehalten, die Technologie in ihrem vollen Potential zu nutzen. An dieser Stelle spricht Prof. Pierre Wallemacq, Leiter des klinischen Labors an der Universitätsklinik St. Luc in Brüssel, mit Dr. Björn Neubacher, regionaler Marketdeveloper von Thermo Fisher Scientific, über die Bedeutung der Rückführbarkeit in klinischen Laboren und über die Herausforderungen, die mit der herkömmlichen LC-MS/MS-Technologie verknüpft sind. Er vertritt die Ansicht, dass eine vollautomatisierte LC-MS/MS diese Herausforderungen überwinden könnte und die Erstellung vollständig rückführbarer und damit verlässlicher Ergebnisse ermöglicht. Dadurch könnte die LC-MS/MS-Technologie für klinische Tests zur Methode der Wahl werden.

## Die Rückführbarkeit

Die Rückführbarkeit ist weithin anerkannt als Möglichkeit zum Erhalt genauer und präziser Ergebnisse, die mit einem akzeptierten nationalen oder internationalen Referenzstandard höherer Ordnung vergleichbar sind. „Die Rückführbarkeit ermöglicht es klinischen Wissenschaftlern auch, die Ergebnisse über den vollständigen Weg der verschiedenen Schritte im Analyseprozess zurück zu referenzieren, von der Probenidentifizierung bis zur Ergebnisvalidierung“, meint Prof. Wallemacq. „Damit können Laboratorien Engpässe im Prozess ermitteln und diese frühzeitig beheben, um sicherzustellen, dass die Kliniker stets hochwertige Ergebnisse erhalten – zum



Eine Labormitarbeiterin lädt ein Reagenzienrack in den Thermo Scientific Cascadion SM Clinical Analyzer. Foto: Thermo Fisher Scientific

Nutzen ihrer Patienten.“ Zu beachten ist auch, dass die Rückführbarkeit die Einhaltung der aktuellen internationalen Normen und Vorschriften ermöglicht, wie z.B. die Norm ISO 15189:2012, die von medizinischen Laboratorien die Einhaltung einer Reihe von Qualitäts- und Kompetenzvorgaben fordert. Die Einhaltung der Norm lässt sich durch die Bereitstellung genauer und präziser Informationen zur Rückführbarkeit jeder einzelnen Phase des Analyseprozesses erreichen. Klinische Labore müssen außerdem die EU-Verordnung 2017/746 einhalten, die die Anforderungen an die Beurteilung, Klassifizierung und Genehmigung von In-vitro-Diagnostika umreißt. In dieser Verordnung ist festgelegt, dass jedes Gerät mit einem „Code zur eindeutigen Produktidentifikation“ (UDI) gekennzeichnet sein muss, sodass es bis zum Hersteller zurückverfolgt werden kann. Gleichzeitig müssen Anbieter die Rückführbarkeit der Werte für Kalibrations- und Kontrollmaterialien, einschließlich zertifizierter übergeordneter Referenzmaterialien, gewährleisten. Angesichts dieser Bedeutung der Rückführbarkeit glaubt Prof. Wallemacq, dass klinische Labore

und auch das Gesundheitssystem insgesamt von einem dedizierten LC-MS/MS-System, das die lückenlose Rückführbarkeit der Reagenzien und Teile standardmäßig integriert und die Generierung vollständig rückführbarer Ergebnisse ermöglicht, stark profitieren würde. Dennoch bringt die herkömmliche LC-MS/MS-Technologie eine Reihe von Herausforderungen mit sich, die eine Rückführbarkeit einschränken.

## Die Herausforderungen

Die LC-MS/MS-Methode umfasst in der Regel viele zeitraubende und fehleranfällige manuelle Schritte, die laut Prof. Wallemacq die Hauptfaktoren für die Einschränkungen in der Rückführbarkeit darstellen. Zum Beispiel muss während der präanalytischen Phasen des Prozesses eine Reihe arbeitsintensiver Aufgaben wie z.B. das Pipettieren von Proben und Reagenzien durchgeführt werden. Außerdem unterstützen die meisten herkömmlichen LC-MS/MS-Systeme nur sehr spezifische Röhrchentypen, weshalb die Proben nach der Extraktion manuell aus ihren

Primärröhrchen in kompatible Röhrchen umgefüllt werden müssen – ein Prozess, der ein erhöhtes Risiko für Probenverunreinigungen und -verluste mit sich führt. Das Fehlen von LC-MS/MS-Geräten mit der Fähigkeit zum Barcode-Scannen stellt eine zusätzliche Herausforderung dar und erfordert die manuelle Identifikation und Registrierung der Proben. Klinische Wissenschaftler, die sich für einen herkömmlichen LC-MS/MS-Analysator in ihren Laboren entschieden haben, stehen häufig vor dem Problem, dass ihr System möglicherweise keine direkte Verbindung zum Laborinformationssystem (LIS) unterstützt. Das heißt, sie müssen die Ergebnisse manuell in das LIS eingeben, ein zeit- und arbeitsintensiver Prozess, bei dem Übertragungsfehler entstehen können. „Alle diese Fragen könnten einen signifikanten Einfluss auf die Dauer der Erstellung und die Qualität der analytischen Ergebnisse haben, die wir liefern, was sich letztlich auf klinische Entscheidungen und das Wohlbefinden der Patienten auswirken könnte“, so Prof. Wallemacq. „Ein vollautomatisiertes LC-MS/MS-System könnte klinischen Laboren helfen, den Analyseprozess zu



Ein Labormitarbeiter scannt Laufmittel mit dem Thermo Scientific Cascadion SM Clinical Analyzer. Foto: Thermo Fisher Scientific



Eine Labormitarbeiterin beim Austausch von Laufmitteln am Thermo Scientific Cascadion SM Clinical Analyzer. Foto: Thermo Fisher Scientific

rationalisieren, zu optimieren und das notwendige Maß an Rückführbarkeit zu erzielen.“

## Die Lösung

Ein vollständig automatisierter klinischer LC-MS/MS-Analysator würde es dem Laborpersonal ermöglichen, den gesamten Analyseprozess ohne manuelle Eingriffe zu steuern. Ein solches System wäre mit einer Reihe fortgeschrittener Funktionen ausgestattet, mit denen die Rückführbarkeit optimiert und die Generierung hoch zuverlässiger Ergebnisse ermöglicht würde. Ein integriertes Barcode-Lesegerät ließe die einfache Erfassung der Proben zu, während nahtlose LIS-Konnektivität die automatische Protokollierung der Ergebnisse erleichtern würde. Ideal wäre es, wenn der Analysator auch ein großes Spektrum von Probenröhrchen unterstützen würde. Neben der Verbesserung der Ergebnisqualität

würde die Eliminierung der manuellen Schritte, die mit herkömmlicher LC-MS/MS-Technologie verknüpft sind, auch den Analysen-Workflow beschleunigen. Zusätzlich zur Rückführbarkeit sollte eine vollautomatisierte LC-MS/MS-Lösung auch eine verbesserte Robustheit bieten. Klinische Laborexponenten haben lange ihren Bedarf an einem vollautomatisiertem, vollintegrierten klinischen LC-MS/MS-Analysator zum Ausdruck gebracht, mit dem die Rückführbarkeit effektiv gesteigert werden könnte. Thermo Fisher Scientific hat ihnen zugehört und diese Vision mit der Entwicklung des Thermo Scientific Cascadion SM Clinical Analyzer wahr werden lassen. Dieses dedizierte System wurde speziell dafür entwickelt, dass klinische Labore die Fähigkeit der LC-MS/MS-Technologie zu genauen, präzisen und vollständig rückführbaren Ergebnissen voll ausschöpfen können.

| [www.thermofisher.com/casadion](http://www.thermofisher.com/casadion) |

# Virtuelle Mikroskopie auf dem Vormarsch

Immer mehr Institute für Pathologie führen derzeit Systeme der digitalen Pathologie ein. Die Analyse des individuellen Workflows ist dabei von entscheidender Bedeutung.

Jörg Maas, Deutsche Gesellschaft für Pathologie, Berlin

Die digitale Pathologie ist nicht nur ein Ersatz der konventionellen Mikroskopie, sondern vor allem eine Erweiterung der analytisch-mikroskopischen Diagnostik, welche von der modernen Bildverarbeitung profitieren kann.

## Wofür soll die Digitale Pathologie eingesetzt werden?

Prof. Dr. Rainer Grobholz, Chefarzt des Instituts für Pathologie am Kantonsspital Aarau in der Schweiz, arbeitet seit 2013 an seinem Institut mit digitaler Mikroskopie. Aus Sicht des Pathologen ist vor Einführung der neuen Technologie vor allem eines wichtig: „Das Herzstück des Systems ist die Software und die Integration im Pathologie-Informationssystem“, betont er. „Jedes Labor und jedes Institut hat andere



Bedürfnisse. Vor der Entscheidung für ein System sollte sich der Anwender ausreichend Zeit nehmen, um seinen Workflow zu analysieren.“

Der Fragenkatalog zur Klärung des eigenen Bedarfs ist umfangreich. Wird die digitale Technik im Routinebetrieb oder für Satellitenstandorte, für Konsultationen oder Klinikboards benötigt? Was soll alles digitalisiert werden – Routine, Spezialfärbungen, immunhistochemische Färbungen, In-situ-Hybridisierungen oder Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung? Wie hoch ist das Schnittaufkommen pro Tag, wann stehen die Präparate zur Verfügung? Bis wann muss der Scanprozess abgeschlossen sein, damit es zu keiner Befundverzögerung kommt? Ist ein papierloses Arbeiten mithilfe des Pathologie-Systems möglich bzw. gewünscht? Kann und soll die digitale Pathologie mit dem Pathologie-Informationssystem verbunden sein? Was soll und muss unter Beachtung der gesetzlichen

Vorgaben wie lange gespeichert werden? Wie und wo werden die Daten gespeichert? „Wer all diese Fragen im Vorfeld nicht eindeutig beantwortet, erlebt in der Praxis schnell eine Bauchlandung“, so Prof. Grobholz. „Eine detaillierte Vorbereitung klärt auch, was der einzelne Anbieter leisten kann. Da auch die Industrie mit diesem noch jungen Feld der virtuellen Mikroskopie noch wenig Erfahrung hat, kann nicht jedes Unternehmen alles anbieten. Hier gilt es für das jeweilige Pathologische Institut, den richtigen Partner zu finden.“

## Datenorganisation und Datensicherung

Virtuelle Mikroskopie produziert enorme Datenmengen. Es werden in einem bestimmten Abstand voneinander Bilder eines Präparates aufgenommen, die sich überlappen und anschließend zu einem großen Gesamtbild zusammensetzen. Um

den Datenfluss organisieren zu können, nutzt man zur Ablage der Gewebeschnitte das sogenannte pyramidale Format. Will der Mediziner einen Schnitt betrachten, wird nicht das Gesamtbild geladen, sondern jeweils nur die einzelnen Kacheln, also die Bildausschnitte, um die es gerade geht. Damit wird das hochzuladende Datenvolumen möglichst gering gehalten.

Prof. Grobholz: „Ein durchschnittliches Institut produziert vielleicht 1.000 Schnitte pro Tag. Da können schon 500 bis 1.000 Gigabyte zusammenkommen. Hochgerechnet auf ein Jahr resultiert daraus eine gigantische Datenmenge, die mit einer entsprechenden Serverkapazität verwaltet werden muss.“ Eine weitere wichtige Frage ist: Soll die virtuelle Mikroskopie neben der Routinediagnostik auch in der Forschung eingesetzt werden? Die Unterschiede erklärt der Spezialist so: „Bei der Krankenversorgung muss eine hundertprozentige Verbindung von Schnitten und Personendaten garantiert sein, bei Forschungsprojekten dagegen eine hundertprozentige Trennung. Das erfordert jeweils eine komplett andere Konfiguration des Systems.“

## Qualitätssicherung beim Einsatz der Präparate-Scanner

Bei Einführung der neuen Technik muss natürlich sichergestellt werden, dass damit kein Qualitätsverlust gegenüber dem konventionellen Verfahren entsteht. Hierbei geht es u.a. um Details wie die

Vollständigkeit des Scans und die authentische Darstellung von Farbumterschieden. „Verschiedene technische Randbedingungen müssen definiert sein, damit die Ergebnisse übereinstimmen“, sagt Prof. Peter Hufnagel vom Institut für Pathologie der Charité Berlin und einer der Autoren des vom Bundesverband Deutscher Pathologen initiierten Leitfadens „Digitale Pathologie in der Diagnostik – Befunderstellung an digitalen Bildern“, der gerade veröffentlicht wurde. Der Leitfaden leistet Anwendern Hilfestellung bei der Einführung der neuen Technik. „Auf einem Objektträger können beispielsweise Karzinomzellen durchaus einmal am Rand liegen“, erläutert der Mathematiker. Wenn der Scan-Rahmen kleiner als die Gewebefläche auf dem Präparat ist, könnten für die Diagnostik relevante Areale fälschlicherweise abgeschnitten werden. Dies muss verhindert werden, indem sichergestellt wird, dass das gesamte auf dem Glasobjektträger vorhandene Material mit dem Scan erfasst wird.“

Ähnlich detailliert sind die Anforderungen an Monitore. Prof. Hufnagel: „Verwendete Monitore müssen die Präparate unbedingt farbgetreu wiedergeben. Hierbei sind regelmäßige Farbkalibrierungen wichtig – egal ob automatisch oder manuell durchgeführt. In dem Bereich zeigt sich übrigens ein Vorteil der neuen Technik: Anders als die realen Objektträger verlieren die digitalen Bilder mit der Zeit keine Farbinformationen.“ In der Praxis bietet die neue Technik

große Vorteile z.B. bei der Bestimmung von Größen, Tiefenausdehnungen, Sicherheitsabständen oder auch der Analyse von Biomarkern.

## Automatisches Auszählen, reproduzierbare Ergebnisse

Zukünftig wäre auch eine 3-D-Rekonstruktion von Großflächen-Schnitten denkbar, um die Diagnostik beim Prostata- oder auch beim Mammakarzinom zu präzisieren. Auch komplizierte Berechnungen von Score-Werten wie z.B. beim Sjögren-Syndrom, das im Rahmen einer rheumatischen Erkrankung auftreten kann, können mit dem System innerhalb kürzester Zeit erledigt werden. Relevante Areale können nachvollziehbar markiert und bei Bedarf an einer Zweitmeinung per Mausclick an einen anderen Spezialisten gesendet werden. „An der virtuellen Mikroskopie führt kein Weg vorbei“, da sind sich beide Experten sicher. Prof. Grobholz: „Die virtuelle Mikroskopie wird die Lichtmikroskopie nicht nur ersetzen, sondern auch Bereiche erschließen, in denen das konventionelle Verfahren nicht greift. Sie hilft uns, schneller, zuverlässiger und mit reproduzierbaren Ergebnissen zu arbeiten. Wir möchten auf die Möglichkeiten der neuen Technik nicht mehr verzichten, sondern suchen immer wieder in dem breiten Spektrum verfügbarer Tools nach neuem wirtschaftlichem Potential für unser Institut.“

| [www.pathologie-dgp.de](http://www.pathologie-dgp.de) |

# Diagnose der Sepsis – Was ändert sich durch SEPSIS-3?

Seit Anfang 2016 gelten die neuen internationalen Konsensus-Definitionen für Sepsis und septischen Schock (SEPSIS-3).

Dr. Thomas Schmoch und Prof. Dr. Markus A. Weigand, Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Heidelberg

Sepsis wird darin als eine „lebensbedrohliche Organdysfunktion, die durch eine fehlregulierte Wirtsantwort auf eine Infektion hervorgerufen wird“ (Singer et al. 2016) definiert. SEPSIS-3 löste damit die SEPSIS-1/2-Definitionen aus den Jahren 1992 bzw. 2005 ab. Wesentlicher Unterschied der „neuen“ Definitionen im Vergleich zu den „Alten“ ist, dass das Kontinuum aus Sepsis (= Infektion +  $\geq 2$  Kriterien für ein Systemisches Inflammationssyndrom (SIRS)), schwerer Sepsis (Sepsis + Organversagen) und septischem Schock, das über 20 Jahre die Sepsisdefinition geprägt hatte, mit der Einführung der „Neuen“ ersatzlos abgeschafft wurde. Stattdessen versucht die neue Definition, systemische, aber physiologisch sinnvolle Entzündungsantworten von fehlregulierten Wirtsantworten auf eine Infektion abzugrenzen. Aus diesem Grund wurden die SIRS-Kriterien, die physiologische Reaktionen auf eine Infektion darstellen können, aus der Definition gestrichen. Der Begriff schwere Sepsis entfällt. Der septische Schock wird in SEPSIS-3 als eine Teilmenge der Sepsis definiert. Er liegt vor, wenn die kardiozirkulatorischen, zellulären und metabolischen Veränderungen, die mit der Sepsis einhergehen, so schwerwiegend sind, dass sie mit einer höheren Letalität vergesellschaftet sind als die Sepsis alleine. Konkret kann die Diagnose eines septischen Schocks beim Zusammenkommen eines Katecholamin-Bedarfs zur Erhaltung eines MAP  $\geq 65$  mmHg (trotz ausreichender Flüssigkeitssubstitution) mit einem Serumlaktatwert von  $\geq 2$  mmol/L

( $\geq 18$  mg/dL) bei Erfüllen der Sepsis-3-Kriterien gestellt werden.

## Organdysfunktion im Sinne von SEPSIS-3

Eine lebensbedrohliche Organdysfunktion im Sinne von SEPSIS-3 liegt vor, wenn es infolge einer Infektion zu einem Anstieg des Sequential Sepsis-related Organ Failure Assessment-Scores (SOFA-Scores) um  $\geq 2$  Punkte kommt. Der SOFA beurteilt die Funktion von sechs Organsystemen: Das Atmungssystem über den Horowitz-Index, das Blutbildende- bzw. Gerinnungssystem über die Thrombozytenzahl, die Leberfunktion über die Höhe des Serumbilirubins, das Herz-Kreislauf-System über den mittleren arteriellen Druck (MAP), das zentrale Nervensystem über die Glasgow-Coma-Scale (GCS) und die Nierenfunktion über den Serumkreatininwert bzw. über die Urinausscheidung. Da mit Ausnahme des MAP und der GCS all diese Werte auf Laborabnahmen beruhen, schlugen



Dr. Thomas Schmoch



Prof. Dr. Markus A. Weigand

die Autoren für das Screening außerhalb von Intensivstationen den sog. quick SOFA (qSOFA) vor. Dieser besteht nur noch aus drei, relativ einfach, patiententnah zu erhebenden Parametern:

- 1) einem „veränderten Bewusstseinszustand“, definiert als eine GCS  $\leq 15$ ,
- 2) einer erhöhten Atemfrequenz von  $\geq 22$ /min und

■ 3) einem verminderten systolischen Blutdruck von  $\leq 100$  mmHg.

Der qSOFA wird als Screeningtest positiv, wenn zwei dieser drei Kriterien erfüllt sind.

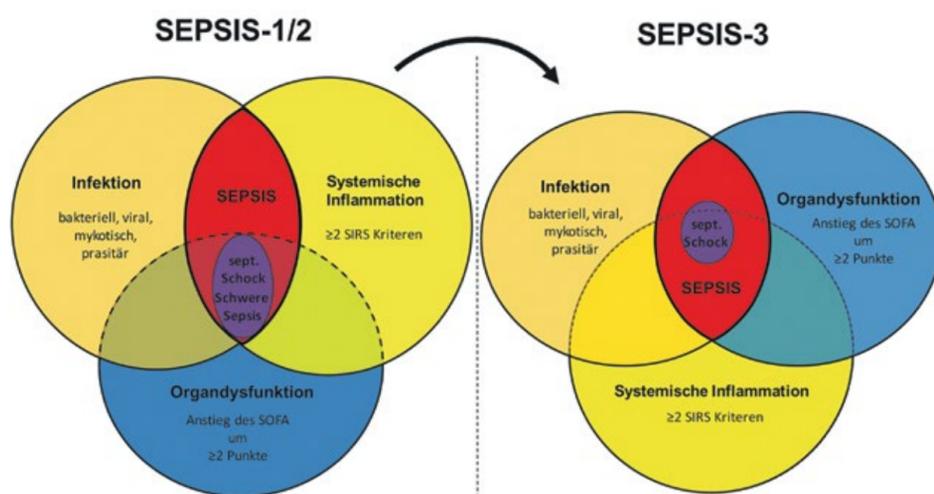
## Überlegenheit von SOFA und qSOFA

Sowohl für den SOFA als auch für den qSOFA konnte bereits in einer Reihe von Studien gezeigt werden, dass sie den SIRS-Kriterien in Bezug auf die Vorhersage von Letalität überlegen sind. So haben Patienten, die die Diagnose einer Sepsis gemäß SEPSIS-3 erfüllen, eine Letalität von etwa 10% und Patienten, die die Diagnose eines septischen Schocks erfüllen, eine Letalität von  $\geq 40\%$ . Diese Auswertungen zeigen, dass SEPSIS-3, weit spezifischer als die SIRS-Kriterien, Patienten identifiziert, die infolge einer Infektion kritisch krank sind. Hierdurch ergeben sich jedoch neue Probleme: Normalerweise entspricht es einem verantwortungsvollen Vorgehen in der Medizin, erst eine Diagnose zu stellen und dann mit der Behandlung zu beginnen. Dementsprechend können und sollten medizinische Leistungen auch nur abgerechnet werden, wenn sie im Rahmen der Behandlung einer diagnostizierten Erkrankung erbracht werden. Entsprechend beziehen sich die internationalen Leitlinien der Surviving Sepsis Campaign (SSC) zur Behandlung der Sepsis und des septischen Schocks auch primär auf die Diagnosen Sepsis und septischer Schock. Wenn ein Patient eine dieser Diagnosen erfüllt, hat er allerdings bereits eine potentiell irreversible Organdysfunktion und ist damit kritisch krank. Im Unterschied zu SEPSIS-3 hatte SEPSIS-2 eine Kriterienliste für die Diagnose der Sepsis festgelegt, die neben den SIRS-Kriterien auch Biomarker wie das C-reaktive Protein (CRP), das Procalcitonin (PCT) oder klinische Merkmale wie die Marmorierung der Extremitäten oder die verlängerte Rekapillarierungszeit enthielt. Die Merkmale in dieser Liste sind zwar z.T. sehr unspezifisch, sie waren jedoch eine gute (auch mediko-legale) Grundlage zur individuellen Festlegung eines Startpunktes für die Therapie gemäß den Maßnahmenbündeln der SSC mit dem Ziel, eine drohende Organdysfunktion zu

verhindern. So erscheint es beispielsweise sinnvoll, einen Patienten, dessen Haut an den Extremitäten infolge einer Infektion stark marmoriert erscheint und der eine verlängerte Rekapillarierungszeit hat, bereits zu behandeln, als ob er eine Sepsis hätte, auch wenn zu diesem Zeitpunkt der Blutdruck (noch) nicht erniedrigt ist und weder qSOFA noch SOFA positiv sind. Dabei reicht es nicht, einen solchen Patienten einfach gemäß der Diagnose Infektion zu behandeln. Denn während Infektion ein breiter Begriff ist, hat die Diagnose Sepsis eine klare Signalwirkung, die den Patienten als medizinischen Notfall einstuft und die Priorität seiner möglichst raschen Behandlung unterstreicht. Mit der Einführung von SEPSIS-3 wird es daher notwendig sein, Kriterien für die Diagnose einer drohenden oder vermuteten Sepsis zu definieren, die als Startpunkt für die Behandlung mit den Maßnahmenbündeln der SSC dienen können. Denn obwohl, auch ohne Behandlung, längst nicht jede drohende Sepsis tatsächlich zu einer Sepsis gemäß SEPSIS-3 werden würde, gilt es doch die Patienten, die dabei sind, eine Sepsis zu entwickeln, so früh wie möglich zu behandeln.

Insgesamt identifiziert die neue SEPSIS-3-Definition sehr spezifisch Patienten, bei denen es zu einer Fehlregulation der Wirtsantwort auf eine Infektion gekommen ist. Diese Patienten leiden zu dem Zeitpunkt, an dem sie SEPSIS-3 erfüllen, allerdings bereits an einer potentiell irreversiblen Organdysfunktion und sind damit intensivstationspflichtig. Eine drohende Organdysfunktion könnte jedoch im Idealfall durch eine rechtzeitige Behandlung mit den Maßnahmenbündeln der SSC-Leitlinien abgewendet werden. Mit der Einführung von SEPSIS-3 wird es daher notwendig werden, Kriterien für die Signaldiagnose „drohende Sepsis“ festzulegen. So könnte ein Startpunkt für die Sepsistherapie geschaffen werden, der es ermöglicht, eine „drohende Sepsis“ von harmlosen Infektionen abzugrenzen, Ressourcen auf betroffene Patienten zu bündeln und Organdysfunktion zu verhindern.

| www.klinikum.uni-heidelberg.de |



Modifiziert nach Jean-Louis Vincent et al. Critical Care (2016) und Bone et al. Chest (1992): Während SEPSIS-1/2 die Sepsis als ein Systemisches Inflammationssyndrom auf dem Boden einer Infektion beschrieben haben, definiert SEPSIS-3 die Sepsis als eine „Organdysfunktion, verursacht durch eine fehlregulierte Wirtsantwort auf eine Infektion“. Im direkten Vergleich werden dadurch weniger Patienten als „septisch“ bezeichnet. Das Kollektiv der schweren Sepsis nach SEPSIS-2 und das der Sepsis nach SEPSIS-3 ist jedoch fast deckungsgleich. Das Kollektiv der Patienten, die die Definition eines Septischen Schocks erfüllen, hat sich jedoch deutlich verändert. Während nach SEPSIS-2 alle Patienten mit Sepsis und „Hypotension“ einen Septischen Schock hatten, sind es nach SEPSIS-3 nur noch diejenigen mit einer Erhöhung des SOFA um  $\geq 2$  Punkte infolge einer Infektion, die gleichzeitig ein Serumlaktat  $\geq 2$  mmol/l und eine Hypotension aufweisen.

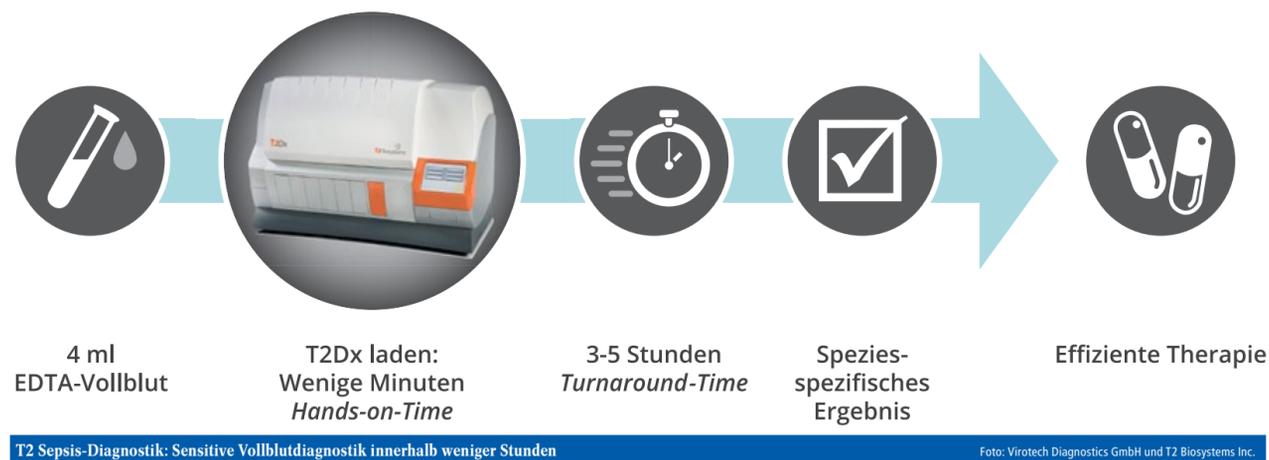
## Schneller Erregernachweis für die Sepsis-Diagnostik

Die Sepsis-Diagnostik mit T2 ermöglicht eine schnelle Vollblutdiagnostik und damit einen gezielten Therapiebeginn innerhalb von weniger als fünf Stunden.

Sepsis ist eine der großen Herausforderungen in der Krankenhausbehandlung von Patienten: Eine Analyse von DRG-Diagnosen aus den Jahren 2007-2013 zeigt bei jährlich rund 280.000 Patienten eine Mortalitätsrate von ca. 25%. Damit ist die Sepsis die dritthäufigste Todesursache. Der rasche Anstieg der Mortalität um stündlich 8% ohne effektive Therapie macht deutlich, wie wichtig ein schneller Erregernachweis gefolgt von einer frühen und spezifischen Therapieeinleitung ist. Vor allem die stark ansteigende Zahl an multiresistenten und schwer therapierbaren Erregern erfordert eine schnellstmögliche Therapieentscheidung.

### Plattformtechnologie für effektive Diagnostik

Die Plattformtechnologie von T2 Biosystems ermöglicht eine effektive Diagnostik schneller als je zuvor und hat damit die schnelle Sepsis-Diagnostik neu definiert. Diese bahnbrechende Technologie ermöglicht eine Detektion von Erregern direkt aus Vollblut bereits 3-5 Stunden nach der Blutabnahme. Damit wird tagelanges Warten auf die Ergebnisse der Blutkultur obsolet. Mit der T2 Magnetresonanztomographie (T2MR) werden nur lebende Pathogene im Blut bereits innerhalb kürzester Zeit nachgewiesen ohne eine Beeinträchtigung des Ergebnisses durch



T2 Sepsis-Diagnostik: Sensitive Vollblutdiagnostik innerhalb weniger Stunden

Foto: Virotech Diagnostics GmbH und T2 Biosystems Inc.

eine möglicherweise bereits begonnene antimikrobielle Therapie. Die vollautomatische Abarbeitung der Proben durch das T2Dx-Instrument mit Random Access für sechs Proben gleichzeitig, sowie eine zusätzliche STAT-Abarbeitungseinheit, welche im Notfall Priorität hat, optimieren den Laborprozess.

Bei Candida-Infektionen bzw. -Sepsis wird eine besonders hohe Mortalität von ca. 40% beschrieben. Für den Patienten und die Therapieentscheider besonders schwierig ist das schlechte Ansprechen des derzeitigen „Goldstandards“ der Candida-Blutkultur: nur ca. 50% der fraglichen Infektionen werden mit der Blutkultur entdeckt. Das T2Candida-Panel löst dieses gravierende Problem: Mit einer Sensitivität von 91% und einer Spezifität von 99% werden die Candida-Spezies C. albicans, C. glabrata, C. krusei, C. parapsilosis und C. tropicalis direkt aus Vollblut detektiert. Das T2Bacteria-Panel deckt die ESKAPE-Pathogene ab, wobei Escherichia coli

anstelle der Enterobacter-Spezies detektiert wird (ESKAPE®). Mit einer Sensitivität von mehr als 95% und einer Spezifität von 98% werden genau die Pathogene nachgewiesen, welche meist nicht von der empirischen Therapie erfasst werden, zugleich aber oft hochvirulent und multiresistent sind. Die Ergebnisse des T2Bacteria- und T2Candida-Panels ermöglichen in Kombination mit einer empirischen Behandlung eine effiziente Therapie in bis zu 95% der Sepsis-Fälle innerhalb der kritischen ersten sechs Stunden.

### Gesamtkosteneinsparung von Bedeutung

Das Thema Sepsis ist für Patienten, behandelnde Ärzte und Krankenhaus-einrichtungen eine extrem kritische Situation und stellt nach wie vor eine große Herausforderung dar. Die daraus resultierenden ökonomischen Folgen sind erheblich: In Deutschland betragen

die mittleren Krankenhausbehandlungskosten pro Sepsis-Patient ca. 55.000 €. In US-Krankenhäusern konnten durch den Einsatz der T2 Sepsis-Diagnostik eine verbesserte Patientenversorgung und größere Kosteneinsparungen durch verkürzte Behandlungsdauer gezeigt werden: Basierend auf einer Analyse der Henry Ford Health Systems in Michigan lässt sich eine jährliche Gesamtkosteneinsparung von 2,3 Mio. US-\$ errechnen, im Wesentlichen auf Grundlage der Gleichung: schnelle und sensitive Diagnose = frühe und spezifische Therapie.

Sowohl das T2Dx-Instrument als auch das T2Candida-Panel haben eine FDA- und CE IVD-Zulassung. Das CE IVD-zertifizierte T2Bacteria-Panel befindet sich aktuell im Prozess der FDA-Zulassung. Bereits 150 Krankenhäusern in den USA und Europa steht die T2 Sepsis-Diagnostik zur Verfügung und wird erfolgreich eingesetzt. Neben den zahlreichen Publikationen aus den USA, zeigen auch aktuelle Publikationen

aus Italien und Spanien, dass die Anwendung der T2 Sepsis-Lösung ein Quantensprung in der schnellen, spezifischen und sensitiven Sepsis-Diagnostik ist. Zusammengefasst bietet die T2

Sepsis-Diagnostik eine Spezies-Identifizierung der relevantesten Sepsis-Erreger innerhalb weniger Stunden nach der Blutabnahme. Durch diese bislang schnellstmögliche Bereitstellung der Ergebnisse ermöglicht die T2 Sepsis-Lösung einen früheren spezifischen Therapiebeginn und leistet dadurch einen Beitrag zur Kostenreduktion durch verbesserte Behandlung. Durch diese höhere Qualität in der Patientenversorgung werden Chancen auf die Senkung der Mortalität eröffnet, und die T2 Sepsis-Diagnostik kann ein wichtiges Instrument bei der Umsetzung von antimikrobiellen Stewardship-Programmen sein. Literatur auf Anfrage.

Die Virotech Diagnostics ist in Deutschland exklusiver Distributor für die T2 Sepsis Lösung von T2 Biosystems.

Dr. Julia Sauerbier  
Product Manager Molecular Biology  
Virotech Diagnostics GmbH, Rüsselsheim  
info@virotechdiagnostics.com  
www.virotechdiagnostics.com

## Bestimmung des Risikos von Trisomien

Trisomien wie das Down-Syndrom konnten vorgeburtlich bis vor einigen Jahren nur mit invasiven Untersuchungen diagnostiziert werden, die das Risiko einer Fehlgeburt bergen. Inzwischen sind nicht invasive Tests auf dem Markt. Im Auftrag des G-BA hat das Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen nun die diagnostischen Eigenschaften dieser sog. nicht-invasiven Pränataldiagnostik (NIPD) untersucht. Demnach können die Tests Feten mit einer Trisomie 21 sehr zuverlässig erkennen. Bei den selteneren Trisomien 13 und 18 ist dies unklar. Ein

Vergleich hypothetischer Szenarien zeigt, dass NIPD im Anschluss an ein auffälliges Ergebnis einer Risikoeinschätzung, etwa durch ein Ersttrimesterscreening (ETS), die Zahl der invasiven Diagnostiken und der durch sie ausgelösten Fehlgeburten gegenüber dem Status quo deutlich verringern könnte. Dabei würden aber wegen der Unsicherheit der vorangehenden Risikoeinschätzung etliche Feten mit Trisomie 21 übersehen. Würde die NIPD hingegen allen schwangeren Frauen angeboten, würden fast alle Feten mit Trisomien erkannt.

| www.iqwig.de |

# Teddybär-Krankenhaus gegen Ängste

Die Universität Witten/Herdecke (UW/H) eröffnete ein Teddybär-Krankenhaus, um Kindern die Angst vor Arzt und Rettungsdienst zu nehmen.

45 Wittener Kindergärten wurden eingeladen, so dass mehr als 200 Kinder ihre Kuschtierchen und Puppenkinder ambulant ärztlich versorgen lassen konnten. Studierende der Humanmedizin der UW/H standen bereit, um gebrochene Arme oder verstimmte Mägen der Patienten zu kurieren. „Wir möchten den Kindern so die Angst vor einer Behandlung nehmen. Spielerisch lernen sie kennen, was ihnen ja nach einem Unfall jederzeit passieren kann, dass sie nämlich Menschen mit weißem Kitteln und Mundschutz begegnen, die einem ganz schön Angst einjagen können“, erklären die Organisatorinnen Felicitas Saal und Katharina Weber den Sinn des Teddybär-Krankenhauses.

Eine Patienten-Anmeldung, Behandlungsräume, ein eigener Teddy-OP-Saal samt Röntgengerät sowie eine Apotheke zur „Medikamentenausgabe“ sind Teile der umfangreichen Klinik-Ausstattung, so dass die Halle der UW/H an diesem Tag einem echten Stofftier-Lazarett gleichen wird. Zur Vorbereitung des Besuchs haben die Erzieher die Themen erarbeitet und jedes Kind hat seinem Stofftier im Vorfeld eine Krankheit zugewiesen, die dann im „Teddybär-Krankenhaus“ behandelt wird. Dazu kommen die Puppenmütter und Teddyväter mit ihren Lieblingskuscheltieren ins Teddy-Krankenhaus und schildern einem „Facharzt für Stofftierheilkunde“ (Medizinstudierende) die erdachten Leiden.



Teddyklinik an der UW/H

Anhand des ärztlichen Parcours, welcher mit den Plüschpatienten absolviert wird, sollen die kleinen Beobachter einen realistischen Einblick in die ärztliche Arbeitswelt erhalten und so auf spielerische Weise ihre Ängste verlieren. Wenn die Behandlung abgeschlossen ist, gibt es, je nach Erkrankung, einen Verband oder ein Rezept für ein Medikament. Auch ein richtiger Rettungswagen wird voraussichtlich zur Besichtigung bereit stehen.

## Nicht nur für Kinder sinnvoll

Neben den Kindern profitieren jedoch auch die Studierenden von dem Projekt. Durch den Kontakt mit den kleinen Patienten schulen sie ihre kommunikativen und

psychologischen Fähigkeiten und sammeln zudem Erfahrungen in der Kinderheilkunde. „Das Teddy-Krankenhaus ist in vielerlei Hinsicht eine gute Vorbereitung auf den Beruf“, so die Studentinnen. „Kinder nach einer Krankheit zu befragen ist viel schwerer als es das bei Erwachsenen ist. Die Gesprächsführung muss einfach und klar sein – so wie Erwachsene sich das von ihrem Arzt auch manchmal wünschen.“

Seit diesem Jahr unterstützt auch Prof. Dr. Jan Ehlers, Vizepräsident der Universität Witten/Herdecke, das Teddybär-Krankenhaus als zweiter Schirmherr neben Prof. Dr. Michael Paulussen aus der Datteler Kinderklinik. Prof. Ehlers hat nicht nur biographisch einen Bezug zur Teddyklinik, da er zunächst das Studium

der Veterinärmedizin abgeschlossen hat, sondern das Projekt ist ihm eine Herzensangelegenheit und er möchte das ehrenamtliche Engagement der Studierenden unterstützen, so dass das Teddybär-Krankenhaus in den Hallen der Wittener Universität noch viele Jahre Fortbestand hat.

Außerdem fördert auch die Wittener Universitätsgesellschaft (WUG) das Projekt Teddybär-Krankenhaus weiterhin. Mit dieser finanziellen Unterstützung können Anschaffungen wie Verbandmaterial, Malsachen für die Kinder oder auch Arzneimittel für die Kuschtierchen in Form von Süßigkeiten sichergestellt werden.

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

## Comicfiguren helfen Kindern bei nuklearmedizinischen Untersuchungen

Nuklearmedizinische Untersuchungen können für die Patienten belastend sein – vor allem für Kinder. Aber Sunny das Isotop, Tim der Tracer und Rob der Rezeptor helfen, Ängste abzubauen.

Entworfen hat diese Comicfiguren Ronald van Rhee, Experte der Europäischen Gesellschaft für Nuklearmedizin/European Association of Nuclear Medicine (EANM). Das „Visual Education Project“, in dem diese Figuren entstanden, bietet Kinderpatienten altersgerechte Informationen zu bildgebenden Untersuchungen. Sie machen die Verhaltensregeln für die Vorbereitung leicht verständlich und verleihen dem ganzen Ablauf einen Hauch von Spaß und Abenteuer.

Sich einer nuklearmedizinisch-bildgebenden Untersuchung zu unterziehen, kann eine ziemliche Herausforderung sein. Manchmal dauert die Prozedur über eine Stunde. Während dieser Zeit soll der Patient auf der Kameraliege still liegen und jede Bewegung vermeiden, weil sonst die erzeugten Bilder für die Diagnose unbrauchbar sein könnten. Deshalb dürfen Patienten auch manchmal vor den Aufnahmen nicht essen. All das ist vor allem für Kinder, auf die etwa 10% aller nuklearmedizinischen Untersuchungen entfallen, nicht einfach. Zudem flößt ihnen die ungewohnte Umgebung Angst ein – vor allem die großen nuklearmedizinischen Kameras, deren Detektoren sich dicht am Körper und manchmal direkt über dem Kopf des Patienten befinden. Befürchtungen, dass die Untersuchung schmerzhaft sein könnte, verstärken die Anspannung der jungen Patienten. Nicht immer können die begleitenden Eltern ihr Kind aufmuntern, denn unter Umständen sind sie selbst besorgt, weil sie

nicht wissen, was sie zu erwarten haben und welche Ergebnisse die Untersuchung liefern wird.

## Auf der Suche nach Rob, dem Rezeptor

Um solche Ängste zu mildern und die diagnostische Genauigkeit durch ein besseres Zusammenspiel zwischen den Ärzten und ihren jungen Patienten zu verbessern, hat Dr. Ronald van Rhee, Nuklearmediziner am Universitätskrankenhaus im niederländischen Groningen, das gemeinnützige Visual Education Project ins Leben gerufen. Dessen „Helden“ sind Sunny das Isotop und Tim der Tracer. Diese Comicfiguren erscheinen in drei verschiedenen Geschichten und stehen für die radioaktive und die Tracer-Substanz, die zusammen das Radiopharmakon bilden, das dem Patienten injiziert wird. Tim nimmt Sunny mit auf eine Reise durch den Körper und führt ihn zu Rob dem Rezeptor, der für das Zielorgan steht, in dem sich das Radiopharmakon anreichert. Dort schaltet Sunny sein „Spezial-Licht“ ein, das die ausgesendete Strahlung darstellt. Das

ermöglicht es dem „Foto-Doktor“, Bilder von den erkrankten Regionen zu machen. Während es hierbei um diagnostische Abläufe geht, behandelt eine der Geschichten auch nuklearmedizinische Behandlungen: Dabei werden Sunny & Tim von Sam dem Zertrümmerer begleitet, der die „kranke Stelle“ zerstört. Die Geschichten stehen als Zeichentrickfilme auf YouTube kostenfrei zur Verfügung, als Bilderbücher kann man sie kaufen. Dr. van Rhee, der sein Engagement für die Gesundheitsaufklärung in seiner Freizeit betreibt, arbeitet eng mit dem Grafiker Floris de Jonge zusammen. Er hat die Figuren und Handlungen, die Dr. van Rhee im Kopf hatte, mit Leben gefüllt. Mittlerweile haben die beiden noch drei weitere Geschichten kreiert, in denen es um radiologische Untersuchungen geht.

## Den Wissenstransfer erleichtern

Die Abenteuergeschichten, einprägsam erzählt und ansprechend illustriert, helfen nicht nur, Ängste abzubauen, sondern auch, die Vorbereitung der Kinder und ihr Verhalten während der Untersuchung

anzuleiten. Aber das Aufklärungsmaterial richtet sich nicht nur an sehr junge Leser. Es kann auch Erwachsenen mit geringer Gesundheitskompetenz helfen, die Abläufe und Ziele der Nuklearmedizin zu verstehen. „Was unsere Entscheidung, Informationen in Form von Bilderbüchern zu vermitteln, motiviert hat, ist die Tatsache, dass Patienten sich an den Großteil der textlichen oder mündlichen Information, die sie im Vorfeld unserer Untersuchungen oder Behandlungen erhalten, nicht korrekt erinnern – wenn überhaupt“, sagt Dr. van Rhee.

Das Projekt, das vor drei Jahren als eine lokale Initiative in Groningen startete, hat sein Material mittlerweile schon breit gestreut. Die EANM sowie mehrere europäische Krankenhäuser und Patientenplattformen haben die Zeichentrickfilme auf ihren Websites laufen oder verweisen darauf. Unterstützt von der EANM ist das Projekt jetzt dabei, zu einer globalen Initiative zu werden. Zurzeit sind Versionen auf Deutsch, Spanisch, Französisch und Kantonesisch in Arbeit, und Dr. van Rhee ist mit verschiedenen nationalen nuklearmedizinischen Gesellschaften im

Gespräch über Möglichkeiten einer weiteren Verbreitung. „Es kommt darauf an, die Erklärungen am Verständnishorizont der Kinder auszurichten. Das Projekt der visuellen Patientenaufklärung in der pädiatrischen Nuklearmedizin einzusetzen und den Ablauf mithilfe von Comicfiguren zu erläutern, ist ein vielversprechendes Instrument, um Angst und Anspannung zu mildern und die nuklearmedizinische Untersuchung zu einem Spaß-Erlebnis zu machen. Diese besseren Erfahrungen der Patienten führen zu einer verbesserten Kooperation und damit zu einer erhöhten technischen Qualität der Untersuchungen und schließlich zu einer größeren Genauigkeit der Diagnose“, sagt Dr. Zvi Bar-Sever, Vorsitzender des Pädiatrie-Komitees der EANM.

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



Sunny & Tim gehören zu einem großen Team von Comicfiguren, kreiert von dem Nuklearmediziner Dr. Ronald van Rhee und dem Grafiker Floris de Jonge.

## INDEX

Access to Medicine Foundation	13	Hupfer Metallwerke	6
Aqua Free	22	Hykomed	19
Arbeitsgemeinschaft der Wiss. Med. Fachgesellschaften	14	Gesundheitswirtschaft Rhein-Main	Teilbeilage
Asklepios Kliniken Langen-Seligenstadt	23	Johnson & Johnson Medical	21
Baden-Württembergische Krankenhausgesellschaft	2	Klinikum Darmstadt	15
Berlin Partner für Wirtschaft und Technologie	15	Klinikum Leverkusen	7
Berufsgenossenschaftliches Universitätsklinikum Bergmannsheil	16	Krankenhaus Buchholz	25
BSN Medical	6	Leibniz-Institut Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen	13
Bundesforschungsministerium	5	Materialise	7, 8
Bundesverband Deutscher Pathologen	29	Mediaform Informationssysteme	15
Canon Medical Systems	3	Meiko Maschinenbau	5, 19
Centrum für Krankenhausmanagement	4	MMS Medicor Medical Supplies	9
Charité Berlin	1, 13	MVZ Dres. Engelschalk, Schubach, Wiegel und Kollegen	26
Charité Research Organisation	13	Narcoscience	7
Comarch Software und Beratung	16	Narcotrend	7
Connovis	15	Niederberger Gruppe	25
Debolon Dessauer Bodenbeläge	6	Nomos Verlagsgesellschaft	12
Deutsche Forschungsgemeinschaft	21	Paul Hartmann	22
Deutsche Gesellschaft für Geschlechtsspezifische Medizin	1	Philips	10
Deutsche Gesellschaft für Gewebetransplantationen	3	Rockefeller University	12
Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung	12	RWTH Aachen	10
Deutsche Gesellschaft für Klinische Chemie u. Laboratoriumsmedizin	Teilbeilage	Samedi	6
Deutsche Gesellschaft für Klinische Neurophysiologie u. funktionelle Bildgebung	17	Samsung Electronics	32
Deutsche Gesellschaft für Neurochirurgie	20	Schüchtermann-Klinik Bad Rothenfelde	2
Deutsche Gesellschaft für Radioonkologie	11	Siemens Healthineers	10, 26
Deutsche Röntgengesellschaft	9	Spectaris	25
Deutsches Zentrum für Diabetesforschung	12	SRH Krankenhaus Sigmaringen	25
Diagramm Halbach	6	St. Vitus Visbek	2
DiaSys Deutschland	26	Symex Deutschland	28
Enerco Systems	35	Thermo Fisher Scientific	27, 29
Europäische Gesellschaft für Nuklearmedizin	21	TZMO Deutschland	20
Ev. Krankenhaus Göttingen-Weende	16	Universität Duisburg-Essen	8
Fachklinik St. Marienstift	2, 6	Universität Münster	4
Fachkliniken St. Marien Neuenkirchen-Vörden	2	Universität Stuttgart	13
Fair Resort Jena	5	Universität Witten/Herdecke	31
Fraunhofer Institut für Autonome Intelligente Systeme	21	Universitätsklinikum Bonn	11
Fraunhofer Mevis	9	Universitätsklinikum Carl Gustav Carus	12
Fraunhofer-Institut für Toxikologie und Experimentelle Medizin	13	Universitätsklinikum Erlangen	28
Freudenberg Filtration Technologies	25	Universitätsklinikum Frankfurt	21
Frost & Sullivan	18	Universitätsklinikum Heidelberg	30
G <sup>3</sup> - Arbeitsgemeinschaft für moderne Medizin	1	Universitätsklinikum Köln	11
Hain Lifescience	6	Universitätsklinikum Mannheim	27
Helios Kliniken Schwerin	24	Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel	18
Helmholtz Zentrum München	12	Universitätsklinikum Groningen	31
Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren	5	Universitätsmedizin der JGU Mainz	18
HHL Leipzig Graduate School of Management	4	Veolia Water Technologies Deutschland	23
Hologic Deutschland	10	Vereinigung Süddeutscher Orthopäden und Unfallchirurgen	7
		Westküstenklinikum Brunsbüttel	2
		Wirtschaftspark Gelsenkirchen	18
		Zentrum für Telematik im Gesundheitswesen	17
		ZeQ	1, 3
		Zientz MultiMedia	6

## 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, Medizin & Technik) 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

Redaktionsassistentin: Christiane Rothermel Tel.: 06201/606-746, christianerothermel@wiley.com

Redaktion: redaktion-mk@givverlag.com  
Wiley GIT Leserservice 65341 Elville Tel.: +49 6123 9238 246 - Fax: +49 6123 9238 244 E-Mail: WileyGIT@userservice.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.: 06201/606-574, osman.bal@wiley.com

Pharma – Dermatologie Tobias Trinkl, Tel.: 050/47031468, tobias.trinkl@wiley.com

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

Herstellung: Jörg Stenger (Herstellung); Kerstin Kunkel (Anzeigenanfertigung); Ruth Herrmann (Satz, Layout); Ramona Kreimes (Litho)

Sonderdrucke: Christiane Rothermel Tel.: 06201/606-746, christianerothermel@wiley.com

Fachbeirat: Gerd G. Fischer, Büttelborn (Beitragsvorsitz) 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. Junghans, Ludwigshafen; Prof. Dr. M. Hansis, Karlsruhe; Prof. Dr. H. Lemke, Berlin (Medizin)

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

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

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@givverlag.com, www.givverlag.com

Bankkonten J.P. Morgan AG, Frankfurt Konto-Nr. 6161517443 BIC: 50110800 BLZ: CHAS DE 33 IBAN: DE5501080006161517443

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

2018 erscheinen 10 Ausgaben „Management & Krankenhaus“

57. Jahrgang 2018

Druckauflage: 30.000  
IVV 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 DGMH diese Zeitung als Abonnement. Der Bezug der Zeitung ist für die Mitglieder durch die Zahlung des Mitgliedsbeitrags abgegolten.

Originalarbeiten Die namentlich gekennzeichneten Beiträge stehen in der Verantwortung des Autors. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion und mit Quellenangaben gestattet. Für unangeforderte eingegangene 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  
Flomersheimer Straße 2-4, 67071 Ludwigshafen

Printed in Germany

ISSN 0176-055 X



**Exzellente Bildqualität  
Effizienter Workflow  
Hoher Patientendurchsatz**

**EXPERIENCE  
A New  
Healthcare  
Solution**

Lernen Sie unsere Systeme in den Bereichen Ultraschall, Digitales Röntgen und mobiles CT kennen.

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

KONTAKT SAMSUNG Electronics GmbH - Health Medical Equipment  
Am Kronberger Hang 6 | 65824 Schwalbach/ Ts.  
Tel.: +49 6196 66-5381 | E-mail: [hme@samsung.de](mailto:hme@samsung.de)  
Weitere Informationen finden Sie unter: [www.samsunghealthcare.com/de](http://www.samsunghealthcare.com/de)