

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

November · 11/2019 · 38. Jahrgang

Bitte beachten Sie
unser Sonderheft
M&K kompakt
MEDICA

Nachsorge auf dem Prüfstand

Während ein Patient im Krankenhaus fast stündlich nach dem Befinden gefragt wird, ist er nach der Entlassung auf sich allein gestellt.

Seite 3



Exklusive Lebertherapie

Mit einem innovativen Hochdosis-Chemotherapie-Verfahren bekämpfen Radiologen erfolgreich Lebermetastasen und -Tumoren.

Seite 7



Dokumentenflut digital managen

DMS helfen bei der Organisation und Koordination von Entwicklung, Überarbeitung, Kontrolle und Verteilung von Dokumenten.

Seite 16



Themen

Gesundheitsökonomie

Künstliche Intelligenz ohne Infrastruktur 5
Das Gesundheitswesen soll Kosten senken, produktiver werden, die Qualität halten: KI ist dafür potentiell Werkzeug.

Medizin & Technik

Schäden an invasiven Medizinprodukten 10
Wie kann erfolgreiches Management von Risiken bei sichtbaren oder fühlbaren Schäden erfolgen?

IT & Kommunikation

Elektronische Patientenakte 17
Am 1. Januar 2021 muss jede gesetzliche Krankenkasse (GKV) eine solche Akte den Versicherten zur Verfügung stellen.

Hygiene

Krankenhaushygiene und Datennutzung 24
Infektionskontrolle und Antimicrobial Stewardship benötigen in zunehmendem Maße ein professionelles Datenmanagement.

Bauen, Einrichten & Versorgen

Klimaschutz und Energieeffizienz 28
Energieeffizienz ist noch kein Topthema im klinischen Alltag. Das soll sich ändern mit diversen Projekten.

Labor & Diagnostik

Hochkontagiose Infektionskrankheiten 32
Sonderisoliationsbedingungen bedeuten eine große Herausforderung für Infrastruktur, Technik und Hygiene.

Impressum 36

Index 36

M&K Lesenumfrage 2019

Mitmachen und ein Wochenende in Berlin gewinnen

<https://umfrage.mediaanalyzer.info>



Künstliche und ärztliche Intelligenz – Konkurrenz oder Ergänzung?

Wer bitte fragt einen Arzt, ob künstliche Intelligenz Ärzte ersetzen wird? Fragt man Lehrer, ob YouTube den Schulbesuch ersetzen wird? Die äußerst subjektive Antwort ist in beiden Fällen ein klares Nein.

Jens Eckstein, Joanna Timiliotis,
University Hospital Basel, Schweiz

Extreme Herausforderungen sind fast schon ein Normalzustand im Gesundheitswesen. Alleine die exponentiell wachsende Anzahl an Publikationen, welche uns aus der Forschung erreichen, sind für den Einzelnen nicht mehr bearbeitbar. Gleichzeitig lernen wir, dass Therapieentscheide und Empfehlungen personalisiert werden müssen, um den Erfolg von Therapien zu optimieren und Nebenwirkungen zu reduzieren. Dies erfordert, das bereits jetzt nicht mehr zu erfassende Wissen auch noch bei jedem Patienten zu individualisieren, um ihn „nach besten Stand des Wissens“ behandeln zu können.

Weshalb künstliche Intelligenz im Gesundheitswesen?

Theoretisch berücksichtigen wir im Prozess der Diagnosefindung und Therapieempfehlung alle verfügbaren persönlichen Informationen eines Patienten. Aber auch hier vollzieht sich ein Zuwachs an Daten, der es verunmöglicht, bei jedem Patienten

alles zu berücksichtigen, sodass regelmäßig relevante Informationen ungenutzt bleiben. Bei Routinesituationen hilft dem Arzt die Erfahrung, um auch mit weniger Informationen eine sichere Diagnose stellen zu können. Für jüngere Ärzte oder bei komplexen und seltenen Diagnosen könnten aber genau diese ungenutzten Informationen helfen, schneller die richtige Diagnose zu stellen, um den Patienten korrekt behandeln zu können.

An dieser Stelle benötigen wir im Gesundheitswesen Unterstützungssysteme, die alle verfügbaren Daten integrieren und aufbereiten können, sodass sie den behandelnden Teams bedarfsgerecht zur Verfügung stehen. Dies beginnt bei der Anamnese, die grundsätzlich nicht nur die aktuellen Informationen berücksichtigen sollte, sondern auch Angaben über die Familie, die Lebensumstände und Lebensgewohnheiten der Patienten. Selbstverständlich müssen zudem alle vorgängigen Untersuchungsergebnisse eines Patienten integriert werden. Dies gilt zunehmend auch für genetische Daten.

Anhand von mobilen Sensoren in Fitness-Trackern oder Smartphones können longitudinale Informationen zu immer mehr individuellen Parametern gesammelt werden. All diese Informationen sollten für das Behandlungsteam in nachvollziehbarer Weise aufgearbeitet werden, sodass der Arzt gezielt weitere Untersuchungen anfordern, eine Diagnose stellen und eine Therapieempfehlung abgeben kann.

Abhängig von der Verfügbarkeit der Daten, den zugrunde liegenden Algorithmen und den Möglichkeiten der individuellen Personen, beginnt dieser Prozess bereits vor dem ersten Kontakt zwischen Arzt und Patient. In einfachen Fällen kann dadurch sogar bereits triagiert und somit Ressourcen geschont werden.

Herausforderungen auf dem Weg zur Kooperation

Künstliche Intelligenz (KI) kann nur dann erfolgreich eingesetzt werden, wenn sie von allen Beteiligten akzeptiert wird. Eine Grundvoraussetzung für die Akzeptanz ist Vertrauen. Den diffusen Ängsten und Bedenken der Patienten ist am ehesten mit Aufklärung als vertrauensbildenden Maßnahme entgegenzuwirken. Informationen zum Nutzen bzw. Mehrwert der KI, potentiellen Einsatzbereichen, aber auch zur Funktionsweise können das Vertrauen stärken. Denn KI-Systeme werden oft als „Blackbox“ wahrgenommen, deren Innenleben nicht nachvollziehbar zu sein scheint. Die resultierende Ungewissheit wiederum ist der perfekte Nährboden für Vorbehalte und Bedenken. Kein Wunder also, dass die Forderung nach erklärbarer KI (XAI, engl. explainable artificial intelligence) zunehmend in den Vordergrund rückt. Transparenz und Nachvollziehbarkeit spielen insbesondere seitens des ärztlichen Personals eine entscheidende Rolle. Erst wenn deutlich wird, wie die KI zu ihren Ergebnissen – seien es Berechnungen, Prognosen oder Entscheidungsvorschläge – kommt, welche Daten dabei miteinbezogen bzw. generiert wurden, kann der Arzt die Empfehlungen nachvollziehen und eventuell in seinen Entscheidungen berücksichtigen.

Da die Funktionsweise von KI jedoch angesichts der zahlreichen Parameter und technischen Verfahren, die bei der Auswertung und Aufbereitung von Daten eine Rolle spielen, nur bedingt nachvollzogen werden kann, muss zusätzlich durch sorgfältiges Testen, Dokumentieren und Auswerten der Ergebnisse die Qualität der KI-Algorithmen überprüft werden. Vor dem Hintergrund, dass die im Krankenhauskontext erhobenen sensible Daten nicht

nur verarbeitet, sondern auch autonom generiert werden können, kommt dem Aspekt der Sicherheit, mit Augenmerk auf den Datenschutz, hierbei eine zentrale Bedeutung zu. So werden angemessene regulatorische Rahmenbedingungen, sowie neue Mechanismen für die Analyse und Bewertung der Algorithmen erforderlich, um die Implementierung von KI auf breiter Basis zu ermöglichen. Sobald sich jedoch ein System als sicher und zuverlässig bewährt hat, besteht die Gefahr der Verantwortungsverlagerung. In komplexen und verantwortungsvollen Entscheidungsprozesse wie beispielsweise in der medizinischen Diagnostik sollte daher nach wie vor die letzte Entscheidungsinstanz stets der Mensch sein.

Qualität und Effizienz als Mehrwert

Der Prozess der Integration von KI im Gesundheitswesen ist wie jede Integration neuer Technologien ein kontinuierlicher und mitunter langsamer Prozess. Es wird jedoch keine Alternative dazu geben, und der mittelfristig zu erwartende Mehrwert in puncto Qualität und Effizienz sollte unbestritten sein. Es bedarf sowohl aufseiten des Gesundheitswesens mit seinen Mitarbeitern und Institutionen, als auch aufseiten der Bürger und Patienten einer wachsenden Akzeptanz dieser Technologie, ohne das elementare Vertrauen zwischen Gesundheitswesen und Patienten zu schwächen. An dieser Stelle wird nochmals klar, dass es sich nicht primär um einen Ersatz der bestehenden Strukturen mithilfe von KI handeln kann, sondern um eine Verbesserung und Unterstützung. Neben Applikationen aus Bereichen, in denen KI bereits zu massiven Veränderungen geführt hat (beispielsweise

Dermatologie oder Radiologie), werden zunehmend Anwendungen entstehen, welche die nun verfügbaren großen persönlichen Datenmengen zu einer nachvollziehbaren Syntax aufarbeiten. Sobald dies gelungen und ausreichend validiert ist, werden auch Bereiche mit komplexeren Informationsgrundlagen, wie beispielsweise die Innere Medizin, von KI profitieren.

Wichtig bleibt bei diesen Entwicklungen, dass sie nach den hohen Qualitätsstandards des Gesundheitswesens erfolgen und nicht ohne zusätzliche Überprüfung aus dem Konsumenten-Segment übernommen werden dürfen. Die Verantwortung für die resultierenden Behandlungen wird weiterhin in letzter Instanz der Arzt tragen. Andererseits ist es durchaus vorstellbar, dass es bei bestimmten komplexen Krankheitsbildern vom Arzt erwartet wird, dass er eine KI-basierte Technologie zu Hilfe nimmt, um seine Annahmen zu überprüfen. Dies dürfte insbesondere im Falle eines primären Therapieversagens relevant werden.

„Computertechnologie wird ihren Haupteffekt in der Verstärkung und in manchen Fällen auch im weitestgehenden Ersatz der intellektuellen Funktionen von Ärzten haben.“ Dieses Zitat stammt von Dr. W.B. Schwartz aus einem Review im New England Journal of Medicine. Auch wenn durch KI zum Wohle des Patienten ärztliche Aufgaben wie Befundung und Diagnosefindung teilweise ersetzt werden, so bestätigt das Erscheinungsdatum der zitierten Arbeit doch, dass es sich nicht um eine Entwicklung handelt, die über Nacht stattfinden wird: 3. Dezember 1970.



10. BMC-Kongress

Wie sehen gute Versorgungsansätze aus? Der Bundesverband Managed Care (BMC) steht hierbei für das iterative Neudenken von Strategien der Versorgung oder Steuerung. Bereits zum 10. Mal findet der BMC-Kongress statt, um über innovative Ansätze ebenso wie Stolpersteine ins Gespräch zu kommen. Die Jubiläumsausgabe des BMC-Kongresses thematisiert daher das gesamte Spektrum an Kooperation, Koordination und Digitalisierung als Instrumente für eine patientenorientierte Versorgung.

Ein Grußwort von Bundesgesundheitsminister Jens Spahn, MdB, eröffnet das Programm. International sind dieses Jahr die US-amerikanische Architektin von „Obamacare“ und Executive Vice President des Commonwealth Fund, Elizabeth Fowler, sowie Dr. Jason Cheah, CEO des Woodlands Health Campus in Singapur, geladen. Weitere Programmpunkte sind die vielfältigen Foren – zur Nutzenbewertung von digitalen Anwendungen des Health

Innovation Hub, zu Preisen von Innovation, zur Evaluation von Innovationsfondsprojekten u. v. m.

Des Weiteren ist die interaktive Mittagspause am zweiten Kongresstag Teil des Programms. In den vergangenen zwei Jahren hat eine BMC-Expertengruppe Reflexionen zum deutschen Gesundheitswesen entwickelt: Wo kommen wir her, wo steht das System aktuell, wo sind die größten Hürden? Ein Arbeitspapier zu diesen Fragen, angereichert mit Karikaturen von Sven Siekmann, wird vorgestellt und an Thementischen diskutiert. Das Ergebnis soll eine Grundlage für Handlungsfelder im deutschen Gesundheitswesen sein. ■

Termin:

10. BMC-Kongress
21.–22. Januar 2020, Berlin
www.bmckongress.de

Fern-Hochschule zertifiziert GNH als akademisches Lehrzentrum

Die Hamburger Fern-Hochschule (HFH) zertifizierte die Gesundheit Nordhessen als akademisches Lehrzentrum zur Ausbildung von Pflege- und Führungskräften. Gemeinsam wollen sie die Akademisierung von Gesundheitsberufen vorantreiben.

Das Gesundheitswesen befindet sich im Wandel und steht vor großen Herausforderungen. Um die Qualität in der Patientenversorgung auf hohem Niveau zu halten, ist eine hochwertige Aus- und Weiterbildung der Beschäftigten aller Tätigkeitsfelder wichtig. Auch der Pflegebereich verzeichnet eine zunehmende Akademisierung, denn zusätzlich zur Pflegearbeit selbst werden Kenntnisse in Management und Organisation immer wichtiger.

Um Theorie und Praxis optimal aufeinander abzustimmen, sei die Kooperation zwischen Hochschulen und innovativen, engagierten Praxispartnern entscheidend, sagt Prof. Dr. Stefan Dietsche von der Hamburger Fern-Hochschule (HFH). „Wir freuen uns sehr, die Akademisierung der Pflege gemeinsam mit der Gesundheit Nordhessen als starker Partnerin voranzubringen.“ Der Professor leitet den Studiengang Gesundheits- und Sozialmanagement und ist überzeugt, dass Studienmöglichkeiten dazu beitragen, den Pflegeberuf attraktiver zu machen und vielfältige Karriereperspektiven zu eröffnen.

Die Hamburger Fern-Hochschule und Gesundheit Nordhessen arbeiten bereits



Im Sommer übergaben die Professoren der HFH die Zertifizierungsurkunde an Verantwortliche der Gesundheit Nordhessen. Foto: GNH

seit 2012 in der akademischen Aus- und Weiterbildung zusammen und weiten mit dem akademischen Lehrzentrum ihre erfolgreiche Kooperation aus.

Absolventen übernehmen Führungsaufgaben

Viele der bisherigen Absolventen der Hamburger Fern-Hochschule haben bereits Führungsaufgaben bei der Gesundheit Nordhessen übernommen. „Das bestärkt uns darin, den eingeschlagenen Weg fortzusetzen und unsere Beschäftigten bei Studienwünschen zu unterstützen“, sagt Helmut Zeifelder, pfliegerischer Geschäftsführer am Klinikum Kassel.

Beschäftigte studieren Bachelor und Master

Aktuell sind aus den vier Kliniken der GNH knapp 40 Studierende an der HFH eingeschrieben – sie studieren berufsbegleitend

Pflegemanagement, Therapie- und Pflegewissenschaften, Gesundheits- und Sozialmanagement, Berufspädagogik für Gesundheits- und Sozialberufe oder den Master Management im Gesundheitswesen. Für das Studium erhalten die Beschäftigten eine finanzielle Förderung der Gesundheit Nordhessen.

Akademisches Lehrzentrum: hohe Ansprüche an Kliniken

Um Akademisches Lehrzentrum der Hamburger Fern-Hochschule zu werden, muss eine Klinik einen anspruchsvollen Kriterienkatalog erfüllen. Dazu zählen etwa das Bekenntnis zur Akademisierung und zum lebenslangen Lernen der Mitarbeiter und Führungskräfte. Darüber hinaus muss das Akademische Lehrzentrum etwa über ein Qualitätsmanagementsystem verfügen, Plätze für die Praxisphasen der Studierenden der Fern-Hochschule bereitstellen

und sie bei ihren Abschlussarbeiten unterstützen.

HFH-Fernstudium: berufsbegleitend und praxisnah

„Die HFH kann Berufstätigen und Auszubildenden der Branche mit ihren berufsbegleitenden und praxisnahen Studienmöglichkeiten das optimale Rüstzeug für die berufliche Praxis mitgeben“, ist Prof. Dietsche überzeugt. Durch die enge Verknüpfung können die Studierenden die Anforderungen des Studiums und der Praxis eng mit ihren jeweiligen Vorgesetzten abstimmen und erhalten z.B. Unterstützung bei der Themenfindung für Haus- und Bachelorarbeiten.

Der Fokus des Studienangebots der staatlich anerkannten HFH liegt auf managementorientierten Bachelor- und Masterstudiengängen. Die Bachelor starten vierteljährlich, nächster Starttermin ist im Oktober.

| www.hfh-fernstudium.de |



M&K AWARD
Abstimmen und
Tablet gewinnen:
www.pro-4-pro.com/de/specials/mk

M&K
— Management & —
Krankenhaus
AWARD
2020

Die Uhr tickt: Countdown zur europäischen MDR

Ein gutes halbes Jahr vor Geltungsbeginn der neuen europäischen Medizinprodukteverordnung (MDR) am 26. Mai 2020 fehlen immer noch viele Voraussetzungen, um die MDR auch umzusetzen. Dazu gehören vor allem eine ausreichende Anzahl an Benannten Stellen (BS). Die BS sind als unabhängige Prüf- und Kontrollinstanzen ein zwingend notwendiges Element in der Zulassung von Medizinprodukten in Europa. Aber: Nur zwei BS sind bisher dazu autorisiert, für die rund 27.000 Medizintechnikunternehmen in Europa die notwendigen MDR-konformen Zertifikate für deren Produkte auszustellen.

Daher hat der Industrieverband Spectaris einen MDR-Countdown auf seiner Internetseite gestartet. Der Countdown zählt die Tage, Stunden, Minuten und Sekunden, bis die MDR vollständig gilt. Gleichzeitig wird angezeigt, wie viele neue Benannte Stellen zur Verfügung stehen. „Mit dem Countdown wollen wir auf einen Blick und sehr anschaulich eines der Hauptprobleme bei der Umsetzung der MDR aufzeigen“,

beschreibt Geschäftsführer Jörg Mayer die Intention des neuen Tools. „Denn das Inverkehrbringen innovativer Medizinprodukte wird in der Übergangsphase und vermutlich noch einige Zeit nach Ende der Übergangsfrist aufgrund des langwierigen Neubenennungsprozesses der Benannten Stellen massiv erschwert.“

Gleichzeitig präsentiert der Verband ein großes Themenspecial auf seiner Homepage. Hier wird kompakt und verständlich in das Thema eingeführt, der zeitliche Fahrplan bis zum 26. Mai 2020 vorgestellt, die Schwierigkeiten bei der Umsetzung aufgezeigt sowie Lösungswege skizziert. Dabei wird auch die Europäische Datenbank für Medizinprodukte Eudamed angesprochen, die noch nicht voll funktionsfähig ist. Mayer: „Es bestehen erhebliche Zweifel – auch aufseiten der Europäischen Kommission –, ob eine volle Funktionsfähigkeit rechtzeitig erreicht werden kann. In Anbetracht der notwendigen Programmierungen zur elektronischen Datenübermittlung, die in den Unternehmen

bis zu 18 Monate in Anspruch nehmen, sollte von der Option Gebrauch gemacht werden, die Fristen im Zusammenhang mit EUDAMED entsprechend anzupassen. Die MDR sieht diese Möglichkeit explizit vor.“

Wie groß die Unsicherheit bei den Unternehmen ist, geht aus einer Umfrage des Industrieverbandes Spectaris und des Deutschen Industrie- und Handelskammertages hervor: Fast 80% der deutschen Medizintechniker rechnen mit erheblichen Schwierigkeiten, zukünftig innovative Produkte auf den Markt zu bringen. Rund die Hälfte der befragten Unternehmen sieht sich gezwungen, ihre Produktlinien zu verringern, etwa ein Drittel plant sogar, Produkte gänzlich aus dem Programm zu nehmen.

Der Industrieverband fordert daher von der EU-Kommission praktikable Übergangslösungen, mit denen etablierte und innovative Medizinprodukte der Patientenversorgung erhalten bleiben.

| www.spectaris.de |

Aus den Kliniken

CHIEMSEEHOSPIZ BERNAU: RICHTFEST BEIM HOSPIZ IN BERNAU AM CHIEMSEE

In Bernau wurde die Fertigstellung des Dachstuhls des Chiemseehospizes mit einem feierlichen Richtfest zelebriert. Auf einem Grundstück des Freistaates Bayern soll eine Einrichtung entstehen, die menschenwürdiges Leben und Sterben in vertrauter Umgebung ermöglicht. Das von Chiemseehospiz gKU betriebene Gebäude soll die Funktionen eines stationären Hospizes übernehmen und wird künftig zehn Bewohnern ein Zuhause bieten. Sweco hat den Neubau entworfen und die Objektplanung übernommen. Zur Baumannstraße hin präsentiert sich der Neubau als zweigeschossiger, verputzter Baukörper mit einem aluminiumgedeckten Satteldach. Daran schließt sich ein flacher eingeschossiger Baukörper an, den eine Holzlamellenfassade umgibt. Alle Einbettzimmer mit jeweils einer Nasszelle befinden sich im Erdgeschoss des eingeschossigen Gebäudeteils, sind nach Süden oder Westen ausgerichtet und haben Zugang zu einer vorgelagerten Terrasse.

Im Erdgeschoss werden der gesamte Pflegebereich mit Küche, Ess- und Aufenthaltsraum sowie Büros angesiedelt. Zwei innen liegende Lichthöfe lassen viel Tageslicht in die Räume. Im Obergeschoss befinden sich zwei Gästezimmer und ein Versammlungsraum. „Das gesamte Gebäude ist hell und freundlich gestaltet, die Flachdächer werden zusätzlich begrünt. Die Holzoberfläche der tragenden Wände ist auch im Innenbereich sichtbar und schafft eine natürliche Atmosphäre“, so die Architektin Claudia Specht.

| www.chiemseehospiz.de |

KLINIKUM WETZLAR: NEUE COMPUTERTOMOGRAFEN

Rund 1,4 Mio. € haben die Lahn-Dill-Kliniken in zwei neue Computertomografen (CT) investiert, die eine noch bessere Bildgebung ermöglichen. „Mit den neuen Geräten können wir Aufnahmen in sehr hoher Qualität und mit geringer Strahlendosis erzeugen“, erklärte Prof. Dr. Klaus Rauber, Chefarzt des Instituts für Diagnostische und Interventionelle Radiologie am Klinikum Wetzlar. Die beiden Geräte kommen in der Radiologie und der Strahlentherapie/Radiationologie am Klinikum Wetzlar zum Einsatz. Sie zeichnen sich u. a. durch eine äußerst hohe Bildqualität und ausgezeichnete Nachverarbeitungsprogramme der gewonnenen Röntgenbilder aus. „Wir können jetzt beispielsweise Organstrukturen und Gefäßverläufe sichtbar machen. Die Detailtreue ist hervorragend, was uns die Diagnostik erleichtert. Das ist natürlich auch für unsere Patienten und die weiter behandelnden Kollegen von Vorteil“, so Prof. Rauber. Ein großer Vorteil der neuen Geräte ist, dass die Strahlendosis im Vergleich zu älteren Geräten deutlich niedriger ist.

| www.lahn-dill-kliniken.de |

Patienten-Nachsorge auf dem Prüfstand

Während man im Krankenhaus nahezu stündlich nach seinem Befinden gefragt und regelmäßig der Blutdruck gemessen wird, sind Patienten, sobald sie entlassen werden, auf sich allein gestellt.

„Nach der Entlassung findet keine standardisierte Beurteilung der Behandlungsqualität und des Heilungsverlaufs mehr statt“, erklärt Dr. Christoph Pross, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fachgebiet von Prof. Dr. Reinhard Busse, Management im Gesundheitswesen an der TU Berlin. „Die Lücke in der Qualitätskontrolle zwischen dem stationären Bereich und dem ambulanten ist riesig.“ Messungen der stationären Behandlungsqualität allein würden eine besorgniserregende Spannweite im Ergebnis von Eingriffen zeigen – mit erheblichen Folgen für Patienten und negativen ökonomischen Auswirkungen fürs deutsche Gesundheitssystem.

Mit dem im April gestarteten Kooperationsprojekt PROMoting Quality soll untersucht werden, wie die stationäre Akut- und ambulante Nachbehandlung stärker an den qualitativen Ergebnissen für den Patienten ausgerichtet werden kann. Finanziert wird das vierjährige, mit 3,5 Mio. € geförderte Projekt vom Innovationsfonds des Gemeinsamen Bundesausschuss. Unter Federführung der TU Berlin beteiligen sich neun Kliniken mit einem Schwerpunkt in der Endprothetik aus ganz Deutschland, die Krankenkassen Barmer und der BKK-Dachverband, das Digital Health Unternehmen Heartbeat

Medical und das aQua Institut an dem Forschungsprojekt.

„Die teilnehmenden Kliniken sind interessiert daran, ihre Behandlungen noch mehr an den Bedürfnissen der Patienten auszurichten und stärker erfolgsorientiert zu arbeiten. Damit nehmen sie eine führende Rolle in der Diskussion um die Qualität deutscher Kliniken ein“, so Christoph Pross, Co-Leiter des Projektes am Fachgebiet Management im Gesundheitswesen. Ab Oktober werden zwei Jahre lang rund 10.000 Patienten deutschlandweit an einem Online-Verfahren zur Messung der Behandlungsqualität nach einem stationären Aufenthalt teilnehmen.

„Wir teilen die Patienten, die einen geplanten Hüft- oder Kniegelenkersatz bekommen haben, randomisiert in eine Interventions- und eine Kontrollgruppe. Die Kontrollgruppe wird während der stationären Behandlung und ein Jahr nach der Behandlung einen detaillierten Fragebogen mithilfe einer App ausfüllen. Die Interventionsgruppe wird den identischen Fragebogen ebenfalls während der stationären Behandlung und dann im Abstand von einem, drei, sechs und zwölf Monaten ausfüllen“, erklärt Laura Oschmann, Projektmanagerin des Vorhabens und wissenschaftliche Mitarbeiterin am Fachgebiet Management im Gesundheitswesen. Die Fragebögen folgen dabei standardisierten Messparametern. Ermittelt wird u. a. der Grad der Schmerzen, die Beweglichkeit, der psychische Zustand, Vorerkrankungen, Betreuungsmöglichkeiten, klinische Ergebnisse und vieles mehr. Aber auch statistisch relevante Daten wie z. B., welche Behandlungsmethoden eingesetzt wurden, wie lange der Klinikaufenthalt gedauert



hat, wie viele Schmerzmittel verabreicht wurden oder ab wann Patienten wieder aufstehen konnten. Die Ergebnisse werden digital an speziell geschulte Mitarbeiter der Kliniken übermittelt. „Unser Ziel ist es, die Software so zu programmieren, dass die Klinikmitarbeiter*innen bei bestimmten kritischen Gesundheitszuständen automatisch eine Warnung erhalten. So wollen wir dafür sorgen, dass die Patienten bei Problemen rechtzeitig aufgefordert werden, ihren niedergelassenen Facharzt aufzusuchen“, konkretisiert Priv.-Doz. Dr. Alexander Geissler, Co-Leiter des Projektes und Leiter des Bereichs stationäre Versorgung am Fachgebiet Management im Gesundheitswesen.

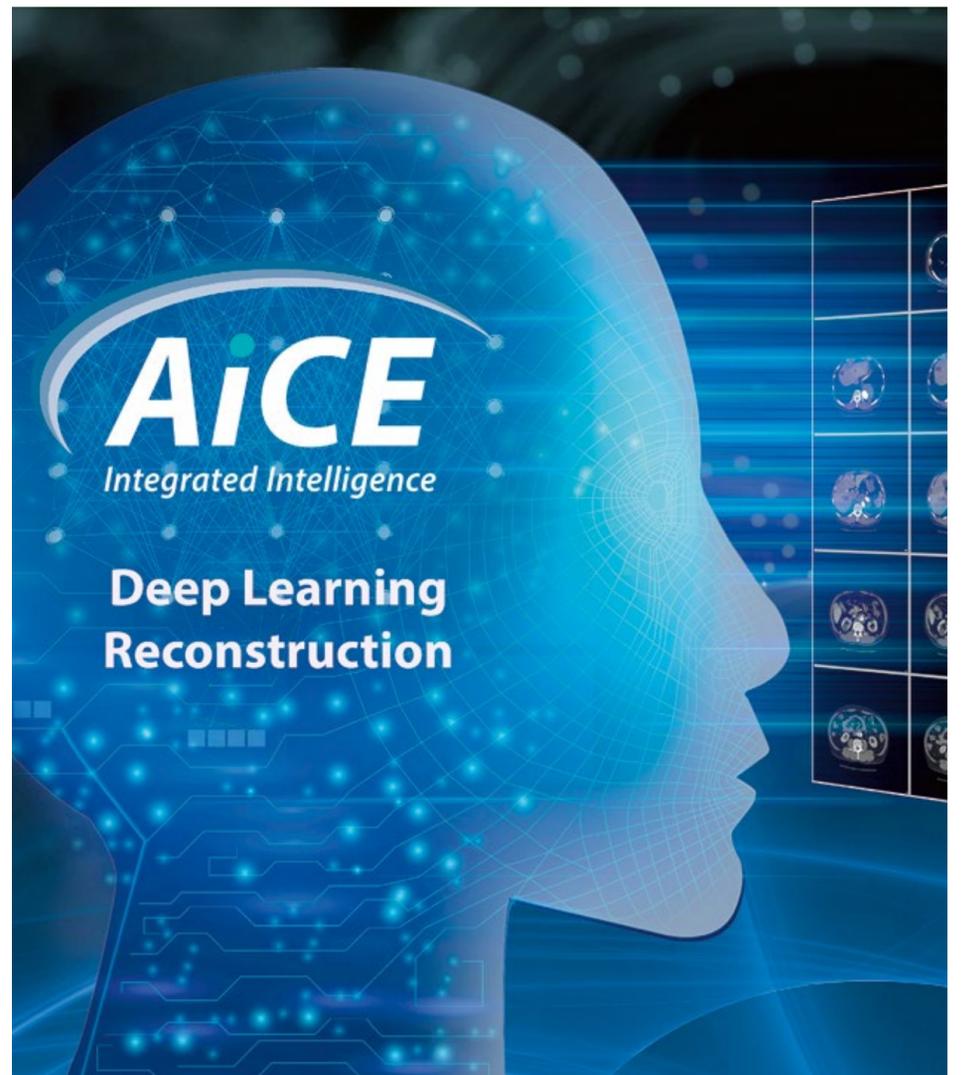
Mithilfe der App soll nicht nur die Betreuungslücke zwischen stationärer und ambulanter Behandlung geschlossen und so der Behandlungserfolg durch das rechtzeitige Einleiten von unterstützenden Maßnahmen gesteigert werden. Parallel erwarten die Wissenschaftler, dass sich diese digitale Betreuung auch positiv auf die Kosten auswirkt, da mögliche Nachbehandlungen rechtzeitig eingeleitet werden können.

„Darüber hinaus ermöglichen uns die so gewonnenen Daten viele neue Erkenntnisse über den Erfolg, die Qualität und die Patientenorientierung der verwendeten Behandlungsmethoden“, so Reinhard Busse, der seit Jahren die Umgestaltung der deutschen Versorgungslandschaft hin zu einer stärker konzentrierten, leistungsorientierten Versorgung fordert. „Wir sehen das Projekt als einen Vorreiter für eine qualitativ hochwertige stationäre Versorgung, die sich primär an tatsächlichen Ergebnissen für die Patienten orientiert.“

| www.mig.tu-berlin.de |

Canon

Made For life



Die künstliche Intelligenz verändert die Radiologie.

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

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

Überzeugen Sie sich selbst!

CANON MEDICAL SYSTEMS GMBH

<https://de.medical.canon>

M&K Newsletter



Jetzt registrieren!



Fachtagung unterstützt Patientenfürsprechende

Um die Rechte von Patienten in den Krankenhäusern zu stärken, hat sich am 17. September in Essen der „Landesverband der Patientenfürsprechenden in NRW“ gegründet.

„Fachtagung der Patientenfürsprechenden“ in der Ruhrgebietsmetropole bekannt gegeben, die von den Diözesan-Caritasverbänden Aachen, Essen, Köln, Münster und Paderborn organisiert wurde.

„Damit wurde Nordrhein-Westfalen einmal mehr zum Dreh- und Angelpunkt in Sachen Patientenfürsprache. Es freut uns, dass diese tolle Nachricht der Gründung eines Landesverbandes im Rahmen unserer Tagung verkündet wurde“, freute sich Elke Held, Sprecherin der Fachgruppe Krankenhäuser der Diözesen in NRW.

ansatzweise verstünden. Die häufig nach der Visite an die Pflegekräfte gerichtete Frage „Ich habe das nicht verstanden – wagt habbich?“ sei dafür das beste Beispiel, beschrieb Claudia Middendorf die Situation, die als Patientenbeauftragte der Landesregierung in Nordrhein-Westfalen tätig ist.

Wachsende Wertschätzung

Detlef Schliffke, der als ehrenamtlicher Patientenfürsprecher im Philippsstift-Krankenhaus in Essen-Borbeck arbeitet, freute sich über die wachsende Wertschätzung seitens der Krankenhäuser. „Die wollen, dass die Menschen, die in den Betten liegen, zufrieden sind“, sagt der Vorsitzende Patientenfürsprecher des Bundesverbandes der Patientenfürsprecher in Krankenhäusern (BPIK). Er warb – ebenso wie zuvor Heinz-Josef Kessmann (Diözesan-Caritasdirektor im Bistum Münster) – bei den rund 50 Teilnehmern der Tagung für die Mitgliedschaft im neuen Verband. Den leitet Schliffke zusammen mit Birgit Hagen (Schatzmeisterin) aus dem Essener Marienhospital und Gisela Juschka (Beisitzerin) aus dem St. Vincenz-Krankenhaus (Essen). Mit der Gründung des Landesverbandes sei auch die Bereitstellung von Mitteln aus dem NRW-Gesundheitsministerium verbunden, die nun in die Schulung der Patientenfürsprechenden fließen sollen.

Wie sinnvoll das ist, bestätigte Barbara Menzbech, Patientenfürsprechende im Klinikum Dortmund: „In unserer täglichen Arbeit der Vermittlung zwischen Patienten einerseits und Ärzten sowie Pflegekräften andererseits erleben wir viel Grauzone – es ist selten schwarz oder weiß – die Wahrheit liegt oft in der Mitte!“, meinte sie.

| www.caritas-nrw.de |



Detlef Schliffke leitet als 1. Vorsitzender zusammen mit Schatzmeisterin Birgit Hagen (r.) und Beisitzerin Gisela Juschka den neu gegründeten „Landesverband der Patientenfürsprechenden in NRW“, der in Essen gegründet wurde.

Zum ersten Vorsitzenden wurde Detlef Schliffke gewählt, der bereits 2015 – ebenfalls mit Sitz in Essen – den entsprechenden Bundesverband ins Leben gerufen hatte; stellvertretende Vorsitzende des Landesverbandes ist Barbara Menzbech, Patientenfürsprecherin des Klinikums Dortmund. Dies wurde bei der

Ziel des neuen Landesverbandes ist es, im Konfliktfall zwischen Patienten und Krankenhäusern zu vermitteln. Oft sei es so, dass Formulierungen bei der Arzt-Visite oder in den Entlassbriefen regelrecht „übersetzt“ werden müssten, damit Patienten und Angehörige die Diagnose und die sich daraus ergebende Therapie auch nur

Wertorientierte Beschaffung: Blick über die Grenzen

Wie lässt sich Value-based Procurement praktisch umsetzen? Das diskutierten 25 Einkäufer von Krankenhäusern und führenden Einkaufsgemeinschaften aus neun Ländern im September auf Einladung von 3M in Neuss.

Wenn Krankenhäuser die Gratwanderung zwischen Kosten und Qualität gelingen soll, müssen alle verantwortlichen Funktionen neue Wege suchen, nicht zuletzt der Einkauf. Welche Wege können das sein? Während sich die Gesundheitssysteme von Land zu Land unterscheiden, ähneln sich jedoch die Herausforderungen. Daher lohnt sich ein Blick über die Landesgrenzen. Das unterstrich Dominique Gilsoul vom Gastgeber 3M als Moderatorin der Veranstaltung am 18. September in Neuss. Das Unternehmen ist mit Medizinprodukten weltweit vertreten und als Partner von Kliniken und Einkaufsgemeinschaften prädestiniert, um den internationalen Dialog zu fördern. So informierten sich 25 Einkäufer aus neun Ländern zwischen Finnland und der Türkei über Wege zum wertorientierten Beschaffungs-Management – Value-based Procurement – und diskutierten über die Umsetzung in die Praxis, über länderspezifische Ausschreibungen und die Regeln dafür.

Europaweit sind 55 Projekte registriert

Mit dem relativ neuen Ansatz sind Kliniken auf dem richtigen Weg vom reinen

Einkauf einzelner Produkte zu ganzheitlichen Lösungen, von denen alle Beteiligten profitieren: Patienten, Kliniken und Lieferanten – davon ist Hans Bax überzeugt. Der leitende Berater bei BPC in Brüssel gab auf Basis seiner langjährigen Expertise im Klinik-Einkauf einen Überblick über die bisherigen, vielversprechenden Erkenntnisse, wie sich der Handlungsspielraum zwischen medizinischen Zielen und finanzieller Ausstattung bestmöglich nutzen lässt. 55 Projekte nach dem Prinzip des wertorientierten Beschaffungs-Managements seien beim Branchenverband MedTech Europe zurzeit registriert, allerdings keines in Deutschland, Österreich und der Schweiz. Fünf Projekte wurden laut MedTech allein in den Niederlanden realisiert. Dort hat sich die nationale Gesetzgebung an den EU-Vorgaben ausgerichtet und schreibt vor, sich bei der öffentlichen Auftragsvergabe nicht allein am Preis, sondern zugleich an der Qualität zu orientieren.



Suvi Seppälä/
Uniklinikum
Helsinki,
Finnland

Interdisziplinäre Teams statt Silodenken

Bei der Implementierung von Value-based Procurement müsse an erster Stelle ein Umdenken stehen, so Hans Bax; unproduktives Silodenken müsse über Bord geworfen werden. Bereits bei der Definition der „Werte“ von Lösungen oder Dienstleistungen sei es notwendig, dass interdisziplinäre Teams gebildet werden, in denen alle Akteure mit ihren Kompetenzen zusammenwirken. Das sind neben den Einkäufern etwa die Verantwortlichen aus der Ärzteschaft und dem Pflegebereich bzw. aus den beteiligten Fachabteilungen. Mit statistischen Daten aus Messungen bzw. Befragungen



Erfahrungsaustausch über wertorientiertes Beschaffungs-Management mit Virginie Dor/CMS Brüssel (links) und Dominique Gilsoul/3M



Hans Bax/BPC, Niederlande



Bruno Carrière/UniHA, Frankreich

lassen sich die Erkenntnisse verifizieren. Während die Patientensicherheit für alle Abteilungen jedes Krankenhauses einen hohen Stellenwert haben sollte, könne von Fall zu Fall auch die Patientenzufriedenheit ein wichtiges Kriterium sein, etwa nach endoprothetischen Operationen. Wenn aussagekräftige Daten nicht vorliegen, was häufig der Fall sein wird, müssten sie als Teil des Projekts erhoben

werden, um gegebenenfalls nachzusteuern. Für den Anfang empfiehlt Bax, lohnende Aktionsfelder zu identifizieren, geeignete Teams zusammenzustellen und Pilotprojekte zu starten. Und an seinen Hinweis zu denken: „Sie sind die Fachleute für das Problem, nicht für die Lösung. Die Lösung besorgen Sie sich auf dem Markt, von den Lieferanten, von der IT oder anderen.“

Die Formulierung von Verträgen im Rahmen wertorientierter Beschaffungsprojekte erfordert ebenfalls ein Umdenken bei allen Akteuren. Das erläuterte Virginie Dor, Anwältin bei CMS in Brüssel und u.a. Beraterin der Europäischen Kommission zum Thema öffentliche Auftragsvergabe. Gerade bei komplexen Aufgabenstellungen gelte es, die Spezifikationen sehr sorgfältig zu formulieren und insbesondere den gewünschten Outcome exakt zu definieren, ein Punktesystem für die Differenzierung unterschiedlicher Anbieter zu entwerfen und neben Maximalpreisen gegebenenfalls auch Minimalpreise festzulegen, um Anbieter von unseriösen Dumpingpreisen auszuschließen. Bei sehr komplexen öffentlichen Aufträgen könne das Verfahren eines wettbewerblichen Dialogs einbezogen werden, um gemeinsam mit ausgewählten Anbietern die Grundlagen für die Angebote zu finden. In jedem Fall sollten bei der Formulierung der Verträge alle denkbaren Aspekte einbezogen werden: „Je mehr im Vorhinein berücksichtigt wird, desto besser wird es in der Praxis funktionieren.“

Lyon: Ganzheitliche Lösung für das Wärmemanagement

Best-Practice-Beispiele für die Einführung von wertorientierter Beschaffung kamen aus Frankreich und Finnland. Bruno Carrière, Vorstandsvorsitzender der französischen Einkaufsgesellschaft UniHA mit rund 900 angeschlossenen Krankenhäusern, stellte ein Projekt aus dem Krankenhausverbund „Hospices Civils de Lyon“ vor. Dort gilt seit Kurzem ein ganzheitlicher Rahmenvertrag mit 3M, der die Prävention der unbeabsichtigten perioperativen Hypothermie sicherstellen soll. Zu deren Risiken zählen u.a. kardiale Komplikationen und postoperative Wundinfektionen. Die Vereinbarung umfasst sowohl die Lieferung von Ausrüstung und Verbrauchsmaterialien aus dem

Wärmemanagement-System des Anbieters als auch die damit verbundenen Dienstleistungen wie Schulung und Unterstützung der Mitarbeiter bei der Optimierung der Prozesse. Das Unternehmen ist bestrebt, eine normothermische Patiententrategie von 80% zu erreichen. Dies ist vertraglich in Form einer Leistungspflicht festgelegt; die Vergütung kann entsprechend der Differenz zu diesem Ergebnis moduliert werden.

Helsinki: Hämodialyse als Komplett-Service

Ähnlich gingen die Einkäufer am Universitätsklinikum Helsinki im Sinne der wertorientierten Beschaffung in einem anderen Bereich vor. Dort hat man einen Komplett-Service für den Bereich Hämodialyse eingeführt, wie Einkaufsmanagerin Suvi Seppälä berichtete. Der neue Vertrag schließt außer den Geräten, deren Wartung und den Verbrauchsmaterialien auch die Schulungen ein. Das Projekt zeigt daneben beispielhaft einen weiteren Effekt des Ansatzes, der nicht nur die medizinischen Erfordernisse, sondern zugleich den Bedarf und die Lebensqualität der Patienten im Blick hat: Beispielsweise wurden Dependancen geschaffen, um den Dialyse-Patienten die zuvor teilweise sehr weite Anfahrt zu erleichtern. Beim anschließenden Workshop setzten sich die Teilnehmer mit wichtigen Aspekten auseinander, bei der wertorientierten Beschaffung von Medizinprodukten zu beachten sind, so etwa die Bewertung nach regulatorischen Anforderungen.

| www.3medeutschland.de |

Online-Tool hilft bei Entscheidung

Forscher des Klinikums der LMU haben zusammen mit italienischen Kollegen ein zuverlässiges Vorhersagemodell entwickelt, mit dem individuell abgeschätzt werden kann, ob ein Bluthochdruck chirurgisch geheilt werden kann. Um die Verwendung des Vorhersage-Scores zu erleichtern, wurde ein benutzerfreundliches Online-Tool (Primärer Aldosteronismus-Chirurgischer Outcome-Prädiktor) entwickelt. „Können wir unseren Patienten vorhersagen, wie gut ihre Chancen auf eine komplette Heilung

ihres Bluthochdrucks sind, tun sie sich viel leichter mit der Entscheidung für eine Operation“, sagt der Endokrinologe und Direktor der Medizinischen Klinik und Poliklinik IV des Klinikums der LMU München Prof. Martin Reincke. Unterstützt wurde die Forschungsarbeit u.a. durch das Horizon-2020-Forschungsrahmenprogramm des Europäischen Forschungsrats ERC.

| www.med.uni-muenchen.de |

MDK-Reformgesetz: ineffektive Maßnahmen

Der Verband der Ersatzkassen (Vdek) fordert die Politik auf, bei den geplanten Reformen der Krankenhausabrechnungsprüfung nachzubessern.



Ulrike Elsner

Zentrale Vorhaben im Entwurf des MDK-Reformgesetzes würden das Ziel verfehlen und nicht dazu beitragen, die Qualität der Krankenhausrechnungen zu erhöhen bzw.

die Rechnungsprüfung durch die Kassen zu optimieren. Zudem drohen der gesetzlichen Krankenversicherung (GKV) durch die Reform im kommenden Jahr Mehrausgaben von 1,2 Mrd. €. Diese Gelder fehlen dann für die Versorgung der Versicherten.

Die Ersatzkassen stellten konkrete Forderungen für eine effiziente Reform der Krankenhausabrechnungsprüfung vor. Das Institute for Health Care Business (HCB/RWI) präsentierte ein Gutachten, das der Vdek in Auftrag gegeben hatte und das den Reformbedarf bei der Krankenhausabrechnungsprüfung deutlich aufzeigt.

Positiv: MDK-Reformgesetz ermöglicht Strukturprüfungen

„Es ist gut, dass die Politik die Krankenhausabrechnungsprüfung reformieren will und ein langjähriges Konfliktthema zwischen Kliniken und Kassen angeht. Die Stoßrichtung des Gesetzes stimmt, und einige der geplanten Maßnahmen sind sinnvoll. So soll die Einhaltung von Strukturmerkmalen begutachtet werden. Doch andere, zentrale Regelungen sind ineffektiv, würden unnötige Mehrkosten erzeugen oder viele Streitfälle vor Gericht nach sich ziehen. Hier muss der Gesetzgeber dringend nachjustieren“, sagte Ulrike Elsner, Vorstandsvorsitzende des Verbands der Ersatzkassen.

Prof. Dr. Boris Augurzky, Leiter Gesundheit am RWI und Geschäftsführer der HCB, erklärte: „Wir beobachten immer mehr Rechnungsprüfungen, eine Verdopplung ihrer Zahl seit 2008. Die handelnden Akteure, einschließlich der MDK, sind überlastet. Eine Reform ist daher unbedingt geboten. Unser Gutachten macht dazu Vorschläge, darunter ein Scoring-Modell, ähnlich wie es der Gesetzgeber vorsieht.“

Nachbesserung an drei Stellen im Gesetz nötig

Die Ersatzkassen stellten drei Forderungen zur Nachbesserung an der MDK-Reform auf:

- Keine gesetzliche Höchstgrenze für Rechnungsprüfungen: Es ist aus Sicht der Ersatzkassen nicht hinnehmbar, dass die Politik den Krankenkassen vorschreiben will, wie viele Rechnungen sie maximal prüfen dürfen. Das gilt vor allem für die geplante Höchstgrenze von 10% in 2010. Durch diese Regelung würden den Kassen rund 1,2 Mrd. € an Mehrkosten entstehen. Die drei geplanten Höchstquoten ab 2021 (5, 10 oder 15%, je nach Qualität der Rechnungen einer Klinik) sind als Richtwert sinnvoll. Die Kassen müssen aber weiterhin die Möglichkeit haben, auch mehr zu prüfen, wenn es angezeigt ist.
- Sanktionszahlungen – Ausnahmezahlungen und Deckelung streichen: Das

MDK-Reformgesetz sieht erstmals finanzielle Sanktionen für Falschabrechnungen vor, was begrüßenswert ist. Nicht nachzuvollziehen ist, warum lediglich Kliniken mit schlechter und besonders schlechter Qualität sanktioniert werden sollen (Aufschlag von 25% bzw. 50% der Differenz zwischen gestelltem und korrektem Rechnungsbetrag). Auch Kliniken mit relativ guter Rechnungsqualität müssen für fehlerhafte Rechnungen sanktioniert werden; denkbar wären z.B. 12,5%. Die geplante Deckelung der Sanktionszahlungen bei 1.500 € lehnen die Ersatzkassen entschieden ab. Dies würde die Wirkung von Sanktionszahlungen erheblich schwächen – gerade bei hohen Rechnungsbeträgen und größeren Abweichungen vom korrekten Rechnungswert.

■ Kein Aufrechnungsverbot für Kassen: Bislang können Krankenkassen etwaige Rückforderungen mit offenen Rechnungen der Kliniken aufrechnen. Das soll ab 2020 entfallen. Damit droht eine erhebliche Zunahme an Klagefällen vor den Sozialgerichten, da den Krankenkassen bei Rückforderungen nur noch die Möglichkeit zu klagen bleibt. Die Aufrechnung der Forderungen muss daher weiterhin möglich sein.

| www.vdek.com |

M&K AWARD
Abstimmen und
Tablet gewinnen:
www.pro-4-pro.com/de/specials/mk



Besserer Transfer von Forschung

Neue Erkenntnisse aus der Forschung finden in Deutschland oft zu langsam Eingang in die medizinische Routineversorgung. Bei einem Pressegespräch zur Eröffnung des 19. Deutschen Kongresses für Versorgungsforschung (DKVF) in Berlin plädierten Experten daher für ein „lernendes Gesundheitssystem“, das durch definierte Prozesse und Strukturen den Übergang von Forschungsergebnissen in die Patientenversorgung erleichtert.

Es greift die Erfahrungen von Betroffenen, Versicherten und Leistungserbringern auf und nutzt die Evidenz aus der Forschung für Verbesserungen. „Die Versorgungsforschung kann diesen

Lernprozess fördern, etwa durch die Entwicklung geeigneter Methoden, die den Wissenstransfer unterstützen und verbessern, sowie durch die Analyse von Versorgungszusammenhängen“, so Prof. Dr. Jochen Schmitt, Kongresspräsident und Direktor des Zentrums für Evidenzbasierte Gesundheitsversorgung am Uniklinikum Dresden. Eine gezielte Implementationsforschung, die Festlegung von bedarfsorientierten Forschungsfragen, die frühzeitige Einbindung von Nutzern, Patienten und Kostenträgern sowie die Netzwerkbildung zwischen Forschung, Versorgungspraxis und Regulierungseinrichtungen fordert auch die Vorsitzende

des Deutschen Netzwerks Versorgungsforschung (DNVF), Prof. Dr. Monika Klinkhammer-Schalke. Gemeinsam mit ihren Kollegen aus dem DNVF setzt sie sich für die Schaffung einer Monitoring-, Beratungs- und Umsetzungsinstitution im Bereich Versorgungsforschung ein. Dass die Erforschung neuer Versorgungsformen von der Begleitung durch die Versorgungsforschung profitieren kann, bestätigt auch Prof. Dr. Wolfgang Hoffmann, stellv. Vorsitzender des DNVF. Als Beispiel führt er die ärztliche Notfallrettung und ihre Herausforderungen an. Vor allem in dünn besiedelten Flächenländern müssen Rettungsteams häufig weite Entfernungen

zum Einsatzort überbrücken, und trotz steigender Einsatzzahlen stehen immer weniger Notärzte zur Verfügung. Zentrales Element des Projekts Landrettung, das gerade in Mecklenburg-Vorpommern erprobt wird, ist der Telenotarzt, der in Gebieten mit längerer Anfahrt den professionellen Rettungsdienst unterstützt. Dazu kommen Laien und Ersthelfer, die darin geschult sind, bei einem Herz-Kreislauf-Stillstand die Zeit bis zum Eintreffen des Rettungsteams zu überbrücken. Während der gesamten Erprobungsphase erfolgt eine wissenschaftliche Evaluierung dieser neuen Versorgungsform.

| www.netzwerk-versorgungsforschung.de |

Der KI in der Medizin fehlt die Infrastruktur

Das Gesundheitssystem muss Kosten senken, produktiver zu werden – und die Qualität halten. Die künstliche Intelligenz (KI) ist potentiell ein Werkzeug, um diesen Herausforderungen zu begegnen. Die Voraussetzung dafür aber fehlen.



Prof. Dr. Wieland Sommer, München

Foto: Smart Reporting

Auslöser dieser Herausforderungen sind die stetige Zunahme der Untersuchungs- und Behandlungszahlen, die steigende Anzahl von Patienten mit chronischen Erkrankungen, die zunehmende Komplexität in der Diagnose und Therapieentscheidung mit der rapide steigenden Anzahl relevanter Studien, möglicher Klassifikationen, Therapien und Behandlungsmethoden. Gleichzeitig fehlen immer öfter ärztliches Personal und Fachkräfte. Damit entstehen also Engpässe, die die Gesundheitsversorgung vor große Herausforderungen stellen.

KI bietet die große Chance für die diagnostische Medizin, durch Automatisierung und Standardisierung eine evidenzbasierte Verbesserung der Produktivität und Qualität der Patientenversorgung zu ermöglichen. KI wird die Rolle der behandelnden Ärzte dabei nicht ersetzen, sondern ihnen hochpräzise Instrumente zur Verfügung stellen, um Krankheiten schneller richtig zu erkennen und die patientenspezifische, personalisierte Behandlung zu optimieren.

Dementsprechend formulierte das Hightech-Forum kürzlich die Förderung

der Entwicklung von digitalen Entscheidungshilfesystemen zum Ausbau der Präzisionsmedizin als eine seiner zentralen Empfehlungen.

Es fehlt die Infrastruktur und eine gute KI-Integration

Entscheidend für den Wirtschaftsstandort Deutschland und unser Gesundheitswesen ist, dass wir unter Wahrung unserer hohen Datenstandards und Patientenrechte bei diesen Entwicklungen eine führende Rolle übernehmen. Deutschland betreibt bereits exzellente Forschung in diesem Bereich. Wir liegen im internationalen Vergleich auf Platz 6 der Länder mit den meisten Forschungsergebnissen im Bereich KI. Trotz dieser international führenden Erfolge schaffen es aber nur wenige Lösungen in die Anwendung.

Mit der noch fehlenden Infrastruktur müssen Lösungen bereitgestellt werden, die die Entwicklung und das Training von KI skalierbarer machen. Zusätzlich bedarf es der besseren Integration von KI in die bestehende IT-Infrastruktur, um eine effiziente Nutzung zu gewährleisten.

weitgehend unabhängige Finanzierung dieses Prozesses zu gewährleisten, müssen für medizinische Zentren entsprechende Incentivierungsmodelle geschaffen werden.

Ein weiterer Schritt ist die Einführung von Methoden, die die Datenqualität verbessern. So können beispielsweise in den diagnostischen Disziplinen über SW-Anwendungen maschinenlesbare und vollständige Befunde erstellt werden, die dadurch unmittelbar für die Entwicklung und das Training von KI-Algorithmen zur Verfügung stehen.

Zuletzt bedarf es neuer Methoden, die Daten zugänglich zu machen. Der Aufwand heutiger, zentralisierter Ansätze sind enorm und kaum skalierbar. Eine mögliche Lösung ist das Training über „federated learning“ zu dezentralisieren, d.h., die Algorithmen wandern zu den Trainingsdaten. Es konnte auch schon gezeigt werden, dass ein so trainierter Algorithmus vergleichbare Ergebnisse erzielt.

Herstellerunabhängige Integrationslösungen

Angesichts der hohen und stetig steigenden Arbeitsbelastung im Klinik- und Praxis-Alltag der Ärzte bedürfen neue Technologien einer nahtlosen Integration in bestehende Arbeitsabläufe. Mit der „KI-Infrastruktur“ müssen dafür entsprechend offene Schnittstellen oder „Adaptersysteme“ geschaffen werden.

Die Erwartungen an die künstliche Intelligenz sind groß – zu Recht. Damit jedoch diese wichtige Innovation schon bald Teil des klinischen Alltags werden kann, muss ein stärkerer Fokus auf die Translation von der Vorentwicklung hin zur Kommerzialisierung und der entsprechenden technischen bzw. regulatorischen Infrastruktur gelegt werden. ■

Drei Schritte für besseren Datenzugang und -qualität

Ein erster wichtiger Schritt ist die Erstellung und zur Verfügungstellung qualitativ hochwertiger Datensätze. Heute erfolgt die Aufbereitung klinischer Trainingsdaten hauptsächlich im Rahmen öffentlich geförderter Projekte – mit erheblichen Einschränkungen für die kommerzielle Nutzung. Um eine nachhaltige, von Förderung



Bärbel Brünger (Verband der Ersatzkassen NRW) und Julia Kruse (IKK classic) Foto: Die Werblätigen

Nimm dein Leben in die Hand

Seit dem Start der landesweiten Kampagne „Nimm dein Leben selbst in Hand“ im Januar 2019 lassen sich deutliche Erfolge verzeichnen: Mittlerweile erzielt die Internetseite täglich Besucherzahlen im dreistelligen Bereich. Auch vermelden die Anlaufstellen der Selbsthilfe eine verstärkte Kontaktaufnahme. Demnach folgten seit Januar viele Betroffene dem Aufruf „Nimm dein Leben in die Hand“.

Verschiedene Werbeträger im öffentlichen Raum steigern seit Jahresbeginn den Bekanntheitsgrad der Selbsthilfe, etwa mit Großflächenplakaten, Videoflächen an Bahn-Stationen oder Plakatwerbungen im Bahn- und Busverkehr. Die Internetseite selbsthilfe-in-nrw.de bietet die Chance, sich

zunächst einmal anonym zu informieren und Selbsthilfekontaktstellen und -büros in der Nähe zu finden. Somit wird der erste Schritt in Richtung Selbsthilfe für Interessierte so leicht wie möglich gestaltet.

Mit der ganzjährigen Kampagne spricht das Projekt „Die Selbsthilfe in NRW“ im Grunde alle Bürger an. Denn nahezu jeder Mensch hat Schicksalsschläge und negative Lebenssituationen zu bewältigen. Manchen fällt dies leichter als anderen. Viele kämpfen darüber hinaus mit einer akuten Erkrankung, einer Behinderung oder einem chronischen Leiden.

„In einem sicheren Umfeld wie einer Selbsthilfegruppe muss sich niemand erklären. Es gibt kein Richtig oder Falsch

und keine Verpflichtungen. Alle finden sich aus den gleichen Beweggründen zusammen und teilen ihre Erfahrungen. Sie verstehen und respektieren einander. Innerhalb der Gemeinschaft entwickeln viele erst den Mut, einen neuen Lebensweg einzuschlagen“, erklärt Julia Kruse, zuständig für den Bereich Prävention bei der IKK classic, im Namen aller gesetzlichen Krankenkassen und -verbände in NRW.

Gefördert wird das Projekt von den gesetzlichen Krankenkassen/-verbänden in Nordrhein-Westfalen, die hier eine wichtige Gemeinschaftsaufgabe sehen.

| www.selbsthilfe-in-nrw.de |

Canon
Made For life

Produktivität, Patientenkomfort und klinische Sicherheit auf neuem Niveau

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

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

Intensivpflegekräfte gewinnen und binden

Das überzeugt: Sehr gut organisierte Intensivstationen bieten den Intensivpflegekräften deutlich attraktivere Arbeitsplätze.

Viele Krankenhäuser in Deutschland müssen ihre Intensivkapazitäten zeitweise oder dauerhaft reduzieren, da das zum Betrieb der Intensivstationen notwendige Personal nicht mehr in ausreichender Zahl zur Verfügung steht. Die Folgen sind auf der einen Seite Versorgungsengpässe für intensivpflichtige Patienten und auf der anderen Seite empfindliche Erlösausfälle für die Einrichtungen oder hohe Strafzahlungen bei Nichteinhaltung der Pflegepersonaluntergrenzen. Diese Entwicklungen gehen mit einer wachsenden Unzufriedenheit der verbliebenen Mitarbeiter auf den Intensivstationen einher. Letztlich werden sich unter diesen Rahmenbedingungen nur noch gut organisierte Intensivstationen behaupten, da diese überdurchschnittlich attraktive Arbeitsplätze bieten.

Auf jeder Intensivstation gilt es, die vielseitigen Interessen und Abläufe der unterschiedlichen Berufsgruppen sinnvoll zu koordinieren, um einen reibungslosen Ablauf zu gewährleisten. Der Tagesablauf der einzelnen Schichten sollte daher interdisziplinär besprochen und abgestimmt sein. Je mehr Berufsgruppen an einen Termin gebunden sind (z. B. Visitenzeiten), desto verbindlicher ist er einzuhalten. Hilfreich ist die Erstellung von Tagesstrukturplänen, in denen Aufgaben, Verantwortlichkeiten und Tagesziele klar definiert sind.

Gut organisierte Intensivstationen

Die wichtigsten Aufgaben und Besprechungen werden für die einzelnen Schichten schriftlich fixiert und dienen allen Beteiligten als Orientierung und Messlatte in

Uhrzeit	Ärztl. Leiter/IME	Stationsarzt	Oberarzt	Fachbehandelnder	Bereichspflege	Stationsleitung/Schichtleitung	Medizinische Fachangestellte	Kodierassistentin
06:00					Übergabe	Übergabe		
06:15								
06:30								
06:45								
07:00		Briefing				Briefing		
07:15		Anästhesiologische Übergabe						
07:30				Allgemeinchirurgie/GC				
07:45				Unfallchirurgie				
08:00				Plastische Chirurgie				
08:15				Neurochirurgie				
08:30				Neurologie				
08:45								
09:00								
09:15		Check-up			Grundpflege	Check-up		
09:30					Überwachung			
09:45					Behandlungspflege			
10:00		Therapieplanung	Stationskoordination			Patientenkoordination		
10:15								
10:30								
10:45								
11:00		Kontingentsbespr. (Dr./Dc)						
11:15								
11:30								
11:45								
12:00		Leitungsvisite	Leitungsvisite	Leitungsvisite		Leitungsvisite	Leitungsvisite	
12:15								
12:30		Stationsarbeit, Aufnahme, Entlassung	Stationskoordination, Funktionsbereich, Ambulanz	Funktionsbereich & Ambulanz & OP	Grund- und Behandlungspflege	Organisatorische Tätigkeiten		
12:45								
13:00								
13:15								
13:30								
13:45								
14:00								
14:15								
14:30								
14:45								
15:00								
15:15								
15:30								
15:45								
16:00								
16:15								
16:30								
16:45								
17:00								
17:15								
17:30								
17:45								
18:00								
18:15								
18:30								
18:45								
19:00								
19:15								
19:30								
19:45								
20:00								
20:15								
20:30								
20:45								
21:00								
21:15								
21:30								
21:45								

Beispiel für einen Tagesstrukturplan einer Intensivstation (Auszug)

der täglichen Arbeit. Dabei sind berufsgruppenübergreifende Termine (Visitenzeiten, Teambesprechungen, Briefings) oder fest definierte wiederkehrende Aufgaben (Infusionen, Medikamente richten, BTM-Kontrollen) besonders hervorzuheben. Ebenso gilt es, die Pausenzeiten und den Telefondienst festzulegen. Pausen dienen der Erholung und sollten störungsfrei in Gruppen organisiert werden. Die Ablaufpläne müssen in der Regel immer wieder angeglichen werden, da sich Rahmenbedingungen ändern. Dies ist die gemeinsame Aufgabe des Managementteams, bestehend aus der pflegerischen und ärztlichen Leitung der Intensivstation. Der Ablaufplan und die Tagesstruktur dienen auch der strukturierten Einarbeitung von neuen Pflegekräften und Ärzten. Da die Ärzte im Rahmen ihrer Weiterbildung häufiger wechseln, sind diese Orientierungshilfen zur Stationsorganisation für sie hilfreich und notwendig.

Die Tagesablaufpläne sollten ergänzt werden durch einen Maßnahmenplan zum Vorgehen bei Arbeitsüberlastung („Plan B“). In diesem Plan ist festgelegt und mit dem Team sowie den Vorgesetzten abgestimmt, welche Maßnahmen in Zeiten von Arbeitsüberlastung auf den nächsten Dienst verschoben und/oder entfallen können. Weitere Festlegungen werden in einem Stationskonzept verschriftlicht und damit für alle Akteure verbindlich. So organisierte Intensivstationen bieten den Intensivpflegekräften deutlich attraktivere Arbeitsplätze.

Dr. Nico Kasper, Eva M. Becker
ZEQ AG, Mannheim
Tel.: 0621/3008400
nico.kasper@zeq.de
www.zeq.de

Besuchen Sie uns auch auf Twitter

@RedaktionMK

Spannende Buchführung – Erlöse im Krankenhaus generieren

Sich als Krankenhaus erweiterte Erlösquellen zu erschließen, ist schwer. Der Blick in die Krankenhausbuchführungsverordnung hilft, bestehende Möglichkeiten aufzugreifen.

Tina Baß und Prof. Dr. Hans-R. Hartweg, Wiesbaden

Die Erlösbudgets der rund 1.950 nationalen Krankenhäuser stehen in einem gesundheitspolitischen Fokus. Bei dem Interessenkonflikt zwischen einer qualitativ hochwertigen und gut erreichbaren Versorgung und der Finanzierbarkeit dieser Leistungen scheint es schon fast logisch, dass diese Erlösbudgets endlich sind. Die sich daraus

ergebende Knappheit drückt sich aufseiten der Krankenhausfinanzierung und der Krankenhausvergütung aus. Im Rahmen einer dual organisierten Krankenhausfinanzierung trifft Errichtungs-, Renovierungs- und/oder Ausstattungsbedarf der Krankenträger auf knappe öffentliche Haushaltsmittel, die von den Bundesländern zu verwalten sind. Im Rahmen der hier im Fokus stehenden Krankenhausvergütung werden die Erlösbudgets prospektiv mit den gesetzlichen Krankenkassen konsentiert. Mit der Etablierung des diagnosebasierten Klassifikationssystems gelang zwar eine grundlegende Neuausrichtung der Krankenhausvergütung, doch die nachhaltige wirtschaftliche Sicherung gelingt nur dann, wenn auch Einnahmequellen jenseits des Fallpauschalensystems generiert werden können.

Komplexe Materie erfordert eigenen Rahmen

Eine eigene Vorgabe für die nationalen Krankenhäuser zur Organisation der Buchführung? Das klingt merkwürdig. Dennoch ist es vor dem Hintergrund der Krankenhausfinanzierung und -vergütung sinnvoll, einen Rahmen zu setzen, wie dies zu organisieren ist. Die Krankenhausbuchführungsverordnung (KHBV) leistet dies unabhängig von der Kaufmannseigenschaft im Sinne des Handelsgesetzbuchs (HGB) oder der Rechtsform des Krankenhauses seit 1978. Kern der Regeln ist Transparenz für die finanzierenden Bundesländer und Krankenkassen. Mit den Vorgaben für die Krankenhäuser, die sich um die Versorgung der Patienten der gesetzlichen Krankenversicherung kümmern, wird dies erreicht. Dabei werden die Krankenhäuser verpflichtet, die Mittelzuflüsse der Bundesländer (Investitionsmittel) gewinnneutral zu verbuchen, sich bei der Führung der Handelsbücher an den HGB-Regeln zu orientieren, einen Jahresabschluss, einen Gewinn- und Verlustrechnung sowie einen Anlagennachweis im Anhang zu führen, den Jahresabschluss bis zum 30. April des Folgejahres zu erstellen, eine

der Betriebsführung des Krankenhauses erlaubende Kosten- und Leistungsrechnung zu betreiben und dem Kontenrahmen der KHBV zu folgen. Mit der Vorgabe dieses Kontenrahmens hat sich der Gesetzgeber schon im Vorfeld Gedanken darüber gemacht, wo über das DRG-Budget hinaus weitere Erlöse anfallen könnten. Von daher lohnt sich der Blick in die KHBV (insbes. in die Kontenklassen (KK) 4 und 5 der Anlage 4 der KHBV), um nach weiteren Erlösmöglichkeiten zu suchen.

Aus zeitgemäßer Sicht reicht es nicht mehr aus, allein auf qualitativ hochwertig organisierte Versorgungsprozesse im Krankenhaus abzustellen und die dazugehörigen Service- und Nebenleistungen zu organisieren. Moderne Krankenhäuser müssen weit über die Grenzen ihres Leistungsbereichs hinaus auch auf Hilfs- und Begleitleistungen, auf aufkeimende Mitbewerber im eigenen, aber auch in angrenzenden Leistungssektoren und nicht zuletzt auf vor- und nachgelagerte Versorgungsstufen und die damit verbundenen, innewohnenden Erlös- und Kooperationsmöglichkeiten achten.

Ambulante Versorgung und Nutzungsentgelte

Immer wieder kommt es bei einzelnen Versorgungsansätzen zur Überwindung der Trennung von stationärem und ambulanten Sektor. Ein Beispiel hierfür sind die in Kooperation mit einem Krankenhaus betriebenen Medizinischen Versorgungszentren (MVZ). Diese Versorgungskonzepte versetzen Krankenhäuser in die Lage, an der vertragsärztlichen Versorgung teilzunehmen. Zudem können sich Krankenhäuser auf Versorgungsformen, wie bspw. der ambulanten Operation, spezialisieren. Hochschulkliniken stehen zudem über die angeschlossenen Hochschulambulanz eigene Wege offen, ambulante Versorgung abzurechnen. Gleiches gilt für Belegärzte und nicht zuletzt ermächtigte Ärzte, die im zweitgenannten Fall entweder in eigenem Namen, oder aber im Namen des Krankenhauses ambulante Leistungen erbringen. Grundsätzlich sind hier auch Erlöse aus

vor- und nachstationärer Behandlung bzw. Erlöse der ambulanten Notfallversorgung zu nennen. Ähnlich verhält es sich auch bei sektorenübergreifenden Versorgungsformen (wie bspw. der besonderen, früher integrierten, Versorgung) und bei den Leistungen der ambulanten, spezialfachärztlichen Versorgung. Bringen sich Krankenhäuser in diese Versorgungsformen ein, so kann das zu Zusatzlösen führen (Kontenklasse teilweise 40, 42 und 43).

Leistungen mit eigenem Behandlungsvertrag

Wahl- und Selbstzahlerleistungen der Krankenhäuser (Kontenklasse 41) sowie Erlöse aus der Versorgung von Patientinnen und Patienten aus dem Ausland sind ebenfalls Zusatzlösen. Diese Leistungen erfordern einen eigenen (privaten) Behandlungsvertrag. Honorare und Entgelte werden Privatpatientinnen und Privatpatienten direkt in Rechnung gestellt. Entsprechende Leistungen folgen eigenen Gebührenordnungen mit Einzelleistungsvergütungen. Entsprechend attraktiv sind Erlöse aus Sicht der Krankenhäuser bzw. der liquidierenden Ärzte.

Zusatzlösen aus Nebenleistungen

Zur Hauptleistung eines Krankenhauses gehört die Gesundheitsdienstleistung für Patienten. Über die Hauptdienstleistung kommen auch viele Neben- und Serviceleistungen zur Anwendung. Dazu gehören auch neben anderen die Speisenvor- und -zubereitung, Laborleistungen, Leistung der Sterilisation und/oder des Wäschendienstes, Reinigungsdienstleistungen, Leistungen der Energiebereitstellung, Logistikdienstleistungen sowie viele andere mehr. Sollten Krankenhäuser solche Hilfs- und Nebenbetriebe derart aufgestellt haben, dass diese nicht nur für den Eigenbedarf des jeweiligen Standortes genutzt werden, so ist es sinnvoll, solche Nebenleistungen ggf. auch anderen Krankenhausstandorten oder -trägern sowie Trägern artverwandter Sektoren zur Verfügung zu stellen. Die aus

einer solchen Leistungsstellung erzielten Erlöse sind als Zusatzlösen zu verstehen (Kontenklasse 45).

Bislang ungewöhnliche Finanzquellen

In anderen Branchen gehören Einnahmen aus dritten Quellen, wie sie durch Merchandising, Sponsoring und/oder Fundraising umschrieben werden, zu regulären Einnahmequellen. In deutschen Krankenhäusern gelten solche Einnahmequellen, die in aller Regel nicht laufend generiert werden können, noch als exotisch und ungewöhnlich. Doch gerade im universitären, oder aber forschungsnahen Bereich kann auch die Einwerbung von Drittmitteln eine wichtige Rolle bei der Finanzierung ausgesuchter Leistungen eines Krankenhauses spielen.

Zusatzlösen stärken Wettbewerbsposition

Die letztgenannten, in Deutschland bis dato ggf. noch wenig verbreiteten Finanzierungsquellen weisen zu einem zentralen Punkt, der die Krankenhausversorgung der Zukunft mitbestimmen wird: Die auf den solidarischen Sockeln der Gesellschaft aufgebaute, gesetzliche Krankenversicherung allein wird es aufgrund des demografischen Wandels zukünftig nicht mehr schaffen, alle Finanzierungsfragen der Krankenhäuser zu lösen. Umso mehr gilt es für Krankenhäuser, sich schon jetzt auf möglichst vielfältige und innovative Finanzierungsalternativen einzustellen, um auch langfristig im Markt bestehen zu können. An einigen Stellen (hier in Form der KHBV) hat der Gesetzgeber schon vorgedacht, sodass es den Krankenhäusern und Krankenträgern obliegt, sich auch unter Rückgriff auf solche Regelwerke gebotener Chancen zu stellen.

M&K AWARD
Abstimmen und
Tablet gewinnen:
www.pro-4-pro.com/de/specials/mk

Chemosaturation – eine Therapie exklusiv für die Leber

Mit einem innovativen Hochdosis-Chemotherapie-Verfahren bekämpfen Radiologen der Asklepios Klinik Barmbek in Hamburg erfolgreich Lebermetastasen und -Tumoren.

Prof. Dr. Roland Brüning, Radiologie und Neuroradiologie, Asklepios Klinik Barmbek, Hamburg



Prof. Dr. Roland Brüning

Metastasen in der Leber bei Krebserkrankungen galten bis vor wenigen Jahren als sehr schlechtes Zeichen und begrenzte die Lebenserwartung auf wenige Monate, weil eine Entfernung der Herde durch eine Operation dann oft nicht mehr möglich war. Während Lebermetastasen mit etwa 100.000 Betroffenen in Deutschland pro Jahr recht häufig sind, ist der primäre Leberkrebs eine relativ seltene Erkrankung. Er gehört aber aufgrund seiner schlechten Prognose zu den zehn häufigsten Todesursachen. Bundesweit treten laut Deutscher Krebshilfe jährlich rund 8.400 neue Fälle von Leberkrebs auf, und fast die gleiche Zahl von Menschen pro Jahr verstirbt an dem Leiden. Männer sind dabei etwa doppelt so häufig betroffen wie Frauen.

Inzwischen gibt es innovative Verfahren, mit denen Spezialisten in vielen Fällen früher unheilbare Lebermetastasen und -tumoren komplett entfernen und den Betroffenen so ein längeres Überleben mit besserer Lebensqualität verschaffen können. Möglich wird dies durch zwei Besonderheiten der Leber: Sie ist das einzige Organ, das nachwachsen kann, was Leberchirurgien mit ausgeklügelten, computernavigierten Operationsverfahren ausnutzen – und sie verfügt über einen separaten, gedoppelten Blutkreislauf: Während die Leberzellen überwiegend über die Portalvene versorgt werden, erfolgt die Blutversorgung der Tumorzellen zu 95 Prozent aus der Leberarterie. Das ermöglicht eine regionale Chemotherapie von Lebermetastasen über diese Leberarterie, bei der das gesunde Lebergewebe

verschont bleibt. Mit der transarteriellen Chemoembolisation (TACE) wird diese Besonderheit bereits seit Jahren für die Behandlung des hepatozellulären Karzinoms (HCC) genutzt. Mit der sogenannten Chemosaturation steht nun an spezialisierten Zentren eine hocheffektive und innovative weitere Form der Chemotherapie zur Verfügung. Dabei handelt es sich um eine Behandlungsoption für Patienten mit Lebermetastasen und -tumoren, die auf andere Therapien nicht ausreichend ansprechen (Last Line-Therapie).

Belegt ist die Wirksamkeit dieses Verfahrens bisher zum einen für Metastasen von Melanomen (Aderhautmelanome und kutane Melanome) und für das sogenannte cholangiozelluläre Karzinom (CCC). Die Radiologie und Neuroradiologie der Asklepios Klinik Barmbek in Hamburg gehört zu den Pionieren in Deutschland, die die Chemosaturation bereits seit mehreren Jahren erfolgreich einsetzen. Mittlerweile hat sich das Team um Prof. Dr. Roland Brüning europaweit zu einem der drei aktivsten Zentren für diese aufwendige Therapie entwickelt und als norddeutsches Referenzzentrum etwa jeden zehnten der in Europa mit diesem Verfahren behandelten Patienten therapiert.

Chemotherapie auf Umwegen

Die Chemosaturation ist ein minimalinvasives Verfahren zur lokalen Hochdosis-Chemotherapie der Leber. Dabei wird das

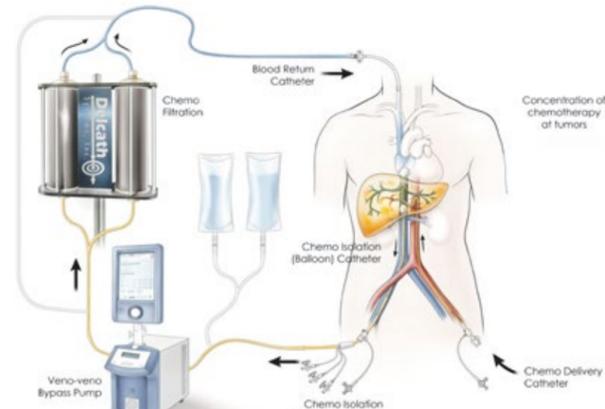


Abb. 1: Chemosaturation als minimalinvasives Verfahren zur lokalen Hochdosis-Chemotherapie der Leber

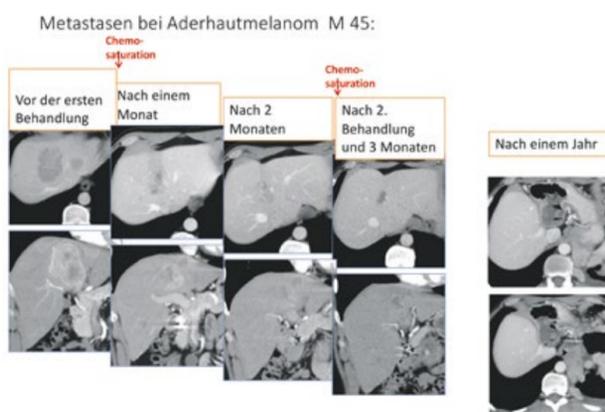


Abb. 2: Metastasen bei Aderhautmelanom M 45

Organ zum einen über die Leberarterie sondiert, um das Chemotherapeutikum direkt vor Ort zu bringen. Zum anderen wird die Leber mit einem speziellen Ballonkatheter-System vorübergehend vom Blutkreislauf isoliert und mit dem hochdosierten Zellgift geflutet. Hierzu wird unter Vollnarkose zunächst ein mit zwei Ballons ausgestatteter Katheter von der Leiste aus eingebracht und in die untere Hohlvene eingeführt. Die beiden Ballons verschließen die Lebervenen nach unten und oben und isolieren die Leber auf diese Weise

vom übrigen Blutkreislauf. Nach sicherer Ballonokklusion wird über einen weiteren Katheter in der Leberarterie das Chemotherapeutikum Melphalan-Hydrochlorid verabreicht. Eine Pumpe saugt das mit dem Zellgift gesättigte (saturierte) Blut in den perforierten Verbindungsschlauch der beiden Isolationsballons. Von hier wird es über den Katheter in ein extrakorporales Filtersystem außerhalb des Körpers geleitet und dort gereinigt (Abb. 1). Der Hersteller Delcath Systems Inc. gibt für dieses Filtersystem einen Wirkungsgrad von bis

zu 97 % an. Dass erst das gereinigte Blut wieder dem normalen Blutkreislauf des Patienten zugeführt wird, verringert die Nebenwirkungen des Zytostatikums trotz extrem hoher Dosierung auf ein akzeptables Niveau. Auf diese Weise wird eine sehr aggressive Chemotherapie möglich, die für den Rest des Körpers sonst zu belastend wäre. Nach wenigen Tagen können die Patienten die Klinik wieder verlassen. Da das gesunde Gewebe von der Chemotherapie weitgehend verschont bleibt, spüren sie in der Regel kaum Nebenwirkungen des Zytostatikums. Im weiteren Verlauf wird der Zustand der Leber regelmäßig per Magnetresonanztomografie oder Computertomografie kontrolliert, um ein erneutes Wachstum der Metastasen rechtzeitig entdecken zu können. Bei Bedarf kann die Behandlung, auch mehrmals, wiederholt werden.

Hoher Aufwand gerechtfertigt

Der personelle und apparative Aufwand dieser Chemosaturation ist hoch, und so wird das Verfahren nur an einigen wenigen Standorten in Deutschland angeboten. Für den insgesamt etwa dreistündigen Eingriff ist ein eingespieltes, erfahrenes Team erforderlich, das in der Lage ist, die Einführung der Katheter ebenso zu überwachen wie auch zum Beispiel den Körperkreislauf und die Blutgerinnung. Das Team besteht aus einem Anästhesisten mit ATA, einem Radiologen mit zwei MTRA sowie einem im kardiochirurgischen OP erfahrenen Medizintechniker als „Perfusionist“. Alle Beteiligten werden im Vorfeld vom Hersteller der Verbrauchsmaterialien, der Firma Delcath, geschult. Die Kosten dieses aufwendigen Verfahrens werden aktuell über ein Zusatzentgelt erstattet. Als großer Vorteil der Chemosaturation erweist sich immer wieder, dass sie bei einer Progression der Erkrankung im Gegensatz zu anderen Therapieverfahren wiederholt eingesetzt werden kann. In der Regel erhalten die Patienten ein bis vier Behandlungen.

Anwendungsgebiete

Der Einsatz dieses Verfahrens wird individuell im Tumorboard der Klinik abgestimmt, wobei sich die Chemosaturation im Einzelfall auch mit weiteren Techniken,

wie der transarteriellen Chemoembolisation TACE oder einer Immuntherapie, kombinieren lässt.

Die Chemosaturation kann bei nicht operablen bösartigen Tumoren der Leber oder metastasierten Tumoren eingesetzt werden, die auf die Leber beschränkt sind. Dazu zählen vor allem:

- Lebermetastasen bei Melanomen (Schwarzer Hautkrebs) oder Aderhautmelanomen;
- Gallengangskrebs (Cholangiozelluläres Karzinom, CCC).

Während sich gut abgegrenzte Lebertumore operativ entfernen lassen – eine Spezialität der Viszeralchirurgie in der Asklepios Klinik Barmbek –, werden große und insbesondere verstreute Herde in der Regel mit einer intravenös verabreichten Chemotherapie behandelt. Sind die Tumoren oder Metastasen aber nicht operabel und sprechen sie auch nicht gut auf eine herkömmliche Chemotherapie an, kann die Chemosaturation die beste Behandlungsmöglichkeit sein und den Betroffenen eine Chance auf längeres Überleben bei besserer Lebensqualität bieten.

Langzeitdaten stehen noch aus

Besonders effektiv ist die Chemosaturation nach derzeitigem Kenntnisstand bei Metastasen von Aderhautmelanomen (Abb. 2) sowie bei cholangiozellulären Karzinomen, wenn diese innerhalb der Leber (intrahepatisch) entstehen. Studien über die langfristigen Prognosen der mittels Chemosaturation behandelten Patienten laufen derzeit und sind noch nicht abgeschlossen – dafür ist das Verfahren noch zu jung. Eine erste Veröffentlichung zu den Prognosen bei den cholangiozellulären Karzinomen erfolgte Ende 2018. In Kürze werden die Spezialisten der Asklepios Klinik Barmbek in Zusammenarbeit mit mehreren Universitätskliniken auch Daten der Behandlungen beim Melanom publizieren. |www.asklepios.com|

Besuchen Sie uns auch auf Twitter

@RedaktionMK

Künstliche Intelligenz verbessert Bildgebung

ETH-Forschende nutzen künstliche Intelligenz, um bei einer relativ neuen Methode der medizinischen Bildgebung die Bildqualität zu erhöhen.

Fabio Bergamin, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, Schweiz

Wissenschaftler der ETH Zürich und der Universität Zürich haben Methoden des maschinellen Lernens eingesetzt, um die optoakustische Bildgebung zu verbessern. Mit diesem relativ jungen Verfahren der medizinischen Bildgebung können z.B. Blutgefäße im Körperinneren sichtbar gemacht, die Gehirnaktivität untersucht oder Brustkrebs und Hautkrankheiten diagnostiziert werden. Die Bildqualität, die ein Gerät liefert, hängt allerdings stark von seiner Anzahl Sensoren und ihrer Verteilung ab: je mehr davon, desto besser die Bildqualität. Der neue Ansatz der ETH-Forschenden ermöglicht, die Zahl der Sensoren bei gleichbleibender Bildqualität deutlich zu reduzieren. Dadurch können die Gerätekosten reduziert, die Bildgebungsgeschwindigkeit erhöht oder die Diagnose verbessert werden. Die Optoakustik (siehe Kasten) hat gewisse Ähnlichkeiten zur Ultraschallbildgebung. Bei Letzterer

sendet eine Sonde Ultraschallwellen in den Körper, die das Gewebe reflektiert. Sensoren in der Sonde detektieren die zurückgeworfenen Schallwellen, und aus diesen lässt sich ein Bild des Körperinneren erzeugen. Bei der optoakustischen Bildgebung hingegen werden extrem schnelle Laserpulse ins Gewebe geschickt, die dort absorbiert und in Ultraschallwellen umgewandelt werden. Diese werden dann ähnlich wie bei der Ultraschallbildgebung detektiert, um daraus ein Bild zu erstellen.

Bildverzerrungen korrigiert

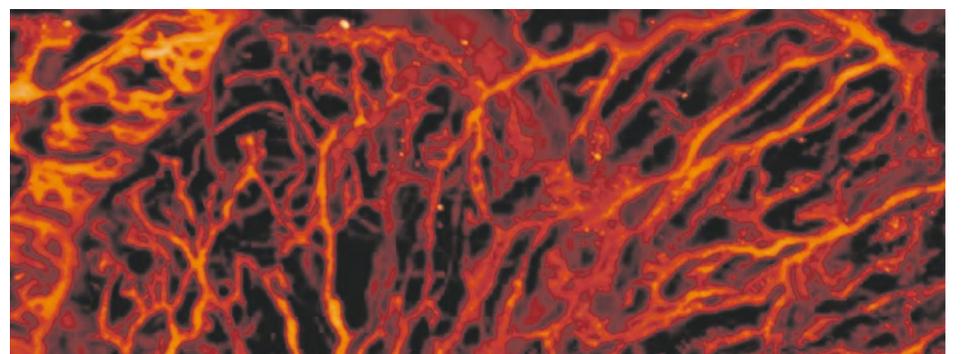
Die Forschenden unter der Leitung von Daniel Razansky, Professor für biomedizinische Bildgebung an der Eidgenössischen TH Zürich und der Universität Zürich, suchten nach einer Möglichkeit, die Bildqualität von kostengünstigen Optoakustik-Geräten, die nur wenige Ultraschallsensoren besitzen, zu erhöhen. Sie nutzten dazu zunächst ein von ihnen selbst entwickeltes hochwertiges Optoakustik-Gerät mit 512 Sensoren, das qualitativ hochstehende Bilder lieferte. Diese ließen sie von einem künstlichen neuronalen Netzwerk analysieren. Dabei lernte das Netzwerk die Merkmale der hochwertigen Bilder. Anschließend schalteten die Forschenden einen Großteil der Sensoren aus, sodass nur noch 128 beziehungsweise 52 Sensoren übrig blieben, mit entsprechend negativen Auswirkungen auf die Bildqualität: Weil es an Daten mangelte, durchzogen

streifenartige Störsignale das Bild. Wie sich jedoch herausstellte, war das zuvor trainierte Machine-Learning-System mit seinem Algorithmus in der Lage, diese Verzerrungen zu korrigieren. Dadurch erhöhte sich die Bildqualität deutlich und war vergleichbar mit der Qualität einer Messung mit 512 Sensoren.

Bei der Optoakustik erhöht sich die Bildqualität nicht nur mit der Anzahl benutzter Sensoren, sondern auch, wenn das Untersuchungsobjekt aus möglichst vielen unterschiedlichen Richtungen erfasst wird: je größer der Sektor, in dem die Sensoren rund um das Untersuchungsobjekt angeordnet sind, desto besser die Qualität. Der entwickelte Algorithmus war auch in der Lage, die Qualität von Bildern, die aus nur einem engumfassten Sektor aufgenommen wurden, deutlich zu verbessern. „Dies ist bei klinischen Anwendungen von Bedeutung, denn die benutzten Laserpulse durchdringen nicht den ganzen menschlichen Körper, und die meisten oberflächennahen Teile des menschlichen Körpers kann man nur aus einer Richtung erfassen“, erklärt Razansky.

Ärzten die Arbeit erleichtern

Wie die Wissenschaftler betonen, ist ihr Ansatz nicht auf die optoakustische Bildgebung beschränkt. Weil die Technik nicht die Rohdaten analysiert, sondern die fertigen Bilder, eignet sie sich auch für andere Bildgebungsverfahren. „Generell



Die optoakustische Bildgebung eignet sich besonders gut, um Blutgefäße sichtbar zu machen.

Foto:ETH Zürich / Daniel Razansky

kann man sie dazu verwenden, um mit weniger Rohdaten Bilder von guter Qualität herzustellen“, sagt Razansky. Ärzte seien gelegentlich mit Bildgebungsdaten von schlechter Qualität konfrontiert, die sie interpretieren müssten. „Wir zeigen, dass sich mit Methoden der künstlichen Intelligenz solche Bilder verbessern lassen, wodurch sich die Interpretation vereinfacht.“ Für Razansky ist diese Forschungsarbeit ein gutes Beispiel, wozu die derzeit existierenden Methoden der künstlichen Intelligenz angewandt werden können. „Viele Leute meinen, dass KI die menschliche Intelligenz ersetzen könnte. Dies wird meiner Meinung nach jedoch überschätzt, jedenfalls was heutige KI-Methoden angeht“, sagt er. „Mit diesen kann man nicht die menschliche Kreativität ersetzen, aber sie eignen sich, um dem Menschen

mühsame repetitive Arbeiten abzunehmen.“ Als Nächstes gehe es darum, die Methode bei Optoakustik-Bildern von Geweben des Menschen anzuwenden, sagt Razansky.

|https://ethz.ch/de|

Funktion des Gewebes sichtbar machen

Anders als die Optoakustik (oder Fotoakustik) bilden viele Bildgebungsverfahren – darunter Ultraschall, Röntgen und MRI – nur die Strukturen des Körperinneren ab. Um zusätzlich funktionelle Informationen zu erhalten, z. B. zum Stoffwechsel, müssen dem Patienten vor der Bildgebung Kontrastmittel oder radioaktive Tracer verabreicht werden. Die optoakustische Methode hingegen liefert auch ohne Kontrastmittel funktionelle und molekulare Informationen, etwa lokale Veränderungen der Blutsauerstoffkonzentration – eine wichtige Information bei der Früherkennung von Krebs – oder den Lipidgehalt von Blutgefäßwänden, was der Diagnose von Herz-Kreislauf-Erkrankungen dient. Weil die bei der optoakustischen Bildgebung genutzten Lichtwellen im Gegensatz zu anderen Wellen den Körper nicht vollständig durchdringen, eignet sich die Methode allerdings nur, um Gewebe bis in eine Tiefe von wenigen Zentimetern unter der Haut zu untersuchen.

Zufriedene Mitarbeiter dank Technologiepartnerschaft

Partnerschaften zwischen Krankenhäusern und der Industrie sollen die Qualität und Effizienz der Versorgung verbessern. Aber profitieren auch die Mitarbeiter? Im Katholischen Klinikum Mainz hat man nachgefragt.

Krankenhäuser sind heute einem hohen Kosten- und Wettbewerbsdruck ausgesetzt. Hinzu kommt die Forderung nach mehr Qualität und Patientenorientierung bei gleichzeitig immer kürzeren Innovationszyklen in der Medizintechnik und ausbleibender Investitionsfinanzierung. Vor diesem Hintergrund können Technologiepartnerschaften Entscheidern im Krankenhaus finanzielle Planungssicherheit geben und strategische Investitionsentscheidungen ermöglichen. Darüber hinaus bieten sie ideale Voraussetzungen, um durch Prozessoptimierung und -standardisierung Leistungssteigerungen zu erzielen. Wie das Beispiel des Katholischen Klinikums Mainz zeigt, ist die Verbesserung der Mitarbeiterzufriedenheit dabei weit mehr als nur ein willkommener Nebeneffekt.

Die singuläre Ad-hoc-Beschaffung ist passé

Anders als traditionelle Lieferanten-Kunden-Beziehungen beinhalten Partnerschaftsmodelle Technologiekonzepte, Serviceangebote, Schulungsprogramme, Finanzierungsleistungen und vor allem Beratungsleistungen. Ende 2015 hat das Katholische Klinikum Mainz, ein Haus der Schwerpunktversorgung mit 600 Betten

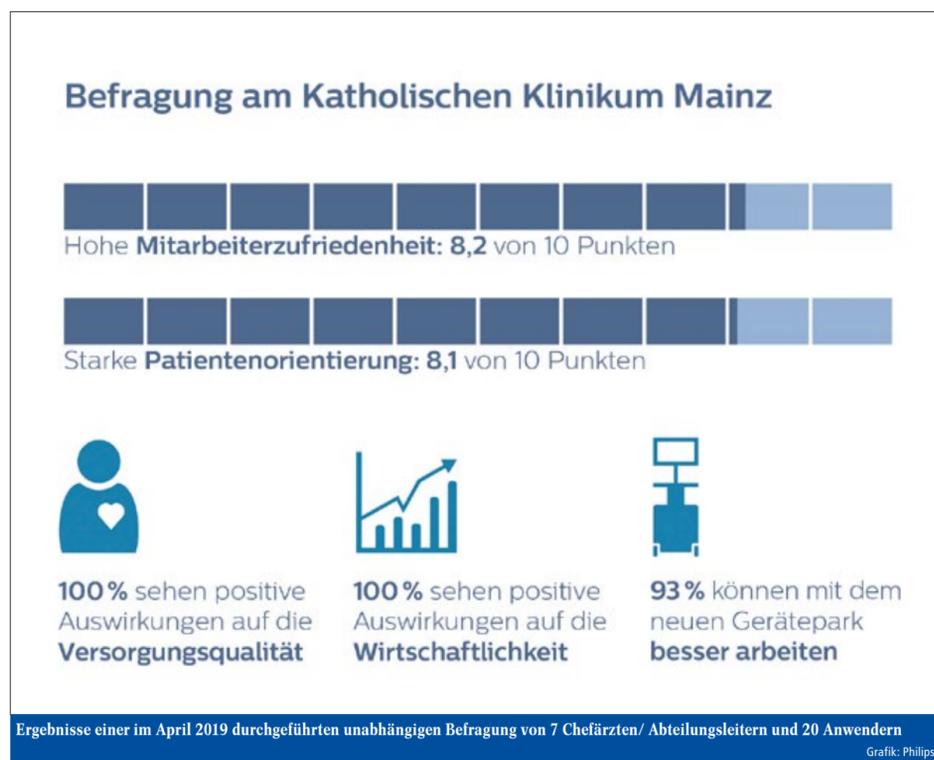


Dr. Patrick Frey, MBA, Geschäftsführer des Katholischen Klinikums Mainz
Foto: Katholisches Klinikum Mainz

und rund 1.500 Mitarbeitern, mit Philips eine achtjährige Zusammenarbeit für den Bereich Ultraschall vereinbart. „Rein preisorientierte Ad-hoc-Beschaffungen reichen einfach nicht, um auf kosteneffiziente Weise eine qualitativ hochwertige Diagnostik sicherzustellen. Wir wollten eine maßgeschneiderte, bedarfsgerechte Ausstattung, und zwar nicht nur kurzfristig, sondern dauerhaft“, sagt Dr. Patrick Frey, MBA, Geschäftsführer des Katholischen Klinikums Mainz.

Technologiepartnerschaft im Bereich Ultraschall

Die Sonografie ist das am häufigsten eingesetzte bildgebende Verfahren. Der Nutzen einer Technologiepartnerschaft bleibt deshalb nicht einem bestimmten Fach vorbehalten, sondern wird von Mitarbeitern in nahezu allen Bereichen eines Hauses wahrgenommen. „Der Weg zu einem zukunftsfähigen, bedarfsgerechten Gerätepark führt über konsequente



Standardisierung, datenbasierte Prozessoptimierungen und kontinuierliche Innovation“, erklärt Bastian Werminghoff, Director Business Group Ultrasound Philips DACH. Der erste Schritt ist die Analyse: „Wie sind die Ultraschallsysteme ausgelastet? Welche Sonden werden tatsächlich genutzt? Welche Leistungsschwerpunkte hat ein Haus? Mit diesen und vielen anderen Fragen befassen wir uns, bevor wir eine Empfehlung zu Umfang und Funktionalitäten aussprechen“, so Werminghoff. Gemeinsam mit dem Kunden wird dann ein individueller, an

der Strategie des Hauses orientierter Leistungsumfang erarbeitet.

Positive Auswirkungen auf die Versorgungsqualität

Im Katholischen Klinikum Mainz befanden sich zu Beginn der Partnerschaft im Jahr 2015 40 Ultraschallsysteme von acht Herstellern im Einsatz. 55% waren älter als acht Jahre, 28% älter als zehn Jahre. 2019 wurden Chefärzte, Abteilungsleiter und Anwender durch ein unabhängiges Institut befragt. Die Ergebnisse sind eindeutig: Auf

einer Bewertungsskala von 1 bis 10 (1 = überhaupt nicht zufrieden, 10 = absolut zufrieden) liegt die durchschnittliche Zufriedenheit bei 8,2. 100% der Teilnehmer geben an, dass sich die Versorgungsqualität durch die Technologiepartnerschaft erhöht habe. Ebenso viele sehen positive Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit. Obwohl zehn Systeme ausgesondert und nur drei neue installiert worden sind, empfinden fast alle Anwender, dass sie mit dem jetzigen Gerätepark besser arbeiten können als vor drei Jahren. „Durch die bessere Verfügbarkeit weniger, aber

dafür leistungsfähiger Systeme können wir eine schnellere, präzisere Diagnostik anbieten und obendrein die Total Cost of Ownership reduzieren“, so Frey. Als weitere Vorteile nennen die Befragten die gleiche Bedienung, die hohe Sondenkompatibilität und die daraus resultierende vereinfachte interdisziplinäre Nutzung. Auch die Schulungen von Philips schneiden sehr gut ab. 90% der Anwender empfinden die Trainings als hilfreich für die tägliche Arbeit.

Der Erfolgsfaktor ist Prozessorientierung

Dass Technologiepartnerschaften für Krankenhäuser immer attraktiver werden, führt Frey vor allem darauf zurück, dass sie im Rahmen eines ganzheitlichen Ansatzes die Prozesse ins Visier nehmen. „Prozessoptimierung und -standardisierung sind universelle Hebel für die Steigerung von Patientenorientierung, Qualität und Wirtschaftlichkeit im Krankenhaus“, erklärt der Geschäftsführer des Katholischen Klinikums Mainz. Das steht nicht im Widerspruch zur Mitarbeiterzufriedenheit. Im Gegenteil: Mitarbeiter profitieren von reibungslosen Abläufen, die sie idealerweise selbst mitgestalten. Sie werden von überflüssigen Arbeitsschritten entlastet und gewinnen mehr Zeit für die Patienten. Dieser sinnstiftende Aspekt ist für ein Haus wie das Katholische Klinikum Mainz von besonderer Bedeutung. „Zufriedene Mitarbeiter sind motivierter, sorgen für eine bessere Außenwirkung und senken die Fluktuationsrate. In Zeiten des Fachkräftemangels kann Mitarbeiterzufriedenheit als Erfolgsfaktor dazu beitragen, im ‚War for talents‘ die Nase vorn zu haben“, resümiert Frey.

| www.philips.de/healthcare |

Kontrastverstärkter Ultraschall: Schonend und präzise

Krebs gehört in Deutschland zu den häufigsten Todesursachen. Über den Verlauf einer Krebserkrankung und somit über Leben oder Tod entscheiden häufig eine frühe Diagnostik und die exakte Verlaufskontrolle bei der Therapie.

Katharina Weber, Deutsche Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin, Hamburg

Dabei spielt der kontrastverstärkte Ultraschall (CEUS: Contrast Enhanced Ultrasound) eine immer wichtigere Rolle. Mithilfe dieser strahlenfreien Methode können Ärzte deutlich eher und mit größerer Sicherheit als bei anderen bildgebenden Verfahren erkennen, ob ein Tumor gut- oder bösartig ist sowie ob ein Krebspatient gut auf eine Chemo-, Immun- oder Strahlentherapie anspricht. Wie das funktioniert und welches Potenzial in den Ultraschall-Kontrastmitteln steckt, erläuterten Experten der Deutschen Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin (DEGUM) im Rahmen des Dreiländertreffens der deutschen, österreichischen und Schweizer Ultraschall-Fachgesellschaften.

Für Patienten ist es eine ganz normale Ultraschalluntersuchung: Mit dem Schallkopf fährt der Arzt den Körper den zu untersuchenden Bereich ab. Der einzige

Unterschied: Zu Beginn leitet er wenige Milliliter eines gashaltigen jodfreien Kontrastmittels in die Armvene des Patienten. Die Mikrobläschen von der Größe eines roten Blutkörperchens gelangen in die kleinsten Gefäße und reflektieren die Ultraschallwellen. Bereits wenige Sekunden nach der Injektion machen sie die Organdurchblutung sichtbar. Die inerten Gasbläschen werden nach einigen Minuten über die Lunge wieder abgeatmet und weisen somit im Gegensatz zu anderen Kontrastmitteln (etwa Röntgenkontrastmittel) keinerlei Nebenwirkungen an Schilddrüse oder Niere auf.

„Wir können mithilfe des kontrastverstärkten Ultraschalls bei einigen Tumoren bereits sehr früh vor allem in soliden Organen wie der Leber, der Niere oder der Bauspeicheldrüse erkennen, ob ein Tumor gut- oder bösartig ist“, erklärt Dr. Hans-Peter Weskott. Der Internist ist dieses Jahr Kongresspräsident des Dreiländertreffens der deutschen, österreichischen und Schweizer Ultraschall-Fachgesellschaften DEGUM, ÖGUM und SGUM in Leipzig.

Gleichwertigkeit des kontrastverstärkten Ultraschalls

Ein entscheidendes Kriterium für die Beurteilung eines Tumors ist der Grad der Durchblutung. „Dies lässt sich mit dem kontrastverstärkten Ultraschall aufgrund technischer höchster räumlicher Auflösung besonders gut visualisieren und softwareunterstützt quantifizieren“, erläutert Dr. Weskott. Damit kann vielen Patienten eine wiederholte Untersuchung im Computertomografen (CT) oder Magnetresonanztomografen (MRT) erspart werden. Zahlreiche vergleichende Studien

belegen eine Gleichwertigkeit des kontrastverstärkten Ultraschalls mit den anderen bildgebenden Verfahren. Für Tumorpatienten, bei denen eine Jodallergie vorliegt, die Nierenfunktion eingeschränkt ist, ein Herzschrittmacher den Einsatz eines MRT verhindert oder eine Strahlenbelastung vermieden werden soll, stellt die Kontrastmittelsonografie das Mittel der Wahl dar.

Auch in der onkologischen Therapie wird die Kontrastmittelsonografie zunehmend angewendet. „So können wir hiermit zu einem sehr frühen Zeitpunkt sehen, ob beispielsweise eine Chemo-, Immun- oder Strahlentherapie erfolgreich anspricht oder ohne Wirkung auf die Tumorentwicklung bleibt, was im CT oft erst viel später sichtbar wird“, erklärt Dr. Weskott. Der Arzt kann mit der CEUS erkennen, ob die Tumordurchblutung dank der Therapie zurückgedrängt oder gar ganz eliminiert werden konnte. „Dies ist entscheidend für einen Krebspatienten, denn wenn wir sehen, dass eine Therapie nicht wirksam ist, muss frühzeitig über Alternativen nachgedacht werden.“ Auch bei den interventionellen und invasiven Therapieansätzen werden Ultraschall-Kontrastmittel oft schon beim Eingriff zur Therapiesteuerung und erster Therapiekontrolle eingesetzt. „Bei leberchirurgischen Eingriffen etwa kann die CEUS helfen, bislang unentdeckte kleine Lebertumoren aufzudecken und z.B. mit der Radiofrequenzablation in derselben Sitzung auszuschalten“, so Dr. Weskott weiter. „Mittlerweile ist die CEUS aus dem klinischen Alltag nicht mehr wegzudenken“, betont der DEGUM-Experte – vor allem nicht bei der Behandlung von Krebspatienten.

| www.degum.de |

Optische Superlinsen aus Gold

Oldenburger Forscher entwickeln neues optisches Mikroskop mit extrem hoher Auflösung. Dabei bildet eine kegelförmige Spitze aus Gold das Kernstück des neuen, extrem leistungsfähigen optischen Mikroskops, das die Wissenschaftler in der aktuellen Ausgabe der Fachzeitschrift Nature Nanotechnology vorstellen. Der Trick

des neuen Mikroskops besteht darin, statt einer Linse aus Glas einen kleinen Kegel aus Gold mit einer winzigen eingravierten Gitterstruktur zu verwenden, um das Licht zu fokussieren. Dabei wird die Lichtwelle in eine Plasmonwelle umgewandelt, die an der Oberfläche des Goldes zur Spitze des Kegels entlangläuft. Die Welle zieht

sich dabei auf ihrem Weg räumlich immer weiter zusammen und wird so stark fokussiert, dass schließlich am Ende der Spitze ein isolierter, nur wenige Nanometer großer Lichtfleck entsteht, also hundertfach kleiner als ein Fleck, auf den Licht mit Glaslinsen fokussiert werden kann.

| www.uni-oldenburg.de |

Kosteneffiziente medizinische Bildgebung

Siemens Healthineers hat mit dem Acuson Redwood ein neues Ultraschallsystem auf den Markt gebracht.

Das System baut auf der neuen Plattformarchitektur des Unternehmens auf und bietet Anwendungen auf dem technisch neuesten Stand für mehr klinische Sicherheit, KI-gesteuerte Tools für einen intelligenten Workflow und kardiologische Funktionen für einen interdisziplinären Einsatz (Shared Service) in verschiedenen Krankenhausabteilungen. Diese Eigenschaften, zusammen mit einem tragbaren und leichten Design, bieten Klinikern eine erschwingliche und effiziente, leistungsstarke Bildgebungslösung. „Weltweit sehen wir eine steigende Nachfrage nach budgetorientierter medizinischer Bildgebung, beeinflusst von den wachsenden gesundheitlichen Bedürfnissen einer alternden Bevölkerung, insbesondere hinsichtlich chronischer Krankheiten“, sagt Robert Thompson, Präsident Ultraschall bei Siemens Healthineers. „Chronische Erkrankungen erfordern oft zusätzliche Bildgebung und Nachsorge, was die Kosten erhöht. Um dieser Herausforderung gerecht zu werden, haben wir gemeinsam mit Anwendern daran gearbeitet, die medizinische Versorgung mit dem Acuson Redwood zu transformieren. Dieses System wurde entwickelt, um erstklassige Bildqualität, außergewöhnliche Leistungsfähigkeit und höhere Workflow-Effizienz unter den Bedingungen begrenzter Ressourcen und knapper werdender Budgets zu liefern.“ Die fortschrittlichen Anwendungen des Acuson Redwoods, darunter kontrastverstärkter Ultraschall und Scherwellen Elastografie, sind bei Siemens Healthineers erstmals in diesem Segment verfügbar und unterstützen eine präzise Läsionserkennung und -charakterisierung, die potentiell zu einer Verminderung invasiver Prozeduren beitragen kann.

Intelligente Arbeitsabläufe für mehr Effizienz

Ein komplettes Portfolio, bestehend aus dreizehn leistungsstarken Schallköpfen



Das Ultraschallsystem Acuson Redwood von Siemens Healthineers bietet medizinische Bildgebung auf Premium-Niveau.
Foto: Siemens Healthineers

mit kompakter Micropinless-Technologie und single crystal transducer, unterstützt eine hervorragende Bildqualität. Mit der CIF-Technologie (coherent image formation) hält das Acuson Redwood die Bildqualität im B-Modus auch in komplexen Situationen aufrecht, und das UltraArt Universal Image Processing des Systems bietet mehrere Bildmodi direkt auf dem Touchscreen an, ohne dass eine manuelle Anpassung mehrerer Bildparameter erforderlich ist. Mit einer Reihe von KI-gesteuerten Applikationen bietet das Acuson Redwood intelligente Arbeitsabläufe für mehr Effizienz. Das System wurde entwickelt, um auch in klinischen Abteilungen außerhalb der Radiologie wie der Frauenheilkunde oder Kardiologie

zusätzliche Patienten mit präziser Diagnostik zu versorgen. Das Acuson Redwood bietet zudem umfassende Messverfahren für die Kardiologie als Shared Service System. In diesem Umfeld ist es von entscheidender Bedeutung, eine breite Palette an Verfahren zu bieten. Dazu gehören Anwendungen wie die syngo Velocity Vector Imaging (Speckle Tracking Technologie, ein fortschrittliches quantitatives 2-D-Tool zur Beurteilung der myokardialen Bewegung und Mechanik, Stresscho mit einem kompletten Wall-Motion-Scoring-Analysepakett und den Left-Ventricular-Opacification (LVO)-Modus, um eine kardiale Kontrastmittel-Bildgebung zu ermöglichen.

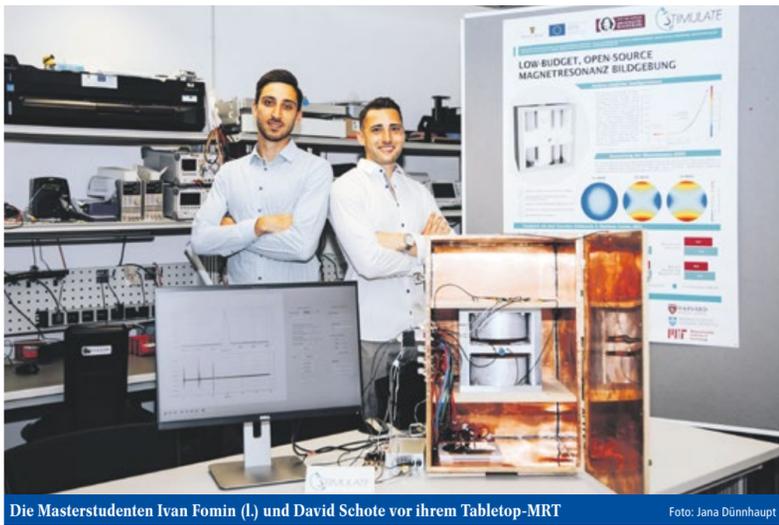
| www.siemens-healthineers.com/ultrasound |

Ein MRT für den Schreibtisch

Medizintechniker der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg haben den Prototypen eines Magnetresonanztomografen entwickelt, der auf einem gewöhnlichem Schreibtisch Platz findet.

Katharina Vorwerk, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

In Zusammenarbeit mit Kollegen des Athinoula A. Martinos Center des MIT in Boston, USA, entwickelten der Nachwuchswissenschaftler Marcus Prier gemeinsam mit den beiden Studenten des Masterprogramms Medical Systems Engineering Ivan Fomin und David Schote eine druckergröße Miniaturausgabe eines MRT, die mit einem Magnetfeld von 0,4 Tesla arbeitet, der 20.000-fachen Stärke unseres Erdmagnetfelds. Das Magnetfeld klinischer



Die Masterstudenten Ivan Fomin (l.) und David Schote vor ihrem Tabletop-MRT Foto: Jana Dünnhaupt

Geräte beträgt 1,5 bzw. 3 Tesla. Das Mini-MRT kann künftig innerhalb von wenigen Minuten detaillierte Informationen zur Zusammensetzung reagenzglasgroßer Proben mit einem Durchmesser von bis zu 15 mm liefern. Aktuell entwickeln die drei Medizintechniker eine weitere Komponente

für das MRT, um künftig echte Schnittbilder der Proben, also Aufnahmen, wie sie unter einem Mikroskop möglich sind, erhalten zu können. Das Prinzip der Magnetresonanztomografie beruht darauf, dass die Kerne vieler Atome magnetisch sind. Diese kleinen Magneten können von

Zusammensetzung der Probe analysiert werden.

„Die Herausforderung bei der Entwicklung des Tisch-MRT bestand für uns darin, zwei extrem starke Permanentmagnete, die sich gegenseitig mit 1,2 Tonnen anziehen, in einer Trägerkonstruktion auf

einem äußeren Magnetfeld beeinflusst werden – sie richten sich dazu parallel aus. Werden die ausgerichteten Atomkerne leicht angestoßen – das geschieht durch Radiowellen –, führen sie eine Präzessionsbewegung aus, ähnlich der Bewegung eines rotierenden Spielzeugkreisels. Da die Geschwindigkeit der Präzession charakteristisch für eine Atomsorte und damit für das Material der Probe ist, kann daraus die

einem Abstand von nur wenigen Zentimetern zu halten und so zu fixieren“, erläutert Marcus Prier, der als Wissenschaftlicher Mitarbeiter am medizintechnischen Forschungscampus Stimulate arbeitet. Die komplizierte Elektronik, die für die Inbetriebnahme des Prototypen erforderlich war, wurde in einem der 11 Gründerlabore der Universität Magdeburg, dem Flextron Labor, eigenständig entwickelt und gefertigt.

Breites Einsatzspektrum

Das Einsatzspektrum des Mini-MRT sei breit gefächert, so Markus Prier. „Es ist möglich, in einem Labor der Nahrungsmittelindustrie unkompliziert die Zusammensetzung von Inhaltsstoffen zu prüfen, Mediziner können zeitnah in Arztpraxen Blut- und Gewebeprobe analysieren, Biologen unmittelbar die Wirkung neu entwickelter Kontrastmittel im Gewebe testen.“ Darüber hinaus könne in dem Tisch-MRT Strömungs- und Fließverhalten von Flüssigkeiten analysiert werden, „Indem die reagenzglasgroße Probe durch einen Schlauch ersetzt wird, werden Untersuchungen für eine zusätzliche Überwachung von Dialyse-Patienten möglich.“ Neben den

klinischen und industriellen Anwendungen sei das Tabletop-MRT auch für die universitäre Lehre interessant, erklärt Markus Prier: „Das System soll an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg für eine anwendungsnahe Ausbildung zukünftiger Medizintechniker genutzt werden.“ Er hat bereits einen Kurs mit dem Titel „MR Systems Engineering“ für Masterstudierende durchgeführt, der auf ein sehr großes Interesse gestoßen ist. In wenigen Monaten soll auf dem Campus der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg ein Labor mit mehreren Tabletop-MRTs eingerichtet werden. Hier können Studierende dann selbstständig Experimente durchführen, die Entwicklung von Magnetresonanztomografie-Software erlernen oder herstellerunabhängige MRT-Hardwarekomponenten kostengünstig und in kleinem Maßstab entwickeln. Die gesamten Pläne und Programme des Mini-MRT werden künftig online gestellt, sodass jeder Interessent oder Nutzer ein MRT im Tischformat nach dem Baukastenprinzip selbst bauen bzw. anpassen und optimieren kann.

| www.forschungscampus-stimulate.de |
| www.uni-magdeburg.de |

Prostatakrebs: KI erkennt verdächtige Bereiche

Bei Verdacht auf ein Prostatakarzinom hält die Magnetresonanztomografie (MRT) zunehmend Einzug in den diagnostischen Prozess.

Dr. Sibylle Kohlstädt, Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg

Die MRT kann verdächtige Gewebereiche identifizieren, die gezielt biopsiert werden sollten, und damit die Erkennungsrate von Prostatakrebs deutlich steigern.

Die Beurteilung der MRT-Bilder ist komplex und erfordert erfahrene Radiologen. Ein Forscherteam aus dem Deutschen Krebsforschungszentrum (DKFZ) und der Urologischen Universitätsklinik Heidelberg konnte nun zeigen, dass künstliche Intelligenz verdächtige Bereiche in der Prostata-MRT ähnlich sicher identifiziert wie erfahrene Radiologen und diese bei der Beurteilung der Bilder unterstützen kann.

In den letzten Jahren wird die Magnetresonanztomografie (MRT) der Prostata in bestimmten Situationen immer häufiger eingesetzt. Mit dem bildgebenden Verfahren können Ärzte verdächtige Krebsherde aufspüren und anschließend mithilfe einer gezielten Biopsie näher untersuchen. Außerdem kann die MRT dabei helfen, solche Patienten zu identifizieren, die keinen klinisch bedeutsamen Tumor haben – und ihnen so unnötige Biopsien ersparen. Die MRT-Bildgebung hat bereits heute die Diagnostik von Prostatakrebs verbessert und wird daher in Zukunft noch häufiger eingesetzt werden. Doch die aufwendige Beurteilung der komplexen MRT-Bilder setzt erfahrene Radiologen voraus, um eine hohe Qualität der Diagnostik zu garantieren. „Es besteht daher dringender Bedarf, die Effizienz bei der Interpretation der Bilder zu steigern“, sagt David Bonekamp, Radiologe am Deutschen Krebsforschungszentrum.

Mit dem Ziel, das Potential der künstlichen Intelligenz zur Unterstützung der Radiologen bei der klinischen Befundung von MRT-Bildern zu nutzen und eine hohe Qualität der Befundung zu garantieren, haben sich Radiologen und Informatiker am DKFZ und Urologen vom Universitätsklinikum Heidelberg um Patrick Schelb, David Bonekamp, Heinz-Peter Schlemmer, Simon Kohl, Klaus Maier-Hein, Jan Philipp Radtke und Markus Hohenfellner

zusammengetan. Das Team konnte nun zeigen, dass die Erkennungsrate von verdächtigen MRT-Befunden durch künstliche Intelligenz vergleichbar zu der Erkennungsrate durch die Radiologen ist.

Künstliches neuronales Netzwerk

Das am DKFZ entwickelte Verfahren basiert auf einem künstlichen neuronalen Netzwerk, das aus vielen Bildern lernt, woran verdächtige Veränderungen erkannt werden können. Dieses Netzwerk wurde zunächst an den MRT-Aufnahmen einer Gruppe von 250 Patienten trainiert. Anschließend evaluierten die Forscher das

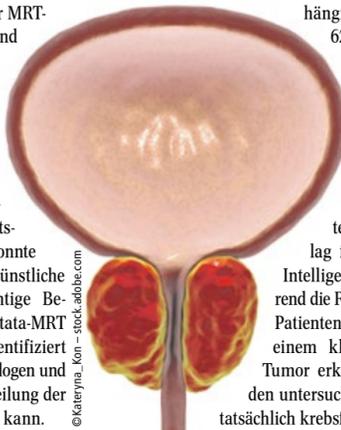
fertige Modell in einer unabhängigen Gruppe von 62 Patienten, die es während des Trainings nicht gesehen hatte.

Das Ergebnis: Die Erkennungsrate von klinisch relevantem Prostatakrebs lag für die künstliche Intelligenz bei 92%, während die Radiologen 88% der Patienten erkannten, die an einem klinisch relevanten Tumor erkrankt waren. Von den untersuchten Männern, die tatsächlich kreisfrei waren oder deren Tumoren nicht als behandlungsbedürftig galten, identifizierte die künstliche Intelligenz 47% korrekt, die Radiologen 50%. Die Unterschiede waren jedoch statistisch nicht signifikant.

Übereinstimmung mit klinischen Läsionen

Automatisch erkannte verdächtige Herde zeigten eine gute Übereinstimmung mit klinischen Läsionen, die die Radiologen definiert hatten. Weiterhin stieg die Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen eines klinisch relevanten Karzinoms an, wenn sowohl Radiologen als auch das künstliche neuronale Netzwerk einen verdächtigen Befund gemeinsam als suspekt diagnostizierten.

„Die Ergebnisse zeigen uns, dass die künstliche Intelligenz für die klinische Diagnostik großes Potential bereithält“, sagt Bonekamp. In einem nächsten Schritt wollen die Heidelberger Forscher und Ärzte diese und ähnliche Methoden weiterentwickeln und in größeren Gruppen von Patienten validieren sowie in einer prospektiven Studie erproben, um die Tauglichkeit für den Einsatz im klinischen Alltag zu evaluieren.



© Katerina_Kom - stock.adobe.com



Keine Grenzen. Bessere Versorgung.

Für Philips hört Gesundheit nicht an Abteilungs- oder Sektorengrenzen auf. Das muss auch für die Versorgung gelten. Deshalb entwickeln wir integrierte Lösungen, die Menschen, Technologien und Daten zusammenbringen. Es gibt immer einen Weg, das Leben besser zu machen.

So überwindet Philips Grenzen in der Gesundheitsversorgung: philips.de/grenzenlos

innovation + you



| www.dkfz.de |

Schäden an invasiven Medizinprodukten

Wie kann erfolgreiches Management von Risiken bei sichtbaren oder fühlbaren Schäden an invasiven Medizinprodukten erfolgen?

Prof. Dr.-Ing. Marc Kraft, Institut für Maschinenkonstruktion und Systemtechnik, Technische Universität Berlin, Dr.-Ing Gerhard Kirmse, B. Braun Melsungen/Aesculap Tuttlingen

Eine neue VDI-Richtlinie 5700 Blatt 3 befasst sich speziell mit Risiken bei der Aufbereitung von invasiven Medizinprodukten mit feststellbaren Oberflächenveränderungen.

Medizinprodukte-Aufbereitung: regulative Grundlagen

Die Verordnung über das Errichten, Betreiben und Anwenden von Medizinprodukten (MPBetreibV) fordert, dass die Aufbereitung von bestimmungsgemäß keimarm oder steril zur Anwendung kommenden Medizinprodukten „mit geeigneten validierten Verfahren“ durchzuführen ist. Die Medizinprodukte-Betreiberverordnung verweist auf die „gemeinsame Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert Koch-Institut und des Bundesinstitutes für Arzneimittel und Medizinprodukte zu den Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten“ (KRINKO-/BfArM-Empfehlung). Somit hat diese Empfehlung juristische Relevanz und ist neben der DIN EN ISO 14971 „Medizinprodukte – Anwendung des Risikomanagements auf Medizinprodukte“ eine wesentliche Grundlage des Managements aller Risiken bei der Aufbereitung von Medizinprodukten. Weil sich die KRINKO-/BfArM-Empfehlung nach Einzelschritten der Aufbereitung strukturiert, sind ihre Nutzer beim Zusammenführen mit der völlig anders aufgebauten Risikomanagementmethodik der DIN EN ISO 14971 gefordert. Darüber hinaus ist Letztere in der Praxis nur wenig geläufig. Dies greift eine interdisziplinäre Expertengruppe unter Moderation des Vereins



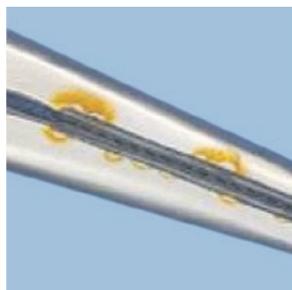
Verschiedene Sterilbarriersysteme in der Praxis
Foto: B. Braun Melsungen AG



Mechanisch beschädigtes Sterilbarriersystem
Foto: B. Braun Melsungen AG



Riss im Instrument
Foto: Arbeitskreis Instrumentenaufbereitung



Korrosion am Instrument
Foto: Arbeitskreis Instrumentenaufbereitung



Systematisch: Kalkablagerungen in Spülkammer
Foto: Arbeitskreis Instrumentenaufbereitung



Systematisch: Korrosion im Sterilisator
Foto: Arbeitskreis Instrumentenaufbereitung

Deutscher Ingenieure (VDI) auf und führt beide Grundlagen in der Richtlinie VDI 5700 zusammen: „Gefährdungen bei der Aufbereitung – Risikomanagement bei der Aufbereitung von Medizinprodukten – Maßnahmen zur Risikobeherrschung“.

Risikomanagement der Aufbereitung von Medizinprodukten

Blatt 1 der Richtlinie VDI 5700 (April 2015) ermöglicht, das Risikomanagement nach DIN EN ISO 14971 zur Aufbereitung von Medizinprodukten gezielt anzuwenden. Dies beschreibt Analyse, Bewertung

und Beherrschung von Risiken, die für Patienten, Anwender und Dritte durch die Aufbereitung von Medizinprodukten entstehen können. Dabei zeigt Blatt 1 mögliche Gefährdungen und Schadensquellen, wie auch Gefährdungssituationen im Risikomanagement und zahlreiche Beispiele der Aufbereitung. Dies leistet beispielsweise wertvolle Dienste darin, Handhabung und Transport von Sterilbarriersystemen zu bewerten und zu planen. Hier treten abhängig von den jeweiligen Systemen sowie von Transport und Lagerung unterschiedliche Risiken auf, die zu bewerten sind.



Trüber Spiegel
Foto: Arbeitskreis Instrumentenaufbereitung



Verfärbungen
Quelle: Arbeitskreis Instrumentenaufbereitung



Silikat-Verfärbungen
Foto: Arbeitskreis Instrumentenaufbereitung



Verkreidung Aluminium
Foto: Arbeitskreis Instrumentenaufbereitung

Die VDI5700 führt schnell zu den kritischen Risiken (z.B. mechanische Beschädigungen) und erlaubt es, Gegenmaßnahmen zu planen und zu bewerten.

Blatt 2 der Richtlinie VDI 5700 (Juni 2017) beschreibt die Rahmenbedingungen für eine gezielte Schulung des mit dem Risikomanagement bei der Aufbereitung von Medizinprodukten betrauten Personals auf Grundlage von VDI 5700 Blatt 1. Dabei ist der Schulungsrahmen sowohl auf die Weiterbildung von Mitarbeitern in der Aufbereitung von Medizinprodukten (prozessbezogene Schulung) als auch auf die Weiterbildung von Mitarbeitern bei Medizinprodukteherstellern, insbesondere Entwicklern (produktbezogene Schulung), ausgerichtet.

Blatt 3 der Richtlinie VDI 5700 (als Entwurf im Januar 2019 erschienen) beschäftigt sich speziell mit visuell oder haptisch erkennbaren Oberflächenveränderungen an aufbereitbaren, invasiven Medizinprodukten, wie chirurgischen Instrumenten oder Endoskopen und zeigt Maßnahmen zur Risikobeherrschung. Zu Oberflächenveränderungen zählen Korrosionen,

Beläge, Verfärbungen, Risse oder Aufrauungen. Sie reichen in die Tiefe des Materials und bewirken funktionelle Einschränkungen oder weitere Risiken. Bislang gibt es in der Praxis unterschiedliche Bewertungskriterien vom Tolerieren erheblicher Oberflächenveränderungen bis zum Sanieren kompletter Instrumentenbestände.

Umgang mit sichtbaren oder fühlbaren Schäden

Blatt 3 der VDI5700 orientiert sich eng am praktischen Vorgehen in der Klinik. Bei Oberflächenveränderungen auf invasiven Medizinprodukten hängt es davon ab, ob diese zufällig (vereinzelt) oder systematisch (wiederkehrend) im Aufbereitungsprozess auftreten. Die Beteiligten sollen diese Beobachtungen registrieren. Bei systematischen Oberflächenveränderungen ist deren prozessbedingte Ursache zu ermitteln und zu beseitigen. Blatt 3 der Richtlinie VDI 5700 unterscheidet materialunabhängige und materialabhängige Prüfungen und Handlungen. Es strukturiert die Reihenfolge der Prüfschritte und

empfiehlt Arbeitsabläufe für das Aufbereiten. Ergibt die technisch-funktionelle Prüfung im Aufbereitungsprozess, dass eine Oberflächenveränderung zu einer erkennbaren Funktionseinschränkung des invasiven Medizinprodukts führt, darf es nicht betrieben und angewendet werden. Ist dies nicht der Fall, sollte versucht werden, die Oberflächenveränderung mit einem flusenfreien Tuch und VE-Wasser manuell zu entfernen und/oder beschriebene Verfahren der gezielten Reinigung anzuwenden.

Die weiteren empfohlenen materialabhängigen Prüfungen und Handlungen sind nur bei manuell nicht entfernbaren Oberflächenveränderungen (äußeres Erscheinungsbild) durchzuführen. Dies betrifft die Werkstoffklassen Metall, Polymer, Glas oder Keramik bzw. Verbundwerkstoff. Hat eine metallische Oberfläche flächige, graue bis schwarze Veränderungen ggf. mit Mattierungen oder veränderten Schattierungen, kann eine Verätzung (Beizangriff) vorliegen. Dann ist der Aufbereitungsprozess hinsichtlich der Verwendung aggressiver Medien zu prüfen, ggf. können auch während der Anwendung Kontakte mit aggressiven Medien (z.B. Medikamenten: u.a. Kontrastmittel) aufgetreten sein. Weitere Hinweise betreffen Silikatablagerungen, flächige grauschwarze Veränderungen infolge von Oxidation der Oberfläche (Chromoxid, Schwarzfärbung), korrosive Veränderungen von metallischen Oberflächen, Farbveränderungen, Trübungen von Oberflächen, Elastizitätsänderungen, Versprödungen, Risse, plastische (bleibende) Verformungen, Volumenänderungen (z.B. Schrumpfen/Quellen) oder klebende Oberflächen polymerer Werkstoffe, Oberflächenveränderungen an Keramiken und Gläsern und Delaminationen (Aufspaltung oder Ablösung) oder Auslösungen von Verbundwerkstoffen. Die jeweiligen Handlungsempfehlungen der Richtlinie vermitteln einen praxisnahen Leitfaden zur visuellen Kontrolle in der Aufbereitungseinheit für Medizinprodukte (AEMP). In ihrer Gesamtheit leistet die VDI5700 einen wertvollen Beitrag, die etablierten Werkzeuge des Risikomanagement in der Medizintechnik, zielsicher und einfach in den Alltag der Aufbereitung umzusetzen.

| www.bbraun.com |
| www.tu-berlin.de |

Damit Operationen gelingen

Am RKH Klinikum Ludwigsburg nahm eine der deutschlandweit modernsten Einheiten zur Aufbereitung von Medizinprodukten ihren Betrieb auf. Unter Beachtung hoher Hygiene- und Sicherheitsnormen werden in der neuen Einheit alle Instrumente und Zubehör zur Durchführung von Eingriffen aller Art für die RKH Kliniken Ludwigsburg-Bietigheim aufbereitet. Wer Marina Dombrowski besucht, muss sich erst mal umziehen. In den Räumen des von ihr geleiteten Teams aus über 30 Mitarbeitern wird dieselbe Kleidung wie im Operationssaal getragen. Denn hier in reiner Luft werden Instrumente und Zubehör für Eingriffe aller Art aufbereitet, bevor sie wieder zum Einsatz kommen.

Reinigungsprozesse in mehreren Verfahrensschritten

Nach automatisierten Reinigungsprozessen und mehreren Verfahrensschritten stehen Scheren, Klemmen, Pinzetten sowie andere Instrumente steril verpackt wieder zur Verfügung.

Rund 6,8 Mio. € investierten die RKH Kliniken in diese neue Aufbereitungseinheit, die hohe Hygiene- und Sicherheitsnormen erfüllt. Bei 18.000 Operationen im Jahr allein im RKH Klinikum Ludwigsburg ist das eine große Aufgabe. Inzwischen gelangt auch das komplette OP-Instrumentarium des RKH Krankenhauses Bietigheim-Vaihingen in die neue Aufbereitungseinheit, und es werden beispielsweise auch Container der DRF-Flugrettung angeliefert. Eine besondere Herausforderung für die hier tätigen Fachkräfte sind die Aufsatzinstrumente für das roboterassistierte Da-Vinci-Operationssystem. Ein mehrstufiges Verfahren sichert, dass auch



diese wieder völlig steril zur Verfügung stehen. Die Arbeit des Teams um Marina Dombrowski hat auch das Robert-Bosch-Krankenhaus überzeugt, das nun ebenfalls in Ludwigsburg ihr Da-Vinci-Instrumentarium aufbereiten lässt.

Zeitersparnis durch kürzere Reinigungszeit

Hell und modern ist es in den knapp 1.000 Quadratmeter großen Räumen,

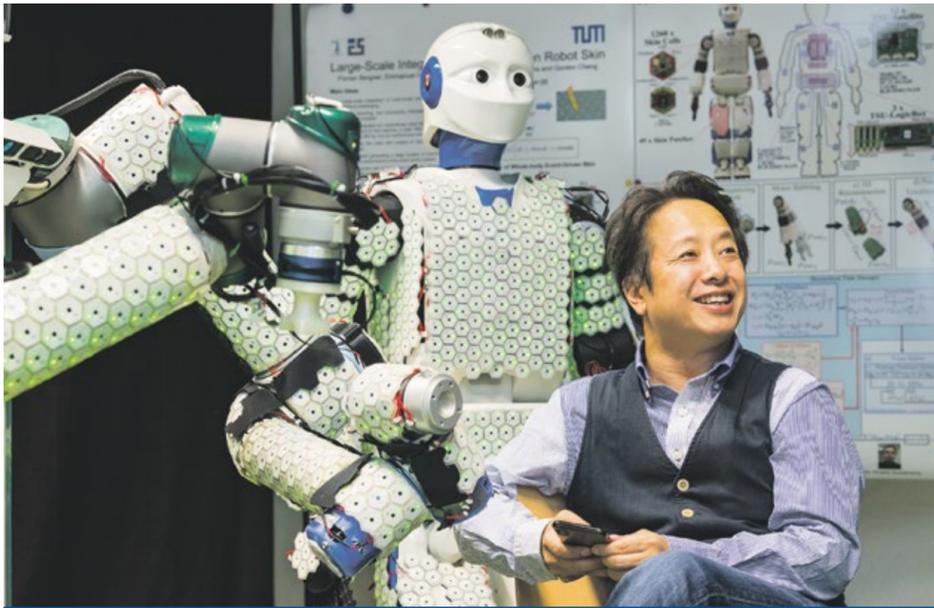
wo die Rädchen ineinanderlaufen und wo automatisierte Vorgänge die Arbeit erleichtern. Die angelieferten Medizinprodukte werden zunächst in Sterilisationseinheiten gelegt. Rund 80.000 dieser rechteckigen Körbe gehen hier pro Jahr durch die Anlage. Jedes Produkt wird registriert, bevor es in die Waschanlage gelangt. Gereinigt wird mit Chemie, sterilisiert mit Wasserdampf und desinfiziert mit heißem Wasser. Über Förderbänder werden die Einheiten weitertransportiert,

nur noch wenige Handriffe sind erforderlich. Die neuen Maschinen haben dabei eine kürzere Reinigungszeit, was Zeitersparnis, aber auch weniger Verbrauch an Energie, Wasser und chemischen Zusätzen bedeutet. Am Schluss des Prozesses stehen Prüfung und Kontrolle. Schließlich werden die bereits verpackten Instrumente nochmals unter heißen Dampf gesetzt, dann sind sie bereit für den nächsten Einsatz im OP. „Ohne uns geht im Klinikum nichts“, sagt Marina Dombrowski, die selbst eine

Ausbildung zur Fachkrankenschwester für den Operationsdienst hat und über die Qualifikation zur Aufbereitung von Medizinprodukten mit Fachkundeführung III verfügt. Und die Ansprüche an Sterilität – also die Entfernung jeglicher Mikroorganismen – steigen, deshalb wird das Team auch regelmäßig geschult. „Mit der neuen Aufbereitungseinheit, die bundesweit zu den modernsten ihrer Art zählt, verbessert sich die Qualität, und Prozesse werden optimiert“, unterstreicht Matthias

Ziegler, Regionaldirektor der RKH Kliniken Ludwigsburg-Bietigheim. Damit Operationen gelingen, braucht es eben nicht nur gute Chirurgen, sondern auch sterile Instrumente, „Wir alle arbeiten für stets gleich gute Qualität, das geschieht auch im Sinne der Patientensicherheit“, betont Marina Dombrowski.

| www.rkh-kliniken.de |



Prof. Gordon Cheng hat mit seinem Team ein System aus künstlicher Haut und Steuerungsalgorithmen entwickelt, mit dem auch menschengroße Roboter ausgestattet werden können. Foto: Astrid Eckert / TUM



Durch künstliche Haut können Roboter ihre Umwelt viel detaillierter und feinfühler wahrnehmen. Foto: Astrid Eckert / TUM

Sensible Roboter sind sicherer

Sensible künstliche Haut erlaubt Robotern, ihren Körper und ihre Umgebung zu fühlen. Für den engen Kontakt mit Menschen ist das entscheidend.

Dr. Ulrich Marsch, Technische Universität München

Ein Team der Technischen Universität München (TUM) hat ein von biologischen Vorbildern inspiriertes System aus künstlicher Haut und Steuerungsalgorithmen entwickelt. Dadurch konnte erstmals

ein menschengroßer autonomer Roboter großflächig mit künstlicher Haut versehen werden. Die von Prof. Gordon Cheng und seinem Team entwickelte künstliche Haut setzt sich aus sechseckigen Zellen zusammen, die etwa die Größe einer Zwei-Euro-Münze haben. Jede ist mit einem Mikroprozessor und Sensoren ausgestattet, die Berührung, Beschleunigung, Annäherung und Temperatur messen. Durch solche künstliche Haut können Roboter ihre Umwelt viel detaillierter und feinfühler wahrnehmen. Das hilft ihnen nicht nur dabei, sich sicher zu bewegen. Es sorgt auch dafür, dass die Maschinen sicherer im Umgang mit Menschen sind und Unfälle aktiv vermeiden können. Die Hautzellen selbst hat Gordon Cheng, Prof. für Kognitive Systeme an der TUM, vor rund zehn Jahren entwickelt.

Mehr Rechenkapazität durch ereignisbasierten Ansatz

Das größte Hindernis bei der Entwicklung von Roboterhaut war bislang Rechenkapazität. Die menschliche Haut hat rund 5 Mio. Rezeptoren. Will man die Daten aus Sensoren in künstlicher Haut permanent auswerten, werden schnell Grenzen deutlich. Bisherige Systeme waren schon mit Daten aus einigen Hundert Sensoren ausgelastet. Um dieses Problem zu lösen, haben Gordon Cheng und sein Team einen Neuroengineering-Ansatz gewählt. Sie überwachen Hautzellen nicht permanent, sondern nutzen ein ereignisbasiertes System. So lässt sich der Rechenaufwand um bis zu 90 % reduzieren. Der Trick: Einzelne Zellen geben Informationen ihrer Sensoren nur weiter, wenn Messwerte

sich ändern. Unser Nervensystem arbeitet ähnlich. Beispielsweise spüren wir einen Hut in dem Moment, in dem wir ihn aufsetzen, gewöhnen uns aber schnell an ihn. Da es keine Notwendigkeit gibt, den Hut permanent zu beachten, werden wir erst wieder auf ihn aufmerksam, wenn er uns vom Kopf weht. Unser Nervensystem kann sich dadurch auf neue Eindrücke konzentrieren, auf die der Körper reagieren muss.

Sicherheit auch bei engem Körperkontakt

Durch den ereignisbasierten Ansatz konnte erstmals ein menschengroßer autonomer, nicht auf externe Berechnungen angewiesener Roboter mit künstlicher Haut ausgestattet werden. Der Roboter H-1 ist mit insgesamt 1.260 Zellen und

dementsprechend mehr als 13.000 Sensoren an Oberkörper, Armen, Beinen und sogar auf den Fußsohlen ausgestattet, die für ein neues „Körpergefühl“ sorgen. Beispielsweise hilft die Haut auf den Fußsohlen H-1, auf Unebenheiten im Boden zu reagieren und sogar auf einem Bein zu balancieren.

Durch die Haut ist H-1 in der Lage, einen Menschen sicher zu umarmen. Das ist weniger trivial, als es klingt: Roboter können Kräfte ausüben, die Menschen schwer verletzen würden. Bei Umarmungen hat ein Roboter an vielen verschiedenen Punkten Kontakt mit einer Person und muss aus diesen komplexen Informationen sehr schnell die richtigen Bewegungen und den passenden Kraftaufwand berechnen. „In der Industrie mag das weniger wichtig sein, aber in Bereichen wie der Pflege

müssen Roboter auf einen sehr engen Kontakt mit Menschen ausgerichtet sein“, erklärt Cheng.

Besonders variabel und robust

Das Roboterhaut-System ist zudem besonders robust und variabel. Da die Haut nicht aus einem Stück, sondern aus Zellen besteht, ist sie auch dann noch funktionsfähig, wenn einzelne Zellen ausfallen. „Unser System ist darauf ausgerichtet, problemlos und schnell mit allen möglichen Robotertypen zu funktionieren“, sagt Cheng. „Jetzt arbeiten wir daran, kleinere Hautzellen zu entwerfen, die in Zukunft in größeren Mengen hergestellt werden können.“

| www.ics.ei.tum.de |

Therapieansatz zur Behandlung von Fisteln

Als erste Klinik in der Schweiz wendet das Universitätsspital Zürich (USZ) eine innovative Therapie zur Behandlung von Analfisteln an. Im Labor gezüchtete Stammzellen werden ins Gewebe gespritzt, um die Abheilung von Fisteln zu fördern.

Nathalie Plüss, Universitätsspital Zürich, Schweiz

Patienten mit Analfisteln haben häufig einen langen Leidensweg. Analfisteln

sind krankhafte Gänge, die den Analkanal mit der Körperoberfläche am After verbinden. In diesen Kanälen sammeln sich Stuhl und Sekrete an. Es kommt zu eitrigen Entzündungen, die starke Schmerzen insbesondere beim Sitzen und beim Stuhlgang verursachen. Zusätzlich haben Fisteln an dieser Körperstelle einen großen Einfluss auf die Lebensqualität der meisten jungen Patienten – auch aufgrund der Geruchsbildung und Beeinträchtigungen im Sexualleben. Rund ein Drittel der Patienten mit Analfisteln leidet gleichzeitig unter Morbus Crohn, einer chronisch entzündlichen Darmerkrankung, die starke Bauchschmerzen, Durchfall und Gewichtsverlust verursacht. Dieser Patientengruppe kommt aus medizinischer Sicht eine spezielle Bedeutung zu, da aufgrund der Grunderkrankung Analfisteln ausgebildet werden und chronische Entzündungen die Heilung oft verhindern. Die Betroffenen müssen sich wiederholt mit Medikamenten oder mit operativen Eingriffen behandeln

lassen, wobei die notwendigen Operationen teilweise entstehende Vernarbungen verursachen. Die Erfolgchancen dieser Patienten mit den heutigen Therapiemöglichkeiten sind vergleichsweise gering.

Injektionen von Spenderzellen

„Bei der neuen hoch spezialisierten Therapie für diese Patientinnen und Patienten spritzen wir Stammzellen, die aus dem Fettgewebe von Spendern gewonnen werden, ins Gewebe, das die Fisteln umgibt“, sagt Prof. Matthias Turina, Leitender Arzt an der Klinik für Viszeral- und Transplantationschirurgie am USZ. Bei diesem 40-minütigen ambulanten Eingriff in Narkose verabreichen die Viszeralchirurgen den Patienten vier Injektionen des Stammzell-Medikamentes, welche insgesamt 120 Mio. Zellen enthalten. Die Stammzellen senden Botenstoffe in das umliegende Gewebe aus, die die Entzündung hemmen und das Immunsystem

unterstützen. Bei einer erfolgreichen Therapie entsteht dadurch neues Gewebe, und die Fisteln heilen ab.

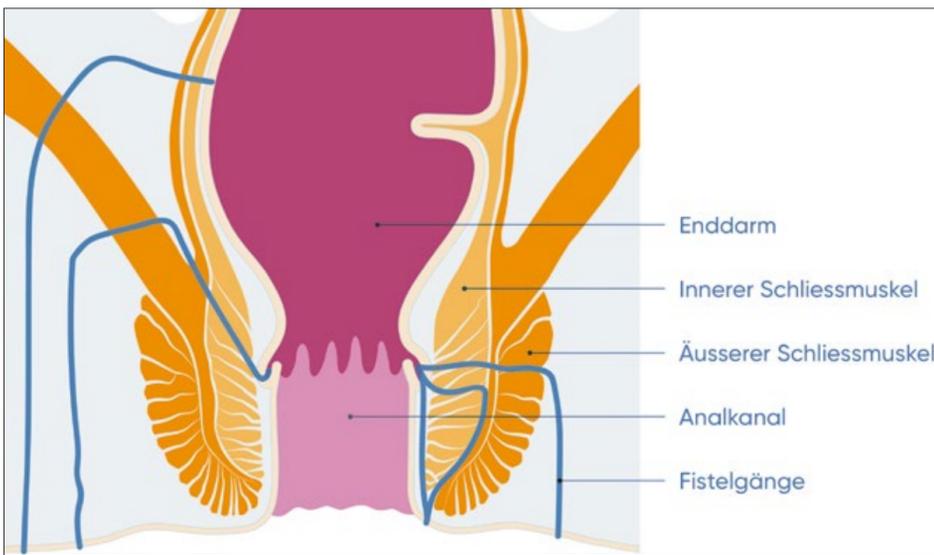
Transport im Handgepäck

Hergestellt wird das Stammzell-Produkt in Spanien. Während zwei Wochen werden die gespendeten Zellen im Labor gezüchtet und aufbereitet. Nach Fertigstellung der Stammzelllösung muss diese innerhalb von 48 Stunden verabreicht werden. Der Transport der Stammzellen nach Zürich ist eine logistische Herausforderung: Während des Transports müssen die Zellen bei konstanter Temperatur gekühlt werden und dürfen während des Fluges nicht geschüttelt werden. Zu starke Bewegungen würden die Zellen sofort zerstören. Ein Kurier nimmt deshalb die kostbare Fracht im Handgepäck mit ins Flugzeug, was entsprechende Bewilligungen und Papiere erfordert.

| www.usz.ch |

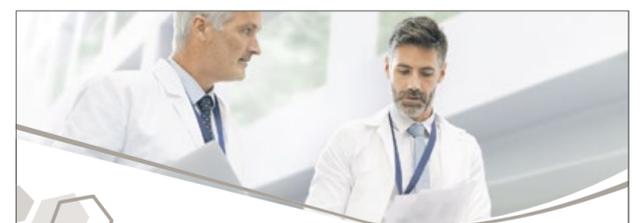
Erfolgreiche Behandlung

Im Februar 2019 konnte das USZ diese Therapie als erstes Spital in der Schweiz durchführen. „Seither haben wir fünf Patienten mit der neuen Methode behandelt. Die ersten Ergebnisse sind vielversprechend“, erklärt Dr. Daniela Cabalzar-Wondberg, Oberärztin im Team von Prof. Matthias Turina. „Sie zeigen in der Mehrzahl der Fälle eine schnelle Heilung der Wunden und einen damit verbundenen raschen Rückgang der Beschwerden.“ Im Ausland wird die Therapie bereits seit 2018 angewendet. In der Schweiz liegt die Bewilligung der Swissmedic seit Anfang dieses Jahres vor. Zugelassen ist die Behandlung für Patienten, die an Morbus Crohn erkrankt sind, an komplexen Analfisteln leiden und unzureichend auf eine medikamentöse Therapie angesprochen haben. Begleitstudien zeigen, dass die Therapie die Chance einer Abheilung der Analfisteln auf über 50% erhöht. Am USZ kümmern sich Experten unterschiedlicher Disziplinen um diese



Analfisteln sind krankhafte Gänge, die den Analkanal mit der Körperoberfläche am After verbinden. Foto: USZ

M&K AWARD
Abstimmen und
Tablet gewinnen:
www.pro-4-pro.com/de/specials/mk



Gestalten Sie Ihren Geschäftserfolg

Der klinische Alltag birgt eine Vielzahl an verschiedenen Herausforderungen. Dafür bieten wir Ihnen eine maßgeschneiderte Lösung für Ihr individuelles OP-Set-up und unterstützen Sie bei der Erreichung Ihrer Ziele.

- **Ziehm Vision RFD Hybrid Edition¹**
- **Erweiterte Einsatzmöglichkeiten** in der kardiovaskulären Chirurgie
- **Steigerung des OP-Potenzials** mit der mobilen Hybrid-Lösung
- **Nutzung jeglicher OP-Set-ups** für Hybridraumeingriffe
- **Signifikante Dosisersparungen**

www.ziehm.com



Endovaskuläre Aortenreparatur (EVAR)

¹ Der Ziehm Vision RFD Hybrid Edition stellt ein Optionpaket aus verschiedenen Hardware- und Software-Features für den Ziehm Vision RFD dar.

ALWAYS
AHEAD

ziehm imaging

Prävention des plötzlichen Herztods

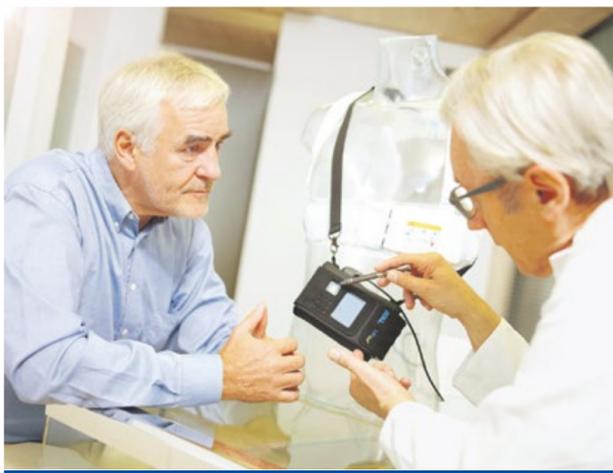
Die LifeVest ist in der klinischen Praxis etabliert – dank einer breiten Evidenz zur Prävention des plötzlichen Herztods.

Die Aufnahme primärprophylaktischer Indikationen in das Hilfsmittelverzeichnis vereinfacht die Verordnung der Defibrillatorweste. In Berlin diskutierten Experten die wissenschaftliche Gesamtdatenlage aller Indikationen und wie Ärzte und Patienten in Zukunft zusätzlich von weiteren diagnostischen Funktionen der LifeVest profitieren können.

Anlässlich der Herztag der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung (DGK) hatte Zoll CMS namhafte Kardiologen zum Expertengespräch eingeladen. Den Vorsitz der Veranstaltung mit dem Thema „Die Defibrillatorweste – Klinisches Update und zukünftige Perspektiven für das Management von Herzinsuffizienz-Patienten“ übernahm Prof. Dr. Christian Perings, St.-Marien-Hospital, Lünen. Der Sprecher der DGK-Arbeitsgruppe Telemonitoring wies auf die Bedeutung der Telekardiologie für Patienten mit einem erhöhten Risiko für einen plötzlichen Herztod (PHT) hin: „Die Defibrillatorweste überwacht den Patienten während der Tragezeit lückenlos und liefert uns klinisch relevante Daten in einer Zeit, in der die medikamentöse Therapie der Patienten noch optimiert und die langfristige Behandlungsstrategie ermittelt werden muss.“

Erweitertes Indikationsspektrum für die Defibrillatorweste

Im Juli hat der GKV-Spitzenverband den Eintrag der LifeVest im Hilfsmittel-



Arzt und Patient im Beratungsgespräch

verzeichnis (HMV) um alle primärprophylaktischen Indikationen mit einer hochgradig eingeschränkten Pumpfunktion $\leq 35\%$ ergänzt. Die Verordnung einer Defibrillatorweste (Wearable Cardioverter-Defibrillator, WCD) ist nun auch bei diesen Indikationen durch das HMV abgedeckt. Es ist davon auszugehen, dass die Kostenübernahme der gesetzlichen Krankenversicherungen dadurch deutlich einfacher wird. „Die Defibrillatorweste hat mittlerweile einen festen Platz im Management von Patienten, die ein erhöhtes Risiko haben, am PHT zu versterben. Die Anpassungen im Hilfsmittelverzeichnis sind zu begrüßen, da sie das breite Indikationsspektrum widerspiegeln und die konsistenten Daten aus Registern und kontrollierten klinischen Studien untermauern“, erklärte Dr. Sebastian Reif, München Klinik Bogenhausen.

Die umfangreiche Evidenz beinhaltet Daten aus retrospektiven und prospektiven Registern und einem RCT (randomized

controlled trial, randomisiert kontrollierte klinische Studie) mit insgesamt mehr als 20.000 Patienten, die die klinische Effektivität der LifeVest in der Terminierung ventrikulärer Tachyarrhythmien belegen. Ein Beispiel ist das deutsche WCD-Register: Von den 6.045 Patienten hatte die Hälfte aufgrund einer nichtschämischen und einer dilatativen Kardiomyopathie mit Herzinsuffizienz die Defibrillatorweste erhalten, ein Viertel mit einer koronaren Herzerkrankung und niedriger linksventrikulärer Pumpfunktion (z. B. nach Myokardinfarkt), die übrigen aus anderen Gründen. Die tägliche Tragezeit war mit durchschnittlich 23,1 Stunden sehr hoch. Insgesamt erhielten 94 Patienten (1,6%) eine adäquate Therapieabgabe wegen maligner ventrikulärer Arrhythmien. Einen Überblick über die Ergebnisse bietet eine aktuelle Metaanalyse, nach deren Daten die Defibrillatorweste in 95,5% der Fälle lebensbedrohliche ventrikuläre Tachykardien (VT) oder Kammerflimmern



Foto: Zoll CMS GmbH

(VF) erfolgreich terminieren kann – insgesamt hatten 2,6% der Patienten anhaltende VT-/VF-Ereignisse innerhalb der ersten 90 Tage.

„Es ist klar, dass die Defibrillatorweste nur dann schützen kann, wenn Patienten sie konsequent tragen“, führte Reif aus. „Wir haben die Erfahrung gemacht, dass die Einbindung der Patienten in die Therapieentscheidung sowie eine gründliche Schulung, auch der Angehörigen, die Tragecompliance fördern“, erläuterte der Experte aus München. Die Bedeutung der Tragezeit haben die Ergebnisse der randomisiert kontrollierten Studie „Vest Prevention of Early Sudden death Trial“ (VEST) mit Patienten nach Myokardinfarkt aufgezeigt. Die durchschnittliche tägliche Tragezeit war in der Intention-to-treat-Analyse deutlich niedriger als in den publizierten Registern. Allerdings: Ein Teil der Patienten hatte die Weste im Verlauf der Studie niemals getragen. Demgegenüber wurde bei Patienten, die sich

für die Anwendung der Defibrillatorweste entschieden hatten, eine mediane Tragezeit von 23,2 Stunden pro Tag dokumentiert – vergleichbar mit der Tragezeit in Registern. Dass der WCD bei konsequenter Anwendung einen deutlichen Überlebensvorteil bietet, verdeutlichen in diesem RCT die Ergebnisse der im Studienprotokoll vorgesehenen On-Treatment-Analyse: Die Inzidenz des PHT wurde hier im Vergleich zur Kontrollgruppe halbiert ($p = 0,03$); die Gesamtmortalität verringerte sich um 74% ($p < 0,001$). Die VEST-Studie hat gezeigt, dass der WCD bei konsequenter Nutzung effektiv das PHT-Risiko und die Gesamtmortalität senken kann.

Telemonitoring und die Individualisierung der Nachsorge

Während der gesamten Tragezeit überwacht die LifeVest kardiologisch relevante Parameter. Das LifeVest-Netzwerk (LVN) bietet ein Patienten-Management-System,

mit dem der behandelnde Arzt jederzeit auf die aufgezeichneten EKG-Daten und relevante kardiovaskuläre Ereignisse zurückgreifen kann. Die Daten werden automatisch und regelmäßig von der LifeVest des Patienten heruntergeladen und im gesicherten LifeVest-Netzwerk online gespeichert. Der Arzt kann dort eine effiziente Auswertung der Patientendaten über Tragezeit, Alarmzusammenfassungen, Behandlungsabgaben und EKGs abrufen. Priv.-Doz. Dr. Johannes Sperzel, Kerckhoff Klinik, Bad Nauheim, erklärte: „Ein engmaschiges telemedizinisches Monitoring von Patienten kann die Betreuung erleichtern und zu einer besseren Versorgungsqualität beitragen. Denn wir können so die diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen an die individuellen Bedürfnisse der Patienten anpassen.“

Zoll baut das Netzwerk und die Funktionen des Patienten-Management-Systems ständig weiter aus. In Kürze wird eine Alarmfunktion zur Herzfrequenz implementiert sowie die Möglichkeit der Evaluierung des Aktivitätslevels und ein 6-Minuten-Gehtest zur Beurteilung des Therapieerfolgs geschaffen. Über eine Feedback-Funktion wird der Patient Fragen beispielsweise zur Kurzzeitigkeit oder zum Wohlbefinden beantworten können. Die Experten waren sich in Berlin einig, dass die Defibrillatorweste die Patienten nicht nur effektiv vor dem PHT schützt, sondern durch die diagnostischen Funktionen den Ärzten relevante Informationen zur Verfügung stellt, die die Entscheidungsfindung zur optimalen langfristigen Therapie unterstützen. Die Registerdaten dokumentierten, dass das System unnötige ICD-Implantationen verhindern könne.

<http://lifevest.zoll.com/de/>

Konzept angehörigengerechter Intensivstation

Die Neonatologie am Universitätsklinikum Bonn ist auf dem Weg zur Intensivstation ohne „elternfreie Zone“.

Eltern, deren Kind zu früh oder krank auf die Welt gekommen ist, sind auf der neonatologischen Intensivpflegestation des Universitätsklinikums Bonn rund um die Uhr willkommen. Sie sind hier nicht Besucher, sondern in die Pflege und Behandlung ihres Kindes integriert. Besonders ist, dass dies auch eine Teilnahme der Eltern an Visiten sowie an pflegerischen Übernahmen einschließt. Für die Gestaltung einer angehörigengerechten Kinderintensivstation gab es jetzt auf der diesjährigen Tagung der Gesellschaft für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin (GNPI) in Leipzig den Posterpreis für Pflege für das Pflegeteam der Neonatologischen Intensivpflegestation (NIPS) am Universitätsklinikum Bonn. „Der Preis bestärkt uns auf dem Weg zu einer Intensivstation, auf der es keine elternfreien Zonen mehr gibt und Eltern als Teil des Behandlungsteams bei der ärztlichen Visite und auch bei den pflegerischen Übernahmen willkommen sind“, sagt Knut Roeber, Pflegebereichsleiter Kinderintensivstationen am Universitätsklinikum Bonn.

Elternkontakt fördert die Entwicklung

Frühgeborene oder krank auf die Welt gekommene Kinder müssen direkt am Anfang ihres Lebens für eine längere Zeit im Krankenhaus liegen. Transparenz hilft den emotional stark belasteten Eltern. Daher erhalten sie in der Neonatologie am Universitätsklinikum Bonn alle Informationen und sind in alle Entscheidungen eingebunden. Zudem können sie dank offener Besuchszeiten rund um die Uhr bei ihrem Kind sein und werden in die Pflege ihres Kindes trotz Schläuche und Kabeln aktiv mit einbezogen. Dazu sind Verpflegungs- und Übernachtungsmöglichkeiten beziehungsweise Beratungs- und Schulungsangebote unterstützend vorhanden. „Es ist für die Eltern beruhigend,



Angehörigengerechte Intensivpflegestation in der Neonatologie am Universitätsklinikum Bonn: Andreas Kremer (2. v. r.), Pflegerischer Leiter der NIPS, und Antonella Millitrano (2. v. l.), Pflegefachkraft für die Kinderintensivpflege, bei einer pflegerischen Übergabe mit Eltern

Foto: Katharina Krenz / NIPS UK Bonn

sich nicht als Störfaktor zu empfinden. Es minimiert ihre Ängste und Sorgen. Auch fühlen sie sich nicht hilflos und ohnmächtig, sondern werden darin bestärkt, dass sie etwas für ihr Kind tun können“, sagt Prof. Dr. Andreas Müller, Direktor des Bereiches Neonatologie und Pädiatrischen Intensivmedizin am Zentrum für Kinderheilkunde des Universitätsklinikums Bonn.

Eltern – Teil der Genesung ihres Kindes

Besonders herausfordernd gestaltete sich die Umsetzung einer offenen Besuchszeitregelung. Denn Angehörige können am Universitätsklinikum Bonn neuerdings nicht nur zu den Zeiten der ärztlichen Visite, Chefarztvisite und der pflegerischen

Übernahmen auf der Neonatologischen Intensivpflegestation bleiben, sondern sie werden auch eingeladen, aktiv daran teilzunehmen. „Hier muss keine Mutter und kein Vater das ‚Kuscheln‘ mit dem Kind unterbrechen. Die wichtige Eltern-Kind-Bindung wird gestärkt und Vertrauen gefördert. Eltern können ihre Fragen und wichtigen Beobachtungen mit einbringen“, sagt Andreas Kremer, Pflegerischer Leiter der neonatologischen Intensivpflegestation am Universitätsklinikum Bonn. Andreas Kocks, Pflegewissenschaftler an der Pflegedirektion des Universitätsklinikums Bonn, ergänzt: „Anders als vielfach erwartet kann dies auch das Pflege- und Ärzteteam entlasten, wenn beispielsweise Fragen direkt in der Visite oder der Übergabe geklärt werden.“

www.ukb.uni-bonn.de/

Für eine bessere Versorgung am Unfallort

Medizintechnik, die sich versteht und aktuelle Daten vom Unfallort an das Krankenhaus liefert: Das ist das Ziel des neuen Forschungsprojektes Momentum.

Dr. Katarina Werneburg, Universität Leipzig

Es nutzt die 5G-Infrastruktur, um Geräte im Krankenwagen zu synchronisieren und wichtige Kennwerte gleich in die Notaufnahme zu senden, noch bevor der Patient dort eintrifft. Mit 6,2 Mio. Euro fördert das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) das Vorhaben, an dem 14 Partner beteiligt sind. Federführend ist das Innovationszentrum für computergestützte Chirurgie (ICCAS) der Universität Leipzig.

Wenn der Rettungswagen zum Einsatz ausrückt, muss es schnell gehen: von der medizinischen Erstversorgung vor Ort bis zur Übergabe aller relevanten Informationen an den Arzt in der Notaufnahme. Hier setzt Momentum, kurz für „Mobile Medizintechnik für die integrierte Notfallversorgung und Unfallmedizin“, an und will Handlungsabläufe am Unfallort und in der Klinik besser aufeinander abstimmen. „Wir entwickeln zum einen eine Technologie, die alle Medizingeräte im Rettungswagen miteinander kommunizieren lässt. Zum anderen bringen wir die Patientendaten in kürzester Zeit in die Notaufnahme der Klinik, in die der Patient dann eingeliefert wird“, sagt Prof. Dr. Thomas Neumuth, Projektleiter und stellvertretender Direktor des ICCAS-Forschungszentrums der Medizinischen Fakultät.

Verknüpfung mit telemedizinischen Angeboten

Ziel ist es, die Patientenbehandlung besser und effizienter zu gestalten. Einige diagnostische Verfahren sollen zum Einsatzort hin verschoben werden. So könnten die Rettungssanitäter oder der Notarzt beispielsweise schon einen Ultraschall



Momentum will integrierte Medizintechnik für die Notfallversorgung entwickeln.

Foto: ICCAS

durchführen und die Bilder unmittelbar ans Klinikum senden. Von dort erhalten sie telemedizinische Unterstützung bei der weiteren Behandlung am Unfallort. Gleichzeitig kann sich das Ärzteteam in der Notaufnahme auf das Ankommen des Patienten vorbereiten und ihn nahtlos weiter betreuen.

Auf unterschiedliche Mobilfunkabdeckung reagieren

„Wir untersuchen im Projekt auch, wie gut sich 5G in einem abgeschlossenen System, hier dem Rettungswagen, eignet, um Medizingeräte miteinander zu vernetzen. Die gesammelten Daten werden mithilfe von 5G-Technologie aus dem Wagen in eine darüber liegende Infrastruktur übertragen, wo alle Informationen sinnvoll zusammengefasst und für die Ärzte in der Klinik visualisiert werden“, erklärt Max Rockstroh, Projektmitarbeiter am ICCAS. Zum Projektstart stehen die Wissenschaftler vor zwei Herausforderungen. Sie müssen zunächst Medizingeräte unterschiedlicher Hersteller miteinander vernetzen. Hier hat das ICCAS in langjähriger Forschungsarbeit schon erste Ansätze entwickelt und ist aktiv an der Entwicklung und Verbreitung der IEEE11073-SDC-Standardfamilie zur Medizingerätevernetzung beteiligt. Zum anderen müssen sie mit den Gegebenheiten vor Ort umgehen: Während in der Stadt die Daten via LTE schnell ans

Krankenhaus übermittelt werden können, sieht es mit der Mobilfunkabdeckung auf dem Land ganz anders aus. „Wir müssen Lösungen finden, wie wir mit schlechter Netzwerk-Infrastruktur vor Ort umgehen, und uns überlegen, welche Daten noch übertragen werden können. Vielleicht lässt sich dann nur die Herzrate an die Klinik senden und nicht die komplette EKG-Kurve“, so Rockstroh.

Erprobung in Notfallszenarien geplant

Das Forschungsprojekt läuft nun für drei Jahre. Weitere Partner im Projekt sind die Universitäten Bremen und Lübeck, die Universitätskliniken Leipzig und Schleswig-Holstein Lübeck, das Heinrich-Braun-Klinikum Zwickau, SurgiFaix, ERNW Research, Primedic, Weinmann Emergency Medical Technology, Träger, Karl Storz, Notarzte.de sowie der Johanniter-Unfall-Hilfe. In einem ersten Schritt hospitieren die Forscher in verschiedenen Notaufnahmen und analysieren den Ist-Zustand. Im Gespräch mit den Medizinern wollen sie dann herausarbeiten, welche Technologien sinnvoll sind und den Praktikern vor Ort einen Mehrwert bieten. Das entwickelte System soll anschließend in Notfallszenarien erprobt werden.

www.uni-leipzig.de/

Nuklearer und radiologischer Notfallschutz

Jederzeit kann es weltweit zu Ereignissen kommen, bei denen erhebliche Mengen von radioaktiven Stoffen in die Umwelt freigesetzt werden. Was sind die Kompetenzen und Aufgaben Deutschlands im europäischen Netzwerk für den Dialog und die Weiterentwicklung von Notfallschutz-Konzepten?



Dr. Florian Gering, Vizepräsident von NERIS

Dr. Florian Gering, Bundesamt für Strahlenschutz München, Neuherberg

Die bekanntesten Beispiele für die Freisetzung von radioaktiven Stoffen sind die Kernkraftwerksunfälle in Tschernobyl 1986 und in Fukushima 2011.

Ein anderes Beispiel aus der jüngeren Vergangenheit ist die bis heute nicht aufgeklärte Freisetzung von großen Mengen eines einzelnen radioaktiven Stoffes – Ruthenium-106 –, die im September 2017 vermutlich in Russland stattgefunden hat.

Gegen- und Schutzmaßnahmen

Bei derartigen Ereignissen steht der unverzügliche Schutz der Bevölkerung im Vordergrund. Dieser Schutz kann nur dann erfolgreich sein, wenn im Vorfeld eine umfassende Planung durchgeführt wurde, in der die möglichen Folgen von solchen radiologischen oder nuklearen Notfällen durchgespielt und mögliche Gegen- und Schutzmaßnahmen untersucht und detailliert vorbereitet wurden.

Da glücklicherweise radiologische oder nukleare Notfälle weltweit sehr selten auftreten, haben die Einsatzkräfte in einem solchen Notfall meist keine oder kaum Erfahrung mit diesem speziellen Szenario.

Daher kommt dem internationalen Erfahrungsaustausch umso größere Bedeutung zu, um bei den entsprechenden Planungen die wenigen weltweit existierenden Erfahrungen bestmöglich zu nutzen und um die Schutzkonzepte von

benachbarten Ländern bei großen, grenzüberschreitenden Ereignissen aufeinander abzustimmen. So sind beispielsweise bis heute die Radien um Kernkraftwerke, innerhalb denen bei einem schweren KKW-Unfall die Bevölkerung evakuiert werden würde, unterschiedlich selbst bei direkt benachbarten Ländern.

Notfallschutz-Plattform

Als Forum für den Erfahrungsaustausch wurde daher vor 10 Jahren die europäische Notfallschutz-Plattform NERIS (European Platform on Preparedness for Nuclear and Radiological Emergency Response and Recovery) als dauerhafte Einrichtung gegründet. NERIS wird durch Mitgliederbeiträge finanziert und von einem 10-köpfigen ehrenamtlichen Gremium geleitet. Der derzeitige Präsident wird von CEPN (Frankreich) gestellt, das BIS stellt den Vizepräsidenten.

Allgemeines Ziel von NERIS ist es, ein Forum für den Dialog und die Weiterentwicklung für alle europäischen Organisationen und Einrichtungen zu schaffen, die im radiologischen und nuklearen Notfallschutz tätig sind.

Konkrete Ziele der Plattform:

- Verbesserung der Wirksamkeit der derzeitigen europäischen, nationalen und lokalen Ansätze;
- Förderung gemeinsamer, kohärenter Ansätze;
- Bewältigung neuer Herausforderungen;
- Identifizierung von Lücken und Forschungsbedarf;

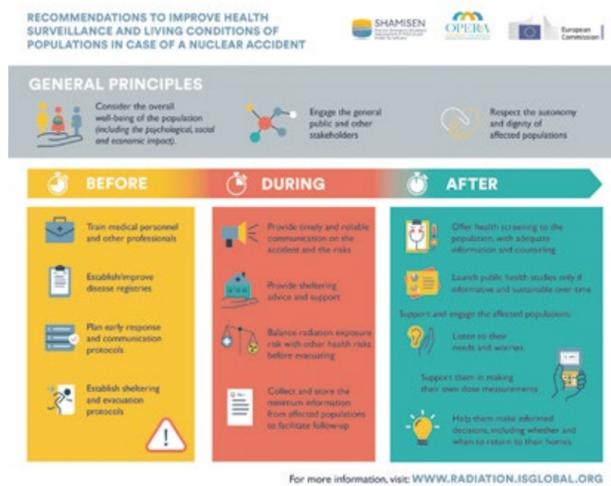


Abb. 1: Überblick über das europäische Forschungsprojekt SHAMISEN Foto: NERIS

	Prüfkreis		Transport		Klinisch in der Spezialversorgung					Psychosozial/psychiatrische Betreuung
	erw. Sicht-bang	Kontak-tions-messung	Dosis-abschätz-ung	Dekontaminat-ion	erw. Sicht-bang	Dekontaminat-ion	Dekontaminat-ion	Labordiagnostik	Intensivbehandlung (ARS)	
Unfall in einem deutschen KKW	1.000-200.000	1.000-200.000	1.000-200.000	+1.000	+300	+300	+300	+300	+100	+++
Unfall in einem KKW im grenznahen Ausland	1.000-100.000	1.000-100.000	1.000-100.000	+1.000	+150					+++
Unfall in einem KKW im übrigen Europa	--	--	--	--						++
Unfall in einem KKW außerhalb Europas	--	--	--	--						+
Unfall in HT-Anlagen und Einrichtungen, die keine KKW sind	+500	+500	+100	+100	+10	+10	+10	+10	+10	++
Transportunfall	+100	+100	+50	+50	+10	+10	+10	+10	--	++
Personelle oder anderweitig medizinische Handlung	+1.000	+1.000	+1.000	+1.000	+300	+300	+300	+300	+100	+++
Auffinden menschlicher Quellen	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+
Sicherheitskultur	+5	+5	+5	+5	+5	+5	+5	+5	+5	--

Von der SSK geschätzte Anzahl von Personen, für die bei verschiedenen radiologischen Notfallszenarien Behandlungskapazitäten vorzuhalten sind Quelle: www.ssk.de

- Erhaltung und Verbesserung von Know-how und technischer Expertise.
- Initiierung und Unterstützung von partnerschaftlicher Zusammenarbeit und von Projekten auf europäischer, regionaler, nationaler und lokaler Ebene.
- Einrichtung eines Forums für den Dialog zwischen:
 - europäischen, nationalen, regionalen und lokalen Behörden,
 - Organisationen zur technischen Unterstützung von Behörden (TSO),
 - Nicht-Regierungsorganisationen,
 - nationalen und lokalen Interessenvertretern (Stakeholder),
 - Universitäten,
 - Forschungsinstituten/ Forschungseinrichtungen.
- Initiierung und Koordinierung von Netzwerkaktivitäten,
 - um Erfahrungen auszutauschen,
 - um zu einer besseren Harmonisierung des Notfallschutzes in Europa beizutragen,
 - zur Weiterentwicklung von bestehenden Instrumenten und Methoden im nuklearen und radiologischen Notfallschutz.
- Sicherstellung eines supranationalen Trainingsprogramms durch die

- Weiterführung der während des 6. EURATOM-Rahmenprogramms entwickelten Schulungen,
- Einführung neuer Notfallschutz-Trainingskurse.
- Organisation von jährlichen Workshops, die vor allem dem Austausch zu aktuellen Forschungsergebnissen sowie Weiterentwicklungen des Notfallschutzes auf nationaler und internationaler Ebene dienen.

Institutionen gegenüber offen

Derzeit (Herbst 2019) sind 64 Organisationen aus 27 Ländern in Europa Mitglieder der Plattform. Die Mitgliedschaft in NERIS ist für alle Europäischen Organisationen oder Einrichtungen möglich, die im radiologischen und nuklearen Notfallschutz tätig sind und sich für Aktivitäten der NERIS-Plattformen interessieren.

Deutsche NERIS-Mitglieder

- das Karlsruhe Institut für Technologie (KIT), in dem seit vielen Jahren spezielle Computerprogramme zur schnellen Vorhersage der Auswirkungen von nuklearen Notfällen entwickelt werden;
- das Institut für Radiobiologie der Bundeswehr, das Konzepte und Verfahren zur Erhaltung bzw. Wiederherstellung der Gesundheit nach Strahlenexposition bereitstellt und ggf. zivile staatliche Stellen hinsichtlich des medizinischen Managements von Strahlenunfällen unterstützt;
- das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, das für den radiologischen und nuklearen Notfallschutz in Baden-Württemberg verantwortlich ist;
- das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS), dessen Abteilung Notfallschutz u. a. für die Ermittlung und Bewertung der radiologischen Lage bei radiologischen oder nuklearen Notfällen zuständig ist.

| www.bfs.de |
| www.eu-neris.net |

Gesundheitsüberwachung

Zahlreiche NERIS-Mitglieder waren in den letzten Jahren in internationale Forschungsaktivitäten eingebunden, die die Verbesserung des radiologischen Notfallschutzes als Ziel hatten.

Ein Beispiel dafür war das europäische Forschungsprojekt SHAMISEN, in dem von Forschern aus 11 Ländern zwischen 2016 und 2017 untersucht wurde, wie nach einem schweren KKW-Unfall die

Gesundheitsüberwachung und die Lebensbedingungen der betroffenen Bevölkerung verbessert werden können.

Auf der Basis einer kritischen Analyse der Reaktion auf die Unfälle in Tschernobyl und Fukushima wurden 28 Empfehlungen entwickelt. Eine der wesentlichen Erkenntnisse war dabei, dass beispielsweise bei dem Unfall in Fukushima keine Todesfälle durch Strahlung verursacht wurden, aber die Evakuierung der Bevölkerung für mindestens 50 Todesfälle (und deutlich verkürzte Lebenserwartungen von vielen Hunderten von Betroffenen) vor allem unter älteren Patienten von Krankenhäusern und Pflegeeinrichtungen verantwortlich war.

Daher adressiert eine der Empfehlungen den Bedarf für eine verbesserte Evakuierungsplanung insbesondere für Krankenhäuser und Pflegeeinrichtungen.

Kapazitätenbedarf

Einige der deutschen NERIS-Mitglieder waren zudem in den letzten Jahren an der Erarbeitung einer neuen Empfehlung der Strahlenschutzkommission (SSK) beteiligt, in der erforderliche medizinische Kapazitäten für die Versorgung und Betreuung der Bevölkerung im radiologischen und nuklearen Notfall untersucht wurden.

Einen Auszug aus den Ergebnissen der SSK zeigt die Tabelle. In diesem Dokument hat die SSK auch Empfehlungen für die medizinische Versorgung und die Betreuung von Personen, die einem radiologischen und nuklearen Notfall ausgesetzt waren, ausgesprochen. Weiterhin hat die SSK Vorgaben für zertifizierte Aus-, Weiter- und Fortbildungen (www.ssk.de) für das im radiologischen und Notfall benötigte, im medizinischen Bereich tätige Personal empfohlen.



Nach Terroranschlag, Explosion, Unfall

Mindestens ein Drittel aller Unfallopfer stirbt durch Verbluten. Die Blutung abzubinden kann Leben retten – Abbinden sollte in Erste-Hilfe-Kursen gelehrt werden.

Kerstin Ullrich, Deutsche Gesellschaft für Gefäßchirurgie, Berlin

Dabei ist es für unbeteiligte Zeugen einfach, eine lebensbedrohliche Blutung an Armen oder Beinen zu stoppen – das Abbinden mit einem Hosengürtel eine Handbreit über der Wunde kann Leben retten. Experten der Deutschen Gesellschaft für Gefäßchirurgie und Gefäßmedizin (DGG) fordern daher, Blutungsstillung in Erste-Hilfe-Kursen aufzunehmen. Ob in Würzburg, München und Ansbach im Jahr 2016 oder in Hamburg in 2017 – bei all diesen Anschlägen gab es Opfer, die einer ungestillten Blutung erlagen. „Die unkontrollierte, lebensbedrohliche Blutung ist nach wie vor die Haupttodesursache bei schwer verletzten Patienten sowohl im zivilen als auch im militärischen Umfeld“, sagt Dr. Daniel Hinck, Stellvertretender Klinikdirektor Klinik II am Bundeswehrkrankenhaus Hamburg. „Dies gilt für kriegerische Auseinandersetzungen, aber auch etwa für Unfälle im Straßenverkehr“, fügt der Gefäßchirurg und Oberfeldarzt hinzu.



Bisher liegen noch nicht genügend Untersuchungen vor, um die Zahl der Menschen zuverlässig beziffern zu können, die durch adäquate medizinische Versorgung – etwa durch das Abbinden der Verletzung – vor dem Verblutungstod gerettet werden könnten. „Wir gehen aber davon aus, dass eine unkontrollierte Blutung in 50% der Fälle die Ursache für den Tod eines Soldaten ist“, berichtet Hinck. Für schwerstverletzte Unfallopfer in der Zivilbevölkerung wird diese Quote bei 33 bis 56% angesetzt.

Abbinde-Systeme für alle professionellen Rettungskräfte

Um die Versorgung von Gefäßverletzungen zu verbessern, hat die DGG 2013 die Kommission für Katastrophenmedizin und Gefäßtraumatologie gegründet. Sie widmet sich zusammen mit anderen medizinischen Gesellschaften unter anderem der bundesweiten Verbreitung von Abbinde-Systemen, Tourniquets. „Ziel ist, die Tourniquets in der Ersten Hilfe und in

der Laienrettung zu etablieren. Im deutschen Rettungswesen, bei polizeidienstlichen Kräften und im deutschen Militär sind diese schon fast flächendeckend verbreitet, auch bei der Deutschen Bahn und Bundespolizei“, erläutert Hinck.

Nur wenige Minuten Zeit: oberhalb der Wunde abbinden

Unabhängig davon kann jeder Bürger, der Zeuge eines Unfalls wird, einen Verblutungstod an Armen oder Beinen verhindern – auch wenn kein Tourniquet zur Stelle ist. „Man muss sich einfach nur ein Herz fassen und einen Gürtel oder ein Stück Laken eine Handbreit oberhalb der Blutung so fest zuziehen, bis die Blutung stoppt“, erklärt Gefäßchirurg Hinck. Angst, bei dem Abbinde-Manöver etwa Nerven des Unfallopfers zu verletzen, braucht der Hilfeleistende nicht zu haben. „Die Befürchtung ist unbegründet“, versichert Hinck. Was aber sehr wohl zählt, ist Zeit. „Es bleiben mitunter nur Minuten, um einen Verblutungstod zu verhindern“, betont Hinck.

Der DGG-Experte plädiert deshalb dafür, das Abbinden von Blutungen mit Tourniquets regulär in allen Erste-Hilfe-Kursen zu schulen. „Wer den Führerschein macht, sollte nicht nur die stabile Seitenlage kennen, sondern auch wissen, wie man eine lebensbedrohliche Blutung an Armen und Beinen stillt“, so Hinck. „Darüber hinaus gehört ein Tourniquet in jeden Erste-Hilfe-Kasten im Kofferraum“, ergänzt Prof. Dr. Dittmar Böckler, Präsident der DGG.

| www.dgg-gefaesschirurgie.de |

KI-basierte Prognose

Zuverlässige Prognosen bei Koma-Patienten auf der Intensivstation sind essenziell.

Künstliche Intelligenz (KI) zur Unterstützung der Prognosestellung wird an Bedeutung gewinnen, wenn deren Transparenz verbessert werden kann. Erstmals ist es nun einem Forschungsteam gelungen, bestimmte Muster zu identifizieren, die das Deep-Learning-Netzwerk seinen Prognose-Entscheidungen aufgrund von Elektroenzephalogramm (EEG)-Analysen zugrunde legt. Damit ist ein wichtiger Schritt zur Entschlüsselung der „Black Box“ des Deep-Learning-Prozesses und damit zur Transparenz der KI getan. Die Mehrheit der Sterbefälle von Koma-Patienten nach Herzstillstand in Intensivstationen erfolgen nach Abbruch der Lebenserhaltungsmaßnahmen. Als Prognoseinstrument dienen unter anderem die EEG. Mehrere Arbeiten weisen darauf hin, dass mit KI zuverlässige Prognosen zur Unterstützung der entscheidenden Ärztinnen und Ärzte gestellt werden können. Eine verbreitete Zurückhaltung gegenüber KI-Prognosen ist unter anderem darauf zurückzuführen, dass bis anhin die Deep-Learning-Netzwerke keinen Hinweis darauf gaben, welche Informationen ihnen Entscheidenden zugrunde lagen, und somit nicht klar war, welche Sachverhalte zu einer bestimmten Prognose führten.

Einem multidisziplinären Forschungsteam aus dem Schlaf-Wach-Epilepsie-Zentrum (SWEZ) der Universitätsklinik für Neurologie des Inselspitals (F. Zuber), der Computer Vision Group des Instituts

für Informatik der Universität Bern (S. Jonas, S. Jenni, und P. Favaro) sowie der Kliniken für Neurologie (A. Rossetti) und Intensivmedizin (M. Oddo) des Lausanner Centre hospitalier universitaire vaudois (CHUV) ist es nun gelungen, wichtige, entscheidungsrelevante Muster in EEG von Koma-Patienten zu identifizieren. Das Team legte seinen Studien klinische Standard-EEG-Aufzeichnungen von 267 Erwachsenen aus dem CHUV zugrunde. Ein Neuronales Netzwerk (Convolutional Neural Network CNN) analysierte die EEG in der frühen Betreuungsphase nach dem Herzstillstand. Mithilfe einer speziellen Visualisierungsmethode, dem GradCAM-Algorithmus wurden darauf diejenigen Bereiche der EEG identifiziert, die das CNN für seine positiven oder negativen Prognosen verwendet hatte.

Der Studienleiter Dr. Dr. Zuber betont: „Für die ärztliche Tätigkeit in der Intensivstation werden KI-unterstützte Entscheidungen in Zukunft immer wichtiger. Wenn wir diese Unterstützung transparent und nachvollziehbar machen, können wir auch in ethischer Hinsicht solidere Entscheidungen fällen.“ Ein zentrales Resultat der Studie war: Die gewählte Visualisierungsmethode konnte einen Teil des Deep-Learning-Prozesses entschlüsseln. Bestimmte EEG-Muster konnten identifiziert werden, welche die Maschine ihren Entscheidungen zugrunde legte. Interessanterweise verwendet KI oft die gleichen Muster, die die Neurologen bei Prognose-Entscheidungen in der klinischen Tätigkeit verwenden. Die Studie zeigt, dass KI weiter an Bedeutung gewinnen kann.

| www.insel.ch |

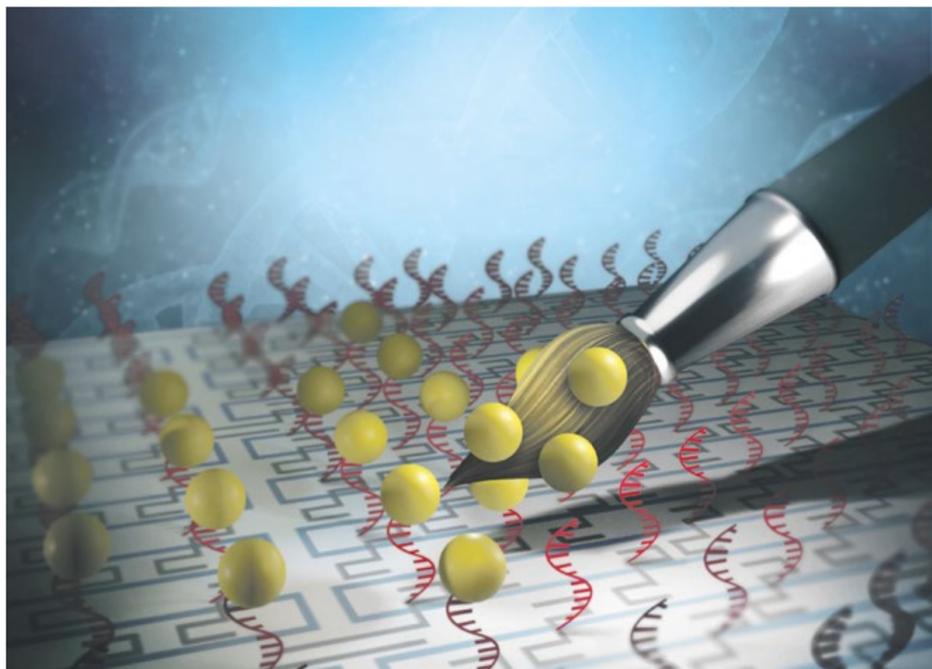
Nano-3-D-Drucken für medizinische Anwendungen

Personalisierte Wirkstoffabgabe oder nanometergroße robotische Systeme könnten ein Schlüsselkonzept für zukünftige medizinische Anwendungen darstellen.

Dr. Christian Schneider, Max-Planck-Institut für Polymerforschung

In diesem Zusammenhang haben Wissenschaftler um David Ng (Arbeitskreis Prof. Tanja Weil) vom Max-Planck-Institut für Polymerforschung (MPI-P) in Mainz eine Technologie entwickelt, um die Formen von Polymeren und polymeren Nanopartikeln mithilfe von DNA-Molekülen zu steuern. Sowohl in 2-D als auch in 3-D können präzise Muster von Strukturen aus biokompatiblen Polymermaterialien basierend auf einer aus DNA bestehenden Vorlage entworfen und konstruiert werden.

Im Bereich von einem Millionstel Millimeter, dem Größenbereich eines Virus, werden synthetische Nanomaterialien als nächster Meilenstein in der Medizintechnik erwartet. Partikel dieser Größe sind in der Lage, sich gut im menschlichen Körper zu verbreiten



Wissenschaftler des MPI-P haben ein Verfahren entwickelt, um verschiedene Ankerpunkte auf einem DNA-Molekül zu adressieren, auf dem selektiv Polymere befestigt werden können. Foto: MPI-P / Lizenz CC-BY-SA

und gleichzeitig der Ausfilterung durch die Niere zu entgehen. Sei es die „magische Medikamentenkapsel“ oder den Bau von „Nanomachines“ besteht die

primäre Einschränkung in der Fähigkeit, Materialien innerhalb dieses Größenregimes zu manipulieren und zu formen. Ohne spezifische

Techniken zur Anpassung und Kontrolle der Formen ist ein Vorantreiben der Forschung in diesem Gebiet schwierig. Mit DNA quasi als Gussform und

Dopamin/Polyethylenglykol als Material haben die Wissenschaftler des MPI-P eine Technologie entwickelt, um verschiedene polymere Formen mit einer Auflösung herzustellen, die in der Nanotechnologie bisher als äußerst schwierig erachtet wurde. Während das ungiftige Polyethylenglykol bereits in der Kosmetik oder in medizinischen Anwendungen weit verbreitet ist, ist Dopamin ein Neurotransmitter, der natürlich im menschlichen Körper vorkommt. Mit diesen biokompatiblen Komponenten ist ein Prototyp zum Bedrucken von 2-D- und 3-D-Nanopartikeln mit unterschiedlichen Mustern möglich geworden. Die Wissenschaftler leiteten die Technik von DNA Origami ab, einem Verfahren, das DNA-Stränge in unterschiedliche Formen verwickelt. Sie stellten rechteckige DNA-Blätter mit einer Größe von 100 Nanometer auf 70 Nanometer her und fügten molekulare Anker hinzu, die als adressierbare Ankerpunkte für das Wachstum von Polymeren dienen. Da diese Anker in jedem beliebigen Muster auf dem DNA-Blatt positioniert werden können, kann die Form des Polymerwachstums basierend auf der Anordnung festgelegt werden. Als Beweis der Funktionsfähigkeit dieses Konzeptes wurden Polymerstrukturen wie Linien und Kreuze aus den DNA-Ankerpositionen am Origami geformt und im letzten Schritt wieder von dem DNA-Material abgelöst. Auf der Grundlage dieser Technologie gingen die Wissenschaftler noch einen Schritt

weiter, indem sie das DNA-Rechteck zu einem Zylinder rollten und so die Positionierung der Anker im dreidimensionalen Raum ermöglichten. Mit diesem Zylindermodell strukturierten sie die Innenkontur mit Polydopamin und dekorierten die Außenfläche in einem schrittweisen Prozess mit Polyethylenglykol. Auf diese Weise zeigen sie, dass die inneren und äußeren Eigenschaften des Zylinders unabhängig voneinander festgelegt werden können, was zur Fähigkeit führt, dreidimensionale Präzisionskomponenten z. B. für Nanomaschinen herzustellen.

Synthetische Nanoformen

In Zukunft wollen die Wissenschaftler gemeinsam mit Experten aus der Medizintechnik Medikamente in diese synthetischen Nanoformen füllen, wobei jeder von ihnen im menschlichen Körper abhängig von der Form anders transportiert wird. Ziel ist es, den Einfluss von Form und Position biologischer aktiver Moleküle zu verstehen und anzuwenden, um eine neue Generation der Nanomedizin zu schaffen.

| www.mpip-mainz.mpg.de |

Bestmögliche Patientenversorgung

Staatliches Implantateregister: Orthopäden und Unfallchirurgen fordern: mehr Expertise einbinden, mehr Daten erheben, mehr Patientensicherheit garantieren.

Ende September hat der Bundestag beschlossen, ab dem Jahr 2021 alle implantierten Medizinprodukte in einem staatlichen Implantateregister verpflichtend zu erfassen. Dies trifft auch auf die über 400.000 künstlichen Hüft- und Kniegelenke zu, die Orthopäden und Unfallchirurgen hierzulande jedes Jahr implantieren. Die

Von manchen als Jahrhundertoperation bezeichnet, leisten die Ersatzgelenke ihren Dienst in der Regel heute über 20 Jahre. Dennoch werden in Deutschland jedes Jahr über 45.000 Wechsellösungen durchgeführt. Diese sind für die Patienten sehr belastend. „Das Implantateregister ist ein wichtiger Schritt für ein bundesweites, flächendeckendes Monitoring eingesetzter Implantate und möglicher Komplikationen“, begrüßt Prof. Dr. Carsten Perka, Ärztlicher Direktor des Centrums für Muskuloskeletale Chirurgie an der Charité Berlin, den aktuellen Beschluss des Bundestages. „Wir sehen es als Bestätigung unserer Arbeit, dass das im Verbund von DGOOC, Kliniken, Krankenkassen und Industrie vor über sieben Jahren initiierte Endoprothesenregister Deutschland (EPRD) für das Implantateregister de facto nun als „Blaupause“ dient.“ An dem Endoprothesen-

und Komplikationen in der Endoprothetik schützen kann.“

Zusätzliche Information im Implantateregister

„Es würde Sinn machen, nun zusätzliche Information in das Implantateregister aufzunehmen“, sagt Perka. Denn Schlussfolgerungen könnten immer nur so gut sein wie der Datenpool, aus denen sie gewonnen werden. „Das Thema der Risikoadjustierung für komplexe und risikobehaftete Fälle gehört definitiv mit zu den wichtigsten Punkten“, nennt er ein Beispiel. Gerade Zentren und Kliniken der Maximalversorgung behandeln einen hohen Anteil an Patienten mit sehr herausfordernden Krankheitsbildern. „Dies sind Menschen, die oftmals eine Krankenhausodyssee hinter sich haben, mehrfach voroperiert sind und an komplexen Beschwerden wie einer chronischen Infektion oder fortgeschrittenen rheumatischen Erkrankung leiden“, so Perka. Da die Ausgangssituation jedoch nicht mit der des Routinefalls vergleichbar sei, gelte es, hier einen Risikoausgleich im Score festzulegen. „Sonst sind die Einrichtungen, die sich um die schweren Fälle kümmern, in ihrer Bewertung benachteiligt.“ „Wir wollen schließlich, dass auch die wirklich kranken Patienten operiert werden und nicht nur die im Prinzip gesunden Patienten mit Gelenkarthrose, bei denen ein hervorragendes Ergebnis und damit eine erstklassige

Bewertung zu erwarten sind“, so Perka. Mit einer Risikoadjustierung ließen sich zudem falsch negative Bewertungen von an und für sich guten Prothesen vermeiden, ergänzt er. Denn auch diese könnten in einer Problemsituation schlechter abschneiden.

Auch die tatsächliche Funktion der Prothese sei ein wichtiges Kriterium, das zur Gesamtbewertung gehöre. „Hier sollten wir nicht nur uns Ärzte, sondern auch die Patienten selbst zu Wort kommen lassen“, sagt Perka. Das PROMS – patient related outcome measurement – steht neben der Risikoadjustierung deshalb ebenfalls auf der Agenda des DKOU. Doch mehr Qualität gäbe es nicht umsonst: „Eine Ausweitung der Datenerhebung ohne die Bereitstellung von Personal oder eine Bezahlung für die erhobenen Datensätze ist aus meiner Sicht nicht möglich“, stellt Perka fest. Hier sieht er ebenfalls großen Nachbesserungsbedarf.

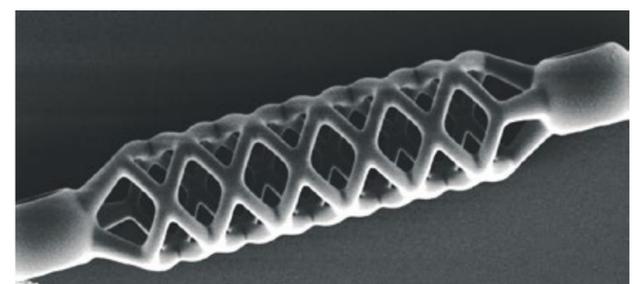
| www.dkou.org |

Der kleinste Stent der Welt

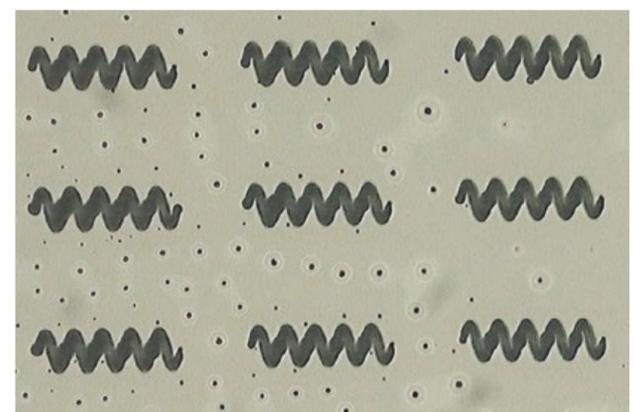
Forschende der ETH Zürich haben ein neues Verfahren entwickelt, um verformbare Mikrostrukturen herzustellen, z. B. Gefäßprothesen, die 40-mal kleiner sind als es bisher möglich war.

Peter Rüegg, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, Schweiz

Dereinst könnten solche Stents helfen, lebensgefährliche Harnwegsverengungen von Föten im Mutterleib zu erweitern. Ungefähr eines von tausend Kindern bildet – manchmal schon als Fötus im Mutterbauch – Engstellen in den Harnwegen aus. Damit sich der Urin nicht lebensgefährlich staut, müssen Kinderchirurgen – wie Gaston De Bernardis vom Kantonsspital Aarau – die Verengungen an der Harnröhre herauschneiden und die offenen Enden der Röhre wieder aneinandernähen. Es wäre schonender für die Nieren, wenn die Engstelle mithilfe eines Stents bereits im Mutterleib erweitert werden könnte. Solche Prothesen (Stents) werden für die Behandlung von verengten Herzkranzgefäßen schon länger verwendet. Doch die Harnwege von Föten sind viel kleiner. Stents in so kleinen Dimensionen sind mit herkömmlichen Methoden nicht machbar. Deshalb ist De Bernardis auf das Multi-Scale Robotics Lab der ETH Zürich zugegangen. Nun haben die Forschenden ein neues Verfahren entwickelt, mit dem sie detailreiche Strukturen im Bereich von weniger als 100 Mikrometer Durchmesser herstellen können.



Dieser Mikrostent ist nur gerade 50 Mikrometer (0,05 mm) breit und einen halben Millimeter lang. Foto: Carmela de Marco / ETH Zürich



Mit dem indirekten 3-D-Druck lassen sich beliebig viele Strukturen herstellen. De Marco und ihre Kollegen haben damit aus einem mit magnetischen Nanopartikeln versetzten Hydrogel eine Spirale geformt. In einem rotierenden Magnetfeld schwimmen diese Mikrostrukturen wie künstliche bakterielle Flagellen. Foto: Carmela de Marco / ETH Zürich

„Wir haben den kleinsten Stent der Welt gedruckt – mit Merkmalen, die 40 Mal kleiner sind, als was bisher hergestellt werden konnte“, sagt Carmela De Marco, Erstautorin der Studie und Marie-Sklodowska-Curie-Fellow in der Forschungsgruppe von Bradley Nelson. Die Gruppe nennt das von ihr entwickelte Verfahren indirekten 4-D-Druck. Dabei brennen die Forschenden mit Laserlicht eine dreidimensionale Schablone, ein 3-D-Negativ, in eine mit einem Lösungsmittel auflösbare Schicht. Dann füllen sie die Lücke mit einem Formgedächtnis-Polymer und fixieren die Struktur mit UV-Licht. Schließlich entfernen sie die Schablone in einem Lösungsmittelbad – fertig ist der dreidimensionale Stent.

Formgedächtnis als vierte Dimension

Die vierte Dimension kommt aufgrund des Formgedächtnisses des Stents hinzu. Das Material lässt sich zwar deformieren, aber es erinnert sich an seine Ursprungsform

– und kehrt zu ihr zurück, wenn es genügend warm ist. „Das Formgedächtnis-Polymer eignet sich für die Behandlung von Harnwegsverengungen. Der Stent lässt sich zusammengestaucht durch die Engstelle schieben. Wenn er zu seiner Ursprungsform zurückfindet, spannt er dann dort den verengten Harnweg auf“, sagt Gaston De Bernardis.

Noch ist der Weg zur Anwendung weit. Die Stents müssen zuerst im Tiermodell getestet werden, bevor Studien am Menschen zeigen können, ob diese Stents bei Kindern mit den angeborenen Harnwegdefekten helfen können. Aber die ersten Ergebnisse sind vielversprechend. „Wir sind überzeugt, dass unsere Resultate der Entwicklung von neuen chirurgischen Werkzeugen für minimalinvasive Operationen den Weg weisen“, sagt Carmela De Marco.

| www.eth.ch |



AE – Deutsche Gesellschaft für Endoprothetik, die Deutsche Gesellschaft für Orthopädische Chirurgie (DGOOC) und die Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie (DGOU) begrüßen diesen Schritt. Nun gelte es, die Möglichkeiten des Registers für eine bestmögliche Versorgung auch zu nutzen. Warum deshalb unter anderem auch die Prothesenfunktion sowie eine Risikoadjustierung – eine Berücksichtigung von Risiken durch besonders schwere Krankheitsbilder – Eingang in das Implantateregister finden sollten, diskutierten Experten auf der Vorab-Präsenkonferenz des Deutschen Kongresses für Orthopädie und Unfallchirurgie (DKOU) in Berlin. Sie erläutern auch, warum Orthopäden und Unfallchirurgen bei der Ausgestaltung einbezogen werden sollten und weshalb ein Dokumentations-Mehraufwand nur mit gesonderter Vergütung zu leisten ist. Gleichfalls Thema ist, weshalb die DSGVO das bereits bestehende Endoprothesenregister (EPRD) gefährdet.

register Deutschland nehmen bislang 750 von etwa 1.500 infrage kommenden Kliniken teil. Schon jetzt liefert es wertvolle Erkenntnisse, etwa über das frühzeitige Versagen neuer Prothesentypen. „Von einer nun verpflichtenden Teilnahme aller Kliniken im Implantateregister versprechen wir uns noch mehr Aussagekraft und damit eine weitere Verbesserung der Patientensicherheit.“ Denn die Teilnahme am EPRD ist freiwillig. Ebenso wird der Dokumentationsaufwand nicht vergütet. „Dies hielt viele Kliniken bisher von einer Teilnahme ab“, berichtet der Orthopäde und Unfallchirurg, der neben seiner Funktion als Kongresspräsident des Deutschen Kongresses für Orthopädie und Unfallchirurgie 2019 auch Präsident des DGOOC sowie Generalsekretär der AE ist. „Wir hoffen, dass unser medizinischer Sachverstand bei der Ausgestaltung des staatlichen Registers nun auch genutzt wird, damit die Datenbank Patienten umfassend vor vermeidbaren Risiken

M&K AWARD
Abstimmen und
Tablet gewinnen:
www.pro-4-pro.com/de/
specials/mk

M&K
Management &
Krankenhaus
AWARD
2020

Beste Behandlung bei Bandscheibenvorfall

Ein Bandscheibenvorfall ist schmerzhaft – und die häufigste Ursache einer Operation an der Wirbelsäule. Doch ist die gewählte Behandlung immer die richtige?

Karin Weinmann, Empa – Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt, Dübendorf, Schweiz

Neue Forschungsergebnisse zeigen, dass die klinische Entscheidungsgrundlage – der Vergleich zweier statischer Bilder – oftmals nicht ausreicht, um die beste Entscheidung für den Patienten zu treffen. Bei plötzlichen Schmerzen im Rücken ist oftmals ein Bandscheibenvorfall die Ursache. Die Bandscheiben sind eine Art Puffer zwischen den Rückenwirbeln und werden über die Jahre stark belastet. Werden sie spröde und brechen, können Teile des Gewebes nach außen treten und auf den Nerv oder den Rückenmarkskanal drücken. Dies kann heftige Schmerzen verursachen. Besonders häufig ist die Lendenwirbelsäule betroffen. Oft schrumpft der Bandscheibenvorfall mit der Unterstützung von schmerz- und entzündungshemmenden Medikamenten von allein wieder, doch in schwereren Fällen wird eine Operation nötig. Die eine Möglichkeit ist, die ausgetretene Bandscheibenmasse zu entfernen, um den Druck auf den Nerv oder den Rückenmarkskanal zu verringern. Dies ist heute dank der Mikrochirurgie ein minimalinvasiver Eingriff.

Die zweite ist es, die betroffenen Wirbel zu versteifen. Dabei werden Schrauben in die Wirbelkörper eingesetzt und die beiden betroffenen Wirbel mit einer Metallkonstruktion fix verbunden. Dies ist insbesondere nötig, wenn sich die Wirbel in der Bewegung stark gegeneinander verschieben. Die Versteifung ist aber ein riskanterer, stark invasiver Eingriff – und manchmal verlagert sich das Problem in der Folge



© Robert Kneschke (www.robertkneschke.de)

nur: Die nachfolgenden Bandscheiben könnten in Folge stärker belastet werden und ebenfalls nachgeben. Um zu entscheiden, welche Operation nötig ist, verlassen sich Ärzte auf Röntgenbilder. Meist wird ein Bild im aufrechten und ein weiteres im nach vorn gebeugten Zustand erstellt. Wenn sich die betroffenen Wirbel dabei stark zueinander verschieben oder gar verdrehen, ist eine Versteifung notwendig – falls nicht, kann eine Dekompression ausreichen.

Verschiedene Studien zeigten aber, dass dieser Vergleich zweier statischer Bilder als Entscheidungsgrundlage oftmals nicht ausreicht: Bei bis zu einem Drittel der Patienten, welche die einfachere Operation erhalten, muss nachoperiert werden. Gleichzeitig ist anzunehmen, dass dies nicht bei allen Patienten, bei denen die Wirbel versteift wurden, wirklich nötig war. Das Problem: Die Bilder zeigen nur den Anfangs- und den Endzustand der Wirbelposition – aber nicht, was während

der Bewegung selber geschieht.

Dynamische Bewegungsmuster sind entscheidend

Forschende des Mechanical System Engineering Lab an der Empa sowie der Abteilung für orthopädische Operationen der Universität Pittsburgh konnten nun zeigen, dass sich die Wirbel während der Bewegung nicht linear verschieben. „Im Gegenteil: Je nach Patient zeigten sich stark unterschiedliche Bewegungsmuster“, erklärt der Empa-Forscher und Co-Leiter des Projekts Ameet Aiyangar. Für die Studie, die den ISSLS-Preis in Bioengineering Science 2018 gewann, erstellten die Forschenden bei sieben Bandscheiben-Patienten sowie sieben Kontrollpersonen in derselben Altersgruppe eine kontinuierliche, dynamische Röntgenaufnahme, während die Patienten ihre Oberkörper

langsam nach vorn neigten. Aus den Aufnahmen berechneten die Forscher, wie sich die Wirbel in der sagittalen Rotationsachse sowie flach zueinander bewegten.

Die Resultate sind erstaunlich. Zu erwarten wäre, was sich bei den

ungefähr den Erwartungen entsprach. Insgesamt erreichte jeder einzelne der untersuchten Patienten eine Verschiebung von mindestens 1,8 mm. Bei der klinischen Berechnung war bei drei der sieben Patienten aber eine Verschiebung von weniger als 0,4 mm berechnet worden.

Technologie noch nicht Klinikalltag

Das zeigt, dass die aktuelle Entscheidungsgrundlage für die Art der Operation oftmals nicht ausreicht – eine dynamische Beurteilung der Schädigung wäre notwendig. Also einfach die statische durch dynamische Röntgengeräte ersetzen, und das Problem ist gelöst? Ganz so simpel ist es leider nicht. Systeme mit der Technologie, die nötig ist, um die dynamischen Bilder zu erstellen – „Dynamic Stereo X-Ray“ (DSX) –, gibt es erst einige wenige weltweit. Und die Berechnungen der Bewegungen sind sehr komplex. „Im Moment existiert die Technologie erst in der Forschung. Wir sind aber in der Frühphase des Übergangs – eines Tages könnten die Geräte Klinikalltag sein“, erklärt Aiyangar. Bis dahin, so schlägt der Forscher vor, könnte es zumindest sinnvoll sein, statt nur zwei Bilder in den Endpositionen mehrere Röntgenaufnahmen in verschiedenen statischen Zuständen zu erstellen und zu vergleichen.

Besser Therapie statt Operation?

Aiyangar hat weitere Ideen: Er will den Nutzen von Therapie bei Bandscheibenvorfällen untersuchen. An der Bewegung und Stabilisierung des Rückens sind 200 unterschiedliche Muskelstränge beteiligt. Es ist unmöglich, sie alle gleichzeitig zu messen, um herauszufinden, welche Therapie den größtmöglichen Nutzen bringt. „Die Modellierung des komplexen Systems könnte hier viel zur richtigen frühzeitigen Intervention beitragen“, meint Aiyangar. Mit der richtigen Therapie, so die Hoffnung, könnte eine Operation in manchen Fällen gar ganz vermieden werden.

| www.empa.ch |

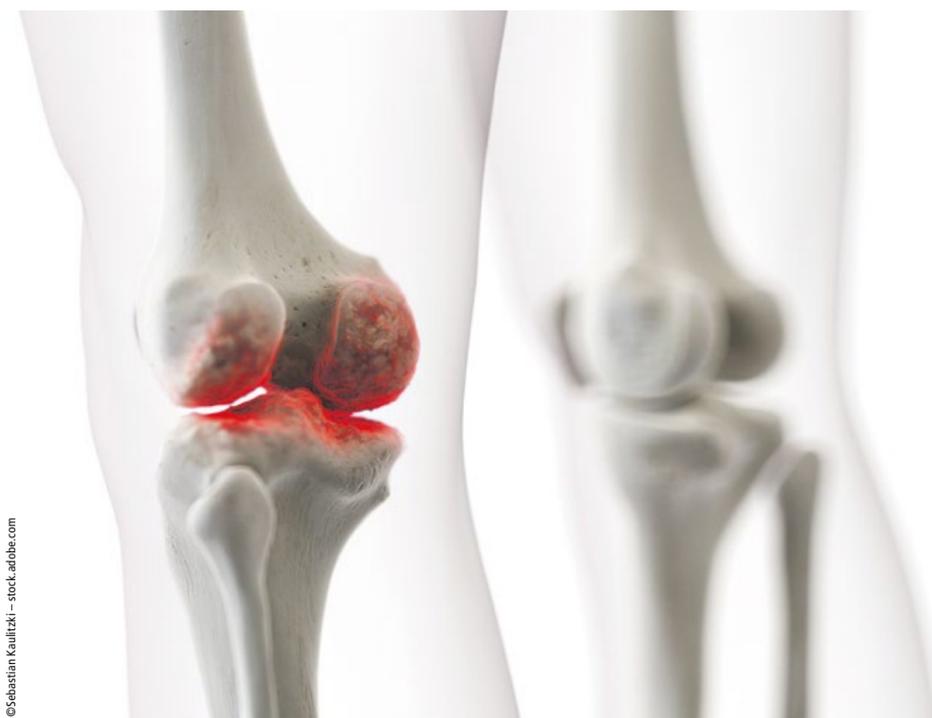
OP-Entscheidung bei Gelenkersatz

Das Zünglein an der Waage ist immer der Patient.

Susanne Herda, Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie, Berlin

Der Leidensdruck des Patienten ist ausschlaggebend für den richtigen Zeitpunkt bei Gelenkersatz. Bei der Indikationsstellung für einen künstlichen Gelenkersatz an Hüfte oder Knie trägt der Patient den entscheidenden Anteil. Ein „Muss“ für eine Operation gibt es aus ärztlicher Sicht nicht. Denn nicht der Röntgenbefund einer Arthrose bzw. der Grad des Knorpelverschleißes sind ausschlaggebend für die Operationsentscheidung, sondern der Leidensdruck des Patienten. Vier Kriterien helfen dem Patienten bei seiner OP-Entscheidung. Darauf weist die Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie (DGO) gemeinsam mit der AE – Deutsche Gesellschaft für Endoprothetik (AE) hin.

Die seelische Belastung aufgrund von Schmerzen und Bewegungseinschränkungen, hervorgerufen durch ein verschlissenes Gelenk, ist bei jedem Menschen unterschiedlich stark ausgeprägt. Daher ist auch der Zeitpunkt für einen Gelenkersatz sehr individuell. „Für uns Orthopäden und Unfallchirurgen gibt es keine zwingenden Gründe für einen Gelenkersatz, die sich ausschließlich aus einem Röntgenbefund ergeben. Das Maß aller Dinge sind die Schmerzen des Patienten. Die Entscheidung liegt nach ausführlicher Beratung letztlich immer bei ihm“, sagt Prof. Dr. Carsten Perka, stellvertretender DGO-Präsident, AE-Generalsekretär und Executive Committee-Sprecher des EPRD – Endoprothesenregister Deutschland.



© Sebastian Kaulitzki – stock.adobe.com

Wenn Menschen dauerhaft unter starken Schmerzen am Knie oder an der Hüfte leiden, kann für sie ein künstliches Gelenk die Rettung sein. Eine Endoprothese kann verloren gegangene Bewegung wiederbringen oder Schmerzen ein Ende bereiten. Patienten suchen Hilfe beim Arzt und erhoffen sich Aufschluss über den Zustand des schmerzhaften Gelenks mithilfe bildgebender Verfahren. Aber egal welche Abnutzungserscheinungen oder Knorpelschäden ein Röntgenbild oder eine andere Bildgebung zeigen: Ob das Gelenk ersetzt werden soll, entscheidet nicht der Arzt

anhand des Bildes, sondern der Patient aufgrund seines individuellen Leidensdrucks: Denn bei dem einen Menschen sorgt ein Befund mit einer fortgeschrittenen Arthrose für unerträgliche Schmerzen, während ein anderer Mensch mit gleichem Befund kaum Probleme hat.

„Eine Regel für den idealen Zeitpunkt gibt es nicht“, sagt Prof. Dr. Karl-Dieter Heller, AE-Vizepräsident und Präsident der Deutschen Hüftgesellschaft (DHG). „Grundsätzlich ist es nie zu spät für ein künstliches Gelenk, auch wenn das betroffene Gelenk bereits stark beschädigt ist.

Dass man besser früher operieren sollte, weil eine bessere Gelenkbeschaffenheit die OP erleichtert, stimmt nur in Ausnahmefällen. Es gibt keinen Zeitpunkt, an dem eine OP zu spät wäre. Voraussetzung ist natürlich die Narkosefähigkeit“, erklärt Heller. „Shared decision making“, gemeint ist die Patientenbeteiligung bei medizinischen Entscheidungen, sei von hoher Bedeutung. Heller erklärt weiter: „Ein fortgeschrittener Röntgenbefund und ein hoher Leidensdruck bzw. eine deutliche Einschränkung der Lebensqualität sind Voraussetzung zur Operation. Nach

Erörterung der Befunde und des Risikos entscheidet letztendlich der Patient, denn dieser erlebt die Einschränkungen an eigenen Körper.“

Kriterien für eine Gelenkoperation

Es gibt auch Entscheidungshilfen für die Patienten: So bietet die Leitlinie „Indikation Knieendoprothese“ der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie (DGOOC) wissenschaftlich gesicherte Empfehlungen, die den Patienten über die Kriterien für eine Gelenkoperation aufklären und bei der Entscheidung unterstützen sollen.

Die Leitlinie nennt vier Hauptkriterien, die beispielsweise für die Implantation einer Knie-Endoprothese erfüllt sein sollen:

- Der Schmerz besteht seit mindestens 3 bis 6 Monaten und tritt entweder dauerhaft oder mehrmals wöchentlich bei Belastung auf.
- Die Schäden am Gelenk müssen auf dem Röntgenbild deutlich sichtbar sein. Es muss ein schwerer Röntgenbefund von Arthrose vorliegen: Es ist kein Knorpel mehr vorhanden bzw. Grad 3 bis 4 entsprechend der Systematik des „Kellgren-Lawrence-Score“.

- Medikamente und nicht-medikamentöse Maßnahmen wie Bewegung und Krankengymnastik können über einen Zeitraum von 3 bis 6 Monaten den Schmerz nicht mehr ausreichend lindern.
- Die Schmerzen schränken den Patienten im täglichen Leben so stark ein, dass er nicht mehr bereit ist, sich mit ihnen abzufinden.

Zahlen aus dem EPRD – Endoprothesenregister Deutschland zeigen ein „Durchschnittsalter“ (Median), in dem besonders häufig operiert wird: Es liegt

für eine Erstimplantation an Hüfte oder Knie bei etwa 70 Jahren. „Dabei ist die Geschlechterverteilung der operierten Patienten im EPRD über die Jahre nahezu unverändert: Drei von fünf Patienten, die sich einer Erstimplantation an Hüfte oder Knie unterziehen, sind weiblich“, sagt Prof. Dr. Volkmar Jansson, wissenschaftlicher EPRD-Direktor.

Entscheidet sich der Patient für eine künstliche Hüfte oder ein künstliches Kniegelenk, so sollte er die Operation am besten in einem EndoCert-zertifizierten Zentrum vornehmen lassen. EndoCert-Kliniken erfüllen die wesentlichen wissenschaftlich belegbaren Vorgaben für eine sichere und qualitativ hochwertige medizinische Versorgung der Patienten beim künstlichen Gelenkersatz: Erfahrene Operateure mit einer jährlichen Mindestanzahl an Operationen nehmen den Eingriff vor, und ein geschultes Team sowie klar definierte Strukturen sorgen für Qualitätssicherung. „Der hohe Anspruch an ein Kunstgelenk muss durch immer weiter verfeinerte Operationstechniken realisiert werden. Wir empfehlen deshalb, sich in einem EndoProthetikZentrum (EPZ) oder einem EndoProthetikZentrum der Maximalversorgung (EPZmax) operieren zu lassen“, sagt Dr. Holger Haas, Vorsitzender der Zertifizierungskommission EndoCert. Dort besteht auch die Verpflichtung, die Leitlinien zur Indikationsstellung einzuhalten. „Dadurch gewinnt der Patient zusätzliche Sicherheit in seiner Entscheidung“, betont Haas.

| www.dgou.de |
| www.ae-germany.com |
| www.eprd.de |
| https://endocert.de |

Rechtliche Hürden der elektronischen Patientenakte

Der Starttermin für die elektronische Patientenakte (ePA) steht fest: Am 1. Januar 2021 muss jede gesetzliche Krankenkasse (GKV) eine solche Akte den Versicherten zur Verfügung stellen.

RA Dr. Reemt Matthiesen,
Wirtschaftskanzlei CMS Deutschland,
Berlin



Dr. Reemt Matthiesen ist Rechtsanwalt und Partner bei der Wirtschaftskanzlei CMS Deutschland.

Der rechtliche Rahmen wurde zuletzt am 11. Mai 2019 erweitert und sieht Folgendes vor:

■ Pflicht zur Bereitstellung: Ab 2021 müssen alle gesetzlichen Krankenkassen eine elektronische Patientenakte zur Verfügung stellen.

■ Berechtigung zur Datenverarbeitung: Berechtig sind neben den Versicherten folgende Gruppen: Ärzte; Zahnärzte; Apotheker; Apothekerassistenten; Pharmazieingenieure (sowie jeweils deren Auszubildende und Gehilfen) sowie Psychotherapeuten. Jeder weitere Zugriffsberechtigte muss für sich eine weitere eigene Einwilligung des Patienten einholen und muss diesen über die Details der Datenverarbeitung informieren.

Zusätzliche Inhalte: Die gesetzlichen Krankenkassen können ihren Versicherten zusätzliche Inhalte und Anwendungen zur Verfügung stellen, sofern diese

die elektronische Patientenakte nicht beeinträchtigen.

Datenschutz- und IT-sicherheitsrechtliche Hürden

Zur Umsetzung sind noch viele Rechtsfragen offen. Dieser Beitrag richtet den Blick auf die folgenden Themen: Wer ist datenschutzrechtlich für die Daten innerhalb von elektronischen Patientenakten verantwortlich? Sind die weitgehenden Zugriffsrechte auf Daten innerhalb der elektronischen Patientenakte datenschutzkonform? Welche IT-Sicherheitsvorgaben sind zu beachten?

Neben der Frage danach, wer Adressat datenschutzrechtlicher Vorgaben ist, wird nachstehend auch dargestellt, wieso die in der Anfangsphase nicht geplante

Möglichkeit, Zugriffsrechte für Dokumente zu vergeben oder zu entziehen, datenschutzrechtlich problematisch ist.

Datenschutzrechtliche Verantwortlichkeit

Angesichts der Vielzahl der Beteiligten an der ePA und der Datenverarbeitung ist ein Abgrenzung der Verantwortlichkeiten und damit auch der Haftung wesentlich:

- Anbieter der ePA sind die GKV. Diese sind zwar grundsätzlich nicht berechtigt, auf die dort gespeicherten Daten zuzugreifen. Dennoch sind sie auch für die Daten verantwortlich.
- Behandelnde Ärzte und andere Gesundheitsfachkräfte, denen gegenüber der Patient zugestimmt hat, dürfen auf die Daten zugreifen und diese verarbeiten.

Da das Datenschutzrecht auch die Möglichkeit kennt, dass mehrere Akteure für einen Vorgang gemeinsam Verantwortliche sind (und damit auch gemeinsam haften), stellt sich die Frage, ob dies bei der ePA auch der Fall ist.

Die DSGVO regelt für die Haftung: Jeder, der an der Verarbeitung der Daten „beteiligt“ ist, haftet gegenüber dem Patienten für den gesamten Schaden, und zwar unabhängig vom Umfang seines Verschuldens. „Beteiligung“ ist in diesem Kontext weit zu interpretieren, denn Ziel der Regelung ist, den Betroffenen (hier Patienten) einen umfassenden Schadenersatzanspruch zu garantieren. Die Haftung ist nur für diejenigen ausgeschlossen, die nachweisen können, dass sie in keinerlei Hinsicht für die unrechtmäßige Verarbeitung verantwortlich sind.

Beispiel: Ein Apotheker lädt Informationen auf Verlangen und erteilter Einwilligung eines Patienten in die ePA hoch. Ein Arzt verwendet die vom Apotheker hochgeladenen Daten einen Tag später in unerlaubter Weise. In einem solchen Fall haftet der Apotheker nicht für die rechtswidrige Datenverarbeitung durch den Arzt. Die GKV haftet dann nicht, wenn sie nachweisen kann, dass sie den Vorfall nicht hätte verhindern können.

Zugriffsrechte und IT-Sicherheit

Vielfach kritisiert wird, dass Patienten zu Anfang 2021 nicht selber darüber entscheiden können, wem sie Zugriff auf welche Inhalte ihrer ePA geben. Zunächst wird es so sein, dass bspw. ein Augenarzt theoretisch auch die Möglichkeit hat, die Befunde eines Psychotherapeuten einzusehen, auch wenn dies für seine Behandlung überhaupt nicht dienlich oder gar erforderlich ist. Dass dies auch nicht dem Ziel des Gesetzgebers entspricht, wird auch in § 291 a SGB V deutlich: Danach sind Datenverarbeitungen mit der ePA auf das „erforderliche“ Maß zu beschränken.

Zudem widersprechen die nicht vorhandenen Möglichkeiten zur Verwaltung von Zugriffsbeschränkungen auch datenschutzrechtlichen Prinzipien. Datenschutz durch Technikgestaltung und datenschutzfreundliche Voreinstellungen aus Art. 25 Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) stehen in einem fundamentalen Widerspruch zu einer ePA, die es nicht erlaubt, dass Patienten einzelnen Personen oder Personengruppen unterschiedliche Zugriffsrechte verleihen. Eine Abweichung hiervon ist aufgrund von nationalen Kompetenzen zur

Rechtsetzung im Bereich des Sozialdatenschutzes allerdings wohl möglich.

Aktuell wird auch bezweifelt, ob zu Anfang 2021 auch eine technisch sichere Lösung für die ePA vorhanden sein wird. Einige Ärzte sollen laut Berichten aufgrund von Sicherheitsbedenken in Erwägung ziehen, das für den Anschluss an die ePA erforderliche Geräte (Connector) nicht zu verwenden und stattdessen lieber Sanktionen zu erhalten. Es wird auch darüber berichtet, dass aufgrund von Konflikten mit der Windows-Firewall diese bei Installation häufig einfach abgeschaltet wird. Aus Perspektive der IT-Sicherheit ergeben sich im Wesentlichen zwei Haftungsszenarien:

■ Sicherheit bei der ePA: Leistungserbringer sind gesetzlich dazu verpflichtet, die ePA zu verwenden, wenn ein Patient dies wünscht. Wenn die gesetzlich vorgeschriebene ePA nicht sicher genug ist, besteht keine Möglichkeit, der gesetzlichen Verpflichtung ohne Sicherheitsrisiko nachzukommen. Deshalb haften Leistungserbringer dann nicht, wenn sie eine ggf. unsichere ePA verwenden und die Patienten darauf hingewiesen haben, dass Sicherheitsrisiken bekannt sind.

■ Sicherheit bei übrigen Systemen: Wenn eine Firewall abgeschaltet wird, besteht nicht nur ein Sicherheitsrisiko für die Datenverarbeitung in der ePA. In diesem Fall kommt es für die Frage nach einer möglichen Haftung darauf an, ob das Sicherheitsproblem vermeidbar gewesen wäre, was für viele Akteure nicht ohne externe und ggf. kostspielige Unterstützung kaum erkennbar ist.

Für die GKV gilt es, andere Herausforderungen zu meistern: Die ePAs müssen so entwickelt werden, dass einerseits die

Vorgaben der Gesellschaft für Telematik erfüllt sind, und andererseits muss die Anwendung auch durch Leistungserbringer einfach und sicher verwendet werden können. Die GKV sollten ihrerseits darauf bestehen, dass in Zusammenarbeit mit der Gesellschaft für Telematik Lösungen entwickelt werden, die für die Anwender kein Sicherheitsrisiko darstellen und Patienten eine Verwaltung von Zugriffsrechten ermöglicht.

Akzeptanz und Vertrauen nötig

Auch wenn die Digitalisierung im Gesundheitsbereich schnell(er) voranschreiten sollte – rechtliche Probleme und Unklarheiten sind Hemmschuhe, welche die Akzeptanz der Lösungen insgesamt gefährden. Daher ist der langfristige Gewinn zweifelhaft, wenn aus Zeitgründen zunächst Lösungen angeboten werden, deren Sicherheit und zeitgemäße datenschutzkonforme Ausgestaltung Zweifeln unterliegt.

Selbst wenn viele der rechtlichen Risiken bei genauerer Betrachtung beseitigt werden können oder die Risiken geringer sind, als sie auf den ersten Blick erscheinen: Die Akzeptanz und das Vertrauen von Patienten und Leistungserbringern wird so nicht gefördert, doch ist diese zwingend erforderlich, um der ePA zu dem Erfolg zu verhelfen, der einer digitalisierten Patientenakte eigentlich gebühren kann.

<https://cms.law.de/>

Dokumentenflut digital managen

Dokumentenmanagementsysteme helfen bei der Organisation und Koordination von Entwicklung, Überarbeitung, Kontrolle und Verteilung von Dokumenten.

Hans-Otto von Wietersheim, Bretten

Fortschritte beim Einsatz von Technologien rund um künstliche Intelligenz (KI), Machine Learning oder Blockchain haben sich in vielen Klinikbetrieben bereits nachweislich auf die Digitalisierung von Prozessen ausgewirkt. Großes Potential für das Design von hochskalierbaren und sehr robusten Enterprise-Content-Management (ECM)-Anwendungen, besitzen Microservices. Zu ihren wesentlichen Vorteilen gehören Agilität, Stabilität, Skalierbarkeit sowie hohe Verfügbarkeit – insbesondere auch von zentralen Unternehmensanwendungen wie z.B. Document-Management-Systeme (DMS) und ECM. Der Begriff DMS scheint auf den ersten Blick selbsterklärend. Was sich aber alles an Möglichkeiten dahinter verbirgt, sieht man erst bei genauem Hinschauen. Das (vereinfachte) Vorgehen beim Dokumentenmanagement: Bereits vorhandene auf Papier vorliegende Dokumente werden mittels Scanner zunächst digitalisiert. In einem darauffolgenden Schritt werden die digitalen Dokumente katalogisiert, indiziert und kategorisiert. Durch die Verschlagwortung mittels Meta Tags entsteht so ein digitales Archiv, in das auch eingescannte, gedruckte oder gefaxte Dokumente integriert werden können. So kommen schnell Tausende Kilometer von Papierdokumenten und Millionen von E-Mails zusammen. Den Anwendern ist es egal, wo welche Informationen physisch liegen. Die heutige Erwartungshaltung ist, dass alles mit nur einem Klick erreichbar



ist. Die Integration einer entsprechenden Lösung erfordert erprobte, stabile und vor allem offene Schnittstellen. Moderne „Content-Service-Plattformen“ sollten über eine umfassende Sammlung an API-Calls und Schnittstellen verfügen, mit denen die ECM/DMS-Lösung von außen angesprochen werden kann. Als wesentliche Trends im Bereich der DMS zählen vor allem Cloud Computing, die Integration von Social-Media-Anwendungen und die verstärkte Nutzung von mobilen Endgeräten.

Informationen schnell verfügbar

In fast allen Krankenhäusern erzeugen Computer elektronische Dokumente. Egal ob Textdateien, Tabellenkalkulationen, Präsentationen, E-Mails, klinische Bilder oder Dokumente – das alles speichert der Klinikmitarbeiter auf lokalen Festplatten, Servern oder in der Cloud. Anfangs war das meist noch relativ übersichtlich, mit der Zeit aber wuchs die Zahl der Dokumente und Verzeichnisse an. Wenn nach

einem Dokument gesucht wird, das man vor Monaten irgendwo gespeichert hat, dann kann die individuelle Suche sehr lange dauern. Verschiedene Studien kommen auf durchschnittlich eine halbe Stunde pro Tag, mit der die Suche nach Dateien verschwendet wird. Ein DMS hilft, diese Zeit einzusparen. Dokumente, die in ein DMS gelangen, werden indiziert und können mit der Suchfunktion im Volltext durchsucht werden. Diese Suche lässt sich auch auf Dokumententypen eingrenzen, Sie suchen z.B. nur in E-Mails oder Befunddokumenten. Zudem können alle Dokumente getaggt oder, wie es in der in DMS-Sprache heißt, mit Metadaten versehen werden. So kann das System beispielsweise ganz gezielt nach Rechnungs- oder Patientennummern suchen. Die Suchzeit reduziert sich auf ein Minimum. Die Arbeitswelt im Gesundheitswesen wird immer flexibler. Viele Menschen sind mit Fachkliniken vernetzt, häufig unterwegs oder arbeiten ganz oder zum Teil von verschiedenen Orten aus. Das funktioniert aber nur dann reibungslos, wenn man in

der Lage ist, mobil auf die Informationen und Dokumente zuzugreifen, die man gerade jetzt braucht. Manche DMS-Lösungen bieten hier eine pfiffige Möglichkeit: Über WebDAV kann der Mediziner auch über das Internet ein Netzlaufwerk mit dem DMS verbinden, mit dem er sich einfach über seinen Windows-Explorer, dem Apple-Finder oder einem Linux-Fileexplorer in das DMS einloggt. Damit arbeitet er von jedem Ort der Welt, als säße er in seinem Arztzimmer im Krankenhaus. Der gute alte Aktenordner, in dem alle Papiere einsortiert wurden, hatte einen großen Vorteil. Alle Dokumente waren an einem Ort gesammelt. Lieferscheine, Rechnungen, Befundberichte, Entlassbriefe, die gesamte Korrespondenz mit ausgedruckten E-Mails wurden darin archiviert. Im digitalen Zeitalter sind die Dokumente oft auf verschiedene Systeme verteilt. Die E-Mails liegen auf dem E-Mail-Server, die Rechnungen im ERP-System, die Arztbriefe auf einem Fileserver, und teilweise wird zusätzlich noch viel Papier in Aktenordnern aufbewahrt. Das erschwert den Überblick, vor

allem auch dann, wenn man für einen Kollegen einspringen muss. Zur gesetzestkonformen elektronischen Archivierung von klinikrelevanten Dokumenten gehören hauptsächlich zwei Bereiche: a) das Dokumentenscannen, also das Einscannen von Papier und anschließende Vernichten dieser Dokumente; b) der Empfang und die Archivierung elektronischer Dokumente. Für beide Vorgänge muss das Krankenhaus neben einer individuellen Verfahrensdokumentation nachweisen können, dass es sich bei dem Dokument im System um das Original handelt. Dafür haben die meisten DMS-Lösungen parat, mit denen der Sachbearbeiter zusammen mit seiner Verfahrensdokumentation nachweisen kann, dass das Dokument im DMS das unveränderte Original ist. Allerdings gibt es bis heute keine revisionssichere Out-of-the-Box-Standardlösung. Es fehlt eine Softwarelösung für die revisionssichere Ablage. So bedarf es mindestens einer individuellen Verfahrensdokumentation mit einer Beschreibung, wie die Archivierungsprozesse ablaufen. Im Idealfall wird der DMS-Anbieter unabhängig prüfen lassen, dass sein System in der Lage ist, gesetzestkonform zu archivieren. Das Thema Compliance und die Einhaltung der Europäischen Datenschutzgrundverordnung (EU-DSGVO) werden bei der Erfassung und Archivierung von Dokumenten und Inhalten weiterhin sehr prominent bleiben. Im ECM/DMS-Umfeld sind daher Lösungen notwendig, die das medizinische Personal dabei unterstützt, die Compliance-Vorgaben einzuhalten. Das ist eigentlich eine Grundanforderung an alle Content-Services-Plattformen und ECM-Systeme, insbesondere an diejenigen, die im Kontext der Dokumentenarchivierung eingesetzt werden.

Schnelle und bequeme Zusammenarbeit

Auch die Kommunikation und Information wird vom DMS unterstützt, nämlich dort, wo alle Informationen in Form von Dokumenten gespeichert sind: im DMS. Neben

einem zentralen Informationsstream, der über alle Änderungen und neue Dokumente im jeweiligen Fachbereich informiert, haben DMS oft eine Notiz- oder Kommentarfunktion integriert. Diese Funktion erlaubt es, sich über Notizen direkt an einem Dokument miteinander auszutauschen. Der Nutzer hinterlässt Kommentare oder Anweisungen oder antwortet auf Notizen von Kollegen. Es gibt DMS-Lösungen, in denen der Klinikmitarbeiter mit einem Klick das Dokument in einen Datenraum verlinken kann, der bei Bedarf auch für externe Leistungsträger zugänglich ist. Schnell und bequem, dabei sicherer als eine externe Dropbox-Lösung. Sowohl eine Hybrid-Multi-Cloud-Umgebung als auch KI-Anwendungen in der Cloud erfordern ein Datenmanagement, das es Gesundheitseinrichtungen ermöglicht, Daten unabhängig von ihrer Herkunft, ihrem Format und ihrem Speicherort zur richtigen Zeit in der richtigen Geschwindigkeit zur Verfügung zu stellen. Dies muss auch dann funktionieren, wenn Daten auf mehrere Clouds und lokale Systeme verteilt sind oder als Datenstrom von Internet-of-Things-Geräten geliefert werden. Das DMS muss sich einheitlich auf die verschiedenen Systeme und Technologien anwenden lassen, sodass dieselben Prozesse und Tools greifen – unabhängig davon, wo gerade Daten geklont, gesichert oder wiederhergestellt werden. Um eine Multi Cloud effektiv umzusetzen, brauchen Krankenhäuser ein DMS, das die Ablage und Verwaltung von Daten in verschiedenen Umgebungen ermöglicht. Ist dies nicht der Fall, entsteht ein erhöhter Managementaufwand. Außerdem müssen sich Daten aus verschiedenen Umgebungen effizient zusammenführen lassen. Ein solches Datenmanagement wird auch fortgeschrittene KI-Anwendungen fördern, die große, verteilte Datenmengen benötigen und Cloud-Infrastruktur nutzen. So sind Hybrid-Multi-Cloud-Umgebungen, künstliche Intelligenz und DMS eng miteinander verzahnt.

Richtig kennzeichnen in Krankenhaus und Labor

Etiketten unterstützen logistische Abläufe von Unternehmen, daher tragen sie individualisierte Informationen in Form von Text und Barcode.

Direkt auf das Produkt appliziert, haben die selbstklebenden „Logistikinformationen“ die Gesundheitsbranche revolutioniert – vorbei sind die Zeiten, in denen Begleitscheine mit Gummibändern an der Laborprobe fixiert oder Lieferscheine getrennt von der Ware transportiert und umständlich wieder zueinander sortiert wurden.

Egal ob Blutbeutelkennzeichnung nach neuen EU-Richtlinien, farblich veränderbare Indikatoretiketten für die Zentralsterilisation oder anspruchsvolle Etiketten für Spritzen und Proben – Kennzeichnungslösungen in Krankenhäusern und Laboren müssen höchste Qualität aufweisen und allen geltenden Richtlinien und Normen entsprechen. Als langjähriger Partner im Gesundheitswesen bietet Mediaform eine Vielzahl an medizinischen Etiketten für unterschiedliche Anwendungs- und Einsatzbereiche in Krankenhäusern, Laboren und Apotheken.

Steri-Etiketten: Die nach DIN EN ISO 11140-1:2005 zertifizierten



Einsatzgebiete medizinischer Etiketten

Indikator-Etiketten sind eine zuverlässige Lösung, um eine durchgeführte Dampfsterilisation durch einen dauerhaften Farbwechsel von Rosa nach Braun kontrollieren und dokumentieren zu können.

Wassertlösliche Etiketten: Sie eignen sich besonders für die Kennzeichnung von mehrfach verwendbaren Laborgefäßen und Mehrweg-Transportbehältern. Während des Reinigungsvorgangs werden die Etiketten in wenigen Sekunden vollständig aufgelöst und schonend vom Untergrund entfernt. Aufwendige mechanische Reinigungsprozesse entfallen.

Etiketten für Färbebäder: Jeder mikroskopischen Untersuchung geht eine

Aufbereitung von Zellen und Gewebe voraus. Die speziell für die Kennzeichnung von Objektträgern entwickelten Etiketten sind beständig gegen Färbchemikalien und Temperaturen.

Etiketten für Pharmazie und Forschung: Es stehen eine breite Auswahl an Materialien und Klebstoffen für verschiedenste Untergründe, Druckverfahren und Einsatzbereiche zur Verfügung. Das Etikettenmaterial eignet sich auch für den Druck mit hohen Auflösungen – beispielsweise von 2-D-Barcodes im Rahmen der patientenbezogenen Arzneimittelversorgung.

Blutbeutel-Etiketten: Primäre und sekundäre Blutbeutel-Etiketten müssen

schnell und ohne Vorwärmung auf den Blutbeuteln haften und bei niedrigen Temperaturen zuverlässig haften. Alle Etiketten entsprechen DIN ISO 3826.

Proben-Etiketten: Zur sicheren Kennzeichnung von Laborproben werden gut haftende, desinfektionsmittelbeständige, sicher auslesbare und für die Lagerung im gekühlten Probenarchiv geeignete Etiketten benötigt. Vorgedruckte Labor-Etiketten werden in einer Spenderbox sicher verpackt, die eine geschützte Lagerung und eine komfortable Entnahme garantiert.

Inventar-Etiketten: Medizinische Geräte können manipulationssicher und dauerhaft mit abziehsicheren, selbstzerstörenden

Inventar-Etiketten gekennzeichnet werden. Das unerlaubte Ablösen und Wiederverwenden wird effektiv verhindert.

Sicherheits-Etiketten: Sicherheits-Etiketten sind selbstzerstörend und hinterlassen, je nach Ausführung, beim Abziehen entweder einen Schriftzug auf dem Untergrund, oder es erscheint ein Schriftzug auf dem Etikett. Durch die Dokumentation der Unversehrtheit eines Siegeletiketts kann jede unberechtigte Öffnung von z.B. Transportbehältern nachgewiesen werden.

Blatt-Etiketten: Blattetiketten zeichnen sich durch hohe Klebkraft, hervorragende Druckqualität und höchste Verarbeitungssicherheit beim Bedrucken aus. Die

selbstklebenden Etiketten sind permanent haftend und optimal für Laser- und Inkjet-Drucker sowie Kopierer geeignet. Der Etikettenrand schützt vor Klebstoffverschmutzung der Drucktechnik.

Cryo-Tiefkühletiketten: Diese speziellen Etiketten eignen sich besonders für den Einsatz bei extrem niedrigen Temperaturen, wie z.B. für die Lagerung von Zellmaterialien in flüssigem Stickstoff in Biobank-Systemen.

Automaten-Etiketten: An Labor-Etiketten, die zum Einsatz in Laborautomaten bestimmt sind, werden bei der Fertigung in Bezug auf Abmessungen, Planlage, Wicklung und Material ganz besonders hohe Anforderungen gestellt.

Mehr Sicherheit dank standardisierter Spritzenetiketten

Dass neue Regeln und Vorschriften zu mehr Sicherheit führen, beweist die DIVI-Empfehlung zur eindeutigen Spritzenkennzeichnung. 2012 wurde beispielsweise das Tall-Man-Lettering-Prinzip zur zweifelsfreien Medikamentenidentifikation empfohlen. Indem bestimmte Buchstaben groß- bzw. kleingeschrieben werden, wird die optische Unterscheidbarkeit der Wirkstoffe deutlich erhöht. Zudem ermöglicht der DIVI-Spritzen-Etiketten-Code (DSEC) eine standardisierte Kodierung des Wirkstoffs und enthält die für die Medikationssicherheit wichtigen Angaben über Wirkstoff, Konzentration und Einheit. Für eine bessere Haftbarkeit der DIVI-Spritzen-Etiketten wird ein zertifizierter Klebstoff verwendet, der sich neben der Verwendung für enge Radien, wie einer 5-ml-Spritze, auch auf Infusionsbeuteln oder zur Leitungskennzeichnung eignet. Egal ob kleine oder große Spritzen-Etiketten, alle Aufdrucke sind beständig und wischfest.

| www.mediaform.de |

Studie: Ärzte wollen eHealth mit Nutzen für die Praxis

Ärzte sind gegenüber der Digitalisierung offen, haben aber klare Ansprüche: Sie wollen eHealth-Anwendungen nutzen, wenn sie Diagnosen erleichtern und Arbeitsabläufe im Praxisalltag verschlanken. Das zeigt der aktuelle Digitalisierungsreport 2019, den DAK-Gesundheit und Ärzte Zeitung mit der ePatient RSD und zahlreichen Partnern aus dem Gesundheitswesen erhoben haben. 2.313 Ärzte aus ganz Deutschland wurden dafür nach ihren Einstellungen zur Digitalisierung befragt. Kernthema der Studie sind die Möglichkeiten einer elektronischen Gesundheitsakte (eGA). Einen digitalen Check von Wechselwirkungen zwischen Medikamenten mithilfe einer eGA bewerten 71% der Befragten positiv, 21% neutral. Mit der eGA bei anderen Ärzten Befunde ihrer Patienten anzufordern, sieht jeder zweite Mediziner als Vorteil für den eigenen Befund, gut ein Drittel sieht darin eine Zeitersparnis.

Mit einer eGA ändert sich das Verhältnis zwischen Arzt und Patient: Nutzer haben die Möglichkeit, sich intensiver mit ihren Gesundheitsdaten zu befassen. Die Folge: Sie kommen informierter in die Praxis. 29% der befragten Ärzte bewerten dieses Szenario positiv, ein Viertel sieht es negativ. Knapp jeder zweite steht dieser Entwicklung neutral gegenüber. „Fakt ist: Die Digitalisierung des Gesundheitswesens ist in vollem Gange und nicht aufzuhalten“, sagt Andreas Storm, Vorstandsvorsitzender der DAK-Gesundheit. „Wir sollten die Digitalisierung aktiv gestalten und auch den darauf beruhenden Wandel im Arzt-Patienten-Verhältnis als Chance begreifen. Wichtig ist, alle Akteure einzubinden – damit für alle der Nutzen von eHealth-Anwendungen im Mittelpunkt steht.“

Anwendung ist abhängig vom praktischen Nutzen für Ärzte

Wolfgang van den Bergh, Chefredakteur der Ärzte Zeitung und Director News & Politics bei Springer Medizin, ergänzt: „Ob digitale Lösungen in der Praxis angewandt werden, steht und fällt mit ihrem Nutzwert für Ärzte – das wird in den Ergebnissen des Digitalisierungsreports 2019 deutlich.



Um die Digitalisierung voranzutreiben, brauchen Ärzte Anreize. Digitale Anwendungen müssen ihnen ganz konkret die tägliche Arbeit erleichtern, sei es bei der Diagnose, der Kommunikation mit Kollegen oder der Verwaltung. Ein Beispiel dafür sei die geplante Weiterentwicklung der Bereitschaftsdienstnummer 116117 der Kassenärztlichen Vereinigungen. Wenn Patienten über die Zentrale per Telefon, per Chat oder per Videokonferenz schon eine erste Beratung erhalten und dann an die richtige Versorgungsebene weitergeleitet werden, könnten überfüllte Notaufnahmen vermieden werden. Ein solches Szenario käme auch bei Ärzten gut an, zeigt der Digitalisierungsreport: 62% der Befragten halten es für sinnvoll.

KBV-Vorstand Kriedel: Systeme müssen interoperabel sein

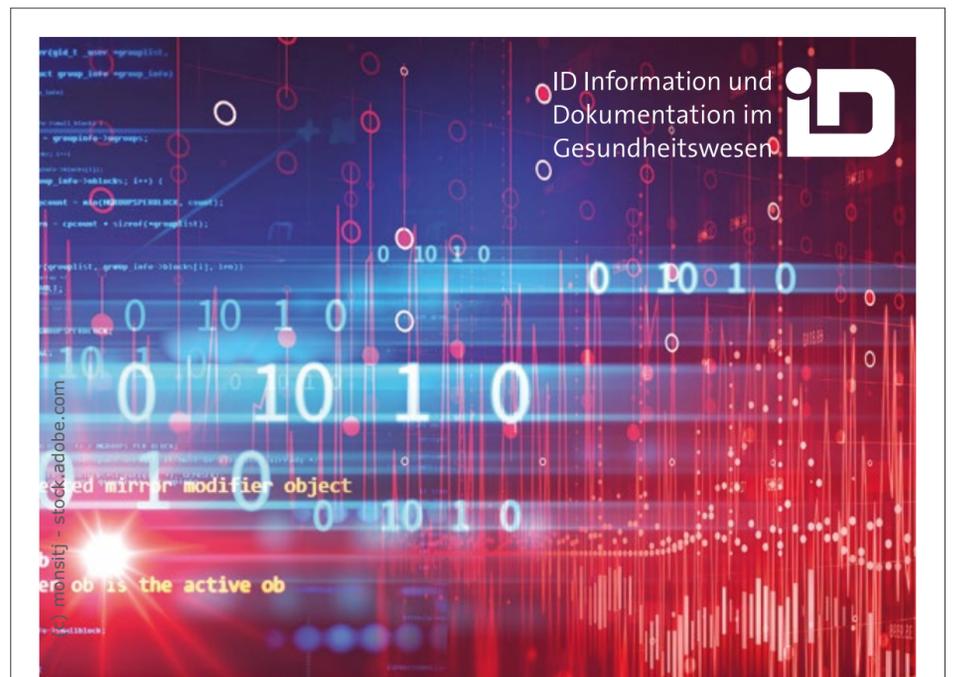
Grundvoraussetzungen für reibungslos funktionierende digitale Prozesse sind interoperable und manipulationssichere Systeme. Aus Sicht der Kassenärztlichen Bundesvereinigung ist dies noch eine Hürde für viele Ärzte. Dr. Thomas Kriedel, Mitglied des Vorstands der KBV, betont: „Der manchmal seitens der Politik geäußerte Vorwurf, Ärzte seien Blockierer beim Thema Digitalisierung, geht nachweislich an der Realität vorbei. Die nahezu ‚papierlose Praxis‘ ist keine Zukunftsvision, sondern vielerorts schon Realität. Es ist sogar so, dass die Ärzte oftmals gerne digitaler arbeiten würden, es aber nicht können – aufgrund fehlender technischer Voraussetzungen und aus Datenschutzbedenken. Dies ergibt sich aus der KBV-Befragung ‚PraxisBarometer Digitalisierung‘ vom vergangenen Herbst.

Aus unserer Sicht ist der innerärztliche Austausch medizinischer Daten der erste und wichtigste Schritt. Dieser Austausch muss manipulationssicher sowie reibungs- und verlustfrei funktionieren. Dafür müssen die sogenannten medizinischen Informationsobjekte, also etwa Befunde, standardisiert und alle genutzten Systeme interoperabel sein. Die KBV steht bereit, hierfür die Verantwortung zu übernehmen. Das Ganze klingt beinahe banal, wäre aber tatsächlich ein Quantensprung in der Versorgung. Und zwar einer, von dem alle Beteiligten, auch die Patienten, einen wirklichen, unmittelbaren Nutzen hätten. Das ist es, was wir unter einer sinnvollen Digitalisierung verstehen – und nicht, ob der Patient eine schicke App mehr oder weniger auf seinem Smartphone hat.“

Digitale Lösungen bekannt, werden aber wenig genutzt

Im Vergleich zum ersten Digitalisierungsreport 2018 sind einige digitale Anwendungen im Gesundheitswesen bekannter geworden. Breitere Anwendung finden sie jedoch noch nicht. So hat die Bekanntheit der Online-Sprechstunde von 83 auf 87% zugenommen, nachdem im Frühjahr 2018 das Verbot der ausschließlichen Fernbehandlung gelockert wurde. Neun Prozent der befragten Ärzte hatten mit der Online-Sprechstunde schon konkret zu tun (2018: acht Prozent). Nur drei Prozent geben an, konkret ein solches Angebot zu planen oder dieses bereits umzusetzen. Von der eGA haben 74% der Ärzte 2019 schon gehört – eine Zunahme von 22% im Vergleich zum Vorjahr. Auch hier schlägt sich die öffentliche Diskussion um patientenzentrierte Gesundheitsakten nieder. Konkret damit zu tun hatten jedoch erst neun Prozent. Vom Telekonsil für den fachlichen Austausch zu Röntgen- und CT-Aufnahmen haben Dreiviertel der Befragten schon gehört (2018: 67%). Ein anderes Bild ergibt sich bei der Online-Terminvereinbarung: Gut die Hälfte der Ärzte haben hiervon bereits gehört, 45% hatten schon konkret damit zu tun.

| www.dak.de |



Fallbegleitend codieren

ID DIACOS® 8 mit ID clinical context coding

- semantisch
- erlösreicher
- MDK-konform

Den Prozessen Beine machen

Strukturierte Prozessanalyse zur Verbesserung der Versorgungsqualität.

Basis eines Benchmarks sind valide Daten. Die Frage lautet: Woher nehmen? Die Alexianer bauen gerade ein Data Warehouse aus, das sich größtenteils – aber nicht ausschließlich – mit Daten aus dem Krankenhaus-Informationssystem Orbis speist. Die Auswertungen erfolgen mithilfe von Business Intelligence (BI), das über TIP HCe realisiert wird.

Die Alexianer setzen auf Process Mining. Warum erläutert Gerrit Krause, Referatsleiter Pflege- und



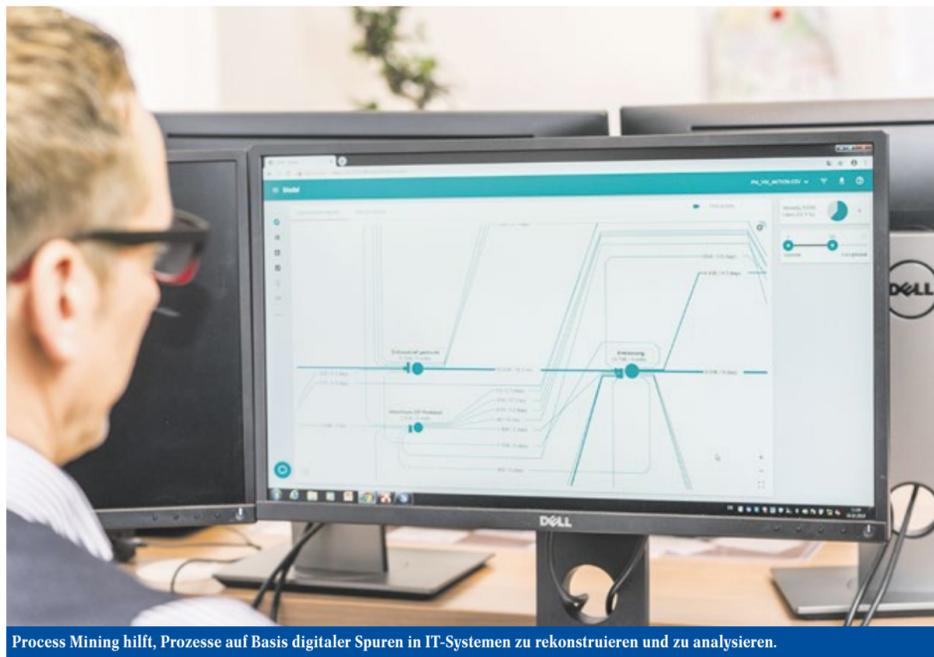
Gerrit Krause:
„Wir sind davon überzeugt, mit dem Process Mining die Versorgungsqualität in unseren Häusern erheblich verbessern zu können.“

Prozessmanagement: „Zuerst einmal müssen wir die Prozesse so darstellen, dass wir sie im operativen Geschäft nutzen können. Dazu dient Process Mining. Es hilft, Prozesse auf Basis digitaler Spuren in IT-Systemen zu rekonstruieren und zu analysieren. Dabei werden z.B. Zeitstempel genutzt. Für die Auswertung fügen wir die in den Systemen gespeicherten einzelnen Schritte zusammen und visualisieren den Gesamtprozess.“ Mit einer somit automatisierten Datenerhebung werden umfangreiche Untersuchungen der Prozesse der Klinik vermieden.

Alle Daten in einem einheitlichen Topf

Die Datenbasis wird später in einem Data Warehouse gesammelt, das gegenwärtig im Zuge der Einführung von TIP HCe aufgebaut wird. Dabei gilt es, eine einstmals heterogene Systemlandschaft zu vereinheitlichen und eine Vielzahl unterschiedlicher Lösungen zusammenzuführen. „Mit TIP HCe gelingt es uns erstmalig, einen einheitlichen Rahmen zu schaffen. Wir wollen so schnellere Kommunikationswege und ein einheitliches Berichtswesen etablieren“, sagt Krause. Benchmarks waren auch vorher bereits möglich, allerdings war das sehr komplex. „Da TIP HCe auf einen einheitlichen Datentopf zugreift, können wir sehr zeitnah neue Analysen fahren und schnell reagieren“, so der Referatsleiter.

Der Fokus liegt vorerst auf den Bereichen Finanzen und Personal, später soll dann jedoch die gesamte Bandbreite der Lösung genutzt werden. Den Alexianern geht es dabei nicht darum, die nackten Zahlen darzustellen, sondern vielmehr



Process Mining hilft, Prozesse auf Basis digitaler Spuren in IT-Systemen zu rekonstruieren und zu analysieren.

darum, eventuellen Korrekturbedarf frühzeitig zu erkennen und die Einrichtungen in dieser Richtung beraten zu können. „Wir verstehen BI als Steuerungsinstrument“, sagt Krause.

Entwicklungspartnerschaft auf Augenhöhe

Die Integration mit Orbis sieht der Referatsleiter als Vorteil für das Process Mining. Darüber hinaus attestiert er der

Lösung eine einfache Bedienung und eine klare, übersichtliche Darstellung. „Wir können schnell sehen, wo genau es in einem Prozess hakt. Das war gerade für die ersten Analysen sehr wichtig, um Skeptiker zu überzeugen und eine Diskussion in den Standorten anzustoßen“, erläutert der Referatsleiter.

Aus dem gegenseitigen Interesse entstand eine Entwicklungspartnerschaft zwischen Alexianern und Agfa HealthCare, „in der jeder seine Kompetenzen eingebracht

hat und aus der sehr schnell Ergebnisse hervorgegangen sind“, wie Krause betont. In regelmäßigen Treffen definiert der Träger seine Prozesse, und der Industriepartner führt die notwendigen Analysedaten aus der Dokumentation zusammen.

Als ersten Prozess haben sich die Partner der Notaufnahme angenommen. „Zum einen stehen dort Gesetzesänderungen an, zum anderen ist die ZNA eine wichtige Abteilung in unseren Häusern“, erläutert Krause die Wahl. Pilotheus ist das

Clemenshospital in Münster. Dort steht demnächst ein größeres Bauprojekt an, bei dem eine zentrale interdisziplinäre Aufnahme entsteht. „Für die Planung ist es wichtig zu wissen, wie die Patienten gesteuert werden und welche Wege sie im Hause nehmen“, so der Pflege- und Prozessmanager.

Komplexes einfach machen, Versorgung verbessern

Die Ergebnisse der Analyse sind erfreulich: Jeder Notfallpatient wird triagiert. Die Dokumentation in Orbis – Grundlage für eine aussagekräftige Analyse – ist vollständig und nachvollziehbar. „Beim Prozessmanagement geht es in erster Linie um Patientensteuerung und Versorgungsqualität, nicht um wirtschaftliche Aspekte“, klärt Krause auf. „In der ZNA sind also kürzere Wartezeiten für die Patienten und eine optimale Steuerung das Ziel. Hinsichtlich dieser Aspekte haben wir wichtige Erkenntnisse gewonnen, die wir auch auf andere Einrichtungen anwenden können.“ Bei einer mangelnden Triagierungsrate etwa sollte man darüber nachdenken, die Räumlichkeiten anders aufzubauen. Bei der Patientensteuerung gilt es zu betrachten, wie viele Notfälle im Hause bleiben und auf welche Stationen sie verlegt werden. Das wiederum hat Auswirkungen auf das Bettenmanagement. „Wir sind davon überzeugt, mit dem Process Mining die Versorgungsqualität in unseren Häusern noch weiter verbessern zu können“, sagt Krause.

[www.agfahealthcare.de]

Digitalisierung durch Kooperationen?

Deutschland ist bei der Digitalisierung nicht gerade an vorderster Stelle, das gilt für das Gesundheitssystem in besonderer Weise.

Dr. Lutz Reum, Connovis GmbH, Obertshausen

Zusätzlich beschreibe der Koalitionsvertrag die Digitalisierung als „eine der größten Herausforderungen des Gesundheitswesens“, so Prof. Dr. Jürgen Wasem auf der Euroforum Veranstaltung „PKV aktuell & digital“ Anfang September in Berlin. Terminals- und Versorgungsgesetz (TSVG) und Digitale Versorgungsgesetz (DVG) sollen den Ausbau der

(DKV), sieht in der Digitalisierung eine zentrale Herausforderung, die ERGO-Strategie fokussiert sich in diesem Zusammenhang auf den „hybriden Kunden“, der sich auf der einen Seite online informiert, auf der anderen Seite aber auch wie gewohnt betreuungsintensiv auf einen Berater zurückgreifen möchte. Es gibt nur ein Angebot – online wie offline –, und die Preisunterschiede zwischen „Online“ und „Offline“ gleichen sich immer mehr an. Das ist auch wichtig für die Durchgängigkeit der Prozesse, d.h. wenn ein Kunde z.B. wegen einer Adressänderung morgens anruft, muss diese nachmittags bei einem Online-Kontakt des Kunden schon ausgeführt und sichtbar sein.

Die Qualität der Gesundheitsversorgung wird sich durch die Digitalisierung und der Vernetzung der Teilnehmer im Gesundheitswesen verbessern. Hier werden auch die PKV in Zukunft verstärkt Angebote anbieten. Ein wesentlicher Be-

ob und inwieweit er die Angebote der Gesundheitsakte nutzt. TK-Safe soll sich von einem elektronischen Aktenordner zu einer digitalen Versorgungsplattform entwickeln, auf der noch weitere digitale Versorgungsangebote in Zukunft angeboten werden können. Derzeit wird dem Patienten mit TK Safe die Möglichkeit gegeben, Daten und Informationen seiner Gesundheitsjourney zu speichern, und es werden ihm z.B. Vorsorge- und/oder Impfempfehlungen gegeben.

Die notwendige flächendeckende Vernetzung wird durch die verpflichtende Einführung einer ePA ab Januar 2021 realisiert und die Gesundheitsakte TK-Safe in eine TK-ePA überführt werden. Diese ePA ist dann nach SGBV § 291 a ein Bestandteil der Telematikinfrastruktur, und somit ist ein Datenaustausch zwischen den am Behandlungsprozess Beteiligten möglich. Die TK-spezifischen digitalen Versorgungsangebote werden auf der standardisierten ePA nach § 219 a aufsetzen. Hier werden sich später Krankenkassen inhaltlich unterscheiden können.

Ein wesentlicher Unterschied zu den jetzigen Lösungen wird die standardisierte strukturierte Ablage der Daten sein, welche derzeit noch nicht generell gegeben ist. Die Patienten haben dann ein Recht auf die Einstellung ihrer Daten in die ePA. Die Voraussetzung ist natürlich, dass die Arztinformationssysteme – ob stationär oder ambulant – diesen Transfer problemlos und datenschutzkonform realisieren werden können. Hier werden die noch ausstehenden gesetzlichen Vorgaben des DVGs für die ePA eine große Rolle spielen, damit die ePA ein Erfolg wird.

Kooperationen mit Partnern

Die AXA Deutschland bietet ihren Versicherten einen 360° Gesundheitservice und geht dazu auch Kooperationen mit weiteren gleichberechtigten Partnern aus dem Gesundheitswesen ein, so Klaus-Dieter Dombke. Als Beispiel sei hier das 2016 gestartete Joint Venture mit CompuGroup Medical (CGM) genannt mit der Gesundheitsakte CGM als Basis von „Meine Gesundheit“ (MGS). Der digitale Ansatz der AXA ging 2015 zunächst vom unkomfortablen papiergebundenen Rechnungsprozess aus, eine erste wesentliche Forderung der Versicherten, um im Weiteren den kontinuierlichen Ausbau der Services von „Meine Gesundheit“ mit der

Gesundheitsakte, Direktüberweisungsservice, Medikamentenhistorie mit Prüfung auf Unverträglichkeiten und dem Managen von mitversicherten Familienmitgliedern voranzutreiben. Letztlich wird ein Gesundheitsportal entstehen. Der digitale Prozess muss möglichst unkompliziert sein, allerdings mit einer rechtssicheren elektronischen Identifizierung des Versicherten vor der Übermittlung seiner Daten in die ePA und individuell persönlich verschlüsselte Daten, damit Dritte ohne Einwilligung des Versicherten keinen Zugriff auf die Daten der ePA haben. Die Gesundheitsakte von MGS und CGM erfüllen schon heute wesentliche Ansprüche der Politik, und AXA kann somit auch den Anspruch für die gesetzlich Versicherten im Januar 2021 für die Privatversicherten erfüllen.

Die AXA ist in Zukunft weiter offen für Kooperationen sowohl mit gesetzlichen Krankenkassen als auch privaten Krankenkassen und Beihilfeträgern.

Für die Gothaer Krankenversicherung AG stellte sich laut Oliver Schoeller die Frage, mit wem und wann man eine digitale Gesundheitsakte anbieten will, eine Eigenentwicklung wurde ausgeschlossen. Für die Gothaer war es wichtig den Umgang vom Versicherten mit der Krankenversicherung so einfach wie möglich zu gestalten, ähnlich einem Online-Einkauf bei Amazon oder eBay. Der Versicherte/Kunde der Zukunft wird einen ähnlichen Prozess auch bei diesen nicht-haptischen Produkten haben wollen. Aus diesem Grund hat man sich für Vivy entschieden. Da das Produkt ebenfalls von anderen Krankenkassen und Krankenversicherungen angeboten wird, soll die Gesundheits-App somit auch kooperativ weiterentwickelt werden.

Information und Aufklärung

Wichtig und notwendig sind in jedem Fall Informationen und Aufklärung aller an den digitalen Prozessen beteiligten Personen, das betrifft nicht nur die Leistungserbringer sondern im besonderen Maße auch die Versicherten, egal ob gesetzlich oder privat. Diesen Part könnte die gematik nach deren Neuausrichtung übernehmen und z.B. rechtzeitig medienwirksam Sinn und Nutzen der ePA, krankenkassenunabhängig allen Beteiligten nahebringen. Dies war auch ein Fazit des Forums „Sicherheit und Datenschutz bei Gesundheits- und Patientenakten“ beim 6. Hessischen eHealth-Kongress Ende August in Frankfurt. ■

Masterplan Smart Hospital

Die digitale Transformation stellt die Krankenhäuser vor große Herausforderungen, birgt aber auch enorme Möglichkeiten. Wie ihre Umsetzung gelingt, diskutieren Experten und Entscheider auf der Fachkonferenz „Das digitale Krankenhaus“. Die 4. Auflage der Veranstaltung findet am 10. und 11. Dezember am Flughafen Nürnberg statt.

Die Digitalisierung im Healthcare-Bereich geht international rasend schnell voran. In manchen Bereichen hinkt man in Deutschland noch hinterher. Gleichzeitig stellt die technologische Entwicklung eine Herausforderung für die Organisation, Compliance und Sicherheit der Krankenhaus-IT dar, die als strategische Aufgabe begriffen werden muss. Für Krankenhäuser gilt: IT ist Chefsache!

Die Fachkonferenz beleuchtet Chancen und Risiken der Digitalisierung im vernetzten Gesundheitswesen und zeigt IT-Strategien für das Krankenhaus der Zukunft auf. In fünfzehn Vorträgen und einer Podiumsdiskussion erörtern hochkarätige Experten neueste Trends der digitalen Transformation, stellen aktuelle Anwendungen künstlicher Intelligenz in der Praxis vor und behandeln zentrale Themen wie Clinical Decision Support, IT-Service-Management und Nutzereinbindung durch Virtual Reality.

Im Rahmen einer Keynote diskutiert Prof. Dr. David Matusiewicz, Professor für Gesundheitsmanagement an der FOM – Hochschule für Oekonomie und Management und Gründer der Digital Health Academy, welche Auswirkungen die Digitalisierung auf das Geschäftsmodell Krankenhaus hat, und stellt die Frage, ob nicht Smart Data statt Big Data erfolgreich in die Zukunft führt. Künstliche Intelligenz im Krankenhaus – Hype oder Realität? Diese Frage

beantwortet Damien Dietrich, Chief Digital Medical Officer des Klinikverbunds Hôpitaux Robert Schuman, anhand einer aktuellen Fallstudie. Das Projekt aus Luxemburg ist eines der ersten konkreten Umsetzungsbeispiele einer KI-Anwendung im klinischen Umfeld.

Tim Meisen, Teamleiter Competence Center Digitalisierung & Transformation der Unity AG, stellt sich dem Thema IT-Sicherheit im digitalen Krankenhaus. Er geht auf aktuelle Herausforderungen aus organisatorischer, prozessualer, technischer und rechtlicher Sicht ein und zeigt geeignete Maßnahmen zu ihrer Bewältigung auf.

Das Thema von Dr. Anke Diehl, Digital Change Managerin bei der Universitätsmedizin Essen, ist der Patient im Smart Hospital. Sie berichtet, wie das Smart Hospital Patienten-Portal Information, Partizipation und Empowerment des Patienten fördert. In einem aktuellen Praxisbericht stellt Tobias Sauer, Leiter Medizintechnik, die digitalen, anwenderorientierten Lösungen vor, die am neuen Rhön Klinikum Campus Bad Neustadt zum Einsatz kommen.

Auf der Fachkonferenz treffen sich Entscheider aus Krankenhäusern, Digitalisierungsexperten und Lösungsanbieter zum fachlichen Austausch und Networking. Eine begleitende Fachaussstellung führender Firmen rundet die Veranstaltung ab. ■

Termin:

4. Fachkonferenz „Das digitale Krankenhaus“
10. und 11. Dezember, Nürnberg
www.management-forum.de/kkh-digital



Diskussionsrunde zur Qualität von Patientenakten mit Prof. Dr. Jürgen Wasem und Klaus-Dieter Dombke, AXA Konzern, Dr. Susanne Ozegowski, Techniker Krankenkasse und Oliver Schoeller, Gothaer Versicherung (v.l.n.r.)

Digitalisierung von Leistungserbringern und Krankenkassen beschleunigen. Dies alles hat zwar keinen direkten Einfluss auf die Privaten Krankenversicherungen (PKV), aber wird die Aktivitäten und Vorgehensweise zur Digitalisierung der PKV beeinflussen.

Aktuelle Lösungsansätze

Dr. Clemens Muth, Vorstandsvorsitzender der Deutschen Krankenversicherung

standteil des digitalen Transformationsprozesses ist natürlich die elektronische Patientenakte (ePA). TK-Safe der Techniker Krankenkasse, gestartet Mitte 2018, hat aktuell laut Dr. Susanne Ozegowski, mehr als 200.000 Nutzer, und täglich kommen ca. 500 neue hinzu. Ziel von TK-Safe ist das Patienten-Empowerment, d.h., der Patient soll seine Gesundheit besser managen und auf einem höheren Informationslevel mit dem Leistungserbringer kommunizieren können. Dabei entscheidet der Versicherte,

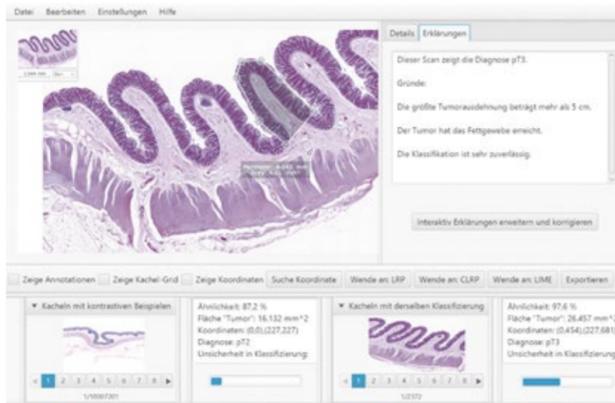
M&K AWARD

Abstimmen und Tablet gewinnen:
www.pro-4-pro.com/de/specials/mk

Wenn Mensch und KI gemeinsam Diagnosen stellen

Angenommen, eine Software stellt die Diagnose einer schweren Krankheit wie beispielsweise Krebs, ohne die Entscheidung näher zu erklären.

Vertrauen Menschen in dieser Situation dem Urteilsvermögen einer Maschine? „Maschinelle Lernverfahren helfen bei der Diagnose. Sind ihre Entscheidungen jedoch nicht nachvollziehbar für Ärzte und Patienten, sind die Ergebnisse mit Vorsicht zu genießen und dürfen in vielen sicherheitskritischen Kontexten wie der Medizin auch nicht verwendet werden“, sagt Dr. Ute Schmid, Professorin für Angewandte Informatik, insbesondere Kognitive Systeme, an der Universität Bamberg. Seit September 2018 beteiligt sich ihre Forschergruppe an einem interdisziplinären und institutionsübergreifenden Projekt, das automatisierte Diagnosen anhand einiger Beispiele transparent machen soll. Der sogenannte „Transparente Begleiter für Medizinische Anwendungen“ besteht aus zwei Prototypen: Ein Modell erkennt auf Videos Schmerz von Patienten, die ihr Empfinden selbst nicht mitteilen können, und erklärt die Einordnung. Ein weiterer Prototyp, der gerade entsteht, diagnostiziert nachvollziehbar Darmkrebs auf Basis von Bilddaten aus der Mikroskopie. Damit die Software sowohl eine Krankheit



Mikroskopische Bilder des menschlichen Dickdarms veranschaulichen die Funktionsweise des neuen Systems. (Das im Prototypen gezeigte Bildmaterial stammt von der virtuellen Mikroskopie der Universität des Saarlandes. Es dient nur der Veranschaulichung und wird nicht im Rahmen des Projekts verarbeitet.)
Foto: Virtuelle Mikroskopie der Universität des Saarlandes (https://mikroskopie-uds.de/)

erkennen als auch die Entscheidung begründen kann, kombiniert das Forscherteam unterschiedliche informatische Methoden miteinander.

System erkennt Symptome und erklärt Diagnosen

Mithilfe von tiefen neuronalen Netzen („Deep Learning“) können große Mengen an Bildern klassifiziert werden. Allerdings geben solche Verfahren keine Auskunft darüber, wie sie zu der Entscheidung gelangt sind. Weitere Verfahren sehen in das tiefe neuronale Netz hinein und machen

entscheidende Merkmale für den Menschen greifbar. Sie heben in den Bildern z.B. auffällige Stellen in dem betroffenen Darmgewebe hervor oder erklären durch Texte, warum ein bestimmter Ausschnitt der Gewebestruktur unter dem Mikroskop als krankhaft klassifiziert wurde.

An der Entwicklung des „Transparenten Begleiters für Medizinische Anwendungen“ sind verschiedene Forschergruppen beteiligt. Das Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS aus Erlangen und das Fraunhofer Heinrich-Hertz Institut HHI aus Berlin erstellen ein Software-Programm mithilfe von „Deep Learning“-Verfahren.



So ähnlich wird eine neue Software aussehen, die Ute Schmid (l.) und Bettina Finzel mitentwickeln, um Ärzte beim Diagnostizieren zu unterstützen. (Das im Prototypen gezeigte Bildmaterial stammt von der virtuellen Mikroskopie der Universität des Saarlandes. Es dient nur der Veranschaulichung und wird nicht im Rahmen des Projekts verarbeitet.)
Foto: Patricia Achter/Universität Bamberg

Für die jeweiligen Anwendungsfälle wird die Expertise des Pathologischen Instituts der Universität Erlangen unter Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Arndt Hartmann sowie die Expertise der Professur für Physiologische Psychologie Bamberg, geleitet durch den Schmerzforscher Prof. Dr. Stefan Lautenbacher, einbezogen. „Das Forschungsprojekt erfordert Wissen auf unterschiedlichen Gebieten“, schildert Priv.-Doz. Dr.-Ing. Thomas Wittenberg vom Fraunhofer IIS, der das Gesamtprojekt koordiniert. „Dank der interdisziplinären Zusammenarbeit ist es uns möglich, Begleiter für verschiedene medizinische Experten zu entwickeln, die

wichtige Kriterien wie Transparenz und Erklärbarkeit erfüllen und dabei gute Diagnose-Ergebnisse liefern.“

Transparente Begleiter unterstützen medizinische Arbeit

Hauptaufgabe des Bamberger Teams ist es, diejenige Komponente zu programmieren, die die Entscheidung der tiefen neuronalen Netze verständlich erklärt. Die Forschenden nutzen insbesondere eine sogenannte „Induktive Logische Programmierung“. Ihr Ziel ist, dass das System beispielsweise nicht nur meldet, eine Person empfinde

Schmerzen. Zusätzlich zeigt es auf einem Monitor an, warum es zu dieser Einschätzung kommt. Ein Text führt die Gründe auf: Die Augenbrauen der Person sind gesenkt, die Wangen erhöht, die Augenlider zusammengezogen. Auf dem Bild werden die Gesichtspartien, die für die Entscheidung ausschlaggebend waren, durch Einfärbungen und Pfeile markiert. Das System schätzt auch ab, wie sicher es sich mit der Diagnose ist.

„Die behandelnden Mediziner entscheiden, ob sie die Einschätzung teilen“, sagt Bettina Finzel, wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Universität Bamberg. „Sie können die Algorithmen beeinflussen, indem sie Ergänzungen und Korrekturen im System vornehmen. Dadurch lernt die Software ständig dazu und bezieht das wertvolle Wissen der Experten mit ein.“ Letztlich bleibt die Verantwortung beim Menschen, der von den Transparenten Begleitern unterstützt, nicht ersetzt wird. Außerdem könnten Mediziner mithilfe der Transparenten Begleiter in Zukunft aus- und weitergebildet werden. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung fördert das Projekt bis August 2021 mit insgesamt 1,3 Mio. €. Davon gehen rund 290.000 € an die Universität Bamberg.

| www.uni-bamberg.de/en/cogsys/research/projects/bmbf-project-trameexco |

Was Digitalisierung dem Gesundheitswesen bringt

Am Campus der Universitätsmedizin Mannheim sind zwei Vorhaben angelaufen, die zeigen sollen, welche Chancen Digitale Transformation und Künstliche Intelligenz dem Gesundheitswesen eröffnen.

kürzer aus, weil künstliche Intelligenz die Prozessabläufe in Krankenhäusern zu optimieren hilft? Wird die personalisierte Medizin möglich? Haben Ärzte und Pfleger mehr Zeit für ihre Patienten, weil intelligente Algorithmen den lästigen Papierkram für sie übernehmen?

Projekt „Mannheim Medical Transfer Center“ (M2TC)

„Die Digitalisierung im Gesundheitswesen steckt noch in den Kinderschuhen“, sagt

deshalb völlig unklar, welches Potential in ihnen schlummert.“

Das zu ergründen ist das Ziel zweier Vorhaben, die fast zeitgleich in Mannheim angelaufen sind: Im Projekt „Mannheim Medical Transfer Center“ (M2TC) vernetzen die Wissenschaftler zusammen mit Partnern aus der Industrie alle medizinischen Geräte eines Operationssaals am Universitätsklinikum Mannheim miteinander. Alle Daten, die während eines operativen Eingriffs anfallen, sollen dann zentral erfasst werden. „In einem zweiten Schritt wollen wir dann prüfen, ob die Datenbasis groß genug ist, um sie von einer künstlichen Intelligenz auswerten zu lassen“, sagt Reis. Ist das der Fall, wird sich schnell zeigen, ob und wie die Schlussfolgerungen der Algorithmen den Klinikalltag verbessern können.

Patientenstation als Entwicklungsplattform

Komplementär dazu sind die Ziele von „INSPIRE“: „Die INSPIRE-Plattform ermöglicht und beschleunigt die kooperative Entwicklung und Erprobung neuer Digital-Health-Produkte durch die systematische Zusammenführung von Start-ups, kleinen und mittelständischen Unternehmen, Konzernen, Gesundheitsversorgern, Forschungseinrichtungen sowie Experten auf Basis konkreter unternehmerischer Produktentwicklungsprojekte“, erklärt die Leiterin der INSPIRE-Geschäftsstelle, Yvonne Soyke. Bis voraussichtlich September 2020 wird eine Patientenstation der Mannheimer Universitätsmedizin umgebaut und technisch ertüchtigt. Dieses INSPIRE Living Lab dient dann dazu, digitale Neuentwicklungen im Regelbetrieb zu testen. Es steht medizintechnischen Unternehmen offen, die neue Produkte entwickeln und erproben möchten. Beide Vorhaben

sind gestern während des Fachseminars „Künstliche Intelligenz und digitale Medizin: Verstehen und einsetzen in Krankenhausbetrieb und Medizinrobotik“ an der

Universitätsmedizin Mannheim vorgestellt worden. In diesem Rahmen hat Katrin Schütz, Staatssekretärin im Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau

Baden-Württemberg, den Zuwendungsbescheid für die Plattform INSPIRE und das INSPIRE Living Lab übergeben.

| www.ipa.fraunhofer.de |



Im Projekt M2TC vernetzen die Wissenschaftler zusammen mit Partnern aus der Industrie alle medizinischen Geräte eines Operationssaals miteinander.
Foto: Fraunhofer IPA / Vanessa Stachel

Forscher von der Fraunhofer-Projektgruppe für Automatisierung in der Medizin und Biotechnologie PAMB, das Universitätsklinikum Mannheim und weitere Partner vernetzen dazu einen Operationssaal und eine Krankenstation. Fallen Operationen oder ganze Klinikaufenthalte künftig

Christian Reis, stellvertretender Leiter der Projektgruppe für Automatisierung in der Medizin und Biotechnologie PAMB. „Unmengen Daten fallen permanent im Klinikalltag an. Bislang werden sie nur teilweise erfasst und stehen nur bedingt für Auswertungen zur Verfügung. Es ist



Damit Befunde nicht zu Webfunden werden.

Der secunet konnektor macht Kliniken premiumsicher.

Wo Kommunikation zwischen Kliniken und der Telematikinfrastruktur geschützt werden muss, steht secunet bereit. Als IT-Sicherheitspartner der Bundesrepublik Deutschland bieten wir mit dem secunet konnektor die entscheidende und hoch performante Sicherheitskomponente zur vertrauensvollen Anbindung an die Telematikinfrastruktur.

secunet – Ihr Partner für IT-Premiumsicherheit.

secunet

Fördermittel für den Ausbau der IT-Infrastruktur

Für den Ausbau der IT-Infrastruktur an den Standorten Leipzig und Wernsdorf erhält die Klinikum St. Georg Unternehmensgruppe Fördermittel in Höhe von 353.000 €. Die dringend benötigten Zuwendungen wurden im Rahmen der eHealthSax Förderrichtlinie des Freistaates Sachsen gewährt. Die Bewilligung der Projektförderung in Form einer Festbetragsfinanzierung beläuft sich auf 235.000 € für das Klinikum Leipzig sowie knapp 118.000 € für das Fachkrankenhaus

Wernsdorf. Diese Fördergelder werden in einem ersten Schritt vordergründig für die Digitalisierung in den Bereichen Radiologie und Kardiologie beider Klinikumsstandorte eingesetzt. „Der Freistaat Sachsen fördert die Digitalisierung im Gesundheitswesen in beispielhafter Weise, und wir hoffen, dass wir auch weiterhin in den nächsten Jahren davon profitieren können“, so die Geschäftsführerin der St. Georg Unternehmensgruppe Dr. Iris Minde. Die Digitalisierung von Prozessen

in den Kliniken ist ein unabdingbarer Meilenstein, um die wirtschaftliche Situation in Kliniken und anderen medizinischen Einrichtungen zu entlasten. Die klaren Vorteile bestehen vor allem in einer besseren Vernetzung im Gesundheitssystem, aber auch darin, Routinebehandlungen elektronisch zu unterstützen. Die Patienten profitieren von einer modernen und effizienten Behandlung, da sich die Arbeitsabläufe für die Mitarbeiter verbessern.
| www.sanktgeorg.de |

ePA: Kooperation als Schlüssel für mehr Interoperabilität

Die Digitalisierung der Gesundheitsversorgung nimmt in Deutschland Fahrt auf – sektorübergreifend und interdisziplinär.

Anne Wewer, ZTG Zentrum für Telematik und Telemedizin GmbH, Bochum, Kim Becker, Bundesverband Gesundheits-IT – bvitg e. V., Berlin

In der politischen Diskussion tauchen dabei immer wieder Schlagworte wie Telematikinfrastruktur, elektronische Patientenakte (ePA), Interoperabilität und Benennungsherstellung auf. Hinzu kommen diverse gesetzliche Regelungen bzw. Gesetze, wie z. B. das Terminservice- und Versorgungsgesetz (TSVG) und der Referentenentwurf zum Digitale Versorgungsgesetz (DVG), die tief in die Organisation und Prozesse des deutschen Gesundheitssystems eingreifen und damit vor allem Leistungserbringer und Gesundheitseinrichtungen tangieren.

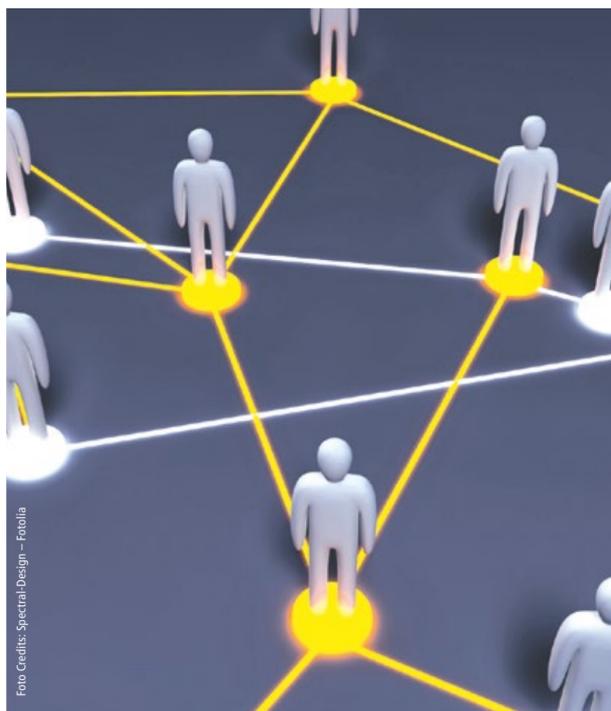
Aus diesem Grund müssen sich vor allem Krankenhäuser und deren Berater, Leistungserbringer wie z. B. Ärzte und Pflegepersonal und weitere Gesundheitseinrichtungen, mit der Digitalisierung und den damit verbundenen Herausforderungen auseinandersetzen. Gerade Fragestellungen wie z. B. – Welchen Mehrwert hat eine elektronische Patientenakte? Wie profitieren Ärzte, ITler, Management und Co., wenn sie miteinander kommunizieren? Was ist der Nutzen für die Patienten? – müssen gestellt und beantwortet werden.

Interoperabilität ist bereits heute der entscheidende Dreh- und Angelpunkt für die system- und sektorübergreifende Kommunikation und Kooperation und

damit der Schlüssel für die erfolgreiche Digitalisierung der Gesundheitsversorgung. Aktuell kann sich jede Gesundheitseinrichtung im Sinne eines fairen und freien Marktes aus einem vielfältigen Angebot diverser Anbieter ein passgenaues System konfigurieren lassen. Die individuelle Systemvielfalt führt jedoch dazu, dass die sektorenübergreifende elektronische Kommunikation und vor allem die Weiterverarbeitung von Daten aus den an der Versorgung beteiligten Einrichtungen teilweise sehr aufwendig ist. Um medizinische Daten und Informationen zeitnah und sicher zwischen Leistungserbringern auszutauschen, müssen alle Systeme ohne Verluste eindeutig miteinander kommunizieren können. Der Austausch funktioniert optimal, wenn die genutzten Systeme auf offene abgestimmte Standards und Schnittstellen zurückgreifen. Nur so kann die Kompatibilität zwischen den einzelnen Systemen gewährleistet werden, die Voraussetzung für den verlustfreien Daten- und Informationsaustausch und damit für den reibungslosen Ablauf im medizinischen Betrieb ist. Für den Krankenhausalltag kann dies eine erhebliche Erleichterung in der Patientenversorgung bedeuten. International vereinbarte Standards und einheitliche Terminologien kommt deshalb bei der Schaffung von Interoperabilität eine Schlüsselfunktion zu.

Theorie versus Praxis: Konstrukt aus Insellösungen

So weit, so klar – theoretisch. Dennoch besteht ein Konstrukt aus Insellösungen. Die Selbstverwaltung bekommt über die gematik oder die Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV) immer häufiger den Auftrag, Spezifikation zur Harmonisierung wie z. B. im Bereich der ePA zu erstellen. Hier werden internationale Standards zwar beachtet, allerdings so umgesetzt, dass eine



standardkonforme Anwendung nicht mehr möglich ist oder die Abstimmungsprozesse, die im Bereich der Standardisierung vonnöten sind, ignoriert. Hierdurch entstehen nach wie vor proprietäre deutsche Datenformate, deren Verwendung in Parallelsystemen resultiert. Diese führen zu einer überproportional aufwendigen und teuren Datenintegration und erschweren so den Austausch zwischen den einzelnen Akteuren und Institutionen der ambulanten und stationären Versorgung.

Mit seinen Gesetzesinitiativen versucht Bundesgesundheitsminister Jens Spahn nun erste grundlegende Voraussetzungen für eine Verbesserung des interoperablen

Austausches von medizinischen Daten zu schaffen. Aktuell beschäftigen sich das TSVG und der Referentenentwurf des DVG mit den rechtlichen Grundlagen für Interoperabilität. Doch wie erfolgversprechend sind die Gesetze für die Schaffung von Interoperabilität?

Ein Kernelement der vom Bundesministerium für Gesundheit geplanten digitalen Gesundheitsversorgung der Zukunft ist die ePA. Das TSVG verpflichtet die gesetzlichen Krankenkassen dazu, ihren Versicherten ab Januar 2021 eine solche ePA anzubieten. Sie beinhaltet die einrichtungs- und sektorenübergreifende Dokumentation für eine umfassende Versorgung

des Patienten über alle Behandlungsfälle hinweg und koordiniert so die aktuellen indikationsspezifischen Behandlungen sowie die künftige sichere Versorgung. Besonders deutlich wird die Relevanz einer fall-, institutions- und sektorenübergreifenden Dokumentation bei Betrachtung der erheblichen Wechselwirkungen zwischen Krankheiten und den damit verbundenen Therapien. Der Mehrwert einer umfassenden Dokumentation sowie einer durch die ePA ermöglichten zeitnahen Kommunikation für Krankenhäuser und niedergelassene Ärzte ist evident. So lässt sich die Versorgung besser koordinieren, die Versorgungsqualität nimmt zu, und die Effizienz steigt – egal ob im ambulanten, stationären Bereich oder intersektoralen Bereich.

Für den im Gesetz vorgesehenen und notwendigen medizinischen Datenaustausch per ePA ist Interoperabilität eine Grundvoraussetzung. „Strukturierte elektronische Dokumente sollen von allen Leistungserbringern und den Versicherten gleich interpretiert und darüber hinaus maschinell verarbeitet werden können“, lautet die Begründung für diese Entscheidung. Zugleich soll mit diesen Maßnahmen die Voraussetzung für zukünftige Anwendungen im Bereich Big Data und künstliche Intelligenz geschaffen werden. In diesem Kontext wurde der KBV die alleinige Aufgabe übertragen, die semantische und syntaktische Interoperabilität der ePA zu sicherzustellen. Dieser „zentralistische“ Ansatz steht im deutlichen Widerspruch zu den Grundprinzipien der Standardisierung, deren Entwicklung maßgeblich durch Prozesse, die den Austausch und die Zusammenarbeit fördern, geprägt ist. Auch wenn die Festlegungen der KBV im Benehmen mit weiteren Organisationen des Gesundheitswesens, beispielsweise ausgewählten medizinischen Fachgesellschaften, den Interessenverbänden der Forschung und Industrieverbänden erfolgen soll,

liegen die notwendigen Entscheidungen für die medizinischen Inhalte der ePA zukünftig ausschließlich bei der KBV. So eine Entwicklung sollte jedoch nicht einer einzelnen Institution vorbehalten bleiben. Vielmehr müssen die für Interoperabilität notwendigen Voraussetzungen gemeinsam mit allen betroffenen Akteuren der Gesundheitswirtschaft entwickelt werden, um für alle Beteiligten einen spürbaren Mehrwert zu schaffen. Ob der Benennungsherstellungprozess dafür ein adäquates Instrument ist, bleibt abzuwarten.

Aus diesem Grund stand das vorgesehene Benennungsverfahren beim diesjährigen Deutschen Interoperabilitätstag (DIT) im Mittelpunkt des Programms. Unter dem Motto „Benehmt Euch!“ brachte der DIT am 23. Oktober in Berlin alle relevanten Akteure an einen Tisch, um im gemeinsamen Dialog mit führenden Persönlichkeiten aus Politik, Industrie, Versorgung und Forschung sowie Anwenderkreisen über die Möglichkeiten der Digitalisierung der Gesundheitsversorgung durch den standardisierten Austausch von Patientendaten zu diskutieren.

| www.interop-tag.de |



Der Faktor Zeit spielt Archivaren in die Karten

Langes Aufbewahren und heterogener Inhalt machen Patientenakten zu kniffligem Archivgut. Der digitale Wandel bringt Entspannung und ändert die Dienstleisterrolle.

Andreas Becker, Rodalben

Die Daten unveränderbar ablegen und verfügbar halten für Zugriffe, dabei möglichst Ressourcen sparen und jederzeit compliant bleiben: Das Handling von Patientenakten ist seit jeher ein herausforderndes Unterfangen, wie Stephan Wille zu berichten weiß. Der 53-Jährige hat seine Karriere als Anästhesie- und Intensivpfleger begonnen und später den Betriebswirt für soziale Berufe (KA) folgen lassen. Als Leiter Einkauf, Med IT & Betriebsorganisation ist der stellvertretende Verwaltungsleiter der Stiftung Evangelisches Krankenhaus Düsseldorf (EVK) u. a. auch für das gesamte Archivwesen verantwortlich. Mit 1.600 Mitarbeitern, neun Fachkliniken und 513 Betten gehört das Akutkrankenhaus zu einer Einrichtung mittlerer Größe. Insbesondere über die stationären Behandlungen generiert, laufen per annum rund 27.000 neue Patientenakten ins Archiv – angesichts vorgeschriebener Aufbewahrungspflichten von grundsätzlich zehn bis hin zu 30 Jahren lässt sich das hohe Gesamtvolumen ermessen.

M&K: Wie lange werden Patientenakten im EVK aufbewahrt?

Stephan Wille: Grundsätzlich beginnt die gesetzliche Aufbewahrungsfrist mit abgeschlossener Behandlung. Nach zehn Jahren endet sie zwar immerhin, aber es gibt zum einen länger währende Ausnahmen, und zum anderen empfiehlt sich allein schon wegen möglicher Schadensersatzansprüche, ausnahmslos alle Krankenakten



Stephan Wille, Stellvertretender Verwaltungsleiter sowie Leiter Einkauf, Med IT & Betriebsorganisation bei der Stiftung Evangelisches Krankenhaus Düsseldorf Foto: EVK

30 Jahre lang aufzubewahren – genauso halten wir es auch im EVK.

Was sind denn die klassischen Retrieval-Fälle, wer hat Zugriffsbedarf?

Wille: Zunächst einmal fordern die behandelnden Ärzte Unterlagen an von wiederkehrenden Patienten, obwohl das frühere übliche reflexartige Anfordern von Akten passé ist, und natürlich hat jeder Patient auch ein Recht auf Einsicht in seine eigenen Unterlagen. Versicherungen gehören ebenso zu den Anfragern, und Behörden müssen bedient werden, etwa die Staatsanwaltschaft. Unser Datenschutzbeauftragter achtet dabei stets auf die Rechtmäßigkeit der Anfragen und DSGVO-Konformität.

Wo sehen Sie denn aus Sicht des Verantwortlichen die zentralen Herausforderungen beim Archivieren von Patientenbehandlungs-Dokumenten?

Wille: Neben den hohen Stückzahlen mit regelmäßigem Zulauf und den besagten hohen Laufzeiten wären in erster Linie die Revisionsicherheit zu nennen und damit eng verbunden der generell hohe Anspruch an Datenschutz und -sicherheit

beim Umgang mit den sensiblen Patientendaten. Aber gerade auch die Heterogenität der enthaltenen Dokumente birgt Problempotential: Denken Sie beispielsweise nur an radiologisches Material, EKG-Datenblätter und andere Spezialformate. Außerdem können die Aktenvolumina von 10–20 Seiten, wie etwa im HNO-Bereich typisch, bis hin zu mehreren Aktenordnern reichen – als Exempel hierfür könnte ich die Kindermedizin nennen.

Liegen gerade die älteren Unterlagen noch physikalisch vor oder haben Sie auch die Altbestände digitalisiert?

Wille: Nein, das wäre rein wirtschaftlich auch gar nicht sinnvoll, denn die Erfahrung zeigt, dass die Zugriffshäufigkeit mit dem Alter der Einlagerung stark abnimmt. Bedenkt man zudem, dass die Anfragen nach historischem Material weniger zeitkritisch sind, lohnt sich der Aufwand schlichtweg nicht, auch wenn das physikalische Einlagern durchaus raum- und personalintensiv ist. Wir haben vor einigen Jahren zunächst 200.000 Patientenakten an einen spezialisierten Dienstleister in NRW zur externen Archivierung in einem seiner Hochsicherheitslager übergeben, inzwischen sind daraus rund 300.000 geworden mit einem Volumen von mehr als 7.000 Aktenmetern; hier besteht die Zusage, die Unterlagen bei Bedarf binnen 15 Minuten zum Versand oder Scan-on-Demand bereitgestellt zu bekommen. Daneben unterhalten wir aber auch inhouse verteilte Lagerstätten.

Also beschränkt sich das Digitalisieren auf neue Archivfälle?

Wille: Genau so ist es, wobei das meiste mittlerweile schon originär in unsere IT-Landschaft digital einfließt. Insofern wird auf der Zeitschiene der analoge Anteil immer weiter abnehmen, und unser Ziel ist ohnehin, den physikalischen Bestand weitestgehend abzuschmelzen, um prozesseffizienter zu werden. Dies wiederum geschieht, indem wir regelmäßig aus dem in SAP hinterlegten vollumfänglichen Aktenregister jene Patientenakten zur



Evangelisches Krankenhaus Düsseldorf Foto: EVK

Vernichtung freigeben, die das Ende ihres Lebenszyklus erreicht haben. Schon heute lagern wir zudem keine weiteren physikalischen Patientenakten mehr extern aus, und bis 2021 wollen wir im EVK sowieso möglichst gar nichts Patientenbezogenes mehr auf Papier erzeugen.

Und der externe Archivar wird demnach im Kontext von Patientenakten weniger zu tun bekommen?

Wille: Das mag für die physische Archivierung tatsächlich so stimmen, schließlich dürfte das Papier an der Stelle ausgedient haben. Aber andererseits werden Bereiche wie Digitalisierung, Datenträgerlagerung und -verwaltung bis hin zu der Vernichtung immer wichtiger und bieten ein großes Angebotspektrum für spezialisierte Dienstleister. Ein Vergleich zwischen interner und externer Abwicklung lohnt da

immer – das ist in unserer Branche nicht anders als in anderen.

Wo sehen Sie die Knackpunkte des digitalen Wandels mit Blick auf die Patientenakte?

Wille: Mal ganz abgesehen von den gesetzlichen Hürden der Telematik-Infrastruktur gibt es keine Digitalisierungsstrategien zum Nulltarif. So sind u. a. flächendeckendes WLAN und Investitionen in Hardware sowie Datenhaltungsinfrastruktur inklusive mobiler Endgeräte für alle Beteiligten erforderlich. Darüber hinaus müssen der Aufbau und die Überwachung der Prozesse, Schulungen und vieles andere mehr finanziert werden.

Gleichzeitig wird es aber nie hundertprozentige digitale Datensicherheit geben, solange der Mensch an den Schnittstellen beteiligt bleibt. Zu denken ist sicherlich

auch an das Risiko unautorisierter Massenzugriffe etwa zu Erpressungszwecken oder an das potentielle Ausfallrisiko – nicht nur Papier kann schließlich zerstört werden durch Feuer und Wasser, auch Datenträger sind anfällig.

Nach dem IT-Sicherheitsgesetz sind ja seit Ende Juni nun auch Krankenhäuser verpflichtet, Informationssicherheitsysteme zu etablieren. Ist das EVK denn nach ISO/IEC 27001:2013 zertifiziert?

Wille: Nein, unser Haus ist nicht nach ISO/IEC 27001:2013 zertifiziert. Selbstverständlich sind Datenschutz und Informationssicherheit im EVK sehr hoch angesiedelt und entsprechende Maßnahmen zum Datenschutz und Datensicherheit umgesetzt.

| www.evkdusseldorf.de |

Kompromisslose Sterilgutversorgung

In der Zentralen Sterilgutversorgungsabteilung (ZSVA) werden wiederverwendbare Medizinprodukte für die Klinik aufbereitet.

Hans-Otto von Wietersheim, Bretten

Die ZSVA zählt zu den wichtigsten und zugleich sensibelsten Bereichen eines Krankenhauses. Es geht immer wieder um Schnelligkeit und Sicherheit. Denn ohne steriles Instrumentarium ist keine OP möglich. Die Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention und des Bundesinstitutes für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) zu den „Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten“: Auf der Grundlage von Empfehlungen und rechtlichen Vorgaben dieser Behörden und Fachgesellschaften ist ein zertifiziertes QM-System integriert. So muss die Sterilgutversorgung sicherstellen, dass von dem aufbereiteten Medizinprodukt bei der Nutzung keine Gefahr von Gesundheitsschäden im Sinne von Infektionen, pyrogenbedingten, allergischen und toxischen Reaktionen ausgeht. Das schließt die Risikominimierung einer iatrogenen Übertragung durch Medizinprodukte ein. Mit Blick auf die Art der Anwendung und dem daraus abgeleiteten Risiko können Medizinprodukte eingestuft werden in

- unkritische Medizinprodukte: Medizinprodukte, die lediglich mit intakter Haut in Berührung kommen;
- semikritische Medizinprodukte: Medizinprodukte, die mit Schleimhaut oder krankhaft veränderter Haut in Berührung kommen;
- kritische Medizinprodukte: Medizinprodukte zur Anwendung von Blut, Blutprodukten oder anderen sterilen Arzneimitteln, sterilen Medizinprodukten und Medizinprodukten, die bestimmungsgemäß die Haut oder Schleimhaut durchdringen und dabei in Kontakt mit Wunden/Blut oder an inneren Geweben und Organen zur Anwendung kommen. Die einzelnen Stationen der Wiederaufbereitung und Sterilgutversorgung:

Kernaufgabe ist die Versorgung der OP mit wiederaufbereiteten Arbeitsmitteln. Darüber hinaus kann die ZSVA auch die Funktionsabteilungen und Krankenstationen eines Krankenhauses mitversorgen. Davon abhängig variiert auch der logistische Aufwand. In der ZSVA wird meist der gesamte Produktionsprozess der Aufbereitung von Medizinprodukten durchgeführt. Aktuell werden Medizinprodukte hinsichtlich der Anforderungen an die Aufbereitung nach unkritisch, semikritisch, kritisch, mit oder ohne erhöhte Anforderungen an die Aufbereitung unterteilt. Eine möglichst hohe Dokumentationsdichte dient der Absicherung gegen Reklamationen und der Patientensicherheit: Ein lückenloses Dokumentationssystem bringt den Nachweis, in welchem Prozessschritt welcher Mitarbeiter mit der Bearbeitung betraut war und welche maschinellen Prozesse verwendet wurden. Diese Daten sollten nachträglich für jeden Patienten recherchierbar sein. Vor der Entscheidung zur Auswahl eines Reinigungsverfahrens oder eines bestimmten Reinigungsmittels in einer Klinik muss das Spektrum der aufzubereitenden Medizinprodukte und deren Anwendung am Menschen kritisch analysiert werden. Probleme mit bisherigen Verfahren sollten genau spezifiziert und die Hersteller der

Reinigungschemikalien zu den jeweiligen Anforderungen befragt und um detaillierte Angaben gebeten werden.

Kompromissloser Workflow

Fachlich, organisatorisch, strukturell und technisch werden Ziele gesteckt, um ein einwandfreies und hygienisch unbedenkliches Sterilgut zu generieren. Es gelten dabei die Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut (RKI) und des Bundesinstitutes für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) zu den „Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten“. Auf der Grundlage von Empfehlungen und rechtlichen Vorgaben dieser Behörden und Fachgesellschaften ist ein zertifiziertes QM-System integriert. So muss die Sterilgutversorgung sicherstellen, dass von dem aufbereiteten Medizinprodukt bei der Nutzung keine Gefahr von Gesundheitsschäden im Sinne von Infektionen, pyrogenbedingten, allergischen und toxischen Reaktionen ausgeht. Das schließt die Risikominimierung einer iatrogenen Übertragung durch Medizinprodukte ein. Mit Blick auf die Art der Anwendung und dem daraus abgeleiteten Risiko können Medizinprodukte eingestuft werden in

- unkritische Medizinprodukte: Medizinprodukte, die lediglich mit intakter Haut in Berührung kommen;
- semikritische Medizinprodukte: Medizinprodukte, die mit Schleimhaut oder krankhaft veränderter Haut in Berührung kommen;
- kritische Medizinprodukte: Medizinprodukte zur Anwendung von Blut, Blutprodukten oder anderen sterilen Arzneimitteln, sterilen Medizinprodukten und Medizinprodukten, die bestimmungsgemäß die Haut oder Schleimhaut durchdringen und dabei in Kontakt mit Wunden/Blut oder an inneren Geweben und Organen zur Anwendung kommen. Die einzelnen Stationen der Wiederaufbereitung und Sterilgutversorgung:

Unreiner Bereich

Nach einer Operation kommt das benutzte Operationsbesteck in den unreinen Bereich der ZSVA, wo es nach den Herstellerangaben, sofern nicht schon im Operationssaal geschehen, so weit wie möglich zerlegt wird. Schwer zugängliche Stellen werden gegebenenfalls mithilfe von Kunststoffbürsten, Dampfstrahlern oder Ultraschall vorgereinigt. Das Gut wird anschließend in ein Reinigungs- und Desinfektionsgerät (RDG oder auch Reinigungs- und Desinfektionsautomat) eingebracht. Dieses arbeitet wie ein Geschirrspüler, hat im Unterschied zu diesem aber spezielle Waschprogramme mit anderen Reinigungsmitteln. Das Gut wird darin gereinigt, dann thermisch desinfiziert und abschließend getrocknet. Ziel ist es, eine Vorreinigung so weit wie möglich zu minimieren, um zum einen immer wieder gleichbleibende Ergebnisse zu erzielen und zum anderen Zeit zu sparen. Zeit, Spülmechanik, Reinigungschemie und Temperatur sind die Wirkparameter im Zeichen des Sinnerschen Kreises, die den Erfolg der Reinigung bestimmen. Validierte Reinigungsprozesse stellen eine immer gleichbleibend hohe Qualität sicher.



Reinbereich/Packbereich

Auf der reinen Seite der ZSVA werden die Reinigungs- und Desinfektionsgeräte entleert. Sie sollten so angelegt sein, dass sie als Durchreichemaschinen den

unreinen vom reinen Bereich trennen. Das Gut wird nun auf den Reinigungserfolg und die Funktionsfähigkeit hin kontrolliert, sortiert und dort, wo es nötig ist, mit speziellem Instrumentenpflegespray

behandelt, um Verschleiß vorzubeugen. Weitere Pflegeschritte von Instrumenten, stehen auf der Erledigungsliste, bevor das Sterilgut nach strukturierten Packlisten vollständig zu sogenannten Instrumentensieben zusammengestellt werden. Operationsbestecke sind in Sets vorbereitet, die in verschiedener Form verpackt sein können (Weich- oder Hartverpackung). Am häufigsten sind Sterilgutcontainer in allen Variationen und Größen unterhalb einer Sterilguteinheit anzutreffen. Sie werden zunehmend von in Vliesstoff verpackten Körben abgelöst. Im Sterilgutlager werden die Sets verwahrt und bis zur Verwendung gelagert. Sie sind mit einem Verfalldatum versehen. Wichtig ist es, regelmäßig den Bestand zu überprüfen, zu ergänzen und zu aktualisieren, um nicht totes Kapital im Schrank zu lagern. Packlisten, idealerweise digital erfasst, geben vor, wie das fertige Set zu packen ist. Sie bestehen aus einer Inventarliste und einer topografischen

Zuordnung, sodass in immer gleicher Weise das Instrumentarium im Behälter positioniert wird.

Sterilizone

Die verpackten Instrumente und Medizinprodukte werden hier der Sterilisation zugeführt. Zu 90% kommt die klassische Dampfsterilisation (mit Überdruck bei 134°C über 18 Minuten), auch Autoklavieren genannt, zum Einsatz. In der ZSVA werden außerdem die Gassterilisation mit Ethylenoxid, Formaldehyd-Dampf und die sogenannte Plasmasterilisation eingesetzt. Der Vorteil hierbei ist, dass das Gut bei niedrigeren Temperaturen sterilisiert werden kann, was bei thermolabilen Werkstoffen angezeigt ist. Ziel ist die Abtötung aller Mikroorganismen. Im letzten Prozessschritt werden die Güter für den weiteren Gebrauch am Patienten freigegeben und den OPs und Stationen zur Auslieferung bereitgestellt.

neo disher

DR. WEIGERT
Hygiene mit System

Die Performance, die alle strahlen lässt!

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

Danke für Ihr Vertrauen!

www.drweigert.de

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

Welttag des Händewaschens

Händewaschen schützt vor Krankheiten. Das erkennt aber lediglich jeder Zweite auf Anhieb. Laut einer repräsentativen forsa-Umfrage der Krankenhausesgesellschaft Nordrhein-Westfalen (KGNW) geben in NRW nur 49% (bundesweit 51%) der Befragten an, dass gründliches Händewaschen vor ansteckenden Krankheiten schützt. Ein Drittel der Befragten (NRW 37%, bundesweit 33%) verkennen Hygienemaßnahmen ganz als Schutz vor Infektionskrankheiten.

Händewaschen ist wichtig: In bis zu 90% der Fälle werden gefährliche Keime über unsere Hände übertragen. Entweder

direkt durch Berührungen oder indirekt über Kontaktflächen.

Beim Besuch eines Krankenhauses, wo sich viele Patienten mit einem geschwächten Immunsystem aufhalten, ist Händedesinfektion besonders wichtig. Die meisten Menschen desinfizieren sich die Hände, wenn sie ein Krankenhaus verlassen (70%). Allerdings desinfizieren sich weniger Menschen die Hände, bevor sie ein Krankenhaus betreten, 65% der Befragten geben an, sich „immer“ oder „meistens“ die Hände zu desinfizieren, bevor sie ein Krankenhaus betreten.

| www.kgnw.de |

Gemeinsam für Infektionsprävention

Kulturwandel auf deutschen Intensivstationen.

Dr. Malte Petersen und Dr. Sabrina Artinger, Referat Wirksam Regieren, Abteilung Politische Planung, Innovation und Digitalpolitik, Strategische IT-Steuerung, Bundeskanzleramt, Berlin



Dr. Sabrina Artinger



Dr. Malte Petersen

Jedes Jahr kommt es in Deutschland laut Daten des Robert Koch-Instituts zu 400.000 bis 600.000 behandlungsassoziierten Krankenhausinfektionen. Studien gehen davon aus, dass rund ein Drittel dieser Infektionen vermeidbar wäre (Behnke et al. 2015). Ein wesentlicher Faktor bei der Vermeidung von Erregerübertragung und Infektionen ist die Händehygiene von Ärzten und Pflegekräften. Ein 10-Punkte-Plan des Bundesministeriums für Gesundheit (BMG) sieht daher u. a. vor, die Hygienestandards in Krankenhäusern weiter auszubauen.

In der Praxis ist die Einhaltung einer hohen Händehygienequalität jedoch nicht immer einfach: Hohe Arbeitsbelastung, Unterbrechungen in Arbeitsabläufen, aber auch unterschiedliche Wissensstände zur Händehygiene und fehlende Rückmeldungen über die Händehygienequalität auf Station stellen nur einige der typischen Hürden dar. Mit dem Ziel, neue Ansätze zur Verbesserung der Hygienestandards auf Intensivstationen zu entwickeln und die Expertise von Hygienefachkräften für die Krankenhäuser stärker in Wert zu stellen, hat das BMG die Entwicklung des Programms „Gemeinsam für Infektionsprävention“ beauftragt.

Präventionskultur

Das Programm „Gemeinsam für Infektionsprävention“ wurde vom Referat Wirksam Regieren im Bundeskanzleramt in Zusammenarbeit mit dem Nationalen

Referenzzentrum für Surveillance von nosokomialen Infektionen entwickelt. Es setzt darauf, dass Ärzte, Pflegekräfte und Hygienefachkräfte als Stationsteam gemeinsam Verantwortung für Infektionsprävention übernehmen.

Das Programm setzt an fünf zentralen Punkten an:

■ Partizipation

Die Mitwirkung und Teilhabe aller Beteiligten an Veränderungsprozessen trägt wesentlich zur Erreichung eines gesteckten Ziels bei. Daher wird zur Identifikation und Umsetzung neuer Lösungen im Rahmen monatlicher, kurzer Teamsitzungen das gesamte Stationspersonal eingebunden. So entstehen nicht nur vielfältige Lösungsvorschläge, sondern auch eine stärkere emotionale Verbindlichkeit der Stationsmitglieder mit Blick auf das gemeinsame Ziel.

■ Offener Umgang mit Problemen in den Arbeitsabläufen

Um Schwierigkeiten gemeinsam anzugehen, wird ein offener und positiver Umgang mit Problemen in Arbeitsprozessen geschaffen. Probleme werden in den

Strukturen gesucht, nicht in Personen oder Personengruppen. Dies reduziert nachweislich Ängste und Anreize zu defensivem Verhalten, die organisationales Lernen häufig behindern.

■ Pooling

Bei Problemanalyse und Lösungsfindung werden die Erfahrungen und das Wissen von Ärzten, Pflegekräften und Hygienefachkräften gleichberechtigt einbezogen und somit das unterschiedliche Wissen aller Beteiligten in Wert gestellt. Oft wird damit auf den Stationen erstmals ein Rahmen geboten, in dem die Infektionsprävention berufsgruppen- und hierarchieübergreifend diskutiert wird.

■ Regelmäßige, aussagekräftige Ergebnismrückmeldungen

Die Stationsmitglieder erhalten regelmäßig aussagekräftige Rückmeldungen zur Entwicklung der Händehygiene-Compliance auf ihrer Station. Anhand objektiver Daten lässt sich beobachten, wie die umgesetzten Maßnahmen wirken und an welchen Stellen weitergearbeitet werden muss. Zeitnahe Ergebnismrückmeldungen sind Grundvoraussetzung für organisationales

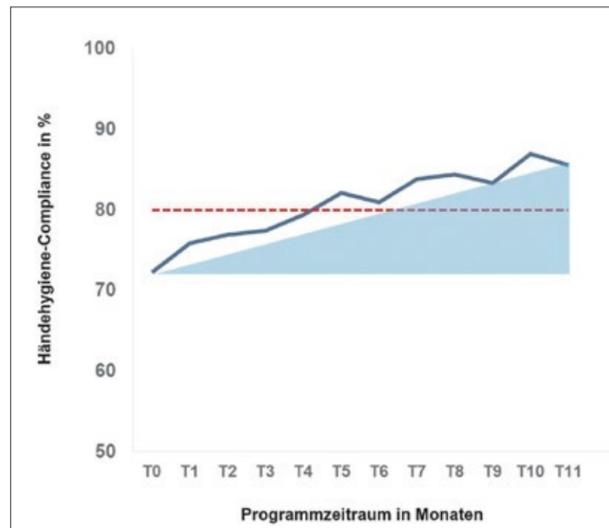


Abb. 1: Händehygiene-Compliance im Verlauf der Maßnahme: Zwischenergebnisse Studienkohorte 1 (N=46), Stand: 01.08.2017 (Quelle: Wirksam Regieren 2017)

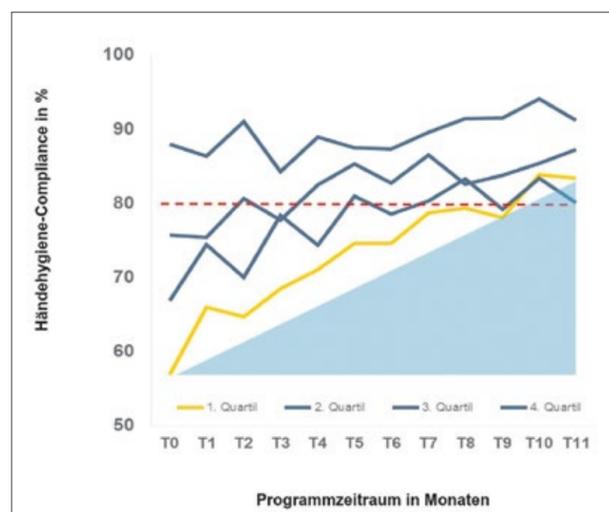


Abb. 2: Händehygiene-Compliance im Verlauf der Maßnahme nach Subgruppen: Zwischenergebnisse Studienkohorte 1 (N=46), Stand: 01.08.2017 (Quelle: Wirksam Regieren 2017)

Arbeitsgeräten oder die Umstrukturierung von Arbeitsabläufen. Die von Stationsmitgliedern erarbeiteten Lösungen setzen, anders als standardisierte Lösungen, an der konkreten Situation der Station, dem Behandlungsschwerpunkt und individuellen Schwachstellen an. Maßnahmen werden im Team beschlossen und eigenverantwortlich umgesetzt.

Im Projektverlauf wird die Händehygiene-Compliance kontinuierlich von der Hygienefachkraft beobachtet und in Form objektiver Daten und Einzelfallanalysen in den Teammeetings an das Stationsteam weitergegeben.

Studiendesign

Seit Juni 2016 wird das Programm „Gemeinsam für Infektionsprävention“ auf rund 100 Intensivstationen in ganz Deutschland durchgeführt. Die Daten werden im Rahmen einer kontrollierten, randomisierten Feldstudie (Stepped-Wedge-Design) über einen Zeitraum von 36 Monaten erhoben.

Zum jeweiligen Teilnahmestart werden die Leitungsteams speziell geschult. Die Schulung umfasst neben Hintergründen zur Infektionsprävention insbesondere Wissen zum Aufbau partizipativer Strukturen, zur Schaffung einer konstruktiven und sachbezogenen Arbeitsatmosphäre sowie zur fachgerechten Beobachtung der Händehygiene, der Datenerfassung und administrativen Vorbereitung.

Ergebnisse

Die Zwischenergebnisse der ersten Studienkohorte zeigen im Programmverlauf eine kontinuierliche, bedeutende Verbesserung der Händehygiene-Compliance auf den teilnehmenden Intensivstationen:

Zu Beginn der Programmphase lag die durchschnittliche Händehygiene-Compliance in Kohorte 1 bei 72%, kurz vor Ende der Programmphase (t=11) lag sie bei 86%. Dies entspricht einer statistisch signifikanten Verbesserung der Händehygiene-Compliance um 14 Prozentpunkte bzw. 19 Prozent (Abb. 1). Besonders bedeutsam ist dabei, dass die Händehygiene-Compliance nach der Programmteilnahme in allen vier Quartilen oberhalb von 80% lag (Abb. 2): Denn Studien legen nahe, dass die Infektionsraten ab einer gemessenen Händehygiene-Compliance von 80% sinken (Talbot et al. 2015).

Rückmeldungen der teilnehmenden Stationen verdeutlichen zudem eine starke Gemeinschafts-stiftende Wirkung des Programms und eine Verbesserung der gesamten Arbeitsatmosphäre. So bietet sich mit dem Ansatz einer berufsgruppen- und hierarchieübergreifenden Zusammenarbeit auf ein gemeinsames Ziel hin einen Weg, mit dem in Zukunft noch weitere wichtige Themen aufgegriffen werden könnten.

www.bundesregierung.de/wirksam-regieren

Lernen und tragen zur Motivation der Beteiligten bei.

■ Vorbildfunktion und Unterstützung der Leitung

Das Verhalten und die Selbstverpflichtung Vorgesetzter zu einem Thema sind für Mitarbeiter von besonderer Bedeutung. Auch bei der Händehygiene lässt sich belegen: Hat der Chefarzt eine vorbildliche Händehygiene, haben die anderen Stationsangehörigen ebenfalls eine deutlich höhere Händehygiene-Compliance (Schneider et al. 2009, Dombecki et al. 2015).

■ Umsetzung auf den Stationen

Im Rahmen des Programms „Gemeinsam für Infektionsprävention“ führen die teilnehmenden Stationen über den Zeitraum eines Jahres monatliche Teammeetings zur

Infektionsprävention (TIP) durch, bei denen Ärzte und Pflegekräfte gemeinsam den aktuellen Stand der Händehygiene, jeweils gemessen anhand von 200 monatlichen Compliance-Beobachtungen, auf ihrer Station diskutieren. Die Leitung der Teammeetings liegt gemeinsam bei dem leitenden Arzt, der Pflegeleitung und der Hygienefachkraft. Letztere steht der Station neben der Erhebung der Compliance Daten auch beratend beim Thema Händehygiene zur Seite.

Zu Beginn der Maßnahme wird die gegenwärtige Compliance-Situation auf der Station erhoben und besprochen. Danach werden Stärken und Schwächen in der Händehygiene erfasst und zielgerichtete Maßnahmen identifiziert, beispielsweise themenspezifische Schulungen, eine verbesserte Ausstattung mit Desinfektionsmittelspendern, das Umstellen von

Politiklabor der Bunderegierung – Wirksam Regieren

Das Referat Wirksam Regieren im Bundeskanzleramt unterstützt Bundesministerien, Länder und nachgeordnete Behörden dabei, wirksame Lösungen zu entwickeln. Wirksam Regieren besteht aus Implementationsexperten und Wissenschaftlern verschiedener Disziplinen wie Psychologie, Bildungsforschung, Wirtschafts- und Rechtswissenschaften. Als Politiklabor der Bundesregierung übersetzt es wissenschaftliche Erkenntnisse in praktische Politik. Mit empirischen Methoden werden bürger- bzw. nutzerzentrierte Lösungen entwickelt und unter realistischen Bedingungen praktisch getestet. Wirksam Regieren arbeitet dabei eng und partnerschaftlich mit Praktikern und Fachleuten aus Wissenschaft und Verwaltung sowie mit Bürgerinnen und Bürgern zusammen.

KKB-Kliniken: Info-Woche zum Darm

Vom 14. Oktober bis 20. Oktober öffneten die Mitgliedskliniken der Klinik-Kompetenz-Bayern (KKB) ihre Türen bereits zum sechsten Mal zur gemeinsamen KKB-Info-Woche. „Wir wollen in dieser Woche zeigen, welche hohe Qualität wir als kommunale und freigemeinnützige Kliniken den Patienten in den Regionen bieten“, beschreibt Prof. Dr. Alexander Schraml, Vorstand der KKB, das Konzept.

Die Info-Woche stand dieses Jahr unter dem Motto „Darm – verschlungene Geheimnisse“. Der Darm zählt zu unseren wichtigsten Organen und wird doch meistens vernachlässigt oder oft kaum beachtet: Dabei nimmt er in unserem Körper eine entscheidende Stellung ein.

Denn wenn die Darmgesundheit schwächt, hat das Auswirkungen auf unseren gesamten Organismus und unsere Gesundheit. Daher spielt der Darm in unseren Leben eine zentrale Rolle. Nicht zuletzt wird das Organ auch oft „Zentrum der Gesundheit“ genannt.

Die KKB Info-Woche wurde erstmals 2014 durchgeführt. Seitdem öffnen die KKB-Kliniken zeitgleich zu einem gemeinsamen Thema ihre Türen. Die Bevölkerung, Patienten und Mitarbeiter sind eingeladen, sich bei Fachvorträgen, an Informationsständen und Ausstellungen sowie in Workshops und persönlichen Beratungen zu informieren.

www.klinik-kompetenz-bayern.de



WILEY

Management & Krankenhaus

Zeitung für Kliniker im Gesundheitswesen

WILEY

Management & Krankenhaus kompakt

Mit dem Weltwissen in die Spracherkennung?

HYGIENE

WILEY

Seien Sie dabei in der M&K kompakt

Hygiene

in M&K 3/2020 zum 15. Kongress für Krankenhaushygiene

29. März bis 1. April 2020 in Berlin

Ihre Mediaberatung

Manfred Böhrer +49 6201 606 705
manfred.boehler@wiley.com

Mehtap Yildiz +49 6201 606 225
mehtap.yildiz@wiley.com

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

Termine

Erscheinungstag: 09.03.2020

Anzeigenschluss: 07.02.2020

Redaktionsschluss: 10.01.2020

M&K kompakt: 32.000 Exemplare als Sonderheft / Vollbeilage

www.management-krankenhaus.de www.gilverlag.com

S3-Leitlinie zu ABS im Krankenhaus überarbeitet

Ein Beitrag zur Verbesserung der Behandlungsqualität und Patientensicherheit im Krankenhaus.

Dr. Dr. Katja de With, Leiterin Zentralbereich Klinische Infektiologie, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus an der Technischen Universität Dresden

2013 ist die erste Auflage der S3-Leitlinie zu Antibiotic Stewardship (ABS)-Programmen im Krankenhaus (AWMF-Registernummer 092/001) veröffentlicht worden. Die Leitlinienautoren waren sich bereits vor sechs Jahren sicher, dass ABS-Programme im Krankenhaus kosteneffektiv und bezüglich Resistenzproblematik ökologisch nachhaltig sein können, ohne die individuellen Behandlungsergebnisse von Krankenhauspatienten zu beeinträchtigen – vorausgesetzt infektionsmedizinisches Fachpersonal ist verfügbar. Schon damals war es also das Ziel, die Verordnungsqualität von Antibioprotokollen deutlich zu verbessern.

Empfehlungen mit deutlich verbesserter Evidenz

Im April 2019 hat die Deutsche Gesellschaft für Infektiologie als federführende Fachgesellschaft, zusammen mit weiteren Fachgesellschaften, Verbänden und Institutionen aus Deutschland und Österreich, die grundlegend überarbeitete Leitlinie zu ABS im Krankenhaus veröffentlicht. Eine zweiseitige Kurzversion der Empfehlungen findet sich auf der Homepage der AWMF (www.awmf.org). Die Leitliniengruppe ist mehr denn je der Meinung, dass aufgrund der bekannten Resistenzproblematik, der immer noch begrenzten Neuentwicklung von Antibiotika und der seit einigen Jahren zunehmend häufiger auftretenden Lieferengpässe wichtiger Antibiotika eine umsichtige Antibioprotokoll-Anwendung in allen Bereichen der Medizin weiterhin notwendig ist, ja der Bedarf sogar zunimmt.

Die aktualisierte Leitlinie empfiehlt und beschreibt – wie auch schon in der Erstversion – wichtige Voraussetzungen für die Implementierung von ABS-Programmen und betont dabei das programmatische Vorgehen eines solchen Programmes, indem Empfehlungen über Möglichkeiten zur Beeinflussung des ärztlichen Entscheidungsverhaltens gegeben werden. Nach Auffassung der Leitlinienautoren damals wie heute wird über die Optimierung der Verordnungsqualität eine Reduktion des unkritischen Einsatzes von Antibiotika



Termin:

9. ABS Experten-Netzwerktreffen
18.–19. November, Kiel
Wissenschaftszentrum, Veranstalter: Akademie für Infektionsmedizin, Berlin

erreicht. Ein reduzierter Einsatz von Antibiotika beeinflusst die Resistenzentwicklung günstig und reduziert nosokomiale Infektionen, ohne die Sterblichkeit zu erhöhen. Alle Empfehlungen der Leitlinie können mittlerweile auf eine deutlich verbesserte Evidenz zurückgeführt werden, d.h., die Zahl und Qualität wissenschaftlicher Untersuchungen zu dieser Problematik hat deutlich zugenommen.

Dass beispielsweise der evidenzbasierte Verzicht auf tagelange Fortführung der Antibiotika-Prophylaxe nach einer Operation nicht zu einem Anstieg der Infektionsrate führen muss, ist ein überzeugender Beleg für den Erfolg durchgeführter ABS-Programme. Zunehmend mehr Krankenhäuser bemühen sich um die Bildung von ABS-Teams, da sie das Potential für Patientensicherheit und Behandlungsqualität erkannt haben. Allerdings besteht nach

wie vor ein Mangel an Fachpersonal – vor allem an klinischen Infektiologen. Dies ist auch deshalb bemerkenswert, weil der Anteil an schwerstkranken Patienten und entsprechend komplexer werdenden Behandlungen mit unüberschaubaren Infektionsrisiken ansteigt.

Maßnahmenpaket für eine adäquate Patientensicherheit

Die Leitliniengruppe hat in der Überarbeitung Wert auf die Ausdifferenzierung all jener Kapitel gelegt, die Voraussetzungen für die Umsetzung von ABS-Programmen thematisieren. Neu ist, dass neben dem Basisbedarf von einer Vollzeitstelle pro 500 Betten in Abhängigkeit von Krankenhausgröße und unterschiedlichen Versorgungsschwerpunkten zusätzliche personelle Ressourcen für fortgebildetes Personal im ABS-Team empfohlen wird. Hier berücksichtigt die Leitlinie Erfahrungen aus den USA, Australien, Frankreich, aber auch den Niederlanden, die für die Planung effektiver ABS-Programme hinsichtlich Verordnungsqualität einen personellen Mehrbedarf erkannt haben. Zudem wurden Qualitätsindikatoren und Informationstechnologie als zusätzliche wichtige neue Voraussetzungen für ein erfolgreiches ABS-Programm definiert.



Dr. Dr. Katja de With

Der Katalog an Qualitätsindikatoren wurde basierend auf den Ergebnissen einer an 24 deutschen Krankenhäusern durchgeführten Machbarkeitsstudie überarbeitet. Hierbei konnte erstmals die Anwendbarkeit und Zuverlässigkeit der bereits in der ersten Leitlinienversion empfohlenen Prozessqualität validiert und Angaben zum Verbesserungspotential gemacht werden.

Um insbesondere das programmatische Bemühen von ABS im Krankenhaus hervorzuheben, wurde auf der Basis aktueller internationaler Literatur die sehr unterschiedlich verstandenen Maßnahmen zur Optimierung des ärztlichen Entscheidungsverhaltens erläutert und deren Effekte besser beschrieben. Erstmals wurde bei der Durchführung von Antibioprotokoll-Visiten (sog. ABS-Visite) empfohlen, bei komplexen infektiologischen Fällen ein infektiologisches Konsil einzuholen. Hiermit möchte die Leitliniengruppe der zunehmenden Fallschwere der Patienten mit komplexen Behandlungen gerecht werden. Infektiologische Konsile sind integraler Bestandteil einer hochwertigen Patientenversorgung. Denn die sinkende Menge an verabreichten Antibiotika sagt allein nichts über die

Qualität der Patientenversorgung aus! Wir müssen vielmehr den Nutzen für den Patienten belegen.

ABS-Aktivitäten mindern Risiken und Nebenwirkungen

„Schmal anstatt breit, gezielt anstatt empirisch, kürzer anstatt länger, oral anstatt parenteral“ können als Regeln zur Therapieoptimierung helfen, den intensiven Einsatz von Antibiotika mit all seinen Risiken und Nebenwirkungen incl. zunehmender Resistenzentwicklung oder das vermehrte Auftreten von C.-difficile-Infektionen zu minimieren. ABS-Programme haben neben krankenhaushygienischen Maßnahmen für die Prävention und das Management von multiresistenten Erregern sowie dem Auftreten von C.-difficile-Infektionen daher große Bedeutung. ABS-Programme aber können ihre Bedeutung verlieren, wenn es um Therapieoptionen bei Infektionen mit multiresistenten Erregern geht. Dabei darf nicht vergessen werden, dass spezielle Expertise am Krankenbett und detaillierte Laborbefunde für eine optimale individualisierte Behandlung notwendig sind. Hierzu ist vor allem in den Krankenhäusern mehr erfahrenes und geschultes Personal nötig.

Die Neuauflage der deutsch-österreichischen Leitlinie möchte zur Realisierung gesundheitspolitischer Ziele, wie Antibiotikareduktion und Verringerung von Resistenzen beitragen. Sie ist diesbezüglich aber kein Positionspapier, sondern berücksichtigt in ihren Empfehlungen die Evidenz aus der wissenschaftlichen Literatur. Somit soll sie einen Beitrag zur Verbesserung der Behandlungsqualität und Patientensicherheit im Krankenhaus leisten.

| www.antibiotic-stewardship.de |
| www.ukdd.de/kif |



Management & Krankenhaus
Zeitung für Entscheidung im Gesundheitswesen

Leserumfrage 2019

Teilnehmen und ein Wochenende in Berlin gewinnen

umfrage.mediaanalyzer.info

WILEY

Bakterienabwehr bei Wundinfektionen

Wenn eine Wunde sich entzündet und schlecht heilt, hat das zum Teil schwerwiegende Folgen für die Betroffenen.

Forschende der Charité – Universitätsmedizin Berlin haben einen körpereigenen Abwehrmechanismus entdeckt, mit dem die Haut Bakterien aktiv abtötet. Dabei spielt der Botenstoff Interleukin-6 eine zentrale Rolle. Sein Wirkprinzip könnte zukünftig genutzt werden, um Wundinfektionen vorzubeugen. Die Forschungsergebnisse sind in der Fachzeitschrift PNAS veröffentlicht.

Wird verletzte Haut von Bakterien oder anderen Krankheitserregern besiedelt, kann es zu schweren Entzündungen kommen. Folge können im schlimmsten Fall eine Blutvergiftung oder eine Amputation sein. Eine umgehende Behandlung der Wunde ist daher essenziell. Die steigende Zahl von Bakterien, die gegen Antibiotika Resistenzen entwickelt hat, schränkt die Therapiemöglichkeiten jedoch inzwischen deutlich ein. Eine Forschungsgruppe unter Leitung von Priv.-Doz. Dr. Frank Siebenhaar von der Klinik für Dermatologie, Venerologie und Allergologie am Campus Charité Mitte hat jetzt einen körpereigenen Mechanismus entdeckt, der sich

möglicherweise zur antibiotikafreien Vorbeugung von Wundinfektionen nutzen lässt. Die Wissenschaftler gingen der Annahme nach, dass Mastzellen daran beteiligt sein könnten, die Erreger auf der verletzten Haut abzuwehren. Mastzellen sind eine Art Wächter des Immunsystems, die für ihre zentrale Rolle bei Allergien bekannt sind: Sie sind dafür verantwortlich, dass der Körper auf eigentlich harmlose Reize mit Symptomen wie einer laufenden Nase oder Juckreiz reagiert. Diese fehlgeleitete Reaktion des Immunsystems kann, wie Wissenschaftler vermuten, nicht die einzige Funktion von Mastzellen sein. Einige Forschungsergebnisse legen nahe, dass sie auch bei der Abwehr von Krankheitserregern eine Rolle spielen. Das Team um Priv.-Doz. Dr. Siebenhaar ergründete daher, ob und wie Mastzellen bei infizierten Wunden an der Bakterienabwehr und Heilung beteiligt sind.

Dazu untersuchten die Forschenden am Tiermodell, wie sich das Fehlen von Mastzellen auf die Heilung infizierter Wunden auswirkt. Sie konnten beobachten, dass die Zahl der Bakterien fünf Tage nach der Infektion um das 20-Fache höher lag, wenn die Mastzellen fehlten. Infolgedessen dauerte es mehrere Tage länger, bis sich die infizierte Wunde vollständig schloss. Wie die Arbeitsgruppe herausfand, erzielen die Mastzellen die bakterienabtötende Wirkung dadurch, dass sie den Botenstoff Interleukin-6 ausschütten. Interleukin-6

wiederum regt die Zellen der obersten Hautschicht dazu an, antimikrobielle Peptide in die Wunde abzugeben. Diese kurzen Eiweißketten töten Bakterien, Viren und Pilze ab.

„Unsere Studie hat gezeigt, wie genau Mastzellen an der Abwehr von Bakterien auf der verletzten Haut beteiligt sind“, sagt Priv.-Doz. Dr. Siebenhaar. „Das erweitert unser Verständnis der Bedeutung von Mastzellen für den Körper, abseits von ihrer Rolle bei Allergien.“ Zusätzlich machten sich die Forscher aber auch das Wissen um die zentrale Funktion des Botenstoffs Interleukin-6 zunutze: Trugen sie den Botenstoff vor der Infektion auf die Wunde auf, führte dies selbst bei intaktem Immunsystem zu einer besseren Bakterienabwehr. Diesen Effekt konnte das Team auch in menschlichem Gewebe nachweisen. „Prinzipiell wäre eine Anwendung von Interleukin-6 oder Substanzen mit ähnlicher Wirkweise zur Vermeidung von Wundinfektionen denkbar“, erklärt der Dermatologe. „Im nächsten Schritt werden wir nun die Funktion von Mastzellen und Interleukin-6 bei Menschen mit chronischen, schlecht heilenden Wunden genauer untersuchen, um einer neuen, möglichst antibiotikafreien Wundbehandlung näher zu kommen.“

| www.charite.de |

Die i3 Membrane GmbH ist Spezialist im Bereich der Trenntechnologie.

Für den Pharma-, Labor- und Biotechnologiebereich entwickeln wir spezielle Trenntechnologien und eröffnen unseren Kunden umfangreiche neue Anwendungen. Als zertifiziertes Unternehmen produzieren und vertreiben wir Sterilfilter für medizinische Einrichtungen. Zahlreiche Krankenhäuser zählen bereits zu unseren Kunden.

Hygiene-Fachberater (m/w) im Vertrieb für den Medical-Bereich - Gebiet NRW

Wir suchen Sie mit Ihren Kenntnissen und Erfahrungen rund um die Krankenhaushygiene in Vollzeit (40 Std./W.)

Wir arbeiten Sie ein in die Beratung und den Vertrieb von unseren Medizin-Produkten und Dienstleistungen.

Dafür bringen Sie folgendes mit:

- Kommunikativer, kontaktstarker und motivierter Umgang mit Menschen
- Abgeschlossene Ausbildung zur Hygienefachkraft oder mehrjährige Erfahrungen im Bereich der Hygiene
- Vertrauter Umgang mit den Anforderungen in der Krankenhaushygiene
- Freude bei der Beratung und Schulung unserer Kunden
- Das Ziel, weitere Erfahrungen im Vertriebsumfeld zu sammeln und in einem Team durchstarten zu können
- Die Motivation, an Messen und Fortbildungen regelmäßig teilzunehmen.

Wir bieten Ihnen:

- Einen sicheren Arbeitsplatz bei einem attraktiven Gehalt
- Ein Team aus erfahrenen Mitarbeitern/innen und ein modernes Unternehmens-Management
- Vielfältige Entwicklungschancen mit einem hohen Maß an Entscheidungsautonomie und Eigenverantwortung
- Einen Dienstwagen auch zur privaten Nutzung.

Wir freuen uns auf Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen. Wir bitten um Verständnis, dass wir Ihre Online- / bzw. E-Mail-Bewerbung einer schriftlichen Bewerbung per Post vorziehen.

Kontaktinformationen:
i3 Membrane GmbH
Theodorstr. 41P
22761 Hamburg
Mail: mkt@i3membrane.de
www.i3membrane.de

i3
membrane
bringing power to separation

Wir legen mehr Wert auf Ihr Fachwissen und Ihre Loyalität, als auf Anzug oder Kostüm!



Daten in Krankenhaushygiene und Antimicrobial Stewardship

Infektionskontrolle und Antimicrobial Stewardship benötigen in zunehmenden Maße ein professionelles Datenmanagement. Was wird gebraucht und wie können Anforderungen in Zukunft erfüllt werden?

Ulrich Vogel und Güzin Surat,
Universitätsklinikum Würzburg

Krankenhaushygiene und Antimicrobial Stewardship (AMS) sind bedeutende Komponenten der Qualitätssicherung im Krankenhaus. Sie dienen der Prävention nosokomialer Infektionen, der Vermeidung der Ausbreitung von Antibiotikaresistenzen und der Sicherstellung sachgerechter Antibiotikatherapie. Die Qualität der Arbeit hängt von einer guten Dateninfrastruktur und enger Kooperation mit den IT-Abteilungen ab. Auf wissenschaftlicher Evidenz beruhende Empfehlungen werden

implementiert, die Umsetzung kontrolliert und der Erfolg gemessen. Für Letzteres ist die Bereitstellung solider Kennzahlen notwendig.

Antimicrobial Stewardship

Die Nutzung von Antibiotikaverbrauchskennzahlen über Systeme wie das ADKA-if-DGI (s. GERMAP 2015) und AVS-RKI versetzt Kliniken in die Lage, Qualität und Quantität des Antibiotikaverbrauchs zu verwerfen. Sehr schnell können durch Benchmarkvergleich und Analyse des eigenen Verbrauchs über die Jahre Verbesserungen des Antibiotikaverbrauchs angezeigt werden, die durch AMS erreicht wurden. So führte am Universitätsklinikum Würzburg die konsequente Anpassung mehrerer Standards der Antibiotikatherapie innerhalb kurzer Zeit zu messbaren Veränderungen des Verbrauchs von Cephalosporinen der 3. Generation.

Eine digitale Erfassung der Antibiotikatherapie individueller Patienten im Krankenhausinformationssystem (KIS) ist nicht flächendeckend gegeben, für das AMS aber von großer Bedeutung. Zudem ist die Visualisierung der unter Antibiotikatherapie stehenden Patienten z. B. in Stationsübersichten der klinischen



Abb. 1: Unterstützung des Antimicrobial Stewardships durch Stationsansicht mit Darstellung von aktueller Antibiotikatherapie (grüner Punkt) und Vorliegen eines multiresistenten Erregers (roter Punkt)

Software für die Beratungstätigkeit vor Ort sehr hilfreich, wie Erfahrungen am eigenen Haus zeigen (Abb. 1).

Wenn Systeme implementiert werden, die eine Genehmigung der Therapie mit besonderen Reserveantibiotika (z. B. Tigecyclin oder Colistin) durch Infektiologen vorsehen (das sog. ID Approval), ist eine

Steuerung der patientenindividuellen Anforderung durch eine Alertfunktion für das AMS-Team oder Infektiologen notwendig.

Die nicht selten unangemessene Fortführung einer Therapie mit Reserve- oder Breitbandantibiotika kann durch die Implementierung eines automatisierten Antibiotika-time-out-Alerts positiv beeinflusst

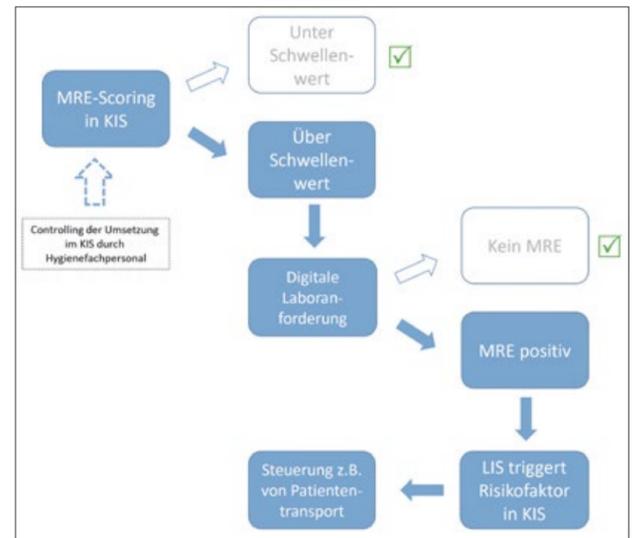


Abb. 2: Automatisierung der Steuerung des MRE-Screenings. KIS: Krankenhausinformationssystem; MRE: multiresistenter Erreger; LIS: Laborinformationssystem

werden (Wolfe et al., ICHE 2019). Mit dem von Wolfe et al. beschriebenen Alert wurde eine deutliche Steigerung der Deeskalationsrate 72 Std. nach Therapiebeginn erreicht.

Digitale Entscheidungshilfen für die Antibiotikatherapie sind seit mehreren Jahren in der Entwicklung und vereinzelt bereits in Anwendung, wie z. B. das webbasierte Programm ABx zur kalkulierten antibiotischen Therapie für die Intensivmedizin an der Charité Berlin (Tafelski et al., J. Int. Med. Res. 2010). Diese müssen für die örtlichen Bedürfnisse unter Berücksichtigung örtlicher Therapiestandards und lokaler Resistenzraten konfiguriert werden. Digitale Unterstützung patientenbezogener Entscheidungen kann fehlerhafte Indikationsstellungen vermeiden helfen.

Infektionskontrolle

Das Monitoring des Händedesinfektionsmittelverbrauchs erfolgt vielfach durch Bewertung des Gesamtvolumens der Desinfektionsmittel, das auf einer Station im Laufe eines Jahres zum Einsatz kam. Die Erfassung kann durch direkte Abgabemessung an Spendern über Sensoren deutlich präzisiert und das Reporting erleichtert werden (Scheithauer et al., Am J Infect Control 2018).

Mittlerweile wurden auch Messsysteme evaluiert, die die klassischen Vorort-Beobachtung der Anwendung der Indikationen der Händedesinfektion ersetzen können (Limper et al., ICHE 2017). Direkte Beobachtungen durch Hygienefachkräfte sind zwar der goldene Standard der Complianceuntersuchung, sie sind aber arbeitsaufwendig und wenig repräsentativ. Zudem induzieren sie einen erheblichen Hawthorne-Effekt. Digitale Systeme registrieren Bewegungen und setzen diese mit Desinfektionsereignissen in Relation, wodurch kontinuierlich Daten für die Qualitätssicherung bereitgestellt werden können. Eine kritische Berücksichtigung v. a. systematischer Fehler ist allerdings notwendig.

Für die Bewertung der für die Infektionskontrolle essenziellen mikrobiologischen Daten haben sich kommerzielle Systeme bewährt, die eine Integration von Laboraten und Krankenhausbewegungsdaten der Patienten ermöglichen. Die Systeme sollten so konfiguriert sein, dass über die Softwarelösung auch die Teilnahme am Krankenhausinfektionssurveillance-system (KISS) des Referenzzentrums für die Surveillance von nosokomialen Infektionen gewährleistet wird, für die umfangreichere Datensätze aus dem KIS benötigt werden. Das Einspeisen eigener mikrobiologischer Daten in überregionale Datenbanken wie ARS@RKI wird zukünftig für die eigene Qualitätssicherung besonders dann von Interesse sein, wenn diese Daten über das ARVIA-System (ARS und AVS Integrierte Analyse) an die Antibiotikaverbrauchsurveillance AVS gekoppelt werden, was derzeit am Robert Koch-Institut (RKI) in Entwicklung ist.

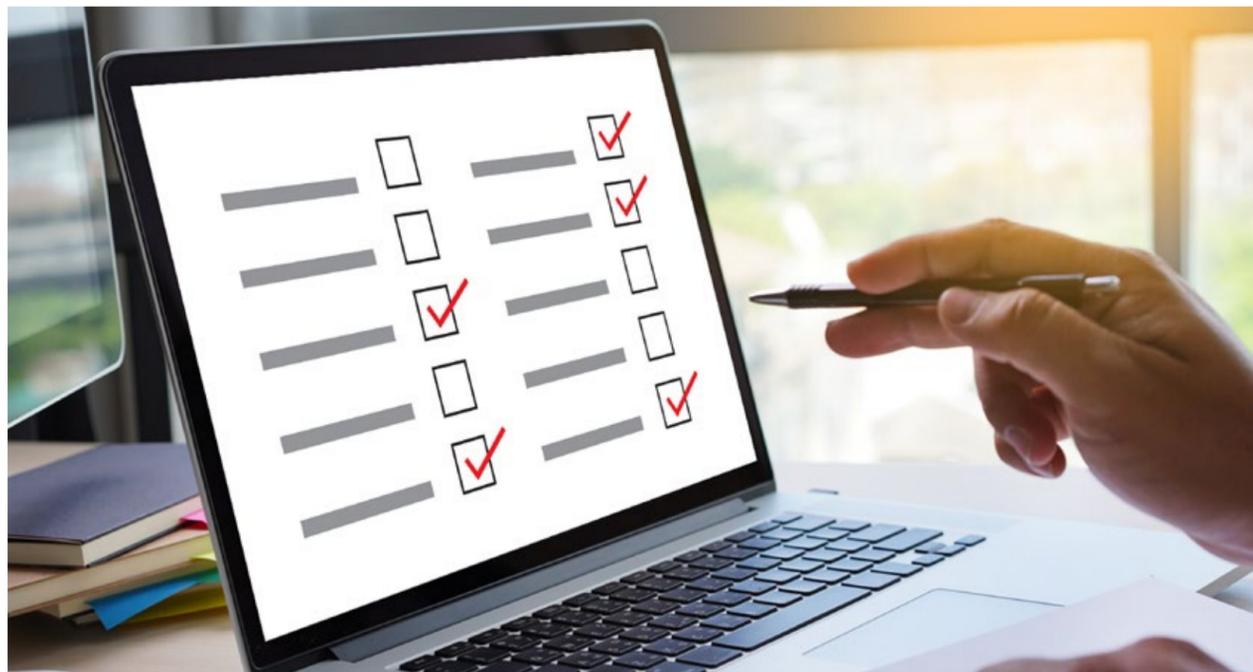
Die Verfügbarkeit von Alertsystemen, die automatisch auf ungewöhnliche räumlich-zeitliche Häufungen von Erregern hinweisen, ist derzeit noch nicht überall gegeben. Das BMBF-geförderte HIGHmed-Netzwerk entwickelt derzeit im Usecase Infection Control solche Alertfunktionen und die dringend für das

Ausbruchmanagement benötigten Visualisierungen (Sargeant et al., Stud Health Technol Inform 2019). Für die Überwachung von nosokomialen Infektionen müssen Nennerdaten aus dem KIS bereitgestellt werden. Zudem muss das Hygienefachpersonal bei der Einzelfallbewertung Labordaten, Röntgenbilder, Arztbriefe und Antibiotikaanwendungen sichten. Bei der Entwicklung und Implementierung von klinischer Software sind daher die Bedürfnisse der Infektionskontrolle zu berücksichtigen, um deren effektives Arbeiten zu ermöglichen. Die Teilnahme an Modulen des KISS-Systems bietet für die Kliniken erhebliche Vorteile. Die Module sind klar definiert, und eine Qualitätssicherung ist gegeben. Besonders wichtig ist die Bereitstellung eines Benchmarks aus den Daten von Referenzeinrichtungen.

Dennoch ist die in den 1990er Jahren in wissenschaftlichen Projekten begonnene Digitalisierung der Erfassung mit dem Ziel, durch Anwendung von Prädiktoren die Zahl der Patienten zu reduzieren, die von der Infektionskontrolle in einem arbeitsaufwendigen Prozess manuell bewertet werden müssen, sehr zu begrüßen. Nur so kann die Infektionsüberwachung in einer Klinik flächendeckend durchgeführt werden. Die externe Qualitätssicherung durch das IQTIG setzt hierbei auf Codekonstellationen, die auf Infektionen hinweisen könnten. Administrative Indikatoren alleine reichen allerdings vermutlich nicht aus (van Mourik et al., BMJ 2015). Präzise Systeme müssen daher zusätzlich z. B. Laborwerte, mikrobiologische Diagnosen, radiologische Diagnosen, und Antibiotikagaben in Prädiktoren einbeziehen, die für das jeweilige Surveillancezeit angepasst werden müssen (van Mourik et al., PLoS One 2011; Pokorny et al., ICHE 2006). Immerhin konnten die Prädiktoren Anforderung Mikrobiologie, antibiotische Therapie und Konsultation von Infektiologen erfolgreich auf eine Vielzahl operativer Prozeduren angewendet werden (Cho et al., ICHE 2018). Die Anwendung eines solchen Modells konnte die Zahl der manuell zu sichtenden Patientenkurven um zwei Drittel reduzieren (Mulder et al., ICHE 2019).

Die Digitalisierung kann auch das Screening von Patienten auf multiresistente Erreger (MRE) unterstützen. Am Uniklinikum Würzburg ist ein digitales Scoring der Patienten im Patientenaufnahmedokument implementiert. Erreicht der Score einen bestimmten Punktwert, wird eine digitale Laboranforderung zur Untersuchung auf MRE initiiert. Ein Controlling für die Anwendung des Scores steht im KIS zur Verfügung. Positive Laboruntersuchungen triggern automatisch einen Risikofaktor im KIS. Diese werden zudem automatisiert für den sektorenübergreifenden Informationsaustausch bei Transportanforderungen genutzt (Abb. 2).

Die Infektionskontrolle und das AMS in Kliniken werden von weiter gehender Digitalisierung profitieren. Bei der Einrichtung von klinischer Software müssen die Anforderungen der Infektionskontrolle und AMS beachtet werden. Großes Potential wird in der Entwicklung digitaler Alertsysteme auf der Basis mikrobiologischer und klinischer Daten sowie in der Implementierung von Algorithmen für die semiautomatisierte Infektionsüberwachung gesehen.



Management & Krankenhaus

Zeitung für Entscheider im Gesundheitswesen

Leserumfrage 2019

Teilnehmen und ein Wochenende in Berlin gewinnen

umfrage.mediaanalyser.info

WILEY

Studium Hygienemanagement: „Sinn oder Unsinn“?

Die Anforderungen im Bereich der Krankenhaushygiene sind in den letzten Jahren gestiegen. Es stellt sich die Frage: Sollten Hygienefachkräfte ein Studium nach ihrer Weiterbildung aufnehmen?

Mechthild Kleinemas, St. Vincenz-Krankenhaus GmbH, Paderborn

In Deutschland ist jährlich eine steigende Anzahl von Studenten zu verzeichnen, so sagt es zumindest das Statistische Bundesamt. Das Studium in den Gesundheitsberufen wird immer facettenreicher. So hat der Thieme Verlag im Jahre 2013 eine umfangreiche Aufstellung erarbeitet. Sucht man jedoch Studenten, die nach der Weiterbildung zur Hygienefachkraft (HFK) ein Studium zum Hygienemanager absolvieren, so lichten sich die Reihen erheblich. Demnach kann man sich die Frage stellen: „Macht das Studium Hygienemanagement Sinn oder ist es vielleicht Unsinn?“

Gesetzliche Vorgabe

Das Robert Koch-Institut (RKI) gibt mit der Herausgabe des Bundesgesundheitsblattes im Jahr 2009 zu den personellen und organisatorischen Voraussetzungen zur Prävention nosokomialer Infektionen die Qualifikation und Aufgaben der Hygienefachkraft vor. Hierzu heißt es in der Tabelle 4, die Voraussetzung liege in der staatlichen Anerkennung zum Gesundheits- und Krankenpfleger/in mit 3-jähriger Berufserfahrung und der Weiterbildung zur Hygienefachkraft. Diese Weiterbildung ist derzeit nicht bundeseinheitlich geregelt, da die bestehenden Weiterbildungs- und Prüfungsordnungen zur Hygienefachkraft den Ländern unterliegen. Diese haben sich bis jetzt keine einheitliche Version vorlegen können. Der Einsatz der Hygienefachkräfte in den Krankenhäusern errechnet sich aus einer Bedarfsberechnung, die sich nach der Anzahl der Betten in den unterschiedlichen Risikobereichen, ambulante Operationen sowie spezielle Funktionsabteilungen und bettenfremden Abteilungen richtet. Hiermit wird für jedes Krankenhaus eine Gesamtzahl der vorzuhaltenden Hygienefachkräfte in Vollzeitstellen ermittelt. Die Aufgaben der Akteure in der Hygieneabteilung sind in der Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) maßgeblich benannt.

Krankenhaushygieniker

Laut Statistischem Bundesamt hat sich die Anzahl der Krankenhäuser mit einem Facharzt für Hygiene in der Zeit von 2005



St. Vincenz-Krankenhaus GmbH, Paderborn

Foto: St. Vincenz-Krankenhaus GmbH



Mechthild Kleinemas

bis 2017 mehr als verdreifacht. Waren es im Jahr 2005 noch 43 Fachärzte, so konnten im Jahr 2017 schon 157 Fachärzte für Hygiene gemeldet werden. Im Jahre 2017 waren 1.942 Krankenhäuser statistisch erfasst. Setzt man die Fachärzte für Hygiene ins Verhältnis zu den bestehenden Krankenhäusern, so liegt die Quote der Krankenhäuser mit einem Facharzt für Hygiene bei etwas über 8%.

Hygienefachkräfte

Die Anzahl der stationär tätigen Hygienefachkräfte hat sich laut dem Statistischen Bundesamt von 2005 bis 2017 fast verdoppelt (2005 = 1.112 HFK/2017 = 2.118 HFK). Darüber könnte man sich sehr freuen, wenn nicht die Mehrzahl der Mitarbeiter, die sich in der Fachkrankenpflege (Fachkrankenpfleger für Hygiene und Infektionsprävention) befinden, in den nächsten Jahren in Rente gehen würde. Belegt werden kann diese Aussage durch die Zahlen des Statistischen Bundesamtes beim Gesundheitspersonal. Schaut man sich dort die Verteilung nach Alter, Geschlecht, Beschäftigungsgrad und Beruf

an, so liegt im Jahr 2017 der Anteil der Berufe in der Fachkrankenpflege in der Altersgruppe von 50 bis 60 Jahren und älter bei 41%. Laut Hochrechnungen des Statistischen Bundesamtes werden im Jahr 2025 voraussichtlich etwa 112.000 Pflegefachkräfte in Vollzeitstellung fehlen. Der wachsende Fachkräftemangel im Pflegebereich stellt dabei für viele Krankenhäuser bereits heute ein ernst zu nehmendes Problem dar. Da es derzeit nur einen Bildungsweg über die Ausbildung zur Gesundheits- und Krankenpflege gibt, wird es in Zukunft immer schwieriger, angehende Hygienefachkräfte zu akquirieren.

Ziele/Visionen/Strategien

Was wollen wir mit der Hygieneabteilung in einem Krankenhaus erreichen? Ziele und Richtung zu definieren und dazugehörige Strategien zu entwickeln, sind heute aus der modernen Unternehmensführung nicht mehr wegzudenken. Das Bundesministerium für Gesundheit in Österreich hat im Jahr 2015 einen „Qualitätsstandard Organisation und Strategie der Krankenhaushygiene“ veröffentlicht. Dort werden folgende Punkte unter den Zielen der Krankenhaushygiene aufgeführt:

- Reduktion der Rate nosokomialer Infektionen im Krankenhaus
- Bekanntmachung der Leistungen der Hygiene in den Gesundheitseinrichtungen
- Verbesserung der Organisationsstruktur für Hygiene in Gesundheitseinrichtungen
- Verbessern der Schnittstellenprozesse im Gesundheitswesen
- Verbessern der berufsbegleitenden Kommunikation

- Verbessern der Aus- und Fortbildung der Mitglieder des Hygieneteams
- Verbessern der Mitarbeiterzufriedenheit in Hygieneteams
- Effizientes und effektives Handeln
- Etablieren des Hygieneteams als Stabsstelle der Kollegialen Führung
- Fördern der Effizienz der Hygiene in den Gesundheitseinrichtungen
- Verbessern der Compliance mit Hygiene-Regeln
- Beitrag zur Kosteneffizienz im Gesundheitswesen.

Des Weiteren heißt es in diesem Qualitätsstandard: „Im Gesundheitswesen hat sich die moderne und effiziente Krankenhaushygiene zu einer anspruchsvollen Managementaufgabe entwickelt.“ So sieht es auch der Vorsitzende der Vereinigung der Hygienefachkräfte der Bundesrepublik Deutschland Karl-Heinz Stegemann. Auf dem DGSV-Kongress 2018 lautete sein Thema „Zunehmende Anforderungen an die Hygienefachkräfte, bzw. an die Krankenhaushygiene“. In seinem Vortrag berichtete er über die zunehmenden Anforderungen in Bereichen des Managements insbesondere für den Bereich Qualitätsmanagement, Risikomanagement, Prozesssteuerung, Organisationsfähigkeit und Teammanagement. Außerdem steigen die Anforderungen im Bereich der Teamleitung, Beratung, Surveillance, Bewertung und Interpretation sowie der Leitung von Arbeitskreisen. Die Frage „Ist das Bildungsangebot für die Komplexität der Tätigkeit einer Hygienefachkraft ausreichend?“ wurde von Stegemann mit „Nein“ beantwortet. Der Deutsche Berufsverband der Pflegeberufe (DBfK) kommt in seiner Position aus dem Jahre 2015 zur

Sicherstellung der Hygienestandards in Krankenhäusern zu der Forderung, dass die Weiterbildung der Hygienefachkräfte bundesweit vereinheitlicht werden muss und mittelfristig an den Lehrstühlen für Hygiene und Umweltmedizin angedockt werden sollte. Perspektivisch setzt sich der DBfK dafür ein, die Spezialisierung zur Hygienefachperson zu akademisieren.

Das Studium

Mit zwei Studiengängen, die nebenberuflich angeboten werden, können sich Hygienefachkräfte weiterentwickeln. Der Studiengang Gesundheits- und Sozialmanagement mit der Vertiefungsrichtung Hygienemanagement ist Teil des siebensemestrigen Bachelor-Studiengangs. Eine weitere Möglichkeit bietet der berufs begleitende Studiengang Bachelor of Arts (B.A.) in Business Administration mit einer Regelstudienzeit von sechs Semestern. Ziel des Studiums ist es, Studierende durch die Vermittlung von gesundheitswissenschaftlicher und spezieller betriebswirtschaftlicher Fachkompetenz zu befähigen, wissenschaftliche Erkenntnisse in den Bereich Hygiene in Krankenhäusern zu integrieren.

Die Erfahrung zeigt, dass der Einsatz eines Hygienemanagers/in in den Krankenhäusern eine Rarität darstellt. Das St. Vincenz-Krankenhaus in Paderborn unterstützt aktuell die Leitende Hygienefachkraft in ihrem Studium zum Hygienemanager Bachelor of Arts in Business Administration. Das Grundstudium besteht aus mehreren Grundmodulen, die die Bereiche Unternehmensführung, Organisation, Projektmanagement, wissenschaftliches Arbeiten, Controlling und Accounting,

Finanzmanagement, allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Volkswirtschaftslehre, Personalwirtschaft, Wirtschaftsrecht, Wirtschaftsmathematik und Marketing umfassen. Im Anschluss werden vier Module im Bereich Hygienemanagement als Vertiefungsfachrichtung absolviert. Die Module beinhalten zwischen zwei bis drei zusammenhängende Präsenztage. Je nach Modul sind eine Facharbeit und/oder eine Klausur zu dem Thema erforderlich. Die gelehrt Themenrichtungen sind in der Praxis anwendbar.

Schlussbetrachtung

Die Schere zwischen den immer komplexer und anspruchsvoller werdenden Aufgaben der Hygieneabteilung und der mit Wahrscheinlichkeit schwierig zu besetzenden Stellen der HFK und dem Krankenhaushygieniker/-hygienikerin entwickelt sich immer weiter auseinander. Viele Krankenhäuser können keinen eigenen Krankenhaushygieniker vorweisen, in diesem Fall liegt die Verantwortung bei den Hygienefachkräften um ein Vielfaches höher. Hier bedarf es Management-Methoden wie der Entwicklung von Visionen, Strategien und wissenschaftlicher Herangehensweise. Diese Kompetenzen werden nicht oder nur zu einem kleinen Teil während der Weiterbildung zur HFK gelehrt. Ein Studium macht daher absolut Sinn, um sich den kommenden Aufgaben zu stellen. Schön wäre es, wenn auch das RKI den Weg für dieses Studium ebnen würde.

| www.vincenz.de |

Engagierte Kliniken und Transplantationsbeauftragte

Im Schwarzwald-Baar Klinikum Villingen-Schwenningen und im Klinikum Stuttgart setzen sich Transplantationsbeauftragte mit Unterstützung ihrer Kollegen und der Klinikleitung in besonderer Weise für die Organspende ein. Für dieses Engagement wurden sie von Sozialminister Manne Lucha MdL gemeinsam mit der Landesärztekammer Baden-Württemberg, der Baden-Württembergischen Krankenhausgesellschaft und der Deutschen Stiftung Organtransplantation (DSO) ausgezeichnet.

Aufgabe der Transplantationsbeauftragten ist es, in den Kliniken feste Abläufe für den Fall einer Organspende zu etablieren. Sie sind Ansprechpartner für alle Fragen zu dem Thema. Die Stellung der Transplantationsbeauftragten wurde durch das im April in Kraft getretene bundesweite Gesetz zur Verbesserung der Zusammenarbeit und der Strukturen bei der Organspende gestärkt. Zudem wurde die Finanzierung der Organspende in den Krankenhäusern verbessert. In Baden-Württemberg

haben Transplantationsbeauftragte seit vielen Jahren die Möglichkeit, an Kursen teilzunehmen, die medizinische, ethische und rechtliche Aspekte der Organspende vermitteln. Die Kurse wurden im Auftrag des Gesundheitsministeriums von der DSO gemeinsam mit der Landesärztekammer und der Baden-Württembergischen Krankenhausgesellschaft entwickelt.

Ein neues Förderprojekt der Baden-Württemberg Stiftung ermöglicht es seit Beginn des Jahres 2019 außerdem, Schulungen zum Thema Organspende für weitere Ärzte und Pflegenden auf den Intensivstationen anzubieten. Die Schulungen können individuell an einzelne Krankenhäuser angepasst werden.

Im Jahr 2018 gab es in Baden-Württemberg 126 Organspender, 2017 waren es 95. In den ersten acht Monaten dieses Jahres spendeten in Baden-Württemberg 74 Personen nach ihrem Tod ihre Organe. Im selben Vorjahreszeitraum waren es 82.

| www.dso.de |

3M Science.
Applied to Life.™

3M™ Curois™
Desinfektionskappen –
für jeden Anschluss die
passende Lösung.

Wählen Sie die Kappe, die Sie
gerade benötigen.

Mehr Information unter:
www.3m.de/curois



© 3M 2019. All rights reserved. 3M and Curois sind eingetragene Warenzeichen von 3M.

Gibt es ein perfektes Hygienemonitoring?

Hygienemonitoring bietet zentrale Möglichkeiten zur Effektivitätskontrolle der Reinigungs- und Desinfektionsvorgänge.

Hans-Otto von Wietersheim, Bretten

Schwerpunkte des Hygienemonitorings sind die Überprüfung des Reinigungs- und Dekontaminationserfolges, beispielsweise bei Eigenkontrollen in Intensivstationen, die Ermittlung des Hygienestatus in Küchen und Sanitäreinrichtungen, die Überprüfung des Kontaminationsstatus in Klimaanlage zum Schutz von Mitarbeitern und Patienten, Wasseranalyse, Sterilisationskontrolle, ATP-Messung.

Besondere Anforderungen gelten in Krankenhäusern und anderen Gesundheitseinrichtungen. Die Erfassung aller Keime und der festgestellten Resistenzen ermöglicht, die Häufigkeit der einzelnen Infektionserreger zu bestimmen und die zeitliche Entwicklung zu beobachten. Die Kenntnis, welche Erreger auf einer Station zu erwarten sind, ist nur durch eine systematische Erfassung zu erlangen. In einer Erregerstatistik sollten alle Keime erfasst werden, die als Erreger einer Infektion identifiziert worden sind.

Grundsätzlich ist es machbar, auch solche Keime in die Statistik aufzunehmen, die als kolonisierende Keime eingeschätzt worden sind. Wird auf einer Intensivstation ein Hygienemonitoring durchgeführt, können auch die Daten aus diesen Untersuchungen erfasst werden. Die Anzahl der erfassten Keime und der Daten über die Resistenzlage wird damit gesteigert und die Aussagekraft und Zuverlässigkeit der statistischen Analyse verbessert.

In der Intensivmedizin ist es oft nicht möglich, eine Antibiotikatherapie erst nach Vorliegen eines Antibiotogramms zu beginnen. Es ist also eine kalkulierte Antibiotikatherapie notwendig, die einerseits berücksichtigt, welche Keime bei der festgestellten Krankheit zu erwarten sind, und andererseits beachtet, welche Keime konkret auf der einzelnen Station wahrscheinlich sind. Dabei ist das zu erwartende Keimspektrum ebenso wichtig wie die aktuelle Resistenzlage. Beides kann sich auf einer Intensivstation im zeitlichen Verlauf schnell ändern. Die kalkulierte Antibiotikatherapie erfordert also die



Kenntnis beider Faktoren, und dieses Wissen muss häufig aktualisiert werden. Problem: Nicht allen Intensivmedizinern steht eine Erreger- oder Resistenzstatistik zur Verfügung.

Monitoring von Intensivpatienten

Es werden nicht auf allen Intensivstationen nosokomiale Infektionen gesondert erfasst. Der Kontakt zwischen den klinisch tätigen Intensivmedizinern und den Mikrobiologen ist leider nicht immer optimal und beschränkt sich in den meisten Kliniken auf die Erörterung einzelner problematischer Fälle von Infektionen. Auf der anderen Seite sind die verschiedenen Maßnahmen des Hygienemonitorings heute weit verbreitet. Einige dieser Maßnahmen können als nicht sinnvoll bezeichnet werden. Es sind dies insbesondere routinemäßige Blutkulturen, Rachenabstriche und Urinkulturen. Die routinemäßige Probennahme aus den Atemwegen ist in ihrem Wert unsicher

und nicht abschließend einzuschätzen. Das Hygienemonitoring des Respirationstraktes beim Intensivpatienten hat stets Vorrang. Die Letalität der Intensivpatienten wird nämlich erheblich durch das Auftreten von nosokomialen Infektionen erhöht.

Die Beatmungspneumonie stellt in diesem Zusammenhang die wichtigste Komplikation dar. Mortalitätsraten von 25 bis 43% sind zu beklagen. Der Wunsch, Infektionen beim Intensivpatienten möglichst frühzeitig oder schon vor der Entstehung diagnostizieren zu können, ist daher absolut verständlich. Es wäre also ideal, könnte man den infektiologischen Status eines Intensivpatienten mit einem routinemäßigen Hygienemonitoring ähnlich lückenlos überwachen, wie den Blutdruck oder den Säure-Basen-Haushalt. Die Bedeutung der Pneumonie liegt allerdings nicht allein in ihrer Häufigkeit begründet. Patienten mit einer Beatmungspneumonie sind durch eine Letalitätsrate von bis zu 70% bedroht, wobei nur ein Drittel bis die Hälfte dieser Todesfälle direkt durch die nosokomiale

Pneumonie bedingt sind. Die durchschnittliche Verlängerung der Verweildauer im Krankenhaus beträgt nach Kappstein 11,5 Tage für die nosokomiale Pneumonie. Entsprechend bedeutet das Auftreten einer Pneumonie beim Patienten auch die Entstehung erheblicher zusätzlicher Kosten.

Herausforderung Beatmungspneumonie

Was muss getan werden? Das pathophysiologische Konzept für die Entstehung einer nosokomialen Pneumonie stellt die wissenschaftliche Grundlage für das Hygienemonitoring des Respirationstraktes dar. Es wird davon ausgegangen, dass zunächst eine Kolonisierung im Oropharyngealtrakt mit pathogenen Keimen stattfindet und daraufhin eine Deszension der Keime, zunächst in die Trachea, später in tiefere Abschnitte des Respirationstraktes. Die Erregerreservoir für die nosokomiale Pneumonie lassen sich unterteilen. Zum einen in die endogenen Reservoir der Nase, des

Oropharynx und des Magens und zum anderen in Keime aus der Umgebung des Patienten, hier sind vor allem die Hände des Personals zu nennen. Der Magen tritt als Erregerreservoir anscheinend erst in Erscheinung, wenn eine Stressblutungsprophylaxe mit medikamentöser Suppression der Magensäureproduktion durchgeführt wird. Jedenfalls konnte in verschiedenen Studien eine erhöhte Rate nosokomialer Pneumonien unter Therapie mit H2-Blockern gezeigt werden. Von geringer Bedeutung ist eine Durchwanderung oder eine Infektion auf dem Weg über das Blutgefäßsystem. Die endogenen Erregerreservoir erfahren beim Intensivpatienten eine Veränderung gegenüber dem gesunden Menschen. Dies erfolgt bereits nach einigen Tagen der künstlichen Beatmung und führt zu einer Verschiebung des Keimspektrums von unproblematischen Keimen hin zu schwer therapierbaren problematischen Erregern. Die Ursachen liegen in einem veränderten Immunsystem und einer Störung der normalen Keimflora

durch Antibiotika. Für die Kolonisierung des Oropharynx ist die Veränderung der Schleimhaut von großer Bedeutung. Bei Intensivpatienten ist die Adhärenz an den Schleimhautepithelien vor allem für gramnegative Keime erleichtert. Beim sedierten und intubierten Patienten sind Abwehrmechanismen wie Schlucken und Speichelbildung gestört, was zu einer Erhöhung der Keimzahl im Oropharynx führt. Die normalerweise im Mund und Rachen vorherrschende kommensale Flora wird oft durch Antibiotikatherapie gestört, und es können anschließend pathogene Keime, die von außen eindringen, wachsen. Außerdem ist der Intensivpatient der Gefahr einer Kreuzinfektion ausgesetzt, dies vor allem durch den notwendigen Kontakt des Personals der Intensivstation mit einer Vielzahl von Patienten und anderen Mitarbeitern.

Weiterhin stellt der liegende Beatmungstubus einen direkten Zugang zum Respirationstrakt dar. Die notwendigen Manipulationen am Beatmungssystem können so zum Eindringen von pathogenen Keimen führen. Medikamentöse Maßnahmen zur Anhebung des pH-Wertes im Magen dienen der Prophylaxe von Blutungen, führen aber zu einem Anstieg der Keimzahl im Magen und können so über eine Keimassenzion zur Besiedlung des Oropharynx beitragen.

Ein Hygienemonitoring soll die Keime erfassen, die später eine Pneumonie verursachen können. Es ist also wichtig festzustellen, ob Keime aus dem Oropharynx bereits bestimmt werden können, bevor diese Keime eine Pneumonie verursachen. Von den Centers for Disease Control and Prevention wird routinemäßiges Hygienemonitoring des Respirationstraktes abgelehnt. Diese Empfehlung wird für alle Krankenhäuser gegeben. Andere Parameter gelten für fiberoptische Techniken zum Hygienemonitoring des Respirationstraktes: Die Methoden zum Hygienemonitoring des Respirationstraktes, Rachenabstriche und Trachealsekret, sind mit geringem Aufwand verbunden und können auch von weniger qualifizierten Personal durchgeführt werden. Bei weiteren Verfahren handelte es sich um die einfache Bronchoskopie mit Sekretgewinnung, die bronchoalveoläre Lavage und den bronchoalveolären Bürstenabstrich. Diese drei Verfahren sind aufwendig in der Durchführung und erfordern speziell ausgebildetes, ärztliches Personal.

Warum die Masernimpfung Kosten spart

Bundesgesundheitsminister Jens Spahn hat die Masern im Visier und mit seiner Ankündigung, eine Impfpflicht einzuführen, eine hitzige Debatte in Deutschland ausgelöst. Prof. Dr. Marco Halber, Studiengangsleiter Health Care Management und Executive MBA für Ärzte an der SRH Fernhochschule, hat die Impfpflicht aus ökonomischer Sicht analysiert.

Derzeit werden Impfungen gegen 15 verschiedene Erreger amtlich empfohlen und von den Krankenkassen bezahlt. Dazu gibt es auf dem Markt aktuell fünf verschiedene Masern-Impfstoffe von einem Dutzend Anbietern. „Der übliche Impfstoff kostet rund 30 € als Dreifach-Präparat gegen Masern, Mumps und Röteln. Für Privatpatienten berechnen Ärzte zudem noch einmal 10,72 € inklusive Impfpas-Eintrag. Die Kosten bei Kassenpatienten hingegen sind deutlich geringer. Das heißt, im Durchschnitt entstehen in Deutschland ca. 13 € an Kosten für eine Masernimpfung“, so Prof. Halber.

Im Gegensatz zu der relativ kostengünstigen Impfung ist die Behandlung von Masernerkrankungen deutlich teurer. „Bei einer ambulanten Behandlung mit dazugehörigem Bluttest fallen im Durchschnitt 520 € Kosten an (Stand 2009). Darüber hinaus kommt es bei jedem tausendsten Masern-Patienten zu lebensbedrohlichen Komplikationen, wie der Enzephalitis (Hirnhautentzündung). Die Kosten für die Behandlung von Masern-Enzephalitis-Patienten auf einer Intensivstation steigen dann sogar auf mehrere zehntausend €

an. Oft tragen diese Patienten lebenslange Behinderungen davon, während für die Impfung selbst keine ernstesten Nebenwirkungen wissenschaftlich belegt sind“, weiß Prof. Halber. Dazu kommen noch volkswirtschaftliche Kosten z.B. in Form von verpassten Schultagen und Fehlzeiten am Arbeitsplatz.

Sein Fazit: Es wird Zeit, die Masern auszurotten, und die Impfung ist volkswirtschaftlich ein Geschenk. Somit ist die Masernimpfung nicht nur aus gesundheitlicher Sicht eine wichtige Sache, sondern auch ökonomisch betrachtet lassen sich durch die konsequente Impfung Kosten und Leid vermeiden.

| www.mobile-university.de |



344 nordrhein-westfälische Krankenhäuser werden im Kampf gegen multiresistente Erreger vom Landeszentrum Gesundheit NRW mit einem neuen Qualitätssiegel unterstützt.

Das Siegel des Landeszentrum Gesundheit NRW tritt verstärkend neben die Hygiene-Initiative „Keine Keime. Keine Chance für multiresistente Erreger. Gemeinsam Gesundheit schützen“ der nordrhein-westfälischen Krankenhäuser unter Schirmherrschaft von Ministerpräsident Armin Laschet, mit der die Kliniken die Bevölkerung und ihre Mitarbeiter über multiresistente Erreger, Antibiotikaresistenzen und Infektionsschutz aufklären.

Das Qualitätssiegel der MRE-Netzwerke NRW wird in Zukunft an die Häuser vergeben, die verschiedene festgelegte Ziele erfüllen. Das erfordert Engagement und benötigt Zeit. Dennoch: Schon kurz nach der ersten Vorstellung des neuen Siegels haben sich 120 Krankenhäuser verbindlich für den zweijährigen Prozess angemeldet.

Grundsätzlich kann jedes Akutkrankenhaus, das Mitglied eines regionalen Netzwerks ist, das Qualitätssiegel der MRE-Netzwerke NRW erwerben. Voraussetzung ist das Erreichen von sieben genau definierten Qualitätszielen, zu denen z.B. das Hygienemanagement, die Händehygiene

NRW-Kliniken im Kampf gegen multiresistente Erreger



und das Antibiotic Stewardship gehören. Jedes Ziel ist jeweils mit Punkten hinterlegt. Um das Siegel zu erlangen, muss eine definierte Mindestpunktzahl erreicht werden.

„Wir freuen uns darüber, dass das Qualitätssiegel der MRE-Netzwerke NRW auf eine so große Resonanz bei den NRW-Krankenhäusern getroffen ist, die hiermit ihr großes Engagement in den Bereichen

Krankenhaushygiene und Infektionsschutz unter Beweis stellen. Unsere Krankenhäuser unterliegen höchsten Hygienestandards und nehmen die Sorgen von verunsicherten Patienten sehr ernst“, erklärte Jochen Brink, Präsident der Krankenhausgesellschaft anlässlich des Welttages der Händehygiene am 5. Mai und einer ersten Bestandsaufnahme nach dem Start der Initiative.

Neues Siegel

Am neuen Siegel der MRE-Netzwerke NRW nehmen 120 Krankenhäuser teil, für die 26 Gesundheitsämter zuständig sind. 21 weitere Gesundheitsämter sind Mitglied eines Netzwerkes, welches ein eigenes Siegel vergibt. Dies sind entweder größere, regionale Netzwerke wie EurHealth-1Health, EurSafety Health-Net, Eu-Prevent und das MRE-Netz Regio Rhein-Ahr oder lokale Netzwerke wie das MRE-Netzwerk Essen und das MRE-Netzwerk Düsseldorf.

Das große Interesse an diesem Siegel begründet sich auch mit dessen Entstehung. Es wurde von einer Arbeitsgruppe entwickelt, bestehend aus Vertretern von Gesundheitsämtern, MRE-Netzwerken und des LZG.NRW. Während der Entwicklung wurde zusätzlich die Meinung anderer, nicht am Entwicklungsprozess beteiligter Gesundheitsämter eingeholt. Zusätzlich wurden die Qualitätsziele von Hygienefachkräften und Krankenhaushygienikerinnen und Krankenhaushygienikern auf Praxistauglichkeit geprüft. Anhand des Feedbacks wurden die Qualitätsziele noch einmal überarbeitet, sodass der Inhalt des Siegels sowohl vonseiten der Behörden als auch von den Krankenhäusern getragen wird.

In NRW werden Qualitätssiegel auch von anderen Netzwerken angeboten. Das Siegel der MRE-Netzwerke NRW wurde explizit nicht als Konkurrenz zu den Siegeln anderer MRE-Netzwerke konzipiert, sondern als Ergänzung in der Siegellandschaft und Angebot an alle in NRW, die ansonsten nicht die Möglichkeit haben, ein Siegel zu erwerben.

Alle Siegel haben das gemeinsame Ziel, Anreize zum weiteren Engagement für Infektionsprävention, Hygiene und rationalen Antibiotikaeinsatz zu schaffen und damit die Implementierung von Infektionsschutzmaßnahmen zu fördern. Durch das Siegel haben die Krankenhäuser die Chance, dieses Engagement öffentlich sichtbar zu machen.

| www.kgnw.de |

Sorgfalt für Haut und Hände

In medizinischen Versorgungseinrichtungen muss Hygiene pathogene Gefahren ausschalten. Die erste Barriere ist unsere Haut.

Hans-Otto von Wietersheim, Bretten

In Deutschland werden jährlich ca. 18 Mio. Menschen vollstationär behandelt. Hinzu kommen medizinische Maßnahmen im Rahmen der ambulanten medizinischen Versorgung und anderen Einrichtungen des Gesundheitswesens. Pflege und Behandlung sind je nach ihrer Art mit einem endogenen und exogenen Infektionsrisiko verbunden. Doch wie kann man derartige Infektionen vermeiden oder minimieren? Zielführend sind die Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention. Gemäß § 23 Infektionsschutzgesetz (IfSG) ist diese Kommission beim Robert Koch-Institut angesiedelt. Eine prominente Rolle zur Prävention nosokomialer Infektionen spielen Haut und Hände. Die Haut ist bekanntlich das größte Organ des Menschen. Bei einem Erwachsenen beträgt die Fläche eineinhalb bis zwei Quadratmeter. Sie umhüllt den Körper, schützt ihn vor Krankheiten, reguliert seine Temperatur und nimmt Reize aus der Umwelt auf. Die Desinfektion dient der Reduzierung der transienten Hautflora. Darunter versteht man die vorübergehende Besiedelung mit hautfremden, möglicherweise pathogenen Erregern.

Schutzfaktor Haut

Außen ist unsere Haut mit einem Film aus Hautfetten überzogen, der ständig

erneuert wird, um uns vor äußeren Einflüssen zu schützen. Dieser Film wird als Säureschutzmantel bezeichnet. Ohne den Säureschutzmantel wird unsere Haut trocken und spröde, und Krankheitskeime haben es leicht, in die darunterliegenden Hautschichten einzudringen, die Haut ganz zu durchdringen und so nicht nur unsere Haut, sondern den gesamten Organismus zu schädigen oder zu schwächen. Hautschutz und Händehygiene haben eine Schlüsselbedeutung bei übertragbaren Erkrankungen. Händehygienemaßnahmen gehören deshalb zu den wichtigsten Infektionspräventionsmaßnahmen. Nach Schätzungen der WHO übertragen Hände 80% aller Infektionskrankheiten. Besonders kritisch ist das in Arztpraxen und Krankenhäusern, wo nach wie vor bakterielle Resistenzen oder sogar Multiresistenzen eine Rolle spielen. Eine Resistenz liegt vor, wenn die minimale Hemmkonzentration (MHK) höher ist als die höchste in vitro erreichbare und verträgliche Serum- oder Gewebekonzentration.

Akribie in der Hygiene

Theoretisch sollten sich Ärzte und Pfleger nach jedem Patientenkontakt die Hände desinfizieren. In der Praxis sieht es jedoch oft anders aus. Allein durch Händeschütteln zur Begrüßung werden Infektionserreger unmittelbar weitergereicht. Hinzu kommt: Viren und Bakterien haften auch auf Oberflächen wie etwa Türklinken, Treppengeländer, Computertastaturen, Smartphones oder Handtaschen. Die eigentliche Gefahr: Keime gelangen von den Händen schnell in Nasen-Rachen-Schleimhäute oder ins Auge und so in den Körper. Studien haben gezeigt, dass sich Menschen rund 15-mal pro Stunde ins Gesicht fassen (ohne es zu merken!). Experten schätzen, dass sich durch gründliches Händewaschen mit Wasser und Seife rund jede zweite Infektionskrankheit vermieden



ließe. Im Bereich der Krankenversorgung reicht dies nicht. Um nosokomiale Infektionen zu reduzieren, wurde bereits vor elf Jahren die „Aktion Saubere Hände“ ins Leben gerufen. Ziel der nationalen Kampagne ist es, die Compliance des medizinischen Personals zu verbessern. Krankenhäuser, die sich vorbildlich verhalten, können sich zertifizieren lassen. Parameter sind etwa Anzahl der Händedesinfektionsspender und der Verbrauch von Desinfektionsmitteln auf den Stationen sowie regelmäßige Schulungen der Mitarbeiter. Zum Beispiel lernen sie, wie man Hände richtig wäscht (auch zwischen den Fingern gut einseifen) und desinfiziert (nur trocken). Besucher, Patienten und Mitarbeiter werden auf das Thema sensibilisiert. „Indem sie sich ebenfalls korrekt die Hände desinfizieren, tragen sie keine Keime zu den Patienten. Denn bereits Krankheitserreger, die einem gesunden Menschen nichts ausmachen, können bei einem Patienten zu weiteren

Infektionen führen, die den Heilungsprozess verzögern“ – so die dringende Empfehlung der Hygienebeauftragten. Die chirurgische Händedesinfektion findet ihren Einsatz vor allen operativen Eingriffen. Ziel ist die weitgehende Erregerfreiheit. Als Händedesinfektionsmittel sind Alkohole wie Ethanol, Propanol (1-Propanol) und Isopropanol (2-Propanol) meist die wirksame Grundlage. Auf der Haut stören sie die Struktur des Stratum corneum, insbesondere die dort vorhandenen Lipidschichten. Dabei werden – ähnlich wie beim Waschen – Hautfette mobilisiert und herausgelöst. Im Unterschied zum Waschen werden die Lipide jedoch nicht abgespült, sondern bei der üblichen Einreibemethode wieder in die Haut gerieben. Es kommt dabei nicht zur Entfettung der Haut, was ein Grund für die bessere Verträglichkeit der Händedesinfektion im Vergleich mit der Händewaschung ist. Das irritative Potential der eingesetzten Alkohole ist gering und

mit dem von Wasser vergleichbar, so das RKI. Alkoholsubstanzen können auf vorgeschädigter Haut jedoch ein brennendes Gefühl erzeugen. Flüssigkeitsdichte Handschuhe sind eine mechanische Barriere für Verschmutzungen und Infektionserreger. Unter dem Handschuh bildet sich aber ein Feuchtklima, das die Hautbarriere schädigt und Hautfette herauslöst.

Dies kann schon längerfristig die Ursache für ein Handekzem sein. Zudem erhöht sich die Gefahr des Eindringens von Fremdstoffen in die Haut, was Hautirritationen und Allergien begünstigt. Die Belastungen lassen sich durch Unterziehandschuhe aus Baumwolle reduzieren. Diese können auch mit geeigneten Verfahren kostengünstig wiederaufbereitet werden. Bei der Tragedauer von Einmalhandschuhen scheinen 15 Minuten ein guter Kompromiss zu sein. Hautschutzprodukte sollten vor Arbeitsbeginn aufgetragen werden und auf die spezifischen

Belastungen abgestimmt sein. Sie zählen zur Persönlichen Schutzausrüstung (PSA) nach der PSA-Benutzer-Richtlinie 89/656/EWG. Auch bei Pflegeprodukten ist auf Verträglichkeit und Kompatibilität mit anderen Produkten der Händehygiene und Handschuhen zu achten. Händewaschen, Händedesinfektion und Schutzhandschuhe werden in vielfältigen Kombinationen eingesetzt. Besonders belastende Abfolgen sind zu vermeiden, betont das RKI, denn Desinfektion plus Waschen schädigt Hände ungemain. Immer noch häufig ist leider die Händedesinfektion mit nachfolgender Waschung. Dies wäre einzig zur Dekontamination von Sporenbildnern zu rechtfertigen, so das RKI. Im Sinne von Hautschutz sei das Vorgehen aber kaum an Schädigung zu überbieten. Hautfette werden durch Alkohol angelöst und dann beim Waschen fortgespült. Umgekehrt ist auch verkehrt: Erst waschen und dann desinfizieren ist kaum günstiger, zumal die Wirkung des Alkohols auf der hyperhydratisierten Haut sehr abgeschwächt ist. Besonders problematisch ist auch, wenn auf die Desinfektion aufgrund des Brennens verzichtet und nur noch gewaschen wird. Der Satz „Meine Hände sind schon so kaputt, ich kann nur noch waschen“ ist dafür symptomatisch. Tatsächlich verschlechtert sich dadurch der Hautzustand nur noch mehr. Weitere unhaltbare Praktiken sind das Anziehen der Handschuhe mit noch feuchten Händen, unnötig langes Waschen und Bürsten der Hände und der Verzicht auf eine Tätigkeitskarenz in hygiensensiblen Bereichen bei Infektionen an der Hand. Die Effektivität der Händedesinfektion in Hinblick auf die Vermeidung der Übertragung von Infektionserregern hängt, wie bei jeder Desinfektion, von der prinzipiellen Wirksamkeit des Händedesinfektionsverfahrens, von der Compliance und den Begleitumständen ab.

Antibiotikaresistenzen steigen massiv an

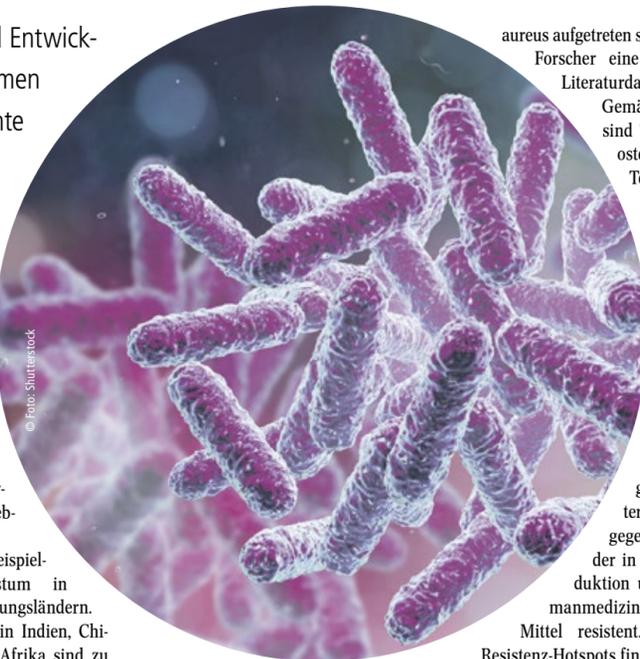
In Schwellen- und Entwicklungsländern nehmen antibiotikaresistente Mikroorganismen in Nutztieren stark zu.

Auf einer Karte zeigt ein internationales Forschungsteam unter ETH-Federführung erstmals auf, wo der Handlungsbedarf am größten ist. Um weitere Resistenzdaten zu sammeln, haben die Forschenden eine offene Web-Plattform geschaffen.

Die Welt erlebt ein beispielloses Wirtschaftswachstum in Schwellen- und Entwicklungsländern. Immer mehr Menschen in Indien, China, Lateinamerika oder Afrika sind zu mehr Wohlstand gekommen, was sich in einem erhöhten Verzehr von Fleisch und Milchprodukten äußert. In Afrika hat der Fleischkonsum in den letzten zwei Jahrzehnten um mehr als die Hälfte zugenommen, in Asien und Lateinamerika um zwei Drittel.

Um die wachsende Nachfrage zu decken, wurde die Tierzucht intensiviert, u.a. mit einem höheren Einsatz von Antibiotika. Bauern setzen die Medikamente nicht nur ein, um kranke Tiere zu behandeln, sondern auch um Infektionen vorzubeugen. Denn wo Tiere in großer Zahl auf kleinem Raum unter mangelhaften hygienischen Bedingungen gehalten werden, brechen leicht Krankheiten aus. Antibiotika werden jedoch auch dafür verwendet, um den Gewichtszuwachs der Tiere zu erhöhen.

Die Folgen des unsachgemäßen und übermäßigen Antibiotikaeinsatzes sind jedoch gravierend: Der Anteil der Bakterien, die gegen Antibiotika resistent sind, wächst rapide. Dadurch büßen die Medikamente ihre Wirksamkeit ein – was



aureus aufgetreten sind, schufen die Forscher eine umfangreiche Literaturdatenbank.

Gemäß dieser Studie sind Tiere im Nordosten Chinas, in Teilen Indiens und des südlichen Brasiliens sowie des Iran und der Türkei am stärksten von Antibiotikaresistenzen betroffen. In diesen Ländern sind die genannten Bakterien mittlerweile gegen eine Vielzahl der in der Fleischproduktion und in der Humanmedizin eingesetzten Mittel resistent. Erst wenige Resistenz-Hotspots finden sich zurzeit in Afrika mit Ausnahme von Nigeria und der Region um Johannesburg.

Die meisten Resistenzen treten gegen diejenigen Antibiotika auf, die am häufigsten bei Tieren verwendet werden: Tetracycline, Sulphonamide, Penicilline und Quinolone. In gewissen Regionen

haben diese Substanzen ihre frühere Wirksamkeit gegen Infektionen fast völlig eingebüßt.

Alarmierender Trend bei Mehrfachresistenzen

Um nachzuvollziehen, wie sich Mehrfachresistenzen entwickeln, haben die Forschenden einen neuen Index geschaffen. Dieser beziffert für jede Region den Anteil der Antibiotika mit Resistenzraten von mehr als 50%. In Schwellen- und Entwicklungsländern hat sich dieser Index für Hühner und Schweine in den letzten 20 Jahren nahezu verdreifacht. Zurzeit versagen ein Drittel der Antibiotika in 50% der Fälle in Hühnern und ein Viertel der Mittel in 50% der Fälle in Schweinen.

„Dieser beunruhigende Trend zeigt, dass in der Tierzucht eingesetzte Medikamente ihre Wirksamkeit rasch einbüßen“, sagt Van Boeckel. Dies werde sich auf die Nachhaltigkeit der Fleischindustrie und möglicherweise auch auf die Gesundheit von Konsumierenden auswirken.

Besorgniserregend sei dies deshalb, weil die Resistenzen besonders in jenen Ländern zunehmen, in denen auch der Fleischkonsum stark wachse und der Zugang zu tiermedizinisch verwendeten Antibiotika nur ungenügend reglementiert werde. „Antibiotika-Resistenzen sind allerdings ein globales Problem. Es ergibt

keinen Sinn, mit beträchtlichem Aufwand auf der einen Seite der Erde Resistenzen einzudämmen zu versuchen, während sie auf der anderen Seite massiv steigen“, sagt der ETH-Forscher.

Für ihre aktuelle Studie sammelten Forschende der ETH, der Princeton University und der Freien Universität Brüssel Tausende von Publikationen sowie unveröffentlichte Berichte von Tiermedizinerinnen aller Welt. Auf Basis dieser Daten generierten die Forschenden die nun erstmals veröffentlichten Resistenzverbreitungskarten.

Die Karten decken jedoch nicht das gesamte Untersuchungsgebiet ab, insbesondere gibt es in Südamerika große Lücken, welche die Forscher auf einen Mangel an öffentlich zugänglichen Daten zurückführen. „Aus weiten Teilen Südamerikas gibt es kaum offizielle Zahlen oder Daten“, sagt Mitautor und ETH-Postdoktorand Joao Pires. Das habe ihn überrascht, denn aus einigen Ländern Afrikas seien sehr viel mehr Daten zugänglich, obwohl dort die Ressourcen für solche Erhebungen knapper seien als in Südamerika.

Open-Access-Webplattform entwickelt

Um ihre Resultate zu verbreiten und weitere Resistenzdaten zu sammeln, haben die Forscher die Webplattform resistancebank.org geschaffen. Dort

können beispielsweise Tiermediziner oder Behörden neue Daten über Antibiotikaresistenzen in ihren Regionen hochladen und mit anderen Interessierten teilen. Die Web-Plattform ist frei zugänglich.

Van Boeckel erhofft sich davon, dass Wissenschaftler, die sich eine teure Publikation in einer Fachzeitschrift nicht leisten können, ihre Ergebnisse auf der Plattform teilen. „So stellen wir sicher, dass die Daten nicht in einer Schublade verstauben“, sagt er, „gerade in Afrika oder in Indien schlummern viele relevante Ergebnisse, die das globale Bild der Verbreitung von Antibiotikaresistenzen vervollständigen.“ Auch könne die Plattform Geldgebern dazu dienen, diejenigen Regionen zu identifizieren, die am stärksten von Resistenzen betroffen sind, um entsprechende Maßnahmen finanzieren zu können.

Da die Fleischproduktion weiter steigt, könnte die Webplattform dabei helfen, gezielter gegen Antibiotikaresistenzen vorzugehen und betroffene Gebiete auf den Weg einer nachhaltigen Fleischproduktion zu bringen. „Die reichen Länder des Nordens, die seit den 1950er Jahren Antibiotika verwenden, sollen dabei helfen, dass die Umstellung gelingt“, findet Van Boeckel.

| www.ethz.ch |

WEIL HYGIENE EINFACH EINE SAUBERE LÖSUNG IST: KATRIN.

Katrin – innovative Hygiene-, Papier- und Spenderlösungen



Katrin ist eine Marke der Metsä Group.



Mehr erfahren unter: www.katrin.com



„Ein Drittel Einsparung ergibt eine solide Summe“

Energieeffizienz ist noch kein Topthema im klinischen Alltag.

Bernd Waßmann, Herrenberg

Darum bemüht sich die Freiburger Stiftung Viamedica, mit Projekten wie Klinergie 2020 oder Klimaretter – Lebensretter die Themen Energieeinsparung und Nachhaltigkeit in die Kliniken zu transportieren und zu verankern. Projektleiter Markus Loh berichtet über zehn Jahre Arbeit im Projekt Klinergie2020 der Stiftung und ihre Zukunft.

M&K: Die Kosten für Wasser, Energie und Brennstoffe beliefen sich im letzten Jahr auf 2,2% der Bruttogesamtkosten (Krankenhaus Report 2018). Das klingt doch überschaubar, oder?

Markus Loh: Der effiziente Einsatz von Energie und Ressourcen spart nach wie vor wichtige Kosten ein und trägt konkret zum Klimaschutz bei.

Wir sprechen bei den 2,2% Bruttogesamtkosten immerhin von über 2.1 Mrd. € jährlicher Energiekosten. Wenn ein großes Klinikum ein Jahresbudget von angenommen 500 Mio. € hat, sind 2,2% davon noch immer 11 Mio. €. Gehen wir von durchaus realistischen 30% Optimierung aus, können mit dem effizienteren Energieeinsatz jährlich Kosten von über 3 Mio. € eingespart werden. Ich finde, das ist eine solide Summe, mit der beispielsweise die Qualität des Hauses verbessert und Mittel für zusätzliche Personalkosten zur Verfügung stehen würden.

Zahlreiche Krankenhäuser haben mit einer eigenständigen Stromerzeugung ein Stück Unabhängigkeit vom öffentlichen Netz erreicht ...

Loh: ... Der Schritt von Kliniken, sich mit dem Einbau von Blockheizkraftwerken (BHKW) unabhängiger von Strom- und Energieversorgern aufzustellen, ist

ein guter Weg. Kliniken und auch Reha-, Alten- und Pflegeeinrichtungen sind für den Einsatz von BHKWs in der Regel optimal geeignet, da rund um die Uhr Strom, Wärme und Kälte benötigt werden. Somit lassen sich BHKWs sehr effizient einbinden. Diese Effizienz spart Kosten, schont die Umwelt und generiert Erträge aus dem Veredeln von Primär-Energieträgern wie z.B. Gas.

Eine völlige Unabhängigkeit von den Energieversorgern erreichen jedoch die wenigsten Einrichtungen. Für dieses Ziel ist der Aufwand sehr hoch, Versorgungssicherheit und Redundanzen müssen sicher gewährleistet werden. Optimal ist sicher eine Abdeckung der Grundlasten und die Einführung eines Energiemanagementsystems.

Wie sieht es mit der Effizienz der eingesetzten Energie im Einzelfall aus. Sind die Kliniken trotz sinkendem Verbrauch noch Verschwender?

Loh: Ich sehe nicht, dass die Verbräuche in den Kliniken sinken. Was ich höre ist, dass selbst Kliniken, die sehr engagiert daran arbeiten, Energie einzusparen, es gerade so schaffen, den Status quo des Verbrauchs zu halten. Das sind Einrichtungen mit motivierten Beschäftigten, die z.B. nach ISO 50.001, ISO 14.001 oder gar EMAS zertifizieren lassen. Doch leider schaffen es die Themen Energieeffizienz und Ressourcenschonung nicht auf die oberen Plätze der Agenda.

Dabei sollten gerade diese Themen, die in den meisten Kliniken keine richtige Lobby haben, von den Entscheidern aufgegriffen und forciert werden.

Klinergie 2020 der Stiftung Viamedica ist vor zehn Jahren gestartet und läuft jetzt gewissermaßen auf der Zielgeraden. Wenn Sie auf die Strecke hinter sich blicken: Was wurde gewollt, was wurde erreicht?

Loh: Unser Vorstandsvorsitzender, der Hygieniker und Umweltpreisträger Prof. Dr. Franz Daschner, setzte die Wörter Klinik und Energie in einem Brainstorming zum Projektnamen Klinergie zusammen. Mit



Markus Loh

dem Jahr 2020 wurde der Projektname um die damaligen Klimaschutzziele der Bundesregierung und der EU ergänzt.

Das vorderste Ziel der Stiftung und der Kampagne Klinergie 2020 ist es, die Themen Energieeffizienz, Klimaschutz und Ressourcenschonung auf die Agenda der Kliniken zu bringen und Impulse für die Umsetzung von Maßnahmen zu geben. Hier haben wir uns nach zehn Jahren zu einer Marke entwickelt, zu einem wichtigen Impulsgeber für den Themenbereich.

Und wo würden Sie sich mehr Erfolge wünschen?

Loh: Ich würde mir wünschen, dass das Thema Nachhaltigkeit ein konkreter Bestandteil des Gesundheitswesens wird. Der Themenbereich sollte gemeinsam, von allen Sektoren der Branche bewegt werden. Es muss erkannt werden, dass Nachhaltigkeit auch wirtschaftlich ist, sich auszahlt, lokal – in den Einrichtungen und

global – in den Wertschöpfungsketten. Ich gehe z.B. davon aus, dass die meisten Einwegprodukte erst mal günstig erscheinen, doch für diese kurzfristigen Profite müssen wir schließlich alle gemeinsam bezahlen. Ich würde mir ein behutsames, aber durchdringendes Umdenken, hin zu einer gelebten Nachhaltigkeit, wünschen.

Werden Sie diese Arbeit auch ab 2020 fortsetzen können? Mit welchen Schwerpunkten?

Loh: Das schöne ist, dass eine Stiftung ihren Zielen treu ist! Keine Legislaturperioden, keine Quartale, keine Businesspläne. Sicher werden wir unsere wichtige Arbeit fortführen, wir freuen uns über jeden, der uns bei dieser Arbeit unterstützt. Die Themen werden natürlich die Energieeffizienz bleiben, ein zukünftiger Fokus wird bei der Ressourceneffizienz liegen, wie etwa bei der Entwicklung von Verbrauchsmaterialien in perfekten Stoffkreisläufen oder mit

Projekten für einen nachhaltigen Umgang mit Lebensmitteln.

Mit den Jahren wurde der CO₂-Ausstoß ein immer wichtiger werdender Faktor, um das Weltklima zu retten. Sind die Kliniken in ausreichender Zahl aufgesprungen?

Loh: Salopp würde ich antworten, dass Kliniken hier ähnlich aktiv sind wie die Autofahrer. Aber ich möchte nicht unerwähnt lassen, dass es viele sehr engagierte Kliniken und Einrichtungen gibt, die hier Großes leisten, sich etwa nach ISO 14001 oder nach EMAS zertifizieren lassen. Das Engagement ist oft von wenigen Personen abhängig, die ihr persönliches Engagement auch auf der Arbeit leben und häufig die Impulsegeber für Maßnahmen in den Kliniken sind.

Welche Stellschrauben bilden die entscheidenden Faktoren für einen energie-sparenden Betrieb der Kliniken?

Loh: Hocheffiziente Erzeugung von Wärme und Strom durch BHKWs, die Einführung von Energiemanagementsystemen und die Optimierung von Prozessen, z.B. der optimierte Betrieb von Lüftungsanlagen. Sicher gibt es hier noch viele weitere Möglichkeiten, effizienter zu werden.

Welche Rolle übernimmt Klinergie resp. die Viamedica-Stiftungen bei der Verbesserung der Energiebilanzen?

Loh: Die Stiftung Viamedica und die Kampagne Klinergie 2020 arbeiten daran, das Thema Energieeffizienz und Nachhaltigkeit zum Thema zu machen. Wir legen den Finger in die Wunde und versuchen, Impulse zu geben. Wir sind aber nicht operativ tätig.

Energieeffizienz lässt sich beim Neubau einer Klinik frühzeitig einplanen. Wie sieht es mit energetischen Sanierungen im Bestandsfall aus?

Loh: Mit dieser Frage sprechen Sie das komplexe Thema der Krankenhausfinanzierung an. Hier sollten alle Beteiligten

zusammen aktiv werden und über die Landeskrankenhausesetze diskutieren. Es sind nämlich zwei unterschiedliche Töpfe für den Bau und für den Betrieb von Kliniken. Ich möchte nicht in diese Thematik einsteigen, doch vermute ich, dass hier viele Potentiale für einen nachhaltigen Bau und Betrieb von Kliniken liegen.

Viamedica bietet ein branchenspezifisches Energieeffizienz-Netzwerk an? Mit welchem Erfolg?

Loh: Es geht bei den Netzwerken darum, Synergien zu entdecken und einen Austausch zwischen den Beschäftigten von Einrichtung zu ermöglichen, die Energieeffizienz in ihren Einrichtungen einführen und umsetzen. Es sollen Erfahrungen über Produkte, Materialein und Prozesse ausgetauscht werden. Durch den aktiven Austausch werden Zeit und Mittel gespart. Aktuell bauen wir, mit Unterstützung der Stadt Freiburg, das Klimaschutznetzwerk Freiburger Kliniken auf.

www.klinergie.de
www.klimaretter-lebensretter.de

Zur Person

Markus Loh ist seit 2007 Projektleiter der Stiftung Viamedica und der Informationskampagne Klinergie 2020 – Energieeffizienz in deutschen Kliniken. Der Diplomgeograf arbeitet im Richtlinienausschuss „Nachhaltigkeit in Bau und Betrieb von Krankenhäusern (VDI 5800)“ des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) und ist Mitglied in der Fachvereinigung Krankenhaus-technik. Unter seiner Regie wurden der KlinergieCheck der Stiftung Viamedica entwickelt und mehrere Best-Practice-Broschüren zum Thema Energieeffizienz in Kliniken produziert.

UKH: Moderne Gebäude statt Bettenhaus II

Der Ministerpräsident des Landes Sachsen-Anhalt, Dr. Reiner Haseloff, gab den Startschuss für ein 108-Mio.-€-Projekt zum Ersatz des Bettenhauses II am Hauptstandort der halleischen Universitätsmedizin. Gemeinsam mit dem Oberbürgermeister Dr. Bernd Wiegand, dem Wissenschaftsminister und Vorsitzenden des UKH-Aufsichtsrates, Prof. Dr. Armin Willingmann, sowie dem Ärztlichen Direktor Prof. Dr. Thomas Moesta wurde der erste Spatenstich vollzogen. Die Baumaßnahme wird durch das Land Sachsen-Anhalt finanziert.

Beim Spatenstich handelt es sich um den nächsten großen Neubauabschnitt am Hauptstandort des UKH. Nach der Umsetzung zahlreicher umfangreicher vorbereitender Maßnahmen wird der Neubau der Kerngebäude Haus 12 und

13 zahlreichen Fachdisziplinen im Zentrum des UKH eine neue bauliche Hülle geben. Wesentliche Kernfunktionen sind neben sechs Allgemeinpflagestationen und zwei Intensivstationen Ambulanzen, die Radiologie, die Kardiologie, die Dialyse und die Geburtshilfe.

Die vorbereitenden Maßnahmen, u.a. mit dem Bau einer neuen Bettenaufbereitungsanlage sowie einer Interimslösung für die Radiologie, und der Abriss des südlichen Teils des Komplements dauern von 2019 bis 2021. Anschließend werden bis 2025 auf diesem Gebiet zwei neue Gebäudeteile errichtet, welche vor allem die Funktionen aus dem Bettenhaus II übernehmen. Der Ärztliche Direktor erklärt: „Die Baumaßnahme ist außerordentlich komplex und stellt eine Herausforderung

dar, wird doch bei laufendem Betrieb sowie im Gebäudebestand gebaut.“ Dies erforderte umfangreiche Planungsleistungen in den vergangenen Jahren. Bereits von 2011 bis 2016 hatte es einen ersten Bauabschnitt zur Sanierung des Standortes in der Ernst-Grube-Straße gegeben. Dabei entstanden u.a. zwei Gebäude, in denen zwei Stationen, die HBO-Kammer, die Nuklearmedizin und die Strahlentherapie untergebracht sind.

„Mit dem Neubau können wir das nicht mehr zeitgemäße Bettenhaus II aus den 80er Jahren des 20. Jahrhunderts ablösen sowie den Patienten moderne Behandlung- und Unterbringungsmöglichkeiten bieten“, sagt Prof. Dr. Moesta.

www.medizin.uni-halle.de

Richtfest für den Klinikneubau in Stuttgart-Gerlingen

Die Kliniken Schmieder wachen weiter. Nach den Neubauprojekten in Heidelberg und Konstanz feierten sie nun Richtfest für den Erweiterungsbau ihres Standortes in Stuttgart-Gerlingen, der voraussichtlich im Herbst 2020 in Betrieb genommen werden kann.

Gemeinsam mit Architekten, Handwerkern, Mitarbeitern und Vertretern der Stadt Gerlingen und des direkt gegenüberliegenden Robert-Bosch-Krankenhauses feierten die Kliniken Schmieder an ihrem Standort auf der Schillerhöhe vergangenen Donnerstag Richtfest. Zehn Monate nach dem Spatenstich im September 2018 konnte die Fertigstellung des Rohbaus gefeiert werden. Rund 40 Mio. € investiert das Unternehmen in den viergeschossigen Neubau mit insgesamt ca. 5.500 m² Nutzfläche. Dr. Ulrich Sandholzer, Geschäftsführer der Kliniken Schmieder, erklärte bei der Begrüßung, dass die Klinik seit vielen Jahren voll belegt sei: „Die Nachfrage aus der Metropolregion übersteigt die Anzahl der Betten und Behandlungsplätze, die wir bisher vorhalten konnten. Um das zu ändern, haben wir uns dazu entschlossen, den Standort deutlich zu erweitern.“

Mit dem Klinikneubau entstehen rund 100 weitere Betten für die Neurologische Rehabilitation. Im Herbst 2020 soll das Gebäude in Betrieb genommen werden. Zudem werden auf der Schillerhöhe ca. 100 zusätzliche, qualifizierte Arbeitsplätze geschaffen. Miriam Thiel, Geschäftsführerin der drei Stuttgarter Standorte der Kliniken Schmieder, betonte außerdem beim Richtfest: „Mit dem Neubau können wir nicht nur die Versorgungslücke in der Neurologischen Rehabilitation im Großraum Stuttgart schließen, sondern auch den Patienten eine wohnortnahe Versorgung

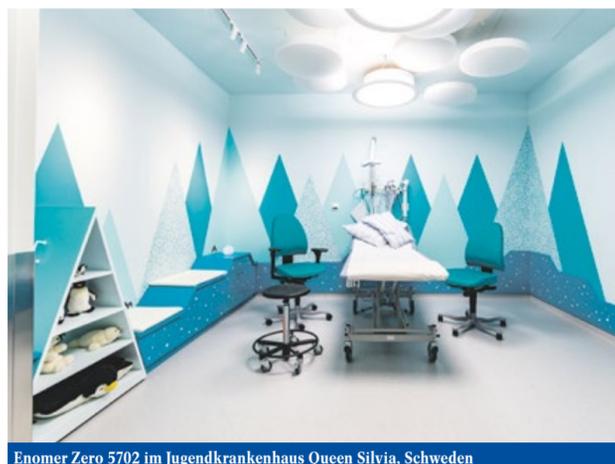
bieten. Diese erleichtert den Kontakt zu den Angehörigen und fördert insgesamt den Erfolg der Rehabilitationsmaßnahme.“ Die Kooperation der Kliniken Schmieder mit der Klinik Schillerhöhe wird auch nach der Erweiterung fortgesetzt.

Dem Bauprojekt liegt ein langfristiges angelegtes Konzept zur Entwicklung des Standorts Schillerhöhe zugrunde, das in den vergangenen Jahren eng mit der Stadt Gerlingen, der Klinik Schillerhöhe und den beteiligten Behörden abgestimmt wurde.

www.kliniken-schmieder.de/kliniken-undstandorte/gerlingen.html



Am 25. Juli wurde der Richtkranz für den Klinikneubau in Gerlingen gehisst, in den rund 40 Mio. € investiert werden. Eine weitere gemeinsame Etappe ist geschafft: Christian Broghammer, Technische Abteilung Allensbach; Thomas Günther, Stadtbaumeister Stadt Gerlingen; Georg Birkle, Architekt; Yvone Tietz, Ernst2-Architekten; Georg Brenner, Bürgermeister Stadt Gerlingen; Miriam Thiel, Geschäftsleitung Kliniken Schmieder Stuttgart/Gerlingen; Dr. Ulrich Sandholzer, Geschäftsführung Kliniken Schmieder; Lena Wälder, stv. Leiterin Baurechtsamt; Ulrich Stark, Leitung Technische Abteilung Kliniken Schmieder



Enomer Zero 5702 im Jugendkrankenhaus Queen Silvia, Schweden

Dauerhaft leistungsfähige Bodenbeläge

Flure, Patienten- und Behandlungszimmer sollten nicht nur Vertrauen erwecken, sie gehören zu den Bereichen mit höchsten Objektorforderungen: Enomer PVC-freie Böden wurden für den Zweck entwickelt, nach Jahrzehnten noch genauso sicher zu sein und so schön auszusehen wie am ersten Tag. Dank ihrer innovativen Ionomer-Oberfläche sind sie widerstandsfähig und nachhaltig. Da sie keine Einpflege, weniger Chemikalien und Wasser benötigen, sind geringste Lebenszykluskosten garantiert.

www.upofloor.com

Ein Krankenhaus, ein Boden, viele Vorzüge

Vom Patientenzimmer bis zum OP: Im Krankenhaus Aichach unterstützen Kautschuk-Beläge die funktionsübergreifende Gestaltung und eine Wohlfühlatmosphäre.

Gesund werden in Hotelambiente: Wenn Faktoren wie Akustik, Gestaltung und Licht richtig eingesetzt werden, kann dies den Heilungsprozess für Patienten positiv beeinflussen. Beim Neubau des Klinikums Aichach wurden diese Erkenntnisse umgesetzt. Das im Herbst 2018 eröffnete Haus ist eine der modernsten Kliniken Bayerns und überzeugt durch ein abgestimmtes Farb- und Materialkonzept, das sich durchs ganze Gebäude zieht und dazu beiträgt, dass sich Patienten, Personal und Besucher nicht nur fachlich, sondern auch atmosphärisch gut aufgehoben fühlen.

Intarsien im Bodenbelag erleichtern die Orientierung

Die bereichsübergreifende Gestaltung aus einem Guss und das Wohlfühl-Ambiente werden auch von den Böden unterstützt: Von den Patientenzimmern und Fluren über OPs, Intensivstation und Funktionsbereichen bis hin zu den Arztzimmern,



Die Kautschukböden von Nora Systems ermöglichen im Krankenhaus Aichach eine bereichsübergreifende Gestaltung – vom Patientenzimmer bis zum OP.

Foto: Werner Huthmacher

Laboren und der Notaufnahme liegen auf mehr als 9.000 m² die attraktiven, umweltgerechten Kautschuk-Beläge von Nora Systems. Leitmotiv bei der Gestaltung des Aichacher Krankenhauses ist die Natur: Lichtdurchflutete Räume, begrünte Innenhöfe und Dachterrassen schaffen eine Wohlfühlatmosphäre. Sogar in den OPs und auf der Intensivstation ermöglichen tiefe, großformatige Fenster einen Blick ins Freie. In dieses an der Natur orientierte Materialkonzept mussten auch die Böden passen: Mit ihrem dezenten Grau fügen sich Noraplan Sentica, zum Teil in der elektrisch ableitfähigen ed-Variante, sowie Norament Grano Ed in den OPs harmonisch ins Ambiente ein und bilden einen attraktiven Kontrast zu den kräftigen Akzentfarben der Wände. Das Besondere: Intarsien im Boden sorgen für zusätzliche Übersicht. Jede Funktionseinheit erhielt eine eigene Leitfarbe. Unterstützt wird die Wegeführung durch „Farbtropfen“, die als Intarsie in den Kautschuk-Belag Noraplan Sentica eingearbeitet sind und in denen sich die Leitfarben wiederfinden. Die Bodenbeläge sind maßbeständig und müssen nicht verfugt werden. Dies kam den Architekten bei der Intarsiengestaltung sehr entgegen.

Beschichtungsfreiheit: Einsatzbereitschaft rund um die Uhr

„Uns hat vor allem das Argument der Beschichtungsfreiheit des homogenen Kautschuks überzeugt“, berichtet

Geschäftsführer Dr. Krzysztof Kazmierczak. Und auch die Innenarchitektin, Dipl.-Ing. (FH) Petra Gunst, Leitende Architektin bei ajsh Sanderhofrichter Architekten, bestätigt: „Die Performance werkseitig vergüteter Beläge hat sich zwar in den letzten Jahren deutlich verbessert. Dennoch ist, je nach Frequentierung der Bereiche, nach einiger Zeit eine Neubeschichtung erforderlich, und dies bringt die bekannten Probleme wie Absperrung einzelner Zonen, Störung der Arbeitsabläufe etc. mit sich.“ Mit Kautschukböden des Anbieters dagegen sind alle Räume rund um die Uhr einsatzbereit.

Gute Akustik und hoher ergonomischer Komfort

Ein zentraler Aspekt war auch die gute Akustik der Böden. „Auf den Kautschuk-Belägen geht es sich sehr angenehm, und sie sind äußerst leise“, unterstreicht Kazmierczak. So herrscht selbst auf den langen Fluren eine angenehme ruhige Atmosphäre. In den OPs des Aichacher Krankenhauses wurde Norament Grano Ed eingesetzt. Der Kautschukboden kommt in seiner Widerstandsfähigkeit und Langlebigkeit einem Pharamaterrazzo gleich, besitzt aber alle Vorteile eines elastischen Belags. Das dauerelastische Material trägt zu einer spürbaren Entlastung des Rückens und der Gelenke des OP-Personals bei und ermöglicht somit längeres, ermüdungsfreies Stehen.

| www.nora.com |

Münsters neuer „Emergency Room“

Für rund 1,8 Mio. € wurde die Notaufnahme des Universitätsklinikums Münster (UKM) im laufenden Betrieb umgebaut. Entstanden ist ein hochmoderner „Emergency Room“.

Kathrin Strähle, Universitätsklinikum Münster

Auf jetzt 625 m² wird der komplexe Zufluss von Notfallpatienten gemanagt – pro Tag zwischen 40 und 50 Patienten landen in der UKM Notaufnahme. Sie ist damit mehr als anderthalbmal so groß als bisher. Allein der Anstieg der Patientenzahlen spricht Bände: Im Jahr 2018 wurden über die Notaufnahme mehr als 16.500 Patienten aufgenommen. Zum Vergleich: Vor zehn Jahren waren es 11.000 Patienten, im Jahr 2000 lediglich 4.000 Patienten.

Die Räumlichkeiten sollten aber vor allem die hoch komplexe Versorgung von Notfallpatienten durch ihre praktische Anordnung optimieren.

Clevere Anordnung der neuen Räume

Neben einer Überwachungsstation mit zehn voll ausgestatteten

Observationsbetten wurde insbesondere ein großer Schockraum in Betrieb genommen.

Patientenströme sind jetzt strikt getrennt: Mobile Patienten melden sich nun an einer eigenen Anmeldung und werden in unmittelbar angrenzenden Räumlichkeiten aufgenommen, während vom Rettungsdienst eingelieferte Patienten unabhängig davon direkt im stationären Teil der Notaufnahme angenommen werden. Die zwischen dem ambulanten und stationären Teil angeordneten Nebenräume ermöglichen einen optimalen Ablauf der Patientenversorgung beider Bereiche.

Neue Untersuchungs- und Behandlungsräume

Drei Untersuchungs- und Behandlungsräume sowie zwei Isolationszimmer mit eigenem WC, Vorschleuse und separatem Zugang stehen jetzt außerdem zur Verfügung. „Unsere UKM Notaufnahme hat endlich den Platz, den sie auch dringlich benötigt. Vor allem aber durch die hervorragende gemeinsame Vorplanung und Umsetzung des medizinischen Teams sowie des Bau-Teams unserer UKM Infrastruktur Management (UKM IM) sind die Räumlichkeiten so clever angeordnet und auf dem neuesten Stand der Technik, dass die Notfallversorgung – und damit auch die Patientensicherheit – erheblich verbessert werden konnte“, freut sich der Ärztliche Direktor und Vorstandsvorsitzende des UKM Prof. Hugo Van Aken.

Jeder Laie „weiß“ spätestens durch die US-amerikanische Arztserie „Emergency Room“, dass bei Notfallpatienten jede Minute zählt.

So arbeitet das Team der UKM Notaufnahme

In der Wirklichkeit der Notfallmedizin der münsterschen Uniklinik übersetzt heißt das: Bei der Aufnahme wird nach dem sogenannten „Manchester-Triage-System“ gearbeitet. Die Patienten werden je nach Dringlichkeit der Versorgung eingestuft und innerhalb des vorgegebenen Zeitrahmens untersucht. Die UKM Notaufnahme ist außerdem Bestandteil der speziell zertifizierten Einheiten für Brustschmerz (Chest Pain Unit – in Kooperation mit der Klinik für Kardiologie I) und für Schlaganfallversorgung (Stroke Unit – Klinik für Neurologie) und führt eigene Observationsbetten (Überwachungsstation).

„Wir haben hier eine Filterfunktion. Je besser die Notfälle bereits direkt in der Notaufnahme eingestuft und untersucht werden, desto seltener kommt es zu Fehlbelegungen auf den Stationen“, heißt es vom Leiter Prof. Philipp Kumpers. Auch die Liegedauer auf den Stationen könne so teilweise erheblich reduziert werden: „Viele Patienten können nach fokussierter Diagnostik sogar direkt aus der Notaufnahme nach Hause entlassen werden.“

| www.notaufnahme.ukmuenster.de |

„Eine Leuchtturmklinik mit Strahlkraft“

Kinder brauchen Nähe – besonders im Krankheitsfall. Nähe geben, Geborgenheit bieten, das ist in Bethel seit mehr als 150 Jahren selbstverständlich.

Insa Lüdtke, Berlin

Mit der Versorgung anfallskranker Kinder begann die Arbeit in Bethel. 42 Jahre hat das alte Kinderzentrum seinen Dienst getan, an gleicher Stelle soll 2022 ein Neubau eröffnen: Fünf Stationen, die Kinderradiologie, die Notaufnahme des Kinderkrankenhauses Notfallpraxis sind in ein Interimsgebäude umgezogen, sodass der Betrieb des Kinderzentrums während der Bauarbeiten normal weiterläuft. Insa Lüdtke sprach mit Dr. Maren Thäter, Vorsitzende Geschäftsführerin des Evangelischen Klinikums Bethel, über das Projekt.

M&K: Sie werden bei der diesjährigen hospital concepts über Ihr Neubaurhaben sprechen. Was hat es mit Ihrem Vortragstitel „Ein Kinderkrankenhaus mit Erdbeerduft“ auf sich?

Dr. Maren Thäter: Wir wollen eine Leuchtturmklinik mit Strahlkraft bauen, eine Klinik, die eine optimale Versorgung von Kindern und Jugendlichen bietet! Aus diesem Grund haben wir Kinderbotschafter einbezogen. Sie haben sehr wertvolle Ideen eingebracht. Henry, einer der fünf Kinderbotschafter, hat uns dazu geraten, einen Ort zu schaffen, an den man gerne wiederkommt – ganz unabhängig davon, ob man krank sei oder nicht.

Er brachte auch die Idee von einem Krankenhaus, das besser riecht, z.B. nach Erdbeeren. Ein anderer Hinweis war, dass beim Rooming-in nicht immer nur die Eltern übernachten sollen – da sie immer so ernst seien. Gerne sollten stattdessen lieber die Geschwister mit im Zimmer übernachten.

Was unterscheidet ein Kinderkrankenhaus von einem normalen Krankenhaus?

Thäter: Das Kinderzentrum Bethel zählt zu den größten in Deutschland. Rund 40.000 Kinder und Jugendliche werden jährlich behandelt. Besonders spezialisiert sind wir auf die Therapie von Kindern, die an Krebs erkrankt sind. Auch in der medizinischen Versorgung von Frühgeborenen sowie von Mädchen und Jungen mit einer



Dr. Maren Thäter
Foto: Mario Haase, Evangelisches Klinikum Bethel

Wie sind Sie an diese komplexe Aufgabe herangegangen?

Thäter: Ein umfangreicher und detaillierter Raum- und Funktionsplan stellte die Grundlage für das Baukonzept. Weitere Beurteilungskriterien waren das Gestaltungskonzept, die Funktionalität, die Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit. So waren viele Fachleute damit befasst, ein stimmiges Raumkonzept für die optimale Behandlung von Kindern und Jugendlichen zu entwickeln. In diesem Sommer wurde der Bauantrag für eines der modernsten Kinderzentren Deutschlands mit 146 Betten genehmigt.

Wie genau sah die Nutzerbeteiligung aus?

Thäter: Für den Prozess haben wir uns drei Jahre Zeit genommen und alle Nutzergruppen von Medizin, über Pflege bis hin zu externen Dienstleistern einbezogen. Selbst wenn nicht alle Wünsche realisiert werden konnten, wächst die Akzeptanz für Entscheidungen. Schließlich geht es am Ende um Kompromisse und einen verträglichen Konsens. Durch das Einbinden identifizieren sich die Menschen mit dem Ort als „unser Haus“.

Wie sieht es mit den Kosten und der Finanzierung aus?

Thäter: Rund 70 Mio. € wird es kosten, das neue Kinderzentrum in Bethel zu errichten. Die Hälfte der Summe kann aus Eigenmitteln, Darlehen und geringen öffentlichen Zuschüssen finanziert werden. Für die andere Hälfte ist Bethel auf die Unterstützung von Freunden und Förderern angewiesen. Dank vieler Menschen, die ein Herz für kranke Kinder haben, ist das größte Spendenprojekt „Neubau Kinderzentrum Bethel“ der Bodelschwingschen Stiftungen in der Geschichte Bethels auf einem guten Weg: Rund 24,5 Mio. € durften wir bereits entgegennehmen.

| https://evkb.de |

Zur Person

Seit 2019 ist **Dr. Maren Thäter** Vorsitzende Geschäftsführerin des Evangelischen Klinikums Bethel (EvKB), seit 2017 Mitglied der Geschäftsführung, zuvor als Direktorin und Prokuristin zuständig für die Bereiche Erlösmanagement und Finanzen im EvKB; Fachärztin für Kinder- und Jugendmedizin und Master of Business Administration Health Management.



Perfekte interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen UKM Infrastruktur Management GmbH und UKM Notaufnahme: Gemeinsam wurde die Erweiterung akribisch geplant und durchgeführt.

Das TSVG und die Gründungsbefugnis für MVZ

Was steckt hinter der beabsichtigten und tatsächlich realisierten Einschränkung der Gründungsbefugnis für Medizinische Versorgungszentren und mit welchen Folgen?

Johannes Kalläne, Fachanwalt für Medizinrecht, medlegal Rechtsanwälte, Hamburg



Johannes Kalläne

Am 11. Mai 2019 ist das TSVG, das „Gesetz für schnellere Termine und bessere Versorgung“, in Kraft getreten. Es enthält Regelungen zur Änderung des SGB V sowie 12 weiterer Gesetze. Ausweislich der Angaben auf der Website des Gesundheitsministeriums (www.bundesgesundheitsministerium.de/terminservice-und-versorgungsgesetz.html) soll das Gesetz zu schnelleren Arztterminen, einem Mehr an Sprechstunden, Leistungen und Digitalisierung, zu einer besseren Versorgung auf dem Lande, zu einer Beschleunigung der Selbstverwaltung sowie zu „mehr Transparenz in der Versorgung und in der Selbstverwaltung“ führen. Unter der letztgenannten Überschrift findet sich der folgende Text: „Beschränkt wird auch der Einfluss von reinen Kapitalinvestoren auf medizinische Versorgungszentren (MVZ). So dürfen Erbringer nichtärztlicher Dialyseleistungen künftig nur fachbezogene MVZ gründen. Auch die Gründungsbefugnis für zahnmedizinische Versorgungszentren durch Krankenhäuser wird eingeschränkt.“

Forderungen der Selbstverwaltung

Nachdem sich der Gesundheitsminister zunächst der Pflege zugewandt hatte, war es im Sommer 2018 entsprechend dem Koalitionsvertrag zwischen CDU/CSU und SPD an der Zeit für ein neues Versorgungsgesetz. Neben vielen Interessengruppen bestimmte vor allem zahnärztlichen und ärztlichen Selbstverwaltung die Diskussion. Deren Funktionsträger erklärten, MVZ-Gruppen mit nichtmedizinischem Beteiligungskapital würden die sichergestellte flächendeckende und qualitätsgesicherte Versorgung unwiderruflich beenden

und dem Gewinnstreben ihrer Geldgeber opfern. Mit zum Teil drastischer Rhetorik wurde Freiberuflichkeit mit Patientenversorgung und jede andere Form der Versorgung mit ausschließlichem Profitstreben gleichgesetzt. Man tat so, als würden MVZ nicht bereits ein wesentlicher Faktor in der Versorgung sein und als würden die dort tätigen Ärzte und Zahnärzte keinen rechtlichen und ethischen Verpflichtungen unterliegen und als würden freiberuflich tätige Ärzte und Zahnärzte nicht auch als Unternehmer denken und handeln. In Wirklichkeit dürfte es allerdings um etwas anderes gegangen sein, nämlich um die Einflussnahme auf einen Veränderungsprozess, der den gesamten ambulanten Bereich erfasst. Denn auch wenn der medizinische Nachwuchs in der ambulanten Versorgung gleichbleibend oder sogar steigend ist, so ist die „klassische“ freiberufliche Niederlassung – als Basis der Selbstverwaltung – stark rückläufig. Sie entspricht offensichtlich nicht mehr den Lebensmodellen eines beachtlichen Teils des medizinischen Nachwuchses. Der Zuspund, den viele MVZ-Träger stattdessen als attraktive, familienfreundliche und flexible Arbeitgeber insbesondere bei jungen Medizinerinnen erfahren, macht dies sehr deutlich. Verstärkt wird dieser Trend noch dadurch, dass häufig MVZ-Träger mit Beteiligungskapital in der Lage sind, in eine moderne Infrastruktur zu investieren, während viele Niedergelassene schon wegen einer unsicheren Praxis-Nachfolge Zurückhaltung üben.

Die Hauptforderung der Selbstverwaltung richtete sich deshalb auf die sog. Gründungsbefugnis für MVZ gem. § 95 Abs. 1a SGB V. Danach konnten

neben Vertrag(zahn)ärzten auch zugelassene Krankenhäuser und Erbringer nichtärztlicher Dialyseleistungen uneingeschränkt MVZ gründen und betreiben. Dies wollte man ändern. Die Gründung und der Betrieb von MVZ sollte Krankenhäusern zukünftig nur noch in deren unmittelbaren Einzugsbereich und Dialyseleistungserbringern nur noch für „fachbezogene“ MVZ möglich sein. Außerdem wollte man erreichen, dass künftig auch bestandskräftige Angestellten-Zulassungen durch den Zulassungsausschuss eingezogen werden können, wenn dies aus Versorgungsgründen (z.B. bei Überversorgung) erforderlich erscheint, und zwar immer dann, wenn eine Angestellten-Zulassung mit einem Nachfolger besetzt werden soll, also bei jedem Wechsel der ärztlichen Mitarbeiter.

Ursprüngliche Forderungen mit weitreichenden Folgen

Bei einer Beschränkung für Krankenhäuser auf die Gründung von MVZ im unmittelbaren Umfeld würden sich viele hoch spezialisierte, mittelständische MVZ-Gruppen mangels Wachstumsperspektive wohl aus der Versorgung zurückziehen. Wahrscheinlich würden große Krankenhauskonzerne mit vielen regionalen Standorten an ihre Stelle treten und den ambulanten Markt weiter konsolidieren. Zu einer verstärkten Niederlassung würde es aus den besagten Gründen ohnehin nicht kommen. Und dort, wo dann nur noch lokale Krankenhäuser als alleinige Käufer von Facharzt-Praxen in Betracht kommen würden, würden sie die Kaufpreise derart in ihrem Sinne gestalten, dass viele Niedergelassene, insbesondere auf dem Land, eine noch größere Investitionszurückhaltung üben würden.

Die jederzeitige Möglichkeit zur Einziehung bestandskräftiger Angestellten-Zulassungen würde zudem jede Praxisnachfolge zu adäquaten Preisen verhindern. Mangels sicherer Geschäftsgrundlage würden weder MVZ-Träger noch Niedergelassene in Praxisstandorte und Versorgung investieren. Denn das mit den Angestellten-Zulassungen verbundene Ertragspotential bildet überhaupt erst die Voraussetzung für den Kauf einer Praxis und die damit verbundene Fortführungsentscheidung, es ist Grundlage für Investitionen in den Standort, insbesondere in moderne Medizintechnik, für Arbeitsverträge mit Ärzten und nichtärztlichen Mitarbeitern,



für Mietverträge über Räume und für zum Teil umfangreiche bankfinanzierte Darlehensverträge. Letztere müssten zudem regelmäßig auf ihre Werthaltigkeit hin überprüft werden. Es ist bemerkenswert, dass diese beide Forderungen der Selbstverwaltung trotzdem Gegenstand des Gesetzgebungsverfahrens wurden. Erst wenige Tage vor der entscheidenden dritten Lesung des Bundestages wurde zwischen den Koalitionsparteien ein Kompromiss gefunden, der dann im Rahmen des TSVG auch beschlossen wurde.

Tatsächlich umgesetzte Regelung und der weitere Weg

Nunmehr ist nichtärztlichen Dialyseleistungserbringern nur noch die Gründung „fachbezogener“ MVZ möglich. Für bereits gegründete MVZ besteht Bestandschutz. Ein Fachbezug besteht nach der gesetzlichen Regelung „auch für die mit

Dialyseleistungen zusammenhängenden ärztlichen Leistungen im Rahmen einer umfassenden Versorgung der Dialysepatienten“. Nach der Gesetzesbegründung sollen dies „auch mit einer Dialyse zusammenhängende ärztliche Leistungen zur Behandlung von Grund- und Begleiterkrankungen“ wie etwa „hausärztliche, internistische, urologische, kardiologische und radiologische Leistungen“ sein. Dies setzt m.E. nicht die Vereinigung aller Fachrichtungen „unter einem Dach“, d.h. in einem MVZ voraus, sodass ein Dialyseleistungserbringer weiterhin mehrere MVZ gründen darf, sofern und soweit diese einen Fachbezug zur Dialyse haben.

Zum anderen wurde in § 95 Abs. 1b SGB V eine Sonderregelung für zahnmedizinische Versorgungszentren geschaffen („Lex Zahnärzte“). Danach sind Krankenhäuser, die zahnmedizinische MVZ gründen und betreiben, an Versorgungsquoten für konkrete lokale Planbereiche

gebunden. Bei einer Überversorgung von mehr als 10% – aktuell in 180 aller Planbereiche – etwa darf der Versorgungsanteil aller vom Krankenhaus gegründeten zahnärztlichen MVZ 5% nicht überschreiten. Dabei ist zu bedenken, dass viele Planbereiche über 50 bis 100 Zulassungen verfügen. Ob diese Regelungen nun zu mehr Niedergelassenen führen, bleibt abzuwarten. Erforderlich ist sicher endlich eine Versachlichung der Debatte unter Einbindung aller Beteiligten mit klarem Fokus auf eine nachhaltige, flächendeckende und qualitätsgesicherte Versorgung. Während Jens Spahn hier lange wie ein Bewahrer tradierter Strukturen wirkte, erscheint er nunmehr als der Richtige, der genau diesen Weg gehen will. Es bleibt zu wünschen, dass er hierfür einen langen Atem hat.

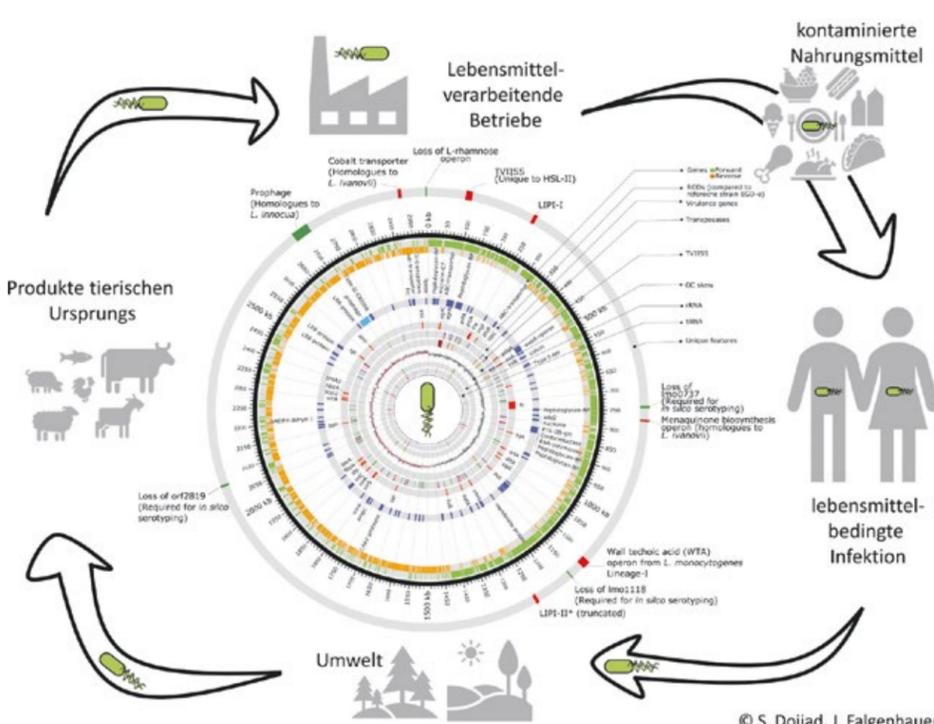
www.medlegal.de

Hochvirulente Listeriose-Erreger entdeckt

Ein internationales Forscherteam hat die genetische Grundlage für die Hypervirulenz eines Listerienstammes identifiziert.

Caroline Link, Justus-Liebig-Universität Gießen

Das Bakterium *Listeria monocytogenes* kann lebensbedrohliche Infektionen hervorrufen; häufige Infektionsquellen sind kontaminierte Lebensmittel. Gefährdet sind insbesondere ältere Menschen, Personen mit geschwächtem Immunsystem und Schwangere, von denen bis zu 50% eine Infektion mit *Listeria* nicht überleben. Eine internationale Forschergruppe unter der Leitung des Instituts für medizinische Mikrobiologie der Justus-Liebig-Universität Gießen (JLU) hat nun die bislang virulentesten Vertreter dieser Bakterienspezies entdeckt. Sie wurden als Ursache schwerer Erkrankungen bei Schafen in einem abgelegenen Gebiet der chinesischen Provinz Jiangsu identifiziert – auch Tiere können sich mit *Listeria* infizieren. „Der Nachweis einer völlig neuen Form



Übertragungswege bei Listerien-Infektionen sowie Darstellung des Genoms des hypervirulenten *Listeria*-Stammes

Foto: S. Doijad, J. Falgenhauer

von pathogenen *Listeria monocytogenes* in China unterstreicht die Notwendigkeit internationaler Kooperationen, um nicht nur multiresistente Bakterien, sondern auch neu auftretende Bedrohungen der Lebensmittelsicherheit durch hochvirulente Stämme weltweit schnell zu identifizieren“, betont Prof. Dr. Trinad Chakraborty, Direktor des Instituts für Medizinische Mikrobiologie der JLU und Wissenschaftler am Deutschen Zentrum für Infektionsforschung. Die Wissenschaftler entschlüsselten die Genomsequenz dieser Bakterien und konnten so die genetische Grundlage für deren Hypervirulenz ermitteln. Sie identifizierten die bakteriellen Faktoren, die die Fähigkeit dieses Listerienstammes verstärken, schwere septische Erkrankungen hervorzurufen. „Diese Isolate sind insofern einzigartig, als dass sie die Virulenzmerkmale verschiedener hochpathogener *Listeria*-Arten, die entweder Tiere und/oder Menschen infizieren, in einem einzigen Stamm vereinen“, so Chakraborty. „Da es sich bei der Listeriose um eine durch Lebensmittel übertragene Infektion handelt, sind Maßnahmen zur Identifizierung solcher hochvirulenter Stämme von großer Dringlichkeit.“

Klinische Symptome einer Listeriose sind Fieber, Blutvergiftung (Sepsis) und Infektionen des Zentralnervensystems, die zu lebenslangen Folgeschäden

führen können. Infektionen während der Schwangerschaft können zu Frühgeburten, Fehl- oder Totgeburten führen. Sowohl rohe als auch verarbeitete Lebensmittel können durch *Listeria* kontaminiert werden – insbesondere Milchprodukte, Fleisch, Meeresfrüchte und verzehrfertige Produkte wie abgepackte Mischsalate.

Listeriose-Ausbrüche in Deutschland

Aufgrund der Gefährlichkeit der menschlichen Listeriose haben viele Länder Überwachungssysteme eingerichtet, um kontaminierte Lebensmittelprodukte schnell zu identifizieren und zurückzurufen. Da es bis zu 70 Tage dauern kann, bis eine Listerien-Infektion sich mit schweren Symptomen bemerkbar macht, kann es schwierig sein, die Quelle der Kontamination zu identifizieren und den Lebensmittelrückruf einzuleiten. Gegenwärtig gibt es Listeriose-Ausbrüche in Deutschland (Hessen), den Niederlanden, Litauen, Spanien, Großbritannien, Kanada und den Vereinigten Staaten, die vor allem die besonders gefährdeten Bevölkerungsgruppen bedrohen. Daher werden erhebliche Anstrengungen unternommen, um die Herkunft dieser Erreger zu identifizieren und so weiteren Listeriose-Ausbrüchen vorzubeugen.

www.uni-giessen.de

Ein neuer Weg zur Bakterien-DNA

TU Wien und IFA Tulln entwickeln eine Methode, mit der man innerhalb von Minuten die DNA aus Bakterien extrahieren kann. Bisher war das kompliziert und zeitaufwendig.

Dr. Florian Aigner, Technische Universität Wien, Österreich

Genetische Untersuchungen an Bakterien sind oft sehr wichtig – etwa wenn man herausfinden möchte, ob ein bestimmter Bakterienstamm Gene hat, die ihn resistent gegen bestimmte Antibiotika machen. Die DNA aus Bakterien zu extrahieren, war bisher allerdings eine schwierige Aufgabe, die Stunden in Anspruch nahm.

Die TU Wien und das Interuniversitäre Department für Agrarbiotechnologie (IFA) in Tulln, das von der Universität für Bodenkultur Wien, der TU Wien und der Universität für Veterinärmedizin Wien gemeinsam betrieben wird, haben nun eine neue Methode entwickelt, mit der das innerhalb weniger Minuten gelingt. Entscheidend sind dabei zwei ionische Flüssigkeiten, die speziell für diesen Zweck ausgewählt wurden und auch bereits zum Patent angemeldet wurden.

Widerstandsfähige Zellwände

„Wenn man an die DNA von Bakterien herankommen möchte, muss man zuerst einmal schaffen, ihre Zellwand zu öffnen“, sagt Georg Reischer vom Interuniversitären Kooperationszentrum für Wasser und Gesundheit (ICC Water & Health) an der TU Wien. „Das ist schwierig – denn die Zellwand von Bakterien ist schließlich genau dafür da, möglichst harten Bedingungen zu widerstehen.“ Normalerweise verwendet man spezielle Enzyme, die es nach einer gewissen Zeit schaffen, die Zellwand aufzuschließen. Dann tritt der Inhalt der Zelle aus und wird völlig aufgelöst, das Endprodukt kann dann aufgereinigt werden, um die DNA herauszuholen. Dieser Prozess kann allerdings Stunden dauern.

„Bei unserer Forschung setzen wir nicht auf Enzyme, sondern auf ionische Flüssigkeiten“, erklärt Georg Reischer. „Das sind organische Salze, die bei Raumtemperatur flüssig sind.“ Sie haben den großen Vorteil, DNA-Moleküle nicht zu zerstören.

Es gab bereits Studien, in denen gezeigt wurde, dass ionische Flüssigkeiten als Werkzeug verwendet werden können, um DNA aus Fleisch zu extrahieren. Fleischzellen haben allerdings nur eine vergleichsweise dünne Zellmembran. Durch die stabile Zellwand eines Bakteriums an die die DNA im Inneren zu gelangen, ist eine viel schwierigere Aufgabe. Man unterscheidet zwischen gramnegativen und grampositiven Bakterien – die grampositiven sind besonders robust. Dabei sind sie für die Forschung besonders interessant: Viele wichtige Pathogene, die für den Menschen gefährlich sein können, sind grampositive Bakterien.

Zwei Volltreffer

„Wir haben also überlegt, welche ionischen Flüssigkeiten möglicherweise dafür geeignet sein könnten, die Zellwände aufzulösen“, sagt Koautorin Katharina Schröder. „Bei zahlreichen Versuchen haben wir dann tatsächlich zwei gefunden, denen dieses Kunststück gelingt: Cholin Hexanoat und 1-Ethyl-3-methylimidazolium Acetat.“

Diese beiden ionischen Flüssigkeiten können sowohl gramnegative als auch grampositive Bakterien aufschließen. Es genügt, die Bakterien fünf Minuten lang bei einer Temperatur von ca. 60°C mit einer dieser Flüssigkeiten in Kontakt zu bringen. Die Polymere, aus denen die Zellwand aufgebaut ist, werden löslich gemacht, das Bakterium löst sich auf, und es entsteht ein Substanzgemisch, das unversehrte DNA-Moleküle enthält.

„Man erspart sich dadurch komplizierte, zeitaufwendige Arbeitsschritte im Labor“, sagt Georg Reischer. „Das ist für viele Forschungsbereiche ein wichtiger Fortschritt, für Umweltforschung, für Lebensmittelsicherheit oder auch für die klinische Diagnostik.“ Die beiden Flüssigkeiten wurden mit Unterstützung der Forschungs- und Transfersupports der TU Wien bereits patentiert, das Forschungsteam von TU Wien und IFA Tulln ist zuversichtlich, dass sich die neue Methode nun international durchsetzen wird.

| www.tuwien.at |

Advertorial

Virus-Hepatitis in Deutschland: eine unbekannte Bedrohung

Eine repräsentative Umfrage zeigt, dass die durch Viren verursachte Hepatitis kaum im Bewusstsein der deutschen Bevölkerung verankert ist.

In Deutschland sind Schätzungen zufolge ca. 600.000 Menschen mit Viren der Typen Hepatitis B (HBV) oder C (HCV) infiziert [1]. Ein Großteil weiß allerdings nichts von seiner Infektion – allein bei Hepatitis C sind es ca. 65% der Betroffenen [2]. Da eine nicht erkannte Hepatitis-Infektion schwerwiegende Erkrankungen wie Leberzirrhose oder Leberkrebs zur Folge haben kann, stellt die hohe Dunkelziffer an nicht diagnostizierten Hepatitis-Infizierten ein großes Risiko für die öffentliche Gesundheit dar. Anlässlich des 20. Deutschen Lebertags am 20. November initiierte das global tätige Gesundheitsunternehmen Abbott eine repräsentative Umfrage zur Hepatitis-Awareness in der deutschen Bevölkerung, um auf die Risiken aufmerksam zu machen.

Viele Deutsche kennen weder Ansteckungsmöglichkeiten noch Symptome

Die Ergebnisse der Umfrage, durchgeführt vom Meinungsforschungsinstitut YouGov, machen deutlich, dass in der deutschen Bevölkerung große Unwissenheit über Virus-Hepatitis herrscht. 51% der 2.065

Befragten ab 18 Jahren wussten nicht, wie man sich mit den verschiedenen Virus-Typen infizieren kann. Sogar 57% der Befragten kannten nicht ein einziges Symptom der Erkrankung. Die Frage nach den Folgen einer unbehandelten Hepatitis-Infektion konnten 68% nicht beantworten. Zudem gab mehr als die Hälfte der

Befragten (52%) an, noch nie auf eine Hepatitis-Infektion getestet worden zu sein. Besonders im Hinblick auf die erklärten Ziele der Weltgesundheitsorganisation (WHO) [3], Hepatitis bis zum Jahr 2050 umfassend zu bekämpfen, kommt Ärzten und medizinischem Fachpersonal eine entscheidende Rolle dabei zu, Risikopatienten

Erfolg für den Gesundheitsstandort Deutschland

Als großen Erfolg für den Gesundheitsstandort Deutschland haben Universität und Universitätsklinikum Tübingen die Entscheidung der baden-württembergischen Landesregierung für den landesweiten Ausbau der Personalisierten Medizin gewürdigt. „Mit dem nun beschlossenen Aufbau von Zentren für Personalisierte Medizin schafft Baden-Württemberg eine bundesweit einmalige Struktur und macht das Land zum Vorreiter für Diagnose und Therapie der Zukunft“, sagte

der Sprecher des Tübinger Zentrums für Personalisierte Medizin und Direktor der Medizinischen Universitätsklinik I, Prof. Nisar Peter Malek. Die Zentren für Personalisierte Medizin (ZPM) sollen nach dem Beschluss des Stuttgarter Kabinetts zunächst an den Standorten der Universitätskliniken in Heidelberg, Freiburg, Tübingen und Ulm entstehen. Die ZPM sollen sich zunächst auf die Entwicklung zukunftsweisender Diagnoseverfahren und Therapien bei Krebskrankungen

konzentrieren. In einer zweiten Ausbauphase sollen schrittweise Partnerstandorte auch an weiteren, leistungsstarken Krankenhäusern aufgebaut werden. Zudem ist geplant, das Leistungsspektrum schrittweise auch auf entzündliche Erkrankungen, Infektionskrankheiten und neurologische Erkrankungen auszuweiten.

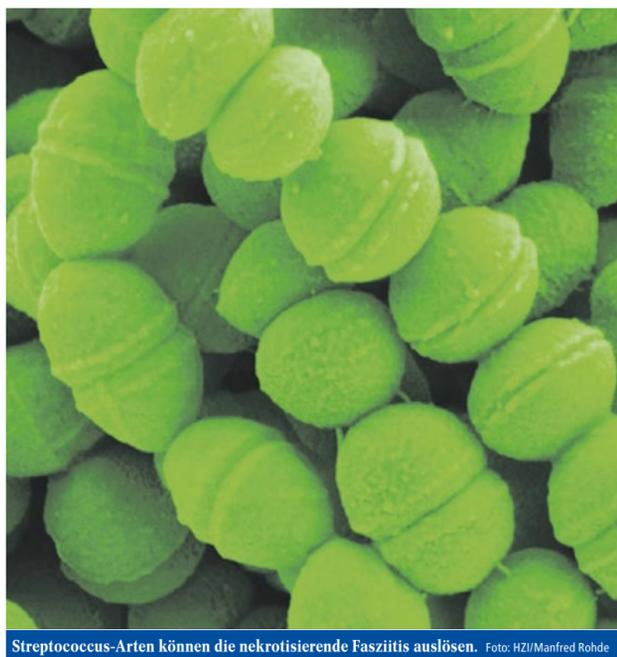
| www.uni-tuebingen.de |

Schnellere Diagnose für Erreger der nekrotisierenden Faszitis

HZI-Forscher identifizieren einen potentiellen Biomarker für Einzelerreger und Mischinfektionen der nekrotisierenden Faszitis.

Susanne Thiele, Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung, Braunschweig

Schwere Infektionen durch „fleischfressende“ Bakterien machen zunehmend Schlagzeilen. Dahinter steckt das Krankheitsbild der nekrotisierenden Faszitis (necrotizing soft tissue infections). Diese seltenen Infektionskrankheiten verursachen dramatische Gewebeerstörungen. Den Patienten müssen oft Gliedmaßen amputiert werden oder sie versterben, bevor eine passende Therapie gefunden wird. Der rasante Krankheitsverlauf, verschiedene bakterielle Erreger und deren zunehmende Antibiotikaresistenz machen eine Schnelldiagnostik nötig. Forscher des Helmholtz-Zentrums für Infektionsforschung (HZI) erlangten jetzt mithilfe modernster Methoden erstmals Einblicke in die Zusammensetzung der Erreger der oft durch bakterielle Mischinfektionen verursachten Krankheit. Zudem konnten sie die am Infektionsort ablaufenden Prozesse besser charakterisieren und Unterschiede in der Wirtsantwort in Abhängigkeit vom Erregerspektrum beobachten. Damit gelang es, potentielle Biomarker für die durch Einzelerreger wie Streptococcus pyogenes oder bakterielle Mischinfektionen verursachte nekrotisierende Faszitis zu identifizieren. Diese neuen Biomarker könnten zukünftig in der klinischen Anwendung eine schnellere Diagnostik der



Streptococcus-Arten können die nekrotisierende Faszitis auslösen. Foto: HZI/Manfred Rohde

Erreger und damit eine zugeschnittene Therapie ermöglichen.

Es ist ein Wettlauf gegen die Zeit

Die unauffälligen grippeähnlichen Anfangssymptome der nekrotisierenden Faszitis (NF) sind für Ärzte schwer zu diagnostizieren. Völlig gesunde Menschen können daran erkranken, aber vor allem immungeschwächte Menschen. Den Patienten bleiben nur drei bis vier Tage für eine Rettung. Die Sterberate liegt bei 50% und steigt auf 70% an, wenn die richtige klinische Diagnose fehlt. Zudem ist eine

schnelle Identifizierung der Erreger dringend nötig, um die Patienten mit einer zugeschnittenen Therapie behandeln zu können. Dies ist auch besonders bedeutsam vor dem Hintergrund zunehmender Antibiotikaresistenzen vieler Bakterienarten. Lange war nicht bekannt, welche unterschiedlichen Erreger überhaupt bei der nekrotisierenden Faszitis involviert sind. Im Rahmen des EU-Projektes INFECT wurde für diese Grundlagenforschung die weltweit größte Patienten-Kohorte zur nekrotisierenden Faszitis angelegt. Für die Analysen standen humane Gewebeproben von insgesamt 150 Patienten zur Verfügung, die von Klinikern aus Norwegen,

Dänemark und Schweden in einer Biobank gesammelt wurden.

Sehr oft bakterielle Mischinfektionen

„Die nekrotisierende Faszitis ist derzeit vermehrt in den Medien, da sie auch durch im Meerwasser lebende Vibrio-Arten hervorgerufen werden kann, wie in diesem Jahr in der Ostsee. Deutlich häufiger sind jedoch Infektionen mit dem bekannten Pathogen Streptococcus pyogenes“, sagt Prof. Dietmar Pieper, Mikrobiologe und Leiter der Forschungsgruppe „Mikrobielle Interaktionen und Prozesse“, der das Projekt des Begründers Prof. Singh Chhatwal am HZI weiterführt. „Sehr oft sind die Infektionen jedoch bakterielle Mischinfektionen aus einem breiten Spektrum verschiedener Erreger.“ Über die Zusammensetzung und Aktivität dieser polymikrobiellen Gemeinschaften ist bisher noch sehr wenig bekannt.

In einer interdisziplinären Zusammenarbeit der Teams von Prof. Dietmar Pieper und Prof. Eva Medina konnten die Forscher über ein mikrobielles Profiling durch 16S-rRNA-Analysen zeigen, welche Erreger an den Mischinfektionen beteiligt sind.

„Wir konnten die Bakterienarten Prevotella, Fusobacterium, Parvimonas und Porphyromonas immer wieder in einer ähnlichen Zusammensetzung nachweisen“, sagt Dietmar Pieper. „Bisher war noch nicht bekannt, wie Gemeinschaften von eigentlich harmlosen Bakterien Infektionen verursachen können, die die gleiche Sterblichkeitsrate und das zerstörerische Potential wie professionelle Pathogene haben, wie zum Beispiel das gut untersuchte Bakterium Streptococcus pyogenes.“ Diese polymikrobiellen Infektionen, hervorgerufen durch normale Besiedler unseres Darms, der Haut oder des Mundes, wären

noch viel zu wenig untersucht, weil sich die Forschung bisher auf Infektionen, die durch ein typisches Pathogen hervorgerufen werden, konzentrierte.

Um die Infektionsmechanismen der einzelnen Erreger und Mischinfektionen besser zu verstehen, führten die Forscher neben dem mikrobiellen Profiling eine duale RNA-Sequenzierung an den Gewebeproben durch, die eine Aussage über die Aktivität der Pathogene und der Wirtsantwort direkt am Infektionsort erlaubte. „Während die krankheitserregenden Mechanismen von Pathogenen gut untersucht sind, gibt es kaum Informationen, wie eigentlich harmlose Bakterien die Gewebeerstörung vorantreiben“, sagt HZI-Wissenschaftler Dr. Robert Thäner, der die Arbeiten koordinierte. „Wir konnten jetzt zeigen, dass Einzelerreger wie Streptococcus und die Bakterien, die man in Mischinfektionen findet, völlig verschiedene Mechanismen nutzen, was zu unterschiedlichen Prozessen der Gewebeerstörung führt.“ Die mikrobielle Besiedelung rufe im Wirt unterschiedliche Antworten im infizierten Gewebe hervor, die auch im Blutserum nachweisbar sind.

Hintergrund Biomarker

Speziell bei einer Streptococcus-pyogenes-Infektion werden zellgiftige Toxine als Virulenzfaktoren exprimiert, und eine starke interferonvermittelte Antwort kann als verlässlicher Biomarker genutzt werden. Die Patienten können frühzeitig erfolgreich mit einer Immunglobulin-G-Therapie und entsprechenden Antibiotika behandelt werden. Die Wirksamkeit dieser Behandlung ist für die bakteriellen Mischinfektionen durch die gewöhnlich gutartigen Bakterien nicht belegt, hier fehlt das Basiswissen über das Infektionsgeschehen sowie ein kompletter Überblick über die Virulenzfaktoren. Es werden vor allem Gene für Faktoren exprimiert, die zum Beispiel an der Lipopolysaccharid-Synthese beteiligt sind, die ein integraler Bestandteil der äußeren Membran gramnegativer Bakterien sind und ein starker Aktivator der Immunantwort. Die Neutralisation der Lipopolysaccharide könnte nach Ansicht der HZI-Forscher eine gute therapeutische Strategie bei polymikrobiell verursachten NFs sein.

zu identifizieren und frühzeitig Tests zu initiieren.

Blut- und Diagnostests auf dem neuesten Stand

Abbott unterstützt die Ziele der WHO zur Eindämmung von Hepatitis, sowohl durch die Entwicklung von Tests zur Erkennung der Viren als auch durch ein globales Programm, das neue Virusstämme identifiziert. Das „Virus Hunters“-Programm soll sicherstellen, dass die diagnostischen Tests von Abbott immer auf dem neuesten Stand sind. Basis ist eine umfassende Sammlung von mehr als 70.000 Proben, die unter anderem Hepatitis- und HI-Virusstämme aus der ganzen Welt beinhalten. Wenn ein neuer Stamm entdeckt wird, sorgen die Wissenschaftler von Abbott dafür, dass die Blut- und Diagnostests ihn erkennen können. Denn wenn ein Virus nicht diagnostiziert werden kann, kann er nicht behandelt werden – so können Epidemien entstehen. Das versucht Abbott mit seinem weltweiten Programm zu verhindern.

| www.de.abbott |

Quellen

- [1] Deutsche Leberhilfe: <https://www.leberhilfe.org/lebererkrankungen/hepatitis-b-hbv/> und <https://www.leberhilfe.org/lebererkrankungen/hepatitis-c-hcv/>; 26.08.2019.
- [2] S3-Leitlinie „Prophylaxe, Diagnostik und Therapie der Hepatitis-C-Virus (HCV)-Infektion“, 2018. <https://www.dggs.de/wp-content/uploads/2018/07/Leitlinie-Hep-C-2018.pdf>
- [3] WHO. Combating hepatitis B and C to reach elimination by 2030. <https://www.who.int/hepatitis/publications/hep-elimination-by-2030-brief/en/>; 27.08.2019



| www.helmholtz-hzi.de |

Diagnostik bei hochkontagiösen Infektionskrankheiten

Sonderisolationsbedingungen bedeuten eine große Herausforderung für Infrastruktur, Technik und Hygiene.

OSA Dr. Stephanie Lange, OTA Dr. Walter Kating, Bundeswehrkrankenhaus Berlin

Ein Risiko, mit hochkontagiösen Erregern infiziert zu werden, besteht weltweit – für Touristen, Geschäftsreisende, Mitarbeiter von Hilfsorganisationen sowie für Einsatzarmeen. Nicht zuletzt befinden sich unter den hochpathogenen Erregern auch einige mit sehr hohem bioterroristischem Gefahrenpotential. Als hochkontagiös werden Erkrankungen klassifiziert, die gemäß Infektionsschutzgesetz eine schwerwiegende Gefahr für die Allgemeinheit darstellen: Sie sind leicht von Mensch zu Mensch übertragbar und verursachen eine hohe Morbidität und Mortalität. Gleichzeitig bestehen sehr limitierte, in manchen Fällen auch keine Behandlungs- und Prophylaxeoptionen. Hierzu zählen Keime, die in der Biostoffverordnung den höchsten Risikogruppen 3 und 4 zugeordnet werden, wie z.B. die Erreger der viral-hämorrhagischen Fieber (z.B. Ebola), Bacillus anthracis oder Coronaviren (z.B. SARS). Die Behandlung dieser Patienten erfolgt primär in Behandlungszentren mit

einer Sonderisolerstation, sie ist meist intensivmedizinisch und erfordert den Einsatz von Medizingeräten unter Einhaltung strengster Isolationsmaßnahmen. Damit verbunden ist eine Vielzahl von Herausforderungen.

Medizingeräte unter Sonderisolationsbedingungen

Das Bundeswehrkrankenhaus Berlin (BwKrhs Berlin) führte eine Untersuchung zur Anwendung von Medizingeräten unter Sonderisolationsbedingungen durch, vor dem Hintergrund, dass die internationalen Einsätze der Bundeswehr zunehmend eine Exposition der Soldaten und des Sanitätsdienstes gegenüber hochkontagiösen Erkrankungen aufweisen. Der Einsatz im Ebola-Gebiet in Liberia in den Jahren 2014/2015 ist hierfür ein Beispiel. Die Ebola-Epidemie in Westafrika hat zudem bei nahezu allen Helferländern die Policy des „Stay and Play“ zugunsten der Repatriierung infizierter und erkrankter Patienten verschoben. Es ist zu erwarten, dass dies auch bei anderen hochkontagiösen Erkrankungen zukünftig der Fall sein wird.

Im Rahmen des Trainingsprogramms evaluierte das BwKrhs Berlin die praktische Handhabung sowie notwendige bauliche, materielle, personelle und hygienische Rahmenbedingungen am Beispiel von fahrbaren Röntgengeräten unter vollen Quarantänebedingungen. Die Untersuchung anhand der Röntgengeräte ist nur ein Beispiel für die Herausforderungen der Gerätewiederaufbereitung, welche alle am

Patienten eingesetzten Geräte, wie z.B. Perfusionen, EKG, Sonografie u.v.m. betrifft.

Kompaktheit und komplette In room-Lösungen mit WLAN

In der Untersuchung des BwKrhs Berlin wurden die Betriebsabläufe von drei mobilen Röntgengeräten zweier verschiedener Hersteller unter Sonderisolationsbedingungen simuliert. Es kamen Geräte mit kabellosem Detektor, kabelgebundenem Detektor und mit Speicherfolienkassette zum Einsatz. Die Abläufe wurden durch eine Medizinisch-technische Radiologieassistentin (MTRA) mit der Qualifikation „Barrier Nurse“ durchgeführt.

Diese beinhalteten das Anlegen der Vollschutzanzuges einschließlich des Atemschutzes und des Röntgenbleischutzes durch die MTRA, das Einschleusen des jeweiligen Gerätes und der MTRA über Spezialschleusen der Sonderisolerstation, die Durchführung der Untersuchung am liegenden Patienten in der Isolierereinheit und die anschließende Aufbewahrung des mobilen Röntgengerätes im Isolierzimmer. Das Gerät mit Speicherfolienkassette erforderte außerdem die Kassetten- und Personalauslösung aus dem Isolierzimmer in einem mehrstufigen Dekontaminationsprozess. Die Röntgenbilddatenübertragung der digitalen Röntgengeräte erfolgte über einen WLAN-Anschluss im Isolierzimmer.

Die Ergebnisse aus der praktischen Simulation wurden anhand zuvor definierter Kriterien bewertet (Handling im Zimmer und am Patienten, Bewertung der Bewegungsfreiheitsgrade, Anwenderfreundlichkeit der Bedienelemente, Handling des Detektors/der Kassette, Desinfektionsmöglichkeiten/hygienisches Arbeiten, Möglichkeiten der Dateneinspeisung in das Krankenhausinformationssystem, Bildbetrachtung am Display) und in Form einer Abschlussbeurteilung mit einer Stärken- und Schwächenanalyse verdichtet.

Die Arbeiten unter Quarantänebedingungen werden unter erheblicher räumlicher Enge durchgeführt, denn alle einmal eingeschleusten Materialien und Medizingeräte müssen bis zum Abschluss der Behandlung im Zimmer verbleiben.

Unter diesen Bedingungen bieten WLAN-Detektoren im Vergleich zu kabelgebundenen Detektoren eine deutlich höhere Flexibilität in der Handhabung sowie eine hygienischere Anwendung. Im Test ermöglichte das Gerät mit WLAN-Detektor

und den meisten Bewegungsfreiheitsgraden des Schwenkarmes im Vergleich zu den anderen Geräten eine schnellere und sicherere Untersuchung.

Ein weiterer Vorteil digitaler Systeme ist die Möglichkeit der Bildbetrachtung unmittelbar am Patientenbett. Speicherfoliensysteme weisen gegenüber volldigitalisierten Systemen einen entscheidenden Nachteil auf: Sie erfordern die Ausschleusung der Röntgenkassette aus dem Isolationsbereich und bergen somit die Gefahr einer Keimverschleppung. Aufwendige Flächendesinfektionen der Kassette erfordern zudem einen erheblichen Zeitaufwand.

Hygienesichere Weiterverwendung garantiert

Wie eine gründliche Literaturrecherche von verfügbaren Publikationen und den wenigen vorliegenden Erfahrungsberichten anderer Behandlungseinrichtungen für hochkontagiöse Erkrankungen sowie die Herstellerangaben und Leitlinien hinsichtlich des Einsatzes und der Wiederaufbereitung von Medizingeräten zeigte, gibt es bisher keine einheitliche Herangehensweise bezüglich der Wiederaufbereitung von Medizingeräten nach ihrem Einsatz an hochinfektiösen Patienten.

Es gibt keine systematischen Untersuchungen, sondern nur wenige persönliche Erfahrungsberichte zum Einsatz von Medizingeräten bzw. Röntgengeräten unter Sonderisolationsbedingungen. Derzeit existiert kein zugelassenes Desinfektionsverfahren für mobile Röntgengeräte, welches eine anschließende Weiterverwendungsfähigkeit garantiert. Eine Wiederverwendung setzt eine gründliche Flächendesinfektion des Gerätes voraus. Bei höheren Kontaminationen ist zusätzlich eine Formaldehydvernebelung notwendig. Die Verantwortung für die korrekte Einstufung und Festlegung der Aufbereitungsmaßnahmen liegt beim Gerätebetreiber. Es handelt sich um individuelle Einzelfallentscheidungen unter Berücksichtigung der Herstellerangaben sowie landesbehördlicher Vorschriften, welche eine erhebliche Varianz aufweisen. Im äußersten Fall ist sogar eine Vernichtung und Neubeschaffung erforderlich.

Vom Einzelfallentscheid zum wissenschaftlichen Konsens

Die Röntgendiagnostik steht nur als pars pro toto für die Problematik der



OSA Dr. Stephanie Lange



OTA Dr. Walter Kating

Verwendung von Medizingeräten bei hochinfektiösen Patienten unter Isolationsbedingungen. Sie zeigt die Herausforderungen, denen sich unser Gesundheitssystem stellen muss, um in diesem Fall eine qualitativ hochwertige medizinische Versorgung sicherzustellen und die Ausbreitung hochkontagiöser Erkrankungen zu verhindern.

Die Aufbereitungs- und Wiederverwendungsmöglichkeiten von Medizingeräten sind derzeit noch weitgehend ungeklärt. Um auch zukünftigen Herausforderungen einer Isolationsbehandlung hochkontagiöser Erkrankungen gewachsen zu sein, ist hier eine übergeordnete Regelung im Sinne eines interdisziplinären, wissenschaftlichen Konsenses von Infektiologen, Hygienikern, Anwendern medizinischer Geräte und Herstellern notwendig. Vollgekapselte Geräte, die Herstellung spezieller Umhüllungen oder die Entwicklung antimikrobieller Geräteoberflächenbeschichtungen könnten neue Lösungsansätze für eine sichere Flächendesinfektion und den gleichzeitigen Verzicht auf eine Formaldehydvernebelung bieten. Diese Geräte werden bislang jedoch noch nicht auf dem Markt angeboten.

Strenge Indikationsstellung und internationaler Austausch

Die Indikation für apparative Diagnostik ist bei hochkontagiösen Patienten unter Sonderisolationsbedingungen streng zu stellen, im Bewusstsein, dass bereits ein einmaliger Einsatz erhebliche infrastrukturelle, technische und hygienische Folgen hat.

Die Untersuchung verdeutlicht die dringliche Erfordernis der Entwicklung von Gerätewiederaufbereitungskonzepten. Aufgrund der geringen Fallzahlen und Erfahrungsberichte zu diesen Aspekten in der Behandlung hochkontagiöser Patienten ist eine internationale, strukturierte Datenerfassung mit Datenaustausch und Diskussion zwischen den Behandlungs- und Kompetenzzentren anzustreben.

<https://berlin.bwkrankenhaus.de>



Anwendung eines kabelgebundenen Detektorsystems unter Vollschutz

Foto: S. Lange/BwKrhs Berlin

M&K AWARD
Abstimmen und
Tablet gewinnen:
www.pro-4-pro.com/de/specials/mk

M&K
Management &
Krankenhaus
AWARD
2020

Gezielte Behandlungsentscheidung am POC

Eine gezielte Behandlungsentscheidung wird durch schnelle Molekular-Diagnostik am Point-of-Care möglich.

Das klinische Bild von Patienten mit Verdacht auf eine respiratorische Infektion ist häufig unspezifisch, und die Unterscheidung der akuten Erreger ist schwierig. Die entsprechende Unsicherheit kann zu verzögerten Entscheidungen führen und sich negativ auf Patienten sowie die internen Arbeitsabläufe auswirken. Seit Kurzem sind neue molekular-diagnostische Plattformen erhältlich, die die Leistung einer PCR mit der Geschwindigkeit eines Schnelltests kombinieren.

Gezielte Isolation von Patienten

Häufig genügt schon ein Verdacht, und es müssen aufwendige Schutz- und Hygienemaßnahmen eingeleitet werden, um einen Ausbruch der Krankheit zu unterbinden. Die Isolation von Patienten ist kostenintensiv, und die verschärften

Hygieneanforderungen können Patient wie Belegschaft belasten. Umso wichtiger ist der Zugang zu einer frühzeitigen Diagnose, um schnell und gezielt eine Behandlungsentscheidung treffen zu können.

Ergebnisse in nur wenigen Minuten

Durch die einzigartige isotherme Nucleinsäure-Amplifikations-Technologie ist Abbott's ID Now erheblich schneller als andere molekular-diagnostische Methoden und genauer als herkömmliche Schnelltests. Anstelle von Thermozyklen werden Enzyme verwendet, die eine schnelle Vervielfältigung ermöglichen. Selbst wenn eine Probe anfänglich nur wenige Hundert Viren oder Bakterien enthält, können diese mit ID Now in kürzester Zeit bis zu einer Billion Mal amplifiziert werden. Dadurch wird insgesamt die Nachweiswahrscheinlichkeit erhöht, was auch eine mangelhafte Probenentnahme kompensieren kann. Der Nachweis von Influenza-Viren beginnt bereits ab fünf Minuten; 95% aller positiven Fälle werden innerhalb von sieben Minuten nachgewiesen. Der Nachweis von Streptokokken der Klasse A kann sogar bereits nach zwei Minuten vorliegen.

Der praktische Arbeitsablauf im Detail

ID Now ist die erste molekular-diagnostische Plattform, die in den USA mit dem CLIA-Waiver zertifiziert wurde. Jeder Arbeitsschritt wird dem Anwender auf dem Display per Video nachvollziehbar angezeigt. Die farbliche Kennzeichnung der Testkomponenten erleichtert die Abarbeitung. Durch die einfache Handhabung des Gerätes und der Tests ist jede Fachkraft ohne langjährige Laborerfahrung in der Lage, das Instrument zu bedienen und ein aussagekräftiges Ergebnis zu erhalten. Mehr Komfort bei der Lagerung der Reagenzien wird durch eine Raumtemperaturlagerung der Tests ermöglicht. Dies ermöglicht es, die Tests sofort zu verwenden, um zeitnah und im direkten Patientenkontakt die Ergebnisse zu besprechen.

Die neue Generation von Schnelltests

Das ID Now-System von Abbott ist eine echte Point-of-Care-Plattform, die Tests mit der Geschwindigkeit eines konventionellen Schnelltests und der Präzision einer molekular-diagnostischen Methode bietet. Schnelldiagnosen mit erhöhter Sensitivität sind für den zuverlässigen Nachweis von respiratorischen Erregern unerlässlich, da sie umgehend wirksames Patienten-Management ermöglichen. Die schnelle und genaue Diagnose kann zu kürzeren Krankenhausaufenthalten und geringeren Kosten, zu reduzierter Verwendung anti-mikrobieller sowie anti-viraler Mittel, zu weniger sekundären Komplikationen und zur wirksamen



ID Now. Entwickelt für den Point-of-Care

Umsetzung von Infektions-Kontrollmaßnahmen führen.

www.de.abbott/idnow/POC

ID Now:

ID Now Influenza A & B 2

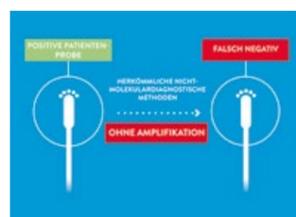
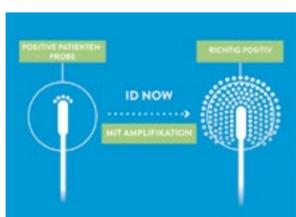
■ Positives Ergebnis in 5 Minuten

ID Now RSV

■ Positives Ergebnis in 13 Minuten oder schneller

ID Now Strep A 2

■ Positives Ergebnis in 2 Minuten



KI im Kampf gegen Flussblindheit

Mehr als 21 Mio. Menschen in Afrika sind mit dem Fadenwurm *Onchocerca volvulus*, dem Erreger der Flussblindheit, infiziert. Etwa jeder Zehnte der Betroffenen erblindet.

Dr. Inka Váth, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

Parasitologen am Universitätsklinikum Bonn suchen nach neuen, effektiveren Waffen gegen den heimtückischen Parasiten. Dabei ist die Beurteilung des Behandlungserfolges wichtig. Dazu wollen sie jetzt ein Verfahren entwickeln, bei der künstliche Intelligenz (KI) Gewebeprobe von Patienten unter dem Mikroskop automatisch auswertet. Ziel ist es, so den Zeitaufwand zu reduzieren und einen objektiven Standard für die Analyse zu etablieren. Das Projekt wird von der Bill-&Melinda-Gates-Stiftung gefördert. Der Stich der Kriebelmücke infiziert hauptsächlich in der Sub-Sahara Afrikas Menschen mit Larven des Fadenwurms *Onchocerca volvulus* – Auslöser der Flussblindheit, der Onchozerkose. Als Erstes wachsen die Larven zu geschlechtsreifen Würmern heran, die am liebsten in Knoten unter der Haut leben. Ein Weibchen, das bis zu 60 Zentimeter groß werden kann, produziert täglich bis zu 1.000 Nachkommen, die Mikrofilarien. Diese breiten sich über die Lymphkanäle in der Haut bis hin zum Auge aus. Dort entzündet sich die Hornhaut, deren Zerstörung zur Erblindung führt. Auch werden die „Babywürmer“ von einer neuen Kriebelmücke bei einer Blutmahlzeit aufgenommen und weiter verbreitet.

Die WHO empfiehlt eine Behandlung aller Personen in betroffenen Gebieten mit dem üblichen Medikament Ivermectin, das die Nachkommen der Würmer abtötet, ohne den erwachsenen Wurm schädigen zu können. So können trotz dieser Therapie relativ rasch wieder neue Generationen von Mikrofilarien entstehen, die für eine weitere Übertragung durch Mücken und für die Krankheitssymptome Sehstörung und Hautentzündung verantwortlich sind. Daher muss die Behandlung flächendeckend über viele Jahre erfolgen, um die Krankheit nachhaltig auszurotten. „Es ist wichtig, Wirkstoffe zu finden, die die

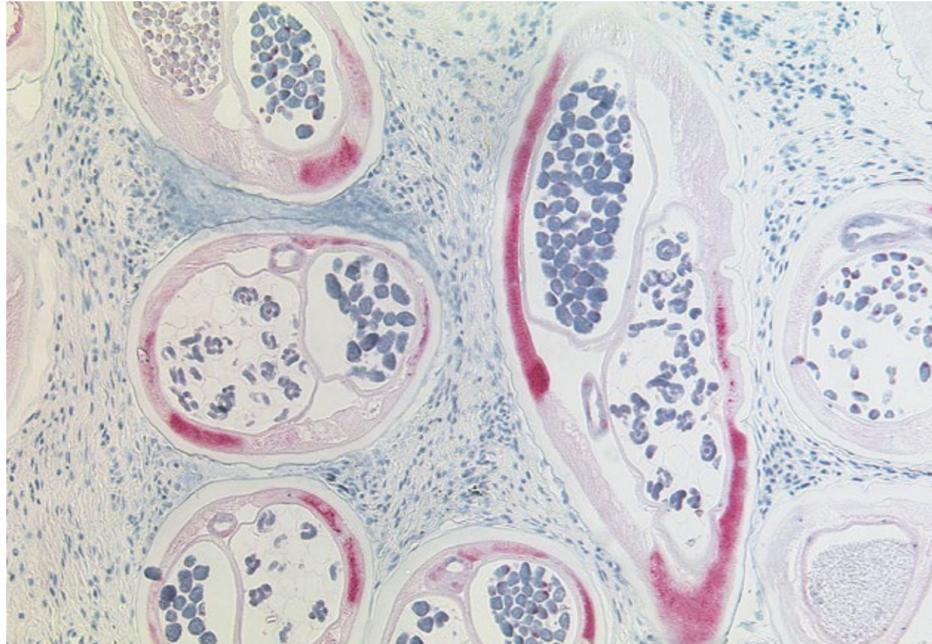
erwachsenen Würmer direkt abtöten“, sagt Prof. Dr. Achim Hörauf. Das Institut für Medizinische Mikrobiologie, Immunologie und Parasitologie (IMMIP) am Universitätsklinikum Bonn unter seiner Leitung gehört zu den führenden Institutionen in der Entwicklung solcher neuer Therapien.

Antibiotika im Kampf gegen den Wurm

Ein Schlüssel könnte eine von Prof. Hörauf entdeckte Symbiose sein. Der Fadenwurm *Onchocerca volvulus* beherbergt schon seit Millionen von Jahren Bakterien, die er zum Überleben braucht. Sterben diese Bakterien, stirbt früher oder später auch der Parasit. „Antibiotika mit einem speziell auf diese Bakterien ausgerichteten Wirkspektrum sind also eine Chance, eine Übertragung der Flussblindheit dauerhaft zu verhindern“, sagt Prof. Hörauf. Das Antibiotikum Doxycyclin, der von Höraufs Gruppe entdeckte Prototyp eines Wirkstoffes, wird zwar weltweit zur Behandlung der Filarien in Kliniken eingesetzt, ist aber nicht gut für Massenbehandlungen in abgelegenen Gegenden mit schlechter Infrastruktur geeignet. Denn das Antibiotikum muss über einen Zeitraum von vier bis sechs Wochen täglich eingenommen werden, um seine Wirkung zu entfalten. Daher suchen die Bonner Parasitologen im Rahmen einer weltweiten Forschungsallianz weiter nach schneller wirkenden Alternativen mit kürzerer Therapiedauer, die dem Fadenwurm *Onchocerca volvulus* endgültig den Garaus machen. Die Bill-&Melinda-Gates-Stiftung unterstützt diese Aufgabe bereits seit Längerem finanziell.

KI soll die Entwicklung von Therapien beschleunigen

Um den Erfolg solcher Behandlungen aber zu bewerten, müssen die Knoten aus der Haut der Patienten entfernt und analysiert werden. Anhand von daraus abgetrennten dünnen, histologischen Schnitten beurteilen Experten am Mikroskop Geschlecht, Vitalität, Embryonalentwicklung der Fadenwürmer sowie die Anwesenheit von symbiotischen Bakterien. „Dieser Prozess ist sehr zeitaufwendig und hängt unmittelbar von der Erfahrung der beurteilenden Personen ab“, fasst Dr. Ute Klarmann-Schulz die Motivation zusammen, warum ihre interdisziplinäre Arbeitsgruppe am IMMIP sich zur Aufgabe gemacht hat, diesen Analyse-Prozess zu optimieren. „Mit Dr. Daniel Kühlwein, Mitarbeiter des Center of Excellence für Künstliche Intelligenz beim weltweit



Histologischer Schnitt von *Onchocerca volvulus* unter dem Mikroskop: Querschnitte eines lebenden weiblichen Wurms mit Nachkommen in den Gebärmuttern. Die symbiotischen Bakterien sind stark rot gefärbt.

Foto: Institut für Medizinische Mikrobiologie, Immunologie und Parasitologie (IMMIP) / UK Bonn

agierenden Beratungsunternehmen Capgemini, konnten wir dafür einen Experten auf dem Gebiet der künstlichen Intelligenz für eine Kooperation gewinnen.“

Mit seiner Unterstützung will die Arbeitsgruppe um Klarmann-Schulz am Universitätsklinikum Bonn ein KI-System entwickeln, welches die Auswertung histologischer Schnitte automatisieren soll. Dabei greifen sie auf bereits existierende Deep-Learning-Modelle zur Objekterkennung zurück. „Die vortrainierten KI-Systeme können grundsätzlich schon sehen, das heißt, sie können beispielsweise Linien erkennen“, erklärt Kühlwein. „Mittels Transfer-Learning trainieren wir sie auf unseren neuen speziellen Anwendungsfall.“ Das KI-System lernt hierbei die Erkennung und Beurteilung der Würmer von bereits ausgewerteten Mikroskop-Bildern histologischer Schnitte aus zahlreichen klinischen Studien, die die Bonner Parasitologen bereits mit ihren afrikanischen Partnern durchgeführt haben. Die Wissenschaftler wollen so den Zeitaufwand für die Auswertung reduzieren und einen objektiven Standard für die Analyse etablieren.

| www.uni-bonn.de |

GEZIELTE BEHANDLUNGSENTSCHEIDUNG
Gleich beim ersten Patientenkontakt

Diagnostik für alle

Potsdamer Forschende vom Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung präsentieren eine kostengünstige Maschine zur Herstellung von Mikroarrays. Diese sind für die Erforschung neuer Impfstoffe unverzichtbar. Mikroarrays ermöglichen die schnelle und parallele Diagnose von unterschiedlichen Krankheiten. Sie sind daher für die Erforschung neuer Impfstoffe unverzichtbar. Wie bei einem Computerchip sind hier viele Informationen auf kleinstem Raum enthalten. Mikroarrays besitzen auf einer Fläche von wenigen Quadratzentimetern Tausende verschiedene Biomoleküle, die in einem einzigen Experiment analysiert werden können. Die Herstellung solcher Mikroarrays war bislang sehr teuer und erforderte komplexe Maschinen.

Kostengünstiges Verfahren

Die Arbeitsgruppe um Felix Löffler hat sich daher zum Ziel gesetzt, ein kostengünstiges Verfahren zu entwickeln, und forscht an neuartigen laserbasierten Technologien zur chemischen Herstellung von Mikroarrays. Ähnlich wie bei einer Schreibmaschine, können mittels eines Lasers kleinste Polymer-Nanoschichten, die bestimmte Farben bzw. chemische Bausteine enthalten, in fein definierten Mustern übertragen werden. Anschließend können diese Moleküle durch chemische Reaktionen komplexe künstliche Strukturen erzeugen, die z. B. Teilen eines Krankheitsregens entsprechen. Diese Mikroarrays werden dann für die Erforschung von Impfstoffen oder für Bluttests eingesetzt.

Bisher konnte diese Technik jedoch nur von wenigen Spezialisten genutzt werden.

Mikroarrays selbst gebaut

In Zusammenarbeit der Abteilungen „Biomolekulare Systeme“ und „Kolloidchemie“ präsentieren Eickelmann et al. einen kostengünstigen Ansatz, um Mikroarrays herzustellen, und zeigen auch eine erste Anwendung in der Kohlenhydratforschung. Auf Basis eines preiswerten kommerziellen Lasergravierers, der auf einfachen Komponenten der Unterhaltungselektronik (Blu-ray Player) basiert, entwickelten sie ein ganz einfaches System. Zusätzlich bastelten sie aus übrig gebliebenen Komponenten einen Rotationsbeschichter, der zur Herstellung der (Farb-)Trägerschichten dient. Somit können alle Schritte zur Herstellung eines Mikroarrays in jedem Chemielabor der Welt ohne weitere Spezialausrüstung durchgeführt werden. Alles in allem betragen die Gesamtkosten für dieses System weniger als 200 Euro. Im Vergleich zu einem herkömmlichen Gerät ist dies 200-mal günstiger.

Felix Löffler, leitender Wissenschaftler, betont: „Das Prinzip eignet sich für viele verschiedene Anwendungen und bietet gleichzeitig großes Potential für die Grundlagenforschung. Es ist sowohl zur parallelisierten Entwicklung von neuen chemischen Reaktionen als auch für die Anwendung in der Krankheitsforschung, zur Synthese von Proteinen, Zuckern sowie DNA geeignet.“

| www.mpikg.mpg.de |

2-13 MIN.
DIE NEUE GENERATION VON SCHNELLTESTS
Schnelligkeit und klinische Genauigkeit.
Ohne Kompromisse.

ID NOW™ INFLUENZA A & B 2 | RSV | STREP A 2

Weitere Informationen auf www.de.abbott/IDNOW/POC.



© 2019 Abbott. Alle Rechte vorbehalten. Alle erwähnten Warenzeichen sind entweder Marken der Abbott Unternehmensgruppe oder der jeweiligen Unternehmen. Alle abgebildeten Fotos dienen nur illustrativen Zwecken. Jede in diesen Fotos dargestellte Person ist ein Modell. 120005751-01 09/19

Die Deutsche Uranbergarbeiter Biobank

Für zukünftigen Strahlenschutz bieten Bioproben eine Schatztruhe für die Strahlenforschung. Gut gekühlt lagern in großen Stickstofftanks beim Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) ganz besondere Proben.

Dr. Maria Gomolka und M.Sc. Martin Bucher, Fachgebiet Strahlenbiologie, Bundesamt für Strahlenschutz, Oberschleißheim



Dr. Maria Gomolka



Martin Bucher

Der hier ansässige Teil der Deutschen Uranbergarbeiter Biobank (GUMB, German Uranium Miners Biobank) beherbergt biologisches Probenmaterial von einer Vielzahl ehemaliger Angestellter der SAG/SDAG Wismuth (Abb. 1 a-c). Die Sowjetisch-Deutsche Aktiengesellschaft (SAG/SDAG) Wismut baute in Sachsen und Thüringen, zunächst unter sowjetischer Besatzung und später in der DDR, innerhalb von vier Jahrzehnten insgesamt knapp 220.000 Tonnen Uran ab. Damit war die SAG/SDAG Wismut in ihrer Betriebszeit von 1946 bis 1990 einer der größten Uranproduzenten weltweit. Über den gesamten Betriebszeitraum arbeiteten insgesamt 400.000 Angestellte in den Betriebsstätten.

Hohe Radon-Strahlenbelastung

Während ihrer Tätigkeiten unter Tage waren die Arbeiter gegenüber ionisierender Strahlung exponiert, hervorgerufen durch den radioaktiven Zerfall von Radon in kurzlebige Radonfolgeprodukte, den Zerfall von Uran in langlebige Nuklide und der beim Zerfall freigesetzten Gammastrahlung. Zusätzlich spielte die Exposition gegenüber Feinstaub, Quarzfeinstaub und je nach Gesteinszusammensetzung arsenhaltiger Feinstaub eine Rolle. Vor allem in den anfänglichen Betriebsjahren (1946–1958) war die Radon- und Staubexposition besonders hoch. In den Minenanlagen fehlten Belüftungsanlagen und das uranhaltige Gestein wurde durch Trockenbohrungen gewonnen. Die in den darauffolgenden Jahren eingeführten Belüftungsmaßnahmen und das Nassbohren konnten die Radon- und Staubbelastung erheblich senken. Der Hauptverband für Berufsgenossenschaften in Sankt Augustin und die Bergbauberufsgenossenschaft in Gera entwickelten eine umfassende Job-Expositionsmatrix für die ehemaligen Wismut-Beschäftigten. Die derzeit verwendete Fassung aus

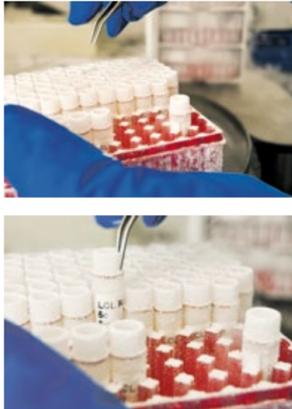


Abb. 1a-c: Proben in der Biobank

Foto: Martin Bucher, Bundesamt für Strahlenschutz

dem Jahr 2005 liefert für jedes Jahr, ausgeübte Tätigkeit, Bergbauobjekt und Arbeitsplatz eine Expositionsabschätzung für die jährliche kumulative Radonbelastung (Working Level Month) und die Staubexposition. Damit stellen die Wismut-Bergarbeiter in ihrer Expositionshöhe und -erfassung ein

einzigartiges Kollektiv für die Strahlenforschung dar.

Gesundheitliche Wirkungen

Bereits 1993 wurde beim BfS mit dem Aufbau der Wismut Uranbergarbeiter-Kohortenstudie begonnen. Seither werden alle fünf Jahre die Gesundheitsfolgen aus den Mortalitätsdaten von ca. 60.000 Bergarbeitern erhoben. Unabhängig davon wurden zusätzlich in kleineren, experimentellen Studien vereinzelt biologische Strahlenwirkungen der Uran- und Radonexposition, wie die Schädigung der Erbsubstanz oder Veränderungen des Immunsystems, bei den Bergarbeitern untersucht. Meist waren diese Studien aber zu klein, um statistisch abgesicherte Aussagen treffen zu können. Daher initiierte das BfS 2008 den systematischen Aufbau einer Bioprobenbank von ehemaligen Bergarbeitern (Abb. 2). Hierfür wurde zusammen mit der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) und deren Institut für Prävention und Arbeitsmedizin ein Projekt zur Sammlung von Blutproben in einer Bioprobenbank von ehemaligen Bergarbeitern durchgeführt.

An mehreren Untersuchungszentren in Sachsen und Thüringen wurden 419 ehemalige Bergarbeiter gebeten, Blut zu spenden, um in Zukunft systematisch biologische Strahlenwirkungen untersuchen zu können. Aus diesen Blutproben wurden Lymphozyten, DNA, RNA und Blutplasma gewonnen. In funktionellen Testverfahren kann dieses Material auf Chromosomenschäden, Veränderungen in Proteinen, Signalfaktoren oder Stoffmetaboliten untersucht werden. Weiterhin können genomweite Veränderungen im Ablesen (Expimieren) von Genen oder individuelle genetische Veränderungen, die beispielsweise im Zusammenwirken mit der Radonexposition das Risiko von Lungenerkrankungen erhöhen, untersucht werden (Abb. 3).

Radoninduzierter Lungenkrebs

Die Daten aus den einzelnen Experimenten werden in einer zentralen Datenbank

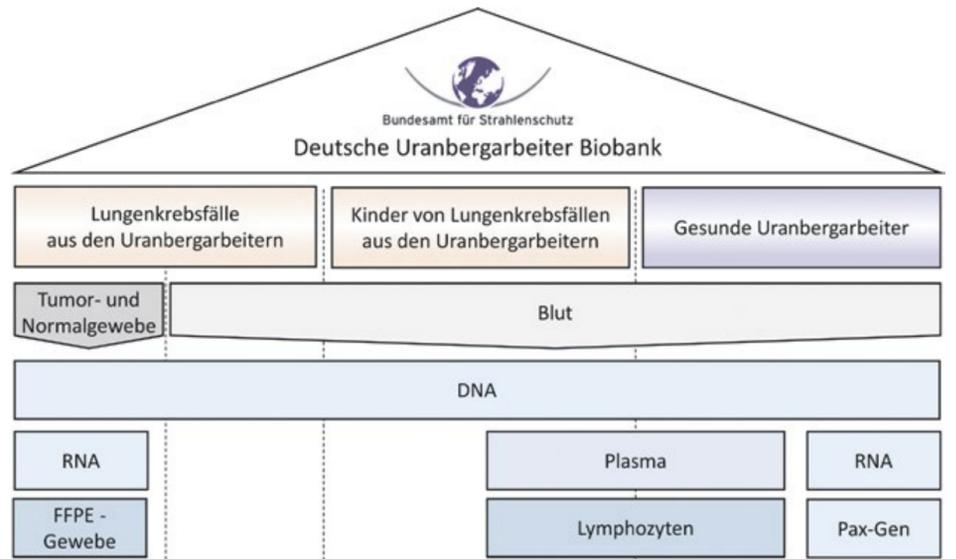


Abb. 2: Schematische Darstellung der Deutschen Uranbergarbeiter Biobank

Quelle: Bundesamt für Strahlenschutz

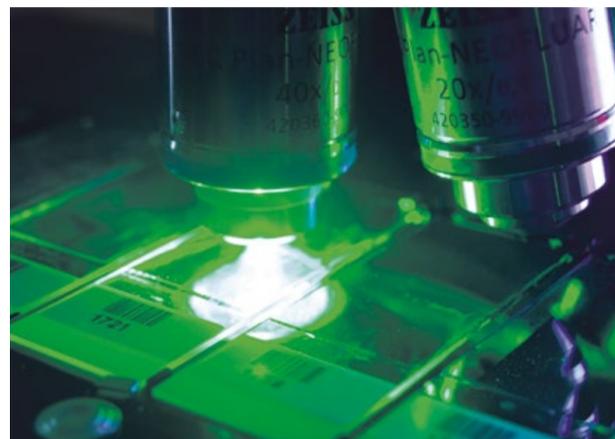


Abb. 3: Automatische, mikroskopische Immunfluoreszenzanalyse von DNA-Reparaturmechanismen

Foto: Martin Bucher, Bundesamt für Strahlenschutz

gespeichert, um diese zusammenzuführen und die gesundheitlichen Auswirkungen zu interpretieren. Einige dieser Studien wurden bereits erfolgreich durchgeführt und veröffentlicht. So wurden beispielsweise Hinweise auf Gene gefunden, die das individuelle Strahlenrisiko, an Radon-induziertem Lungenkrebs zu erkranken, beeinflussen können (Rosenberger et al. International Archives of Occupational and Environmental Health, 2018). Für diese Studie standen zusätzlich DNA-Proben aus Blut von an Lungenkrebs verstorbenen Wismut Bergarbeitern zur Verfügung. Diese Proben wurden vom Helmholtz Zentrum München gesammelt und zusammen mit den dazugehörigen Daten an das BfS übergeben. Doch diese ersten vielversprechenden Ergebnisse müssen in weiteren Untersuchungen abgesichert werden.

Hierfür ist eine weitere wichtige Komponente der beim BfS etablierten GUMB notwendig. Bereits zu Betriebszeiten der SAG/SDAG Wismut wurde das Wismut

Sektionsarchiv im Zentralen Institut für Pathologie in Stollberg aufgebaut und 1999 an das Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der DGUV, Bochum, überführt. Das Archiv umfasste Gewebe und Organe mit Expositionsdaten und Arbeitsanmenen von über 17.000 Wismut-Bergarbeitern, die hauptsächlich an Lungentumoren verstorben waren. Das BfS initiierte in mehreren Forschungsprojekten, die Extraktion von DNA und RNA aus dem Formalinfixierten und in Paraffin-eingebetteten Geweben von Tumor- und Normalgewebe. Dieses Material kann nun verwendet werden, um die bereits ermittelten genetischen Daten abzusichern und eröffnet möglicherweise die Chance, mithilfe von innovativen und aussagekräftigen Techniken, wie genomweiter Sequenzierung, nach strahlenspezifischen Fingerabdrücken im Tumorgewebe zu suchen.

In einer weiteren vom BfS initiierten Studie wurde in Zusammenarbeit mit dem Helmholtz Zentrum München biologisches

Material (DNA und Lymphozyten aus Blut) von erwachsenen Kindern von ehemaligen in Lungenkrebs verstorbenen Bergarbeitern gesammelt. Dieses Material kann eventuell zur Evaluierung genutzt werden, ob genetische Faktoren, die im Zusammenwirken mit Radon zu Lungenkrebs führen, bei diesen Kindern häufiger vorkommen als in der Normalbevölkerung. Das Probenmaterial ist ebenfalls ein Teil der GUMB.

Analyse biologischer Daten

Zusammenfassend stellt die Deutsche Uranbergarbeiter Biobank damit nicht nur in ihrem großen Probenumfang und guter Probenqualität, sondern auch in der Expositionshöhe und -erfassung der ehemaligen Bergarbeiter eine einzigartige Sammlung von chronisch strahlenexponierten Uranbergarbeitern dar. Mit dieser bedeutenden Sammlung können in Zukunft entscheidende Fragestellungen im Strahlenschutz untersucht werden.

| www.bfs.de |

M&K AWARD
Abstimmen und
Tablet gewinnen:
www.pro-4-pro.com/de/specials/mk

M&K
Management &
Krankenhaus
AWARD
2020

Blutprodukte länger haltbar

Viele Menschen, die an Blut- oder Krebserkrankungen leiden, weisen einen Mangel an Blutplättchen (Thrombozyten) auf und sind deshalb auf Thrombozyten-Konzentrate angewiesen.

Diese Konzentrate müssen innerhalb weniger Tage verbraucht werden, weil sie nicht gekühlt werden dürfen. Neue Methoden zur Pathogen-Inaktivierung könnten die Haltbarkeit jedoch verlängern. Auf der 52. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Transfusionsmedizin (DGTM) stellen Experten die Ergebnisse neuer Studien vor, welche die Sicherheit dieser Verfahren untersuchen und von denen der Einsatz in Deutschland abhängt. Thrombozyten spielen eine wichtige Rolle bei der Blutgerinnung und -stillung. Verschiedene Krankheiten wie beispielsweise Blutkrebs,

aber auch moderne Krebstherapien können zu einem Mangel an Thrombozyten führen. Bei Verletzungen, aber auch spontan kann es dann zu lebensgefährlichen Blutungen kommen. „Um das zu verhindern, müssen betroffene Patienten regelmäßig mit Thrombozyten-Konzentraten transfundiert werden, deren Gewinnung sehr aufwendig ist“, sagt Prof. Dr. Hermann Eichler, 1. Vorsitzender der DGTM. Im vergangenen Jahr wurden in Deutschland rund 593.000 Thrombozyten-Konzentrate hergestellt. Etwa die Hälfte davon wurde mit einem Apherese-Verfahren direkt aus dem Blut von Spendern isoliert; die andere Hälfte wurde aus Vollblutkonserven gewonnen. Blutplättchen sind sehr empfindlich. Anders als Vollblutspenden können sie nicht gekühlt gelagert werden. Wegen des dadurch erhöhten Risikos von bakteriellem Wachstum reduziert dies die Haltbarkeit auf nur fünf Tage. Thrombozyten-Konzentrate müssen deshalb rasch verbraucht und immer wieder nachproduziert werden. Aber nicht immer erreichen sie die Patienten rechtzeitig. „In Deutschland verfallen rund 15% der wertvollen Thrombozyten-Konzentrate entweder bei den Herstellern

oder in den Kliniken“, berichtet Eichler, der auch Direktor des Instituts für Klinische Hämostaseologie und Transfusionsmedizin am Universitätsklinikum des Saarlands in Homburg ist. Dies sei angesichts der Kosten von bis zu mehreren Hundert Euro pro Thrombozyten-Konzentrat auch ein wirtschaftlicher Verlust, sagt er.

Haltbarkeit verlängern

Neue Herstellungsverfahren sollen die Haltbarkeit der Thrombozyten-Konzentrate verlängern und damit die Verfügbarkeit erleichtern. Derzeit befinden sich zwei Verfahren (Mirasol und Theraflex) in der klinischen Entwicklung, ein Verfahren (Intercept) ist bereits für Blutspendedienste verfügbar. Allen ist gemein, dass bestimmte Bakterien, Einzeller und Viren unschädlich gemacht werden können, ohne dabei die Thrombozyten irreversibel zu schädigen. Man spricht dabei von einer sogenannten Pathogen-Inaktivierung. „Die Verfahren schädigen durch unterschiedliche Wirkmechanismen die Vermehrungsfähigkeit bzw. die Infektiosität möglicher Krankheitserreger, die dann



keine Erkrankung oder Transfusionsnebenwirkung mehr auslösen können“, erläutert Eichler.

Die Pathogen-Inaktivierung ist bei Thrombozyten-Konzentraten besonders wichtig, weil sich in ihnen wegen der fehlenden Kühlung vorhandene Bakterien besonders rasch vermehren können. „Zwischenfälle sind zwar selten, da alle Spender sorgfältig befragt und auf Fieber und andere Infektionszeichen untersucht

werden“, versichert Eichler. Im Einzelfall könne jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass ein Spender, bei dem einzelne Bakterien im Blut kreisen, hierdurch erkannt wird. Nach den Hämovigilanz-Berichten des Paul-Ehrlich-Instituts ist es in den Jahren 2013 bis 2015 zu insgesamt zehn septischen Reaktionen durch Thrombozyten-Konzentrate gekommen, von denen eine tödlich endete. „Alle Spender hatten unerkannte Blutinfektionen mit Bakterien.

Diese Erreger gelangten in sehr niedriger Konzentration in die Blutspende, konnten sich aber in den wenigen Tagen bis zur Transfusion im Blutpräparat vermehren“, so der Experte. Die Pathogen-Inaktivierung soll solche bereits sehr seltenen Zwischenfälle in Zukunft ganz verhindern. In Deutschland wird der breite Einsatz der neuen Verfahren auch von den Ergebnissen klinischer Studien abhängen, deren Ergebnisse auf der Jahrestagung der DGTM in Mannheim vorgestellt werden.

| <https://dgti.de> |



Medikamentenentwicklung

Trotz steigenden Bedarfs sinkt die Zahl neu entwickelter Medikamente in den letzten Jahrzehnten stetig.

Monika Landgraf, Karlsruher Institut für Technologie, Karlsruhe

Die Suche nach neuen Wirkstoffen, deren Herstellung, Charakterisierung und das Testen auf biologische Wirksamkeit ist sehr aufwendig und teuer. Unter anderem auch deswegen, weil alle drei Schritte bis dato noch getrennt voneinander durchgeführt werden. Wissenschaftlern des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) ist es nun gelungen, sie auf einem Chip zu vereinen und damit den Weg zu Erfolg versprechenden Wirkstoffen erheblich zu vereinfachen.

Die Medikamentenentwicklung basiert

durchgeführt. Das macht jedoch den Prozess teuer und ineffizient. „Wir haben deswegen eine Plattform entwickelt, mit der wir die Synthese ganzer Wirkstoffbibliotheken on-chip mit biologischen Hochdurchsatz-Screenings kombinieren können“, so Maximilian Benz vom Institut für Toxikologie und Genetik (ITG) des Karlsruher Instituts für Technologie.

Technologie ermöglicht Prozessdauer von nur 3 Tagen

Diese chemBIOS-Plattform ist sowohl mit organischen Lösungsmitteln für die Synthese als auch mit wässrigen Lösungen für biologische Screenings kompatibel. „Wir verwenden die chemBIOS-Plattform, um 75 parallele Drei-Komponenten-Reaktionen durchzuführen, um eine Bibliothek von Lipiden, also Fetten, zu synthetisieren, gefolgt von ihrer Charakterisierung durch ein massenspektrometrisches Verfahren, der Bildung von Lipoplex auf der Objektträger-basierten Plattform und der Zell-biologischen Auswertung“, so Benz.

von Screenings und Medikamentenentwicklung verdeutlicht“, so Benz. Üblicherweise werden für solche Verfahren mehrere Liter Reagenzien, Lösungsmittel und Zellsuspensionen verwendet.

Die chemBIOS-Technologie wurde kürzlich auch von einer Jury aus Vertreterinnen und Vertretern der Forschung und Industrie für einen der ersten drei Plätze des Neuland Innovationspreises 2019 des KIT nominiert.

Großer Aufwand und kleine Trefferquote

Aufgrund des immensen Zeitaufwands und der räumlichen und methodischen Trennung der Synthese der Wirkstoffe, dem Screening-Prozess und den klinischen Studien beträgt die Entwicklung eines neuen Medikaments häufig mehr als 20 Jahre und kostet zwischen zwei und vier Milliarden Dollar.

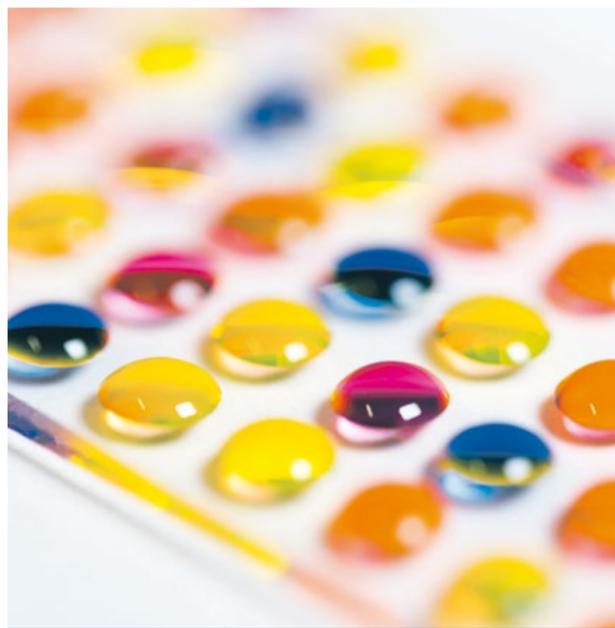
Die frühe Phase der Medikamentenentwicklung basiert klassischerweise auf drei Bereichen der Wissenschaft: Chemiker synthetisieren zunächst eine große Bibliothek verschiedener Moleküle. Dabei müssen alle Verbindungen einzeln hergestellt, isoliert und charakterisiert werden. Anschließend untersuchen Biologen die Molekül-Bibliothek auf biologische Aktivität. Besonders aktive Verbindungen, „hits“ gehen zurück in die Chemie. Basierend auf dieser Vorauswahl synthetisieren Chemiker weitere Variationen dieser Verbindungen.

Einige wenige vielversprechende Wirkstoffkandidaten

Diese sekundären Molekül-Bibliotheken enthalten dann optimierte Verbindungen. Nach einigen Durchläufen dieses Kreislaufes gehen einige wenige vielversprechende Wirkstoffkandidaten in den medizinischen Bereich der Wirkstoffentwicklung ein, in dem diese Verbindungen dann in klinischen Studien getestet werden. Von mehreren Zehntausenden Verbindungen der ersten Screenings erreicht häufig nur eine einzige oder auch gar keine die letzte Stufe der Wirkstoffentwicklung: die Zulassung als Wirkstoff für ein neues Medikament.

Dieses Verfahren ist zeitaufwendig und benötigt sehr viele Ausgangsmaterialien und Lösungsmittel. Dies alles verteuert und verlangsamt die Entwicklung und beschränkt sie auch auf eine machbare Zahl von Wirkstoffen.

| www.kit.edu |



Array aus Mikrotröpfchen mit verschiedenen Reagenzien auf der Synthese-Plattform des chemBIOS Chips
Foto: Maximilian Benz, KIT

darauf, große Wirkstoffbibliotheken mit hohem Durchsatz zu screenen. Da es aber bei der chemischen Synthese in Flüssigphase bisher keine miniaturisierten und parallelisierten Methoden im Hochdurchsatz gibt und zugleich die Verfahren zur Synthese bioaktiver Verbindungen und das Screening auf biologische Wirksamkeit meist nicht kompatibel sind, werden diese Schritte bislang strikt getrennt

Lipoplexe sind Nukleinsäure-Lipid-Komplexe, die von eukaryontischen Zellen, also unter anderem menschlichen und tierischen Zellen, aufgenommen werden können. „Der gesamte Prozess, von der Bibliothekssynthese bis zum Zellscreening, dauert nur drei Tage und verbraucht etwa einen Milliliter Gesamtlösung, was das Potential der chemBIOS-Technologie zur Effizienzsteigerung und Beschleunigung

Digital und ganzheitlich denken!

Die 350 deutschen Hersteller der Analysen-, Bio- und Labortechnik erzielten 2018 einen Umsatz von 9,28 Mrd. €. Das entspricht einem Zuwachs von 6,6% gegenüber dem Vorjahr. Positive Impulse kamen sowohl aus dem Inland als auch aus dem internationalen Geschäft. Die Beschäftigtenzahl stieg um 6,3% auf rund 47.000

Mitarbeiter. Für das laufende Jahr wird mit einem weiteren Umsatzplus gerechnet. Das geht aus dem neuen „Trendreport 2019 Analysen-, Bio- und Labortechnik – Märkte, Entwicklungen, Potentiale“ hervor. „Die Branche profitiert vom Megatrend Digitalisierung, der fortschreitenden Prozessoptimierung in der Industrie sowie der

weiter steigenden Bedeutung der Themen Umweltschutz, Ernährung und Gesundheit“, erklärt Mathis Kuchejda, Vorsitzender des Fachverbandes Analysen-, Bio- und Labortechnik.

| www.spectaris.de |

Forschenden der Charité – Universitätsmedizin Berlin und des Deutschen Krebskonsortiums (DKTK) ist es gelungen, ein Problem der Diagnostik bei Patienten mit Kopf-Hals-Tumoren zu lösen.

Manuela Zingl, Charité – Universitätsmedizin Berlin

Zusammen mit Wissenschaftlern der TU Berlin entwickelten sie mithilfe von künstlicher Intelligenz ein neues Verfahren, das

anhand chemischer Veränderungen der DNA die Herkunft von entartetem Gewebe ermittelt. An der Charité wird die Einführung des Verfahrens in die klinische Routine derzeit erprobt. Mehr als 17.000 Menschen in Deutschland erkranken pro Jahr an Kopf-Hals-Tumoren, also Krebs in der Mundhöhle, dem Kehlkopf, der Nase oder anderen Bereichen an Kopf und Hals. Bei einem Teil dieser Patienten entwickelt sich zusätzlich ein Lungentumor. „Hier lässt sich in den allermeisten Fällen nicht sicher unterscheiden, ob es sich um eine Streuung, eine Metastase, des Kopf-Hals-Tumors handelt oder um einen zweiten Tumor, also ein Lungenkarzinom“, erklärt Prof. Dr. Frederick Klauschen vom Institut für Pathologie der Charité. Zusammen mit Prof. Dr. David Capper vom Institut für Neuropathologie der Charité hat er die Studie geleitet. „Für die Therapie der Betroffenen hat diese Unterscheidung jedoch

große Bedeutung“, betont Prof. Klauschen. „Während Patienten mit lokal begrenzten Lungenkarzinomen mittels einer Operation potentiell geheilt werden können, haben jene mit einem metastasierten Kopf-Hals-Tumor eine deutlich schlechtere Überlebenschance und benötigen beispielsweise eine Radiochemotherapie.“

Analyse der Feinstruktur

Normalerweise greifen Pathologen zur Unterscheidung zwischen Metastase und Zweitumor auf etablierte Methoden wie die Analyse der Feinstruktur des Tumors sowie den Nachweis charakteristischer Eiweiße im Gewebe zurück. Da Kopf-Hals-Tumoren und Lungenkarzinome hier jedoch große Ähnlichkeit zeigen, liefern diese Untersuchungen in einem Großteil der Fälle kein eindeutiges Ergebnis. „Um dieses Problem zu lösen, analysierten wir



Rheumatische Erkrankungen

Menschen mit chronisch entzündlichen rheumatischen Erkrankungen wie rheumatoide Arthritis (RA) haben ein erhöhtes Risiko für eine Reihe anderer Erkrankungen.

Bettina Baierl, Berlin

Menschen mit chronisch entzündlichen rheumatischen Erkrankungen wie rheumatoide Arthritis (RA) haben ein erhöhtes Risiko für eine Reihe anderer Erkrankungen. Bei dieser Patienten-Gruppe sollte die Diagnostik von Komorbidität daher mehr Beachtung finden. Denn die höhere Rate an Multimorbidität geht mit einer erhöhten Mortalitätsrate bei RA-Patienten einher.

Bei entzündlich-rheumatischen Erkrankungen sind Begleiterkrankungen häufig und können die Wahl der therapeutischen Möglichkeiten erschweren sowie den Krankheitsverlauf beeinflussen und die Belastungen für Betroffene erhöhen. So geht die erhöhte Prävalenz von Multimorbidität bei RA-Patienten mit einer höheren Mortalitätsrate einher. Diese übersteigt die Rate der Allgemeinbevölkerung um bis zu 50%. Behandlungsansätze, die Multimorbidität ansprechen, haben vermutlich den größten Einfluss auf das Allgemeinbefinden der Patienten. Eine prospektive Studie zeigte, dass bei jenen Patienten, die das Therapieziel Remission oder niedrige Krankheitsaktivität (CDAI ≤ 10) erreicht hatten, das Allgemeinbefinden (gemessen mit dem MD-HAQ, Multidimensional Health Assessment Questionnaire) mit der Anzahl der Komorbiditäten korrelierte. Zudem wurde die physische Aktivität mit steigender Anzahl von Komorbidität zunehmend eingeschränkt.

Risiko für Begleiterkrankung

Depression ist eine der häufigsten Begleiterkrankungen bei RA-Patienten. Die Prävalenz liegt in Deutschland bei etwa 22%. Andere psychische Erkrankungen beobachtet man bei Betroffenen mit RA ebenfalls häufiger als in der

Allgemeinbevölkerung. Auch bei Diabetes liegt die Prävalenz bei RA-Patienten höher als in der Allgemeinbevölkerung. In einer Umfrage des Deutschen Rheumaforschungszentrums wurden Versicherte mit RA mit und ohne Diabetes mellitus zu ihrer rheumatologischen Versorgung und Krankheitsbelastung befragt. Von 2.555 befragten Personen mit RA hatten 20% eine Diabetes-mellitus-Diagnose. Diabetes kam häufiger vor bei Männern, bei älteren Menschen, bei gleichzeitig bestehender Adipositas und bei Personen mit einem niedrigen Haushaltseinkommen. In der Umfrage wurden mehr als 40% der Patienten mit RA und Diabetes nicht rheumatologisch betreut, obwohl sie von einer hohen Krankheitslast berichteten; sie waren häufig hospitalisiert und mit weiteren kardiovaskulären Begleiterkrankungen, Nierenerkrankungen sowie Depressionsdiagnosen konfrontiert. Die Studie bestätigt, dass auch Diabetes eine häufige und relevante Begleiterkrankung der RA ist. Die Betroffenen haben zudem eine hohe Wahrscheinlichkeit für weitere Begleiterkrankungen und benötigen eine gute fachärztliche Versorgung. Die Krankheitskontrolle der Arthritis mit spezifischer antirheumatischer Therapie ist bei Patienten mit gleichzeitig bestehendem Diabetes umso wichtiger, um weitere Folgeschäden zu vermeiden. Das Deutsche Netzwerk Versorgungsforschung (DNVF) hat für diese Arbeit aufgrund des versorgungsrelevanten Themas und der guten Einbindung in die vorhandene Evidenz den Wilfried-Lorenz-Versorgungsforschungspreis 2019 (www.netzwerk-versorgungsforschung.de) vergeben.

Gefahr der Unterversorgung

Weiterführende Daten ergeben sich nach Informationen der Deutsche Gesellschaft für Rheumatologie (DGRh) aus einer auf deutschen Krankenkassendaten basierenden Studie, die im „Journal of Rheumatology“ erschienen ist. Für diese Studie haben Mediziner und Statistiker vom Department für Versorgungsforschung der Universität Oldenburg und dem Deutschen Rheuma-Forschungszentrum Berlin (DRFZ) die Krankenkassendaten von insgesamt knapp 97.000 Rheumapatienten und 484.000 Vergleichspersonen mit ähnlichem Alters- und Geschlechtsprofil analysiert und 26 Begleiterkrankungen

erfasst. Hier zeigte sich, dass Patienten mit einer Rheumadiagnose besonders häufig auch unter Bluthochdruck (62,5%), Arthrose (44%), hohen Blutfettwerten (40%) und Depressionen (31,8%) leiden. „Diese Krankheiten sind zwar auch bei den Vergleichspatienten die häufigsten“, sagt Dr. Katinka Albrecht vom Programmbereich Epidemiologie und Versorgungsforschung des DRFZ, wo das Verbundprojekt koordiniert wurde. Die absoluten Zahlen seien jedoch in der Vergleichsgruppe viel niedriger: So sei etwa das Arthrose-Risiko in der Normalbevölkerung nur rund halb so hoch wie bei Rheumapatienten, Depressionen seien um rund ein Drittel seltener. Ein deutlicher Unterschied zeigt sich auch bei der Osteoporose: Während rund jeder vierte Rheumapatient unter dem Verlust an Knochensubstanz leidet, ist es bei den Vergleichspatienten nur knapp jeder zehnte. In einer ergänzenden stichprobenartigen Befragung zeigte sich, dass die zusätzliche Krankheitslast nicht ohne Folgen bleibt: Je mehr Begleiterkrankungen die Patienten aufweisen, desto höher sind ihre gesundheitlichen Einschränkungen und desto seltener befinden sie sich in Behandlung bei einem spezialisierten Rheumatologen. Gerade multimorbide Patienten sollten jedoch besonders intensiv rheumatologisch betreut werden. Denn mit der Zahl der Krankheiten und der eingenommenen Medikamente steigt das Risiko von medikamentösen Wechselwirkungen und anderen Komplikationen deutlich an. ■

M&K AWARD
Abstimmen und
Tablet gewinnen:
www.pro-4-pro.com/de/
specials/mk

M&K
Management &
Krankenhaus
AWARD
2020

Maschinelles Lernen verbessert die Diagnostik

Forschenden der Charité – Universitätsmedizin Berlin und des Deutschen Krebskonsortiums (DKTK) ist es gelungen, ein Problem der Diagnostik bei Patienten mit Kopf-Hals-Tumoren zu lösen.

Manuela Zingl, Charité – Universitätsmedizin Berlin

Zusammen mit Wissenschaftlern der TU Berlin entwickelten sie mithilfe von künstlicher Intelligenz ein neues Verfahren, das

anhand chemischer Veränderungen der DNA die Herkunft von entartetem Gewebe ermittelt. An der Charité wird die Einführung des Verfahrens in die klinische Routine derzeit erprobt. Mehr als 17.000 Menschen in Deutschland erkranken pro Jahr an Kopf-Hals-Tumoren, also Krebs in der Mundhöhle, dem Kehlkopf, der Nase oder anderen Bereichen an Kopf und Hals. Bei einem Teil dieser Patienten entwickelt sich zusätzlich ein Lungentumor. „Hier lässt sich in den allermeisten Fällen nicht sicher unterscheiden, ob es sich um eine Streuung, eine Metastase, des Kopf-Hals-Tumors handelt oder um einen zweiten Tumor, also ein Lungenkarzinom“, erklärt Prof. Dr. Frederick Klauschen vom Institut für Pathologie der Charité. Zusammen mit Prof. Dr. David Capper vom Institut für Neuropathologie der Charité hat er die Studie geleitet. „Für die Therapie der Betroffenen hat diese Unterscheidung jedoch

große Bedeutung“, betont Prof. Klauschen. „Während Patienten mit lokal begrenzten Lungenkarzinomen mittels einer Operation potentiell geheilt werden können, haben jene mit einem metastasierten Kopf-Hals-Tumor eine deutlich schlechtere Überlebenschance und benötigen beispielsweise eine Radiochemotherapie.“

Analyse der Feinstruktur

Normalerweise greifen Pathologen zur Unterscheidung zwischen Metastase und Zweitumor auf etablierte Methoden wie die Analyse der Feinstruktur des Tumors sowie den Nachweis charakteristischer Eiweiße im Gewebe zurück. Da Kopf-Hals-Tumoren und Lungenkarzinome hier jedoch große Ähnlichkeit zeigen, liefern diese Untersuchungen in einem Großteil der Fälle kein eindeutiges Ergebnis. „Um dieses Problem zu lösen, analysierten wir

Gewebeproben hinsichtlich einer speziellen chemischen Veränderung der DNA, der Methylierung“, erläutert Prof. Capper, der wie auch Prof. Klauschen wissenschaftliches Mitglied des DKTK am Standort Berlin ist. „Aus früheren Studien wissen wir, dass das Methylierungsmuster von Krebszellen sehr stark davon abhängig ist, aus welchem Organ der Tumor abstammt.“ Um diese Information nutzbar zu machen, wendete die Forschungsgruppe in Kooperation mit Prof. Dr. Klaus-Robert Müller, Professor für Maschinelles Lernen an der TU Berlin, Methoden der künstlichen Intelligenz an. Anhand von Methylierungsdaten mehrerer Hundert Kopf-Hals- und Lungentumoren trainierten sie ein tiefes neuronales Netzwerk so, dass es lernte, diese Tumortypen zu unterscheiden. „Unser neuronales Netzwerk ist nun in der Lage, Lungenkarzinome und Metastasen von Kopf-Hals-Tumoren in den meisten Fällen

mit einer Genauigkeit von über 99% zu unterscheiden“, unterstreicht Prof. Klauschen. „Damit Patienten mit Kopf-Hals-Tumoren und zusätzlichen Lungentumoren schnellstmöglich von den Ergebnissen unserer Studie profitieren, erproben wir derzeit an der Charité die Einführung dieses neuen diagnostischen Verfahrens in die klinische Routine. Dazu gehört auch, die neue Methode in einer prospektiven Studie zu validieren, um in Zukunft eine flächendeckende Anwendung für alle Betroffenen zu ermöglichen.“ Auch Prof. Müller, der das Berliner Zentrum für Maschinelles Lernen leitet und in diesem Rahmen mit den Wissenschaftlern der Charité kooperiert, freut sich über die Ergebnisse der Arbeit: „Künstliche Intelligenz spielt in unserem täglichen Leben, der Industrie sowie der naturwissenschaftlichen und medizinischen Forschung eine zunehmend wichtige Rolle. Gerade in der Medizin ist

der Einsatz von künstlicher Intelligenz aber besonders komplex, daher kommen Forschungsergebnisse bislang nur selten direkt bei den Patienten an. Das könnte sich jetzt ändern.“

| https://pathologie-ccm.charite.de/ |

| https://neuropathologie.charite.de/ |

| www.bzml.de |



Kunst im Krankenhaus – Ausstellung Licht auf Kreta

Mit „Licht auf Kreta“ von Ursula Angel Platen eröffnet das Krankenhaus Barmherzige Brüder München in diesem Jahr seine Reihe „Kunst im Krankenhaus“. Der südlichste Punkt Europas – das ist Kreta. Im Sommer steht die Sonne fast senkrecht am Himmel, und im Winter gibt es Schnee meistens nur auf den hohen Bergen der Insel. Dieses südliche Licht strahlt aus den Bildern der Künstlerin Ursula Angel Platen. Es gibt den Farben Kraft und schafft

Organistin. Darüber hinaus ist sie aktive Yogalehrerin, ausgebildet in Indien, USA, England und Kreta. Dieses Zusammenspiel an Fähigkeiten macht das Besondere der Bilder von Ursula Angel aus: Farben und Kontraste, Freude und Melodie, Atmung und Bewegung – eine seltene Kombination an Ausdruckskraft.

„Die sonnedurchfluteten Bilder voll südlicher Lebensfreude von Ursula Angel sind wie geschaffen für unsere

unterschiedlichsten Künstlern und Genres. Und auch für unsere Mitarbeiter bedeuten die wechselnden Bilderserien eine wohltuende Abwechslung im Klinikalltag. Ursula Angels Bilder in Acrylmalerei passen bestens zu unserem therapeutischen Kunstkonzept.“

Die Gemälde umfassen einen weiten Bogen an Themen: Blumen und Bäume, Blüten wie etwa die „Königin der Nacht“, das Meer mit seinen Inseln und Schiffen in der Gischt, Badende in der Mittags-sonne, mystische Berge, traditionelle Klostertürme, ein Leuchtturm – und über allem die Sonne in ihren verschiedensten Variationen.

www.barmherzige-muenchen.de



Ausstellung Licht auf Kreta

Gegensätze zwischen hell und dunkel. In ihrem Werk beschäftigt sich die Künstlerin seit Langem mit der Wirkung von Natur und Szenen in der Malerei auf den Betrachter. Ihre Bilder strahlen eine Fröhlichkeit aus, die ganz selbstverständlich aus ihrem Inneren fließt: Sie ist nicht nur Malerin mit einer achtjährigen Ausbildung bei Universitätsprofessoren in England und Dänemark, sondern auch seit früher Jugend Pianistin mit einem Repertoire von Bach bis Schumann, von den Beatles bis Dave Brubeck. Schon mit 15 Jahren war sie

Ausstellungsserie „Kunst im Krankenhaus“. Wir sind überzeugt davon, dass die Betrachtung von Kunst das Wohlbefinden fördert und damit ein Bestandteil des Heilungsprozesses sein kann“, sagt Dr. Nadine Schmid-Pogarell, Geschäftsführerin des Krankenhauses Barmherzige Brüder. „Daher bringen wir die Kunst zu denjenigen, die jede Unterstützung gebrauchen können, um an Leib und Seele zu gesunden. Wir setzen auf den therapeutischen Nutzen der Kunst und veranstalten deshalb drei Mal pro Jahr Ausstellungen mit

M&K AWARD
Abstimmen und
Tablet gewinnen:
www.pro-4-pro.com/de/specials/mk



Die Pingunauten-App: Entspannt in die Röhre

Wer „in die Röhre“ muss, lässt von einem Teil seines Körpers Schichtaufnahmen anfertigen. Doch was für Mediziner die Diagnose vereinfacht, wird vom Patienten häufig als laut, beengt und bedrohlich wahrgenommen. Besonders Kinder müssen daher oft sediert werden. Mit der neuen App „Pinguonauten-Trainer“ werden Kinder spielerisch auf die Untersuchung vorbereitet. Sie baut Ängste ab und vermeidet das Risiko einer Narkose.

Entwickelt wurde die Virtual-Reality-Anwendung von einem interdisziplinären Expertenteam der Universität Duisburg-Essen (UDE) und der Agentur LAVA Labs Moving Images. Projektleiter sind Prof. Maic Masuch vom Fachgebiet Entertainment Computing und Oberarzt Dr. Oliver Basu, Kinderonkologe und Arzt für Medizinische Informatik in der Medizinischen Fakultät.

Die Untersuchung mittels Magnetresonanztomografie (MRT) ist ungefährlich und schmerzfrei. Doch sie ist eng und verlangt von den Patienten, bei dröhnendem Klopfen mehrere Minuten lang möglichst keinen Muskel zu rühren. Um Kinder dennoch wach und entspannt durch die Untersuchung gehen zu lassen, wurde die Pinguonauten-App entwickelt.

Lars und Lotta in Raumanzügen

Sie bereitet Kinder idealerweise einige Wochen vor der Untersuchung auf die Situation vor. Dazu liegen die Probanden auf dem Bett oder Sofa auf dem Rücken und haben eine VR-Brille vor den Augen, die ein Smartphone hält. In einem virtuellen Krankenhaus zeigen ihnen Lars und Lotta, zwei Pinguine in Raumanzügen, alle Schritte der Untersuchung. Mit kleinen Spielen erkunden die Kinder die originalgetreue Umgebung. So müssen sie beispielsweise herausfinden, welche



Pinguonauten-App

Foto: UDE, AG Masuch

Gegenstände magnetisch sind und nicht mit ins MRT dürfen.

Während sie im Spiel einen Scan samt typischem lauten Klopfen erleben, trainieren sie, ruhig still zu liegen: An der Decke ihrer virtuellen Röhre sehen sie dazu einen Nachthimmel, der sich langsam zu einem Sternbild zusammensetzt. Ein Stempel in ihrem Weltallpass belohnt für jedes erfolgreiche Training; für das medizinische Personal wird der Fortschritt aufgezeichnet.

Die App entstand innerhalb des vom Land NRW und dem Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE) geförderten Projekts „VR-RLX – Integriertes Virtual Reality-System zur Reduktion von Angst und Sedativa in der pädiatrischen Radiologie“.

<http://pingunauten-vr-rlx.de>

Studie läuft derzeit – erste Erfahrungen

Nachdem die Forscher erste positive Erfahrungen mit Prototypen gemacht haben, läuft jetzt eine umfangreiche Studie am Uniklinikum Essen und in den Kinderkliniken Amsterdamer Straße in Köln. Ist sie erfolgreich, wollen die Projektpartner ihre App möglichst großflächig anbieten: „Wir loten noch Möglichkeiten aus, die Trainingskits auch nach Ende der Projektlaufzeit kostenfrei anzubieten“, erklärt Masuch.



Wir sind auf der Medica!

Treffen Sie uns dort.

Ulrike Hoffrichter
Product Managerin
Chefredakteurin

Carmen Teutsch
Redakteurin

Dr. Jutta Jessen
Redakteurin

Manfred Böhler
Anzeigenleitung

Christiane Rothermel
Redaktionsassistentin

Matthias Erler
Chefredakteur
medAmbiente

Mehtap Yildiz
Account Executive

Dr. Michael Leising
Media- und Marketingberater
Wiley Verlagsbüro

INDEX

3M Deutschland	25	Kliniken Schmieder	28
Abbott	30, 31, 32, 33	Klinikum Ludwigsburg	10
Agfa HealthCare	18	Klinikum St. Georg	19
Alexianer	18	Klinikum Wetzlar	2
Asklepios Klinik Barmbek	7	Krankenhausgesellschaft NRW	26
B. Braun Melsungen	10	Management Forum Starnberg	18
Barmherzige Brüder München	36	Marburger Bund	2
Bundesamt für Strahlenschutz	13, 34	Max-Planck-Institut für Polymerforschung	14
Bundeskanzleramt	22	Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaft	33
Bundesverband Gesundheits-IT	20	Mediaform Informationssysteme	17
Bundesverband Managed Care	2	Medlegal Kanzlei	30
Bundeswehrkrankenhaus Berlin	3, 5	Metsä Tissue	27
Canon Medical Systems	3, 5	Narcoscience	7
Caritas NRW	3	Narcotrend	7
Charité Berlin	23, 35	Nora systems	29
Chem. Fabrik Dr. Weigert	21	Otto-Friedrich-Universität Bamberg	19
Chiemseehospital Bernau	2	Otto-von-Guericke Universität Magdeburg	9
CMS Deutschland	16	Philips	8, 9
Connovis	18	Rheinische Westfälische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn	33
DAK Hamburg	17	RKH Klinikum Ludwigsburg	10
Deutsche Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin	8	Secunet Service	19
Deutsche Gesellschaft für Chirurgie	13	Siemens Healthineers	8
Deutsche Gesellschaft für Gefäßchirurgie	13	Spectaris	2
Deutsche Gesellschaft für Orthopädie & Unfallchirurgie	15	SRH Fernhochschule	26
Deutsche Gesellschaft für Transfusionsmedizin	34	St. Vincenz-Krankenhaus	25
Deutsche Stiftung Organtransplantation	25	Technische Universität Berlin	3, 8, 10
Deutsches Krebsforschungszentrum	9	Technische Universität München	11
Deutsches Netzwerk Versorgungsforschung	4	Technische Universität Wien	31
Die Werbtätigen	5	Thieme	14
EMPA Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt	15	Universität Bonn	12, 33
ETH Zürich	7, 27	Universität Duisburg-Essen	36
Evangelisches Klinikum Bethel	29	Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden	4, 27
Evangelisches Krankenhaus Düsseldorf	20	Universitätsklinikum Halle (Saale)	18
Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung	19	Universitätsklinikum Leipzig	28
Hamburger Fern-Hochschule	2	Universitätsklinikum Münster	29
Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung	31	Universitätsklinikum Würzburg	24
Hochschule RheinMain	6	Universitätsspital Basel	1
i3 Membrane	23	Universitätsspital Zürich	11
ID Information und Dokumentation im Gesundheitswesen	17	Verband der Ersatzkassen	4
Inselspital Bern	13	viamedica - Stiftung für eine gesunde Medizin	28
Justus-Liebig-Universität Giessen	30	Vivantes Netzwerk für Gesundheit	6
Kährs Parkett Deutschland	28, 29	Wilhelm Löhe Hochschule	5
Karlsruher Institut für Technologie	35	Zentrum für Telematik im Gesundheitswesen	20
Kerckhoff Klinik Bad Nauheim	12	ZeQ	6, Titelseite
Klinik-Kompetenz-Bayern	22	Zoll CMS	12

IMPRESSUM

Herausgeber: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA
Geschäftsführung: Sabine Steinbach, Dr. Guido F. Herrmann
Director: Roy Opie
Chefredakteurin/Produktmanagerin: Ulrike Hoffrichter M.A. (Gesundheitsökonomie, Gesundheitspolitik)
Redaktion: Dr. Jutta Jessen (Labor & Diagnostik, Medizintechnik)
Carmen Teutsch (Bauen, Einrichten & Versorgen, Hygiene, IT & Kommunikation, Pharma)
Redaktionsassistentin: Christiane Rothermel
Redaktion: mk@wiley.com
Wiley GIT Leserservice 65341 Eltville
Druck: DSW GmbH, Flomersheimer Straße 2-4, 67071 Ludwigshafen
EU-Datenschutzgrundverordnung (EU-DSGVO): Der Schutz von Daten ist uns wichtig. Sie erhalten die Zeitung M&K Management & Krankenhaus auf der gesetzlichen Grundlage von Artikel 6 Absatz 1 lit. f DSGVO („berechtigtes Interesse“). Wenn Sie diesen Zeitschriftentitel kündigt jedoch nicht mehr von uns erhalten möchten, genügt eine kurze formlose Nachricht an Fax: 06125/9238-244 oder wileygit@vuser-service.de. Wir werden Ihre personenbezogenen Daten dann nicht mehr für diesen Zweck verarbeiten. Wir verarbeiten Ihre Daten gemäß den Bestimmungen der DSGVO. Weitere Infos dazu finden Sie auch unter unseren Datenschutzhinweis: <http://www.wiley-vch.de/de/ueber-wiley/impresum#datenschutz>
Hinweis: Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird bei Personenbezeichnungen und personenbezogenen Substantiven die männliche Form verwendet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für alle Geschlechter. Die verkürzte Sprachform hat nur redaktionelle Gründe und beinhaltet keine Wertung.
Anzeigenvertretung: Dr. Michael Leising
Herstellung: Jörg Stenger (Herstellung); Kerstin Kunkel (Anzeigenverwaltung); Ruth Herrmann (Satz, Layout); Ramona Scherich (Litho)
Sonderdruck: Christiane Rothermel
Fachbeirat: Peter Bechtel, Bad Kreuzingen (Gesundheitspolitik + Management); Prof. Dr. Peter Haas, Dortmund; Prof. Dr. Roland Trill, Flensburg; Prof. Dr. H. Lemke, Berlin (IT-Kommunikation); Prof. Dr. M. Hanss, Karlsruhe (Medizin + Technik); Prof. Dr. Ansgar Berlits, Augsburg (Medizin + Technik); Dipl.-Ing. Gerd G. Fischer, Hamburg (Präventionsmanagement)
Publishing Director: Steffen Ebert
Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA Boschstraße 12, 69469 Weinheim
Bankkonten: J.P. Morgan AG, Frankfurt; BIC: CHAS DE 33; IBAN: DES551108006161517443
Zurzeit gilt Anzeigenpreisliste Nr. 35 vom 1. 10. 2019
Abonnement 2019: 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/Kündigung 6 Wochen vor Jahresende. Abonnementbestellungen können innerhalb einer Woche schriftlich widerrufen werden. Versandreklamationen sind nur innerhalb von 4 Wochen nach Erscheinen möglich.
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- wie elektronische Medien unter Einschluss des Internets wie auch auf Datenbanken/Datenträger aller Art.
Alle etwaig in dieser Ausgabe genannten und/oder gezeigten Namen, Bezeichnungen oder Zeichen können Marken oder eingetragene Marken ihrer jeweiligen Eigentümer sein.**