Management & Krankenhaus

Zeitung für Entscheider im Gesundheitswesen

WILEY

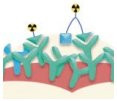
März · 3/2021 · 40. Jahrgang

© reed — Fotolia.com

Bitte beachten Sie unser Sonderheft kompakt **Hygiene**

Diagnostik und Therapie bei Brustkrebs

Mit einem neuen Ansatz zur spezifischen und sensitiven Brustkrebsdiagnostik kann entartetes Gewebe gezielt dargestellt werden. **Seite 7**



Digital in die Zukunft

Ärztliche Dokumentation, Medikation, Pflegedokumentation: Das Alfried Krupp Krankenhaus in Essen hat alles gemeinsam in kurzer Zeit digitalisiert. **Seite 14**

Umstellung der POCT-Diagnostik

Welche Schritte es bei einer Umstellung der POCT-Diagnostik zu beachten gilt zeigt die Konsolidierung der Blutgasanalytik in einem Laborverbund. **Seite 29**

Themen

Gesundheitspolitik

Keine Entwarnung 2
Die COVID-Zahlen gehen in die richtige Richtung. Der Weg in die Normalität ist allerdings noch sehr lange.

Gesundheitsökonomie

Terrorbedrohungen ernst nehmen 6
DGU: Unfallchirurgen positionieren sich für die Vorbereitung zur medizinischen Bewältigung von Terror- oder Amoksituationen in Kliniken.

Medizin & Technik

Säule der Integrierten Versorgung 11
Die Notfallmedizin spielt eine bedeutende Rolle im Kanon der klinischen Akteure und innovative Konzepte sind gefragt.

IT & Kommunikation

Elektronische Patientenakte 14
Die elektronische Patientenakte ist da, aber vielfach fehlt noch die Infrastruktur in Praxen und Kliniken.

Hygiene

Bakteriophagen-Therapie 18
Welche Chancen bieten sich heute für Patienten, auch in Deutschland von der 1921 erstmals angewandten Phagen-Therapie zu profitieren?

Bauen, Einrichten & Versorgen

Zutrittslösungen 22
Corona hat die Kliniküberwachung verändert. Sicherheitskonzepte gewinnen im Klinikbereich an Bedeutung.

Labor & Diagnostik

Antikörper in einfachem Testformat 28
Der Nachweis von COVID-19-Immunität soll durch nanotechnologiebasierte neuartige Schnelltests möglich werden

Impressum 36

Index 36

Digitalisierung im Krankenhaus muss Mitarbeiter stärken

Das Projekt DigiKIK liefert Erfahrungen und Impulse, mit denen die Einführung vernetzter Systeme in Kliniken mitarbeiterorientiert gestaltet werden kann.

Christopher Schmidt und Michaela Evans, Institut Arbeit und Technik (IAT), Westfälische Hochschule Gelsenkirchen, Forschungsschwerpunkt „Arbeit und Wandel“

Christopher Schmidt

Michaela Evans

Krankenhäusern in Deutschland wird im internationalen Vergleich ein Digitalisierungsrückstand attestiert. In jüngster Zeit wurden zahlreiche Gesetze auf den Weg gebracht, um den Weg der Kliniken in die digitale Zukunft zu beschleunigen. Ein Beispiel hierfür ist das Krankenhauszukunftsgesetz (KHZG). Digitalisierung eröffnet nicht nur Chancen für mehr Versorgungsqualität und Prozesseffizienz, sondern auch für attraktivere Arbeitsbedingungen. Gerade letztgenannter Aspekt ist zentral, denn angesichts akuter Personalengpässe sind Kliniken gefordert, digitale Technik auch so nutzen, dass dies zu messbaren Fortschritten für die Arbeitsqualität der Mitarbeiter führt. Denn es kann nicht nur darum gehen, die fachlich anspruchsvolle und fordernde Arbeit von beruflich Pflegenden, Ärzten, der therapeutischen und administrativen Berufe effizienter zu organisieren, sondern sie muss gleichzeitig entlastender sein, Zeitgewinne für den direkten Patientenkontakt ermöglichen und die Kompetenzen der Mitarbeiter stärken. Das Projekt DigiKIK (Digitalisierung – Krankenhaus – Interaktion – Kompetenz) am Institut Arbeit und Technik der Westfälischen Hochschule Gelsenkirchen erprobt Verfahren und Instrumente, mit denen die Einführung vernetzter Systeme in Kliniken mitarbeiterorientiert gestaltet werden kann.

Viele Mitarbeiter kennen die Digitalisierungsstrategie ihrer Klinik oftmals nicht, sie nehmen die Einführung digitaler Technik lediglich als ein weiteres Reorganisationsprojekt wahr.

Veränderte Arbeitsprozesse und Kompetenzanforderungen

Die Erfahrungen, die sie in vorausgegangenen Reorganisationsprozessen gemacht haben, prägen oftmals auch ihre Perspektive auf betriebliche Digitalisierungsprozesse. Ob diese erfolgreich sind, hängt nicht allein von der Systemeinführung ab. Entscheidend ist vielmehr, welche Effekte für die Mitarbeiter in ihren konkreten Aufgaben und Tätigkeiten im Arbeitsalltag erfahrbar werden. Ein zentraler Befund von DigiKIK ist, dass die erfolgreiche Einführung digitaler Systeme mehr erfordert als die Förderung von Technikakzeptanz und Technikbereitschaft der Mitarbeiter. Denn wie sie ihre Gestaltungsspielräume in Digitalisierungsprozessen wahrnehmen, ob und wie sie Gestaltungsspielräume nutzen können und sie unter Rückgriff auf ihre berufsfachlichen Kompetenzen im eigenen Arbeitsumfeld praktisch ausgestalten können, entscheidet über das Gelingen. Denn gerade dort, wo durch Digitalisierung neue Prozessstandards und -routinen Einzug halten, wenden Mitarbeiter digitale Systeme nicht einfach nur an, sondern sie müssen Systeminformationen vor dem Hintergrund ihrer berufsfachlichen Kompetenzen reflektieren. Gerade bei patientennahen Aufgaben und Tätigkeiten kann dies dazu führen, dass situativ der Bedarf für analoge Informations-, Kommunikations- und Koordinationsprozesse sogar steigt. Eine Engführung der Kompetenzentwicklung der Mitarbeiter auf technische Anleitung oder Unterweisung hilft hier nicht weiter. Im Projekt wurde deutlich, dass Mitarbeiter, wenn sie Verbesserungsvorschläge kritisch-konstruktiv einbringen können, arbeitsorganisatorische Spielräume haben und Auswirkungen der Techniknutzung auf Arbeitsprozesse und neue Kompetenzanforderungen auf Teamebene reflektieren können, sich kompetenter im Umgang mit neuer Technik fühlen und diese eher als Entlastung wahrnehmen.

Konzepte, die auf den „digitalen Reifegrad“ bzw. die „Digital Readiness“ von Kliniken fokussieren, blenden zumeist drei zentrale Herausforderungen bei der Gestaltung aus.

Strukturen für partizipative Digitalisierung

Erstens erfordert Digitalisierung, dass die Mitarbeiter die Möglichkeit haben, neue Anforderungen an der Schnittstelle technischer Vorgaben und berufsfachlicher Standards systematisch reflektieren zu können. Neue Techniken werden meist durch Key-User-Schulungen eingeführt. Da Vorwissen und digitale Kompetenzen der Beschäftigten variieren, werden durch diese Art von Schulungen nicht alle Beschäftigten gleichermaßen abgeholt. Dies führt vor allem anfänglich zu erheblichen Schwierigkeiten bei der Nutzung neuer Soft- und Hardware. Anwendungs- oder Bedienungsfehler, beispielsweise in der Dokumentation von Leistungen, erhöhen Belastungen zusätzlich und können für die Kliniken auch zu erheblichen Problemen etwa bei der Leistungsabrechnung führen. Hinzu kommt, dass durch fehlende oder unzureichende Schulungsmaßnahmen die Kompetenzvermittlung informell in die Arbeitsteams verlagert wird, was zusätzliche Belastungen für die Mitarbeiter mit sich bringen kann.

Zweitens wurde im Laufe des Projekts deutlich, dass Maßnahmen, die lediglich auf individuelle Kompetenzentwicklung und Weiterbildung zielen, nicht hinreichend sind. Denn Digitalisierung erfordert kollektive Lernprozesse, die in funktions- und berufsgruppenübergreifenden Erfahrungsräumen organisiert und in den Kliniken strukturell verankert werden müssen. Drittens setzt der Arbeitsalltag in den Kliniken oftmals enge Grenzen für direkte Partizipation. Umso wichtiger wird es, dass unterschiedliche Partizipationsinstrumente genutzt und diese im Rahmen der betrieblichen Mitbestimmung verlässlich abgesichert werden. Denn technische Systeme werden zunehmend komplexer, sie stellen alle Verantwortlichen vor neue Herausforderungen.

Im Projekt DigiKIK werden im Zusammenspiel von Fach- und Führungskräften, Geschäftsführungen und betrieblichen Interessenvertretungen neue Strukturen, Verfahren und Instrumente erprobt, die eine mitarbeiterorientierte Gestaltung der Digitalisierung unterstützen. So wurden betriebliche Kompetenzlandkarten erarbeitet, Kompetenzanforderungen in digital gestützten Arbeitsprozessen identifiziert und neue Partizipationsinstrumente erprobt.

Darüber hinaus erfolgt eine funktions- und berufsgruppenübergreifende Qualifizierungs- und Prozessbegleitung. Mitarbeiter sprechen Problematiken, die nur im direkten Arbeitsprozess und nur schwer auf Management-Ebene erkannt werden können, direkt an und können Lösungsvorschläge benennen, die derzeit in betrieblichen Experimentierräumen erprobt werden. Digitalisierungsprozesse sind oftmals ressourcenintensiv, komplex und unsicher. Sie erfordern, wie DigiKIK zeigt, auch neue analoge Antworten.

| www.digikik-projekt.de |

WILEY

Wir laden Sie herzlich ein zur kostenfreien

Online Panel Discussion

„Krankenhauszukunftsgesetz: Die Förderung optimal einsetzen“

21. April 2021 | 10.00–11.30 Uhr | Veranstalter: Management & Krankenhaus

© antonioguillem / adobe stock.com

WILEY VCH · PF 11 05 64 · 69469 Weinheim · Presspost · DPAG: Entgelt bezahlt · D 30123 E

Keine Entwarnung für die Krankenhäuser im Klinikverbund Hessen

Aktuell gehen die COVID-Zahlen sowohl in Hessen als auch im Bundesgebiet in die richtige Richtung. Die Inzidenzen und die Belegungen der Intensivstationen gehen zurück.

Clemens Maurer

Achim Neyer

Auch das Anlaufen der Impfungen für Risikogruppen und medizinisches Personal in den Risikobereichen lässt auf weitere Reduzierung der Infektionen und Erkrankungen hoffen.

Dennoch müsse aus Sicht des Klinikverbundes Hessen an den Maßnahmen zur Verhinderung der Infektionsausbreitung festgehalten werden. Das bedeute: so wenig persönliche Kontakte, wie möglich. „Wir müssen beachten, dass die Infektion ein internationales Geschehen ist und die positive Entwicklung bei uns im Gegensatz zu den Entwicklungen in vielen europäischen Nachbarländern steht", meint Reinhard Schaffert, Geschäftsführer des Klinikverbunds Hessen. Der Rückgang der Infektionszahlen und die Impfungen stünden im Wettlauf mit der Ausbreitung der infektiöseren Virusvarianten.

Je geringer die Zahl der Infektionen insgesamt und je höher die Anzahl der immunisierten Menschen, umso weniger Schaden könne auch der Anstieg der Infektiosität durch die Mutationen anrichten und umso besser könnten Entwicklungen wie in England, Irland oder Portugal vermieden werden, wo die Gesundheitssysteme Anfang Februar überlastet waren.

„Die Menschen, die in der Pflege, als Ärzte und in vielen anderen Funktionen seit Monaten mit großem Engagement Patienten behandeln, halten die Versorgung trotz der hohen Belastungen in unseren Krankenhäusern aufrecht", betont Schaffert. Jeder Einzelne könne mit seinem Verhalten dazu beitragen, diese Belastungen für die Beschäftigten zu vermindern.

Um eine bedarfsgerechte Versorgung zu ermöglichen und die möglichst ausgewogene Verteilung der COVID-Patienten in hessischen Krankenhäusern zu gewährleisten, habe die Landesregierung mit Beteiligung der Krankenhäuser eine abgestufte und abgestimmte Versorgungsstruktur entwickelt und umgesetzt. „Dieses hessische Konzept hat sich bewährt", stellt Clemens Maurer, Vorstandsvorsitzender des Klinikverbunds Hessen, fest.

Allerdings könnten die Krankenhäuser des Klinikverbundes diese Leistungsfähigkeit nur aufrechterhalten, wenn sie ausreichende Liquidität und finanzielle Planungssicherheit hätten. Die Liquidität sollten zwar die Ausgleichspauschalen sicherstellen, erfüllten dies jedoch aus Sicht des Klinikverbunds Hessen nicht in jedem Fall. Die für die Pauschale verwendeten Kriterien der regionalen Inzidenz, der Notfallstufe sowie der Intensivbelegung identifizierten nicht unbedingt die Kliniken, die besonders unter pandemiebedingten Einnahmeverlusten litten. Zudem passe dieses Finanzierungsmodell nicht zum hessischen Versorgungskonzept und böte keine Planungssicherheit.

„Herr Spahn gab das Versprechen ab, dass keine Klinik durch die Pandemie in finanzielle Schwierigkeiten gerät und die Zahlungsfähigkeit der Häuser garantiert ist; daran müssen die Ausgleichsregelungen gemessen werden", meint Maurer. Zumindest müsse sichergestellt sein, dass alle Krankenhäuser auch für 2021 einen angemessenen Mindererlösausgleich geltend machen könnten. Denn kein Krankenhaus – auch nicht die psychiatrischen und psychosomatischen Kliniken – könnten aufgrund der Hygienemaßnahmen so viele Patienten behandeln wie vor der Pandemie. Das bedeute Erlösausfälle bei zugleich steigenden Kosten.

Kein Verständnis zeigten die Krankenhäuser im Klinikverbund Hessen für die immer wiederkehrenden Behauptungen, dass sich Krankenhäuser an den Ausgleichspauschalen bereicherten. „Krankenhäuser sind nicht nur für die Versorgung der COVID-Patienten und damit für die Bewältigung der Pandemie essenziell, sondern sie sind auch Wirtschaftsfaktor und eine Branche, die Erlösausfälle außerhalb der Krankenversicherungsleistungen kompensieren muss", stellt Achim Neyer, stellvertretender Vorstandsvorsitzender des Klinikverbunds Hessen klar. Zudem seien Pauschalen per Definition nicht zwingend sachgerecht. Sie seien auch keine Idee der Krankenhäuser gewesen; diese hätten von Anfang an eine an den bisherigen Budgets orientierte Lösung vorgeschlagen.

„Für unsere Krankenhäuser bleibt auch das Jahr 2021 ein Ausnahmejahr und eine Rückkehr ins bisherige Tagesgeschäft unmöglich", erklärt Schaffert. Dies müsse auch bei den Rahmenbedingungen und Regelungen berücksichtigt werden. Die Forderungen des Klinikverbunds Hessen nach Fortsetzung der verkürzten Zahlungsfrist für die Krankenkassen und einer Erhöhung des Pflegeentgeltwertes seien berücksichtigt worden, wenn auch nicht in vollem Umfang. Allerdings steige der administrative Aufwand für die Prüfungen des Medizinischen Dienstes durch die seit Jahresbeginn erhöhte Prüfquote gerade jetzt wieder an.

Zudem werde damit die in das Gesetz aufgenommene Möglichkeit blockiert, die Beschäftigten des Medizinischen Dienstes statt in der Abrechnungsprüfung für die Pandemiebekämpfung einzusetzen. Auch die Ausweitung der starren und aufwendig nachzuweisenden Personaluntergrenzen seit 1. Februar sei gerade jetzt eher schädlich für die Versorgung, da sie neben dem erheblichen Organisations- und Verwaltungsaufwand das Personal unabhängig vom tatsächlichen Pflegebedarf bänden und damit einen flexiblen Personaleinsatz verhinderten.

„Es gibt keine Entwarnung für Krankenhäuser. Der Weg in die Normalität ist noch sehr, sehr lange; also bitte entlastet auch im Jahr 2021 die Kliniken von unnötigem Verwaltungsaufwand und unterstützt sie bei der Versorgung der betroffenen Patienten", fordert Schaffert den Gesetzgeber sowie das Bundesgesundheitsministerium auf.

| www.klinikverbund-hessen.de |

Digitalisierung ausbauen, Krankenhausstrukturen modernisieren

„Die Corona-Pandemie führte zu einer deutlichen Akzeptanzsteigerung digitaler Anwendungen im Gesundheitswesen", so Ulrike Elsner, Vorstandsvorsitzende des VDEK.

Allein die Videosprechstunden, bislang ein Nischenprodukt in der Versorgung, seien im zweiten Quartal 2020 auf über 1 Mio. nach oben geschossen gegenüber 500 im zweiten Quartal 2019. Auch die zahlreichen digitalen Präventionsangebote der Ersatzkassen hätten einen Boom erfahren.

Digitale Gesundheits- und Pflegehelfer und ePA

„Einen hohen Zuspruch erwarten wir von dem digitalen Großprojekt, der elektronischen Patientenakte (ePA), die jede Krankenkasse ihren Versicherten seit dem 1. Januar zur Verfügung stellt", so Elsner. Die Versicherten und die Leistungserbringer würden den Nutzen der ePA – mehr Transparenz, mehr Vernetzung, bessere Versorgungsqualität – zu schätzen wissen.

Da die ePA in drei Stufen bis 2023 eingeführt wird, steige der Nutzen mit dem Mehr an Funktionalitäten und der Zahl der angebundenen Leistungserbringer. Zu den Anforderungen für die Ersteinrichtung müsse aber dringend Rechtsklarheit für die Krankenkassen hergestellt werden, etwa was die digitalen Authentisierungsverfahren für die Erstnutzung der ePA anbelangt. Alle Ersatzkassen wollen digitale Verfahren zeitnah bereitstellen.

Die neuen digitalen Gesundheits- und Pflegehelfer (DiGAs und künftig auch DiPAs) würden die medizinische und pflegerische Versorgung sinnvoll ergänzen. Momentan seien zehn DiGAs zugelassen und 24 Zulassungsanträge in Bearbeitung. Elsner forderte den Gesetzgeber auf, eine Nachjustierung bei der Preisbildung der neuen Apps auf Rezept vorzunehmen, denn die meisten Apps unterliegen im ersten Jahr der freien Preisbildung durch die Hersteller. „Die Hersteller rufen hier Kosten bis zu 750 € pro Quartal für ihre DiGA auf – ein Vielfaches des ärztlichen Honorars für die Untersuchung." Die Preisverhandlungen müssten früher beginnen und rückwirkend ab dem ersten Tag der Zulassung gelten.

Krankenhausversorgung in der Pandemie

Die Corona-Pandemie unterstreicht laut vdek den Reformbedarf der Krankenhausstrukturen. Dies zeigen Belegungszahlen der Ersatzkassenversicherten in den 1.702 Krankenhäusern während der Corona-Pandemie (erste Welle bis 31. Juli 2020). Etwa 72 % der Krankenhäuser mit somatischen Fachabteilungen haben Ersatzkassenversicherte mit COVID-19 behandelt. In nur 36,5 % dieser Krankenhäuser wurden Ersatzkassen-Patienten intensivmedizinisch behandelt, davon 15,8 % beatmet.

Ulrike Elsner

Während leichte Fälle überwiegend ambulant versorgt wurden, fand eine Patientenwanderung von den ländlichen Regionen in die Schwerpunkthäuser in den Ballungsregionen statt. Zudem zeigte sich, dass planbare Eingriffe, wie Operationen von Knie- und Hüftprothesen, oft problemlos aufgeschoben werden konnten. Dies belegen Fallzahlrückgänge in Höhe von über 50 %. Elsner: „Es liegt auf der Hand, dass nicht alle verschobenen Krankenhausbehandlungen zwingend erforderlich waren und auch nicht zwingend nachgeholt werden müssen."

Keine existenziellen Finanzeinbußen

Elsner betonte, die Politik habe richtig auf die Corona-Pandemie reagiert. „Über Freihaltepauschalen, erhöhten Pflegewert und Mindererlösausgleiche wurde die Corona-Pandemie – anders als von der Deutschen Krankenhausgesellschaft behauptet – eben nicht zu einer Existenzfrage der Krankenhäuser. Im Gegenteil: Die Freihaltepauschale wurde leider oft zu einer Leerstandpauschale, von der Krankenhäuser besonders profitiert haben, die nicht intensivmedizinisch betreut haben." Mit der „Dritten Freihaltepauschale" habe der Gesetzgeber die Freihaltepauschale folgerichtig auf Kliniken begrenzt, die COVID-19-Patienten tatsächlich behandeln.

Konsequenzen: Weniger ist mehr

Elsner forderte Bund und Länder auf, einen „Bund-Länder-Pakt" zu etablieren und sich für einen Konzentrations- und Spezialisierungsprozess der Krankenhauslandschaft stark zu machen und zugleich die Versorgung auf dem Land sicherzustellen. Dies lasse sich erreichen durch die Nutzung digitaler Möglichkeiten und die Umwidmung von Krankenhäusern zu einer ambulant-stationären Basisversorgung.

Ebenfalls müsste ambulantes Potential stärker genutzt werden und Fehlanreize im Vergütungssystem abgebaut werden. Ziel sei es, die Versorgungsqualität deutlich zu verbessern. „‚Weniger ist mehr', dies gilt auch in Bezug auf die Krankenhäuser bzw. ihre Standorte", sagte Elsner.

| www.vdek.com |

Viele Rehakliniken stehen vor dem Aus

Im Zuge der Corona-Pandemie sind bundesweit viele Akut- und Rehabilitationskliniken in eine kritische finanzielle Schieflage geraten. Einige der Einrichtungen sind in ihrer Existenz bedroht – mit unabsehbaren langfristigen Folgen für die Bevölkerung. Die von den Krankenkassen angebotenen Zuschlagszahlungen zur Kompensation des Corona-bedingt erhöhten Aufwandes seien bei Weitem nicht kostendeckend, kritisiert der Verband der Privatkrankenanstalten in Bayern (VPKA). Dessen Vorstand und Geschäftsführung fordern die Kassen dringend zu Verhandlungen auf Landesebene auf.

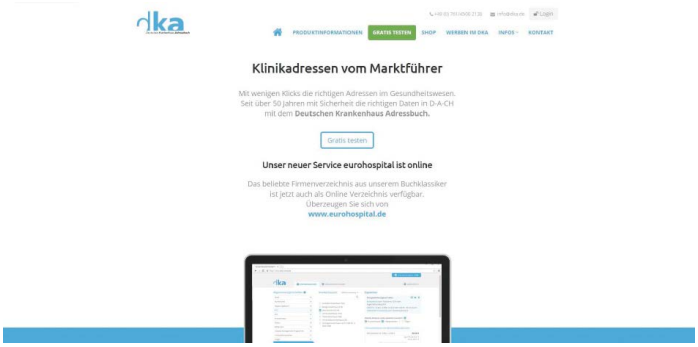
„Die finanzielle Situation vieler Vorsorge- und Reha-Kliniken ist kritisch", mahnt Dr. York Dhein, Mitglied des Vorstands des VPKA Bayern. „Aufgrund von Corona sind vor allem die Belegungen der Rehakliniken weit unter Vorjahresniveau. Dies liegt sowohl an der derzeitigen allgemeinen Zurückhaltung der Patienten als auch an der Tatsache, dass die Akutkliniken deutlich weniger Operationen durchführen, wodurch etwa in der Orthopädie die Anschlussheilbehandlungen dramatisch eingebrochen sind. Gleichzeitig sind die Ausgaben für Schutzmaßnahmen und verschärfte Hygiene-Anforderungen immens gestiegen. Bundesweit geraten dadurch immer mehr Rehabilitationseinrichtungen in existenzielle Schwierigkeiten."

Die bisher aufgelegten staatlichen Hilfsprogramme, die der Stabilisierung der Reha in Corona-Zeiten dienen sollen, seien in ihrer jetzigen Form nicht dazu geeignet, die Krise zu bewältigen, so Dr. Dhein. Zwar böten die Krankenkassen einen Zuschlag für Corona-bedingte Mehraufwendungen an, dieser sei jedoch mit 8 € pro Tag und Patient nicht kostendeckend, „weder für die gesteigerten Materialkosten und die Aufwendung für die Behandlung noch für die Erlösausgleiche bei Minderbelegung", kritisiert er. Dabei sei Gefahr im Verzug: „Einige Kliniken sind bereits aus Liquiditätsgründen gezwungen, diesen Corona-Zuschlag anzunehmen, da die Krankenkassen auf Bundesebene eine Einigung versagt haben."

Der VPKA, der in Bayern rund 170 private Akut- und Rehakliniken mit knapp 30.000 Betten vertritt, fordert die Krankenkassen dringend zu Verhandlungen auf Landesebene auf. Nur so ließe sich eine breite Welle von Insolvenzen abwenden. Die Krankenkassenverbände lehnen jegliche Verhandlung auf Bundes- und Landesebene mit Verweis auf deren fehlende gesetzliche Legitimation bisher ab.

Der Bundesverband Deutscher Privatkliniken, dessen Mitglied der VPKA ist, hat Anfang Januar die Gesetzeslücke moniert und Lösungsvorschläge an Bundesgesundheitsminister Jens Spahn übersandt und ebenfalls schnelle Nachbesserungen gefordert.

| www.vpka-bayern.de |



Gesucht – gefunden

Sicherheit, Qualität und Zuverlässigkeit wünscht sich jeder. Im schnelllebigen Internet-Dschungel der Anbieter von Adressdatenbanken lassen sich diese Werte nicht auf Anhieb entdecken. Warum also nicht in der analogen Welt nachschauen? Dort ist das Krankenhaus Adressbuch (dka) seit jeher der Platzhirsch.

Die Macher vom dka waren die ersten auf dem Markt, die professionell ins Adressmarketing im Gesundheitssektor eingestiegen sind. Dann kam Mitte Januar die Meldung, dass das renommierte Rombach Druck- und Verlagshaus sein Krankenhaus Adressbuch einstellt. Ihre Daten bieten die Freiburger schon lange auch digital an. Dennoch endet mit dem Buch auch eine Ära. „Die Geschichte geht weiter", betont Heike Spantig", sie ist seit 25 Jahren im Team des dka. „Wir hatten immer noch einen festen Stamm von Buch-Abonnenten, die wir nicht enttäuschen wollten. Mittlerweile konnten wir alle mit der Funktionalität der Onlineanwendung überzeugen."

Wer jetzt noch Blättern, Anstreichen oder Nachschlagen will, muss ins Archivregal greifen. Seit 1962 erschien das Krankenhaus Adressbuch jährlich in einer aktualisierten Ausgabe. Der Jahrgang 2020 ist der letzte. Der ca. 1.000 Seiten starke Band enthält nach Orten sortiert sämtliche Kliniken und Reha-Zentren in Deutschland, Österreich und der Schweiz. Jede Einrichtung ist detailliert mit allen medizinischen Fachabteilungen, Verwaltung, Management und zusätzlichen Leistungsangeboten wie etwa Sozialdienst oder familiäre Pflege gelistet.

Klicken, nicht blättern: dka online

dka online stellt weit über 30.000 Klinikadressen in einer web- und cloudbasierten Anwendung zur Verfügung. Die Vorteile gegenüber der Printversion liegen auf der Hand: Die Daten werden kontinuierlich aktualisiert. Recherche- und Filterfunktionen erleichtern die Suche nach spezifischen Abteilungen und Ansprechpartnern. Es lässt sich nach über 100 Kategorien von der Ärztlichen Leitung bis Palliativmedizin selektieren. Die Suchergebnisse können direkt exportiert werden. Das ist alles bedienerfreundlich und technisch versiert. „Die Zugriffszahlen steigen kontinuierlich. Seit Ausbruch der Corona-Pandemie gibt es etwa einen signifikanten Anstieg von Suchanfragen nach labormedizinischer Diagnostik", sagt Heike Spantig, „die Stiftung viamedica setze das Tool gezielt ein, um ihre Umwelt- und Nachhaltigkeitsprojekte in die deutschen Kliniken zu transportieren."

Die Erfahrung schafft Mehrwert

Womit die Freiburger gegenüber der Konkurrenz hauptsächlich punkten, ist ihre langjährige Erfahrung und Seriosität. Die Datenerhebung erfolgt von Anfang an nach strengen Kriterien und in Absprache mit den Einrichtungen. Krankenhäuser und Reha-Zentren sehen im Krankenhaus Adressbuch einen verlässlichen Partner und übermitteln der Redaktion autorisierte Erfassungsbögen. Die Zeit des Buches ist vorbei, das dka schreibt digital weiter. Man plane gerade weitere Anwendungen, heißt es aus Freiburg.

| www.dka.de |

Langstreckendrohnen: Kliniken mit Notfallmedikamenten beliefern

Das vom Bundesverkehrsministerium geförderte Projekt „MEDinTime" testet in der Region Ingolstadt die Medikamentenversorgung mittels unbemannter Luftfahrtsysteme.

Das Projekt „MEDinTime" wird im Rahmen des Förderaufrufes „Unbemannte Luftfahrtanwendungen und individuelle Luftmobilitätslösungen" seit dem 28. Oktober letzten Jahres mit insgesamt 1,07 Mio. € durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur gefördert. Das Projektkonsortium besteht aus Experten des Klinikums Ingolstadt, der Technischen Hochschule Ingolstadt, des Landkreises Pfaffenhofen a.d. Ilm sowie vom Bayerischen Roten Kreuz – Landesgeschäftsstelle unter Projektleitung des Verbundkoordinators Quantum-Systems.

Das gemeinsame Projekt „MEDinTime" befasst sich mit einer innovativen Mobilitätslösung für eine wachsende Problemstellung in der Medikamentenversorgung von Kliniken.

Kliniken müssen eine größere Auswahl an Medikamenten rund um die Uhr zur Patientenversorgung vorhalten. Darüber hinaus muss die schnelle Bereitstellung spezieller Notfallmedikamente in kürzester Zeit sichergestellt sein. Dies wird in der Regel durch entsprechend ausgestattete Klinikapotheken gewährleistet. Auch Krankenhäuser der Grundversorgung (I. Versorgungsstufe) müssen wegen der Entfernung zur nächsten Apotheke und der damit verbundenen Transportzeit einen großen Bestand an Medikamenten vorhalten, um die Versorgung jederzeit sicherstellen zu können. Nach Ablauf des Haltbarkeitsdatums müssen die Präparate entsorgt werden. Dieser Umstand ist ein erheblicher Kostenfaktor, nicht nur für den Krankenhausbetreiber, sondern für das gesamte Gesundheitswesen.

Im Projekt soll daher bis Dezember 2022 ein Demonstrator zur zuverlässigen und sicheren Versorgung regionaler Kliniken mit Medikamenten mittels automatisiert betriebener Flugdrohnen entwickelt und innerhalb einer längeren Testphase untersucht werden. Dafür wird zwischen dem Klinikum Ingolstadt und Pfaffenhofen eine Teststrecke eingerichtet. Zusätzlich soll das System Echtzeitdaten über die Verfügbarkeit zu transportierender Medikamente bereitstellen.

Langstreckendrohne über dem Klinikum Ingolstadt (Montage)

Als Drohnenbasis dienen senkrechtstartfähige Langstreckendrohnen der Quantum-Systems, die im Unterschied zu einfachen Kopterdrohnen auch weite Strecken (bis zu 100 km) schnell und geräuscharm sicher zurücklegen können. Die Drohnen werden im Projekt mit einer für den Medikamententransport und den gesetzlichen Vorgaben geeigneten, abnehmbaren, intelligenten Transportbox ausgestattet.

Darüber hinaus werden im Projekt die Grundlagen für weitere Anwendungsbereiche, wie z. B. der Medikamententransport in Katastrophengebiete, gelegt. Ebenso ist der schnelle Lufttransport von Proben aus einem Testzentrum zu den Untersuchungslaboren mittelfristig denkbar.

Das Klinikum Ingolstadt bietet als eines der größten kommunalen Krankenhäuser in Bayern die Behandlung komplexer Krankheitsbilder in Wohnortnähe. Es gehört zu den Vorreitern der Digitalisierung im Krankenhausbereich und fördert z.B. anwendungsbezogene Forschung in den Bereichen künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen. 3.700 Mitarbeiter versorgen jährlich mehr als 100.000 Patienten in 21 Kliniken und Instituten. Zum Klinikum Ingolstadt gehört eines der größten deutschen Zentren für psychische Gesundheit in einem Allgemeinkrankenhaus.

| www.klinikum-ingolstadt.de |

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

Canon
Made For life

Zweiebenen-Angiographiesystem mit Multi-Achsen-Bodenstativ

- vollständige Patientenabdeckung ohne Tischbewegung
- Advanced Image Processing für 2D- und 3D-Bildgebung
- High-Definition Flachdetektortechnologie
- DoseRite Dosisreduktions-Paket
- hohe Ausfallsicherheit des Gesamtsystems

Weitere Informationen finden Sie auch unter:
https://de.medical.canon

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

Aus den Kliniken

GRÄFLICHE KLINIKEN BAD DRIBURG: REHAKLINIKEN: STATUS EINES KRANKENHAUSES

Bereits im letzten Jahr hatten die Caspar Heinrich Klinik, die Marcus Klinik sowie die Park Klinik in Bad Hermannsborn als Vorsorge- und Rehabilitationskliniken auf Grundlage des COVID-19-Krankenhausentlastungsgesetzes vom 3. April bis 30. September 2020 jeweils den Status eines Krankenhauses erhalten. Mit einem Bescheid des Ministeriums für Arbeit, Gesundheit und Soziales NRW sind die drei Gräflichen Kliniken erneut zum Ersatzkrankenhaus gemäß § 22 des Krankenhausfinanzierungsgesetzes als zugelassenes Krankenhaus nach § 108 SGB V ernannt worden. „Damit sind sie seit Ende Dezember 2020 temporär zunächst bis zum 31. Januar 2021 zur vollstationären Behandlungen von Akutpatienten zugelassen," so Marko Schwartz, Geschäftsführer der Gräflichen Kliniken Bad Driburg. Erste Aufnahmen von Patienten seien Ende Dezember erfolgt. „Neben der Park Klinik in Bad Hermannsborn erfolgen jetzt auch die ersten Patientenaufnahmen in der Marcus Klinik zur Entlastung und akutstationären Versorgung aus Krankenhäusern."

Im lokalen Umfeld haben neben den Gräflichen Kliniken Caspar Heinrich Klinik, Marcus Klinik und Park Klinik auch die drei Rehabilitationseinrichtungen Asklepios Weserbergland Klinik, Klinik Rosenberg und die Knappschaftsklinik vorübergehend den Krankenhausstatus (Ersatzkrankenhaus) erhalten.

| www.graefliche-kliniken.de |

SEGEBERGER KLINIKEN: WICHTIGES GÜTESIEGEL ERHALTEN

Für den Bereich Rehabilitation sind die Segeberger Kliniken nun schon zum fünften Mal mit dem Gütesiegel „Medizinische Rehabilitation in geprüfter Qualität" des Verbandes der Privatkliniken in Schleswig-Holstein (VPKSH) ausgezeichnet worden. Hierfür sind die drei Indikationsbereiche Neurologie, Kardiologie und Psychosomatik an mehreren Tagen von zwei erfahrenen Auditoren der vom VPKSH beauftragten Zertifizierungsstelle auf Herz und Nieren geprüft worden. „Wir konnten erneut mit der hohen Qualität in unserem Haus überzeugen. Das Ergebnis macht uns stolz und gibt uns auch in jetzt schwierigen Zeiten die Zuversicht, dass das hohe Engagement und die gute Qualifikation der gesamten Mitarbeiterschaft weiterhin von den Patienten honoriert wird", erklärte Marco Martin, Mitglied der Geschäftsführung.

Während des Audits für die Rezertifizierung wurden die Bereiche therapeutische Konzepte, Patienten- und Mitarbeiterorientierung sowie Prozess- und Qualifikationsmanagement unter die Lupe genommen. Beispielsweise wurden die Mitarbeiter gefragt, wie ihre Wünsche nach Fortbildungen berücksichtigt werden, oder es wurde geprüft, nach welchen Leitlinien Therapien durchgeführt werden. Das Gütesiegel wird gemeinsam vom VPKSH und der Krankenhausgesellschaft Schleswig-Holstein vergeben. Es basiert auf 20 praxisorientierten Prüfkriterien, zu denen medizinisch-therapeutische Behandlungsangebote, Personalqualifikation, Patienten- und Mitarbeiterorientierung, Führungskräftequalifikation sowie Qualitätsmanagement gehören. | www.vpksh.de |

VDEK: KINDER UND DEREN FAMILIEN UNTERSTÜTZEN

Wenn ein Kind sterbenskrank ist, brauchen seine Eltern und Angehörigen kompetente Unterstützung. Viele Fragen kommen auf: Wie möchte die Familie die letzte Lebensphase des Kindes gestalten? Möchten sie das Kind mithilfe von ambulanten Hospizdiensten und spezialisierten Teams zu Hause palliativ versorgen lassen? Ist der Aufenthalt in einem stationären Kinderhospiz die richtige Wahl, um gemeinsam als Familie Hilfe zu bekommen? Wo gibt es im Umkreis geeignete Angebote? „Sich mit dem bevorstehenden Tod des eigenen Kindes zu beschäftigen, ist das Schlimmste, was Eltern passieren kann. Die Suche nach der besten Betreuung kann in dieser Situation über die eigenen Kräfte hinausgehen. Der vdek und die Ersatzkassen riefen daher das Portal http://www.hospitzlotse.de ins Leben. Es unterstützt bei der Suche nach Hilfe, damit schnell möglichst viel im Sinne der Familie organisiert wird. So bleibt mehr kostbare Zeit für- und miteinander", erklärte Claudia Ackermann, Leiterin der vdek-Landesvertretung Hessen, anlässlich des Tages der Kinderhospizarbeit. Oft wünschen sich Familien, dass ihre Kinder die letzte Lebensphase in ihrer gewohnten Umgebung verbringen können. Die Ersatzkassen in Hessen unterstützten die häusliche Sterbebegleitung bei Kindern in 2020 mit rund 400.000 €. Damit sind sie der größte Förderer der gesetzlichen Krankenkassen in Hessen. Insgesamt stellten Letztere in Hessen 2020 Jahr rund 840.000 € für die ambulante Kinderhospizförderung zur Verfügung. | www.vdek.com |

VIVANTES KLINIKUM NEUKÖLLN HOHE ANFORDERUNGEN ERFÜLLT

Drei in eins: Als „Viszeralonkologisches Zentrum mit Empfehlung der Deutschen Krebsgesellschaft (DKG)" für Magenkrebs, Bauchspeicheldrüsenkrebs und Darmkrebs wurde das Vivantes Klinikum Neukölln im Januar ausgezeichnet. Die DKG hatte den Standort bereits 2017 als Darmkrebszentrum zertifiziert, neu sind die beiden weiteren Krankheitsbilder. Das interdisziplinäre Team hat für die Anerkennung die onkologische Behandlung weiter verbessert, um die hohen fachlichen Behandlungsanforderungen zu erfüllen: Die psychoonkologische Betreuung ist nun auf alle Patienten ausgeweitet, die onkologischen Pflegevisiten sind verstärkt und eine differenzierte Ernährungstherapie für Krebspatienten ist eingeführt worden. Das Zentrum steht für eine nachweislich sehr gute Ergebnisqualität der Krebsbehandlungen. Das interdisziplinäre Darmkrebszentrum des Vivantes Klinikum Neukölln gibt es seit 2017, es wurde auch von der DKG zertifiziert. Seit der Erstzertifizierung des Zentrums wurden mehr als 400 Patienten mit Darmkrebs behandelt. Nun kommen mit der neuen Zertifizierung seit 2019 weitere rund 60 Patienten mit Pankreaskarzinomen und fast 70 Patienten mit Magen- und Speiseröhrenkrebs dazu, die nach den hohen DKG-Qualitätsanforderungen behandelt werden.

| www.vivantes.de |

SIEGENER KINDERKLINIK: PÄDIATRISCHE PALLIATIVVERSORGUNG AUSGEBAUT

Die DRK-Kinderklinik Siegen hat sich immer schon auch um sterbende Kinder gekümmert. Aber in den letzten Jahren haben sich die strukturellen Vorgaben in vielen Bereichen der Medizin verändert. Der Erfüllung dieser Anforderungen, um die Versorgung lebenslimitierend erkrankter Kinder und ihrer Familien auch weiterhin auf hohem fachlichem Niveau aus der Region heraus gestalten zu können, haben sich die Palliativmediziner der Siegener Kinderklinik unter Leitung von Oberarzt Marcus Linke in den letzten Jahren verschrieben. Seit Mitte 2020 sind seitens der Landesregierung zwei stationäre Betten für die Palliativversorgung in der Klinik auf dem Wellersberg genehmigt worden, darüber hinaus haben die Kostenträger die Zustimmung gegeben, dass die DRK-Kinderklinik Siegen ebenfalls seit Mitte 2020 ein Team zur ambulanten spezialisierten Palliativversorgung von Kindern gründen konnte.

| www.drk-kinderklinik.de |

Quelle: gettyimages_Shutterstock_266939840-1

Wenn dir ein Licht aufgeht – Brandlasten und andere Dinge im Korridor

Modern gestaltete und breite Korridore, die vom hellen und warmen Tageslicht durchflutet werden, zeichnen eine neue Bettenstation bzw. den neuen Gebäudekomplex eines zukunftsausgerichteten Krankenhauses aus.

Anton Dörig, Braunau, Schweiz

Eine freundliche und ruhig wirkende Atmosphäre für die Angestellten, Patienten, Besucher und Gäste des Klinikalltags. Nichts, das einem bei der täglichen Arbeit unnötig im Weg steht und einen zusammengewürfelten Eindruck hinterlässt oder gar auf eine längst überholte Infrastruktur hinweist. Keinerlei Dinge, die als Brandlasten gelten und im Korridor den Versorgungsweg bzw. die Sicherheit der Leute im Fluchtweg gefährden würde. – So wünscht man es sich vielerorts und manchmal, aber auch nur manchmal, hat man das Glück, davon profitieren zu können. Die Wahrheit ist jedoch, dass einen hier die verbaute Vergangenheit und oft mangelnde Weitsicht und Zusammenarbeit einiger betrieblicher Parteien einholt oder sprichwörtlich mehr einengt, als einem dies vielleicht lieb sein mag. Ist es nicht so?

Ein Weckruf aus der Vergangenheit

Krankenhäuser, Kliniken, Spitäler und Pflegeeinrichtungen gibt es nicht erst seit einigen Jahren oder Jahrzehnten. Die Gesundheitsversorgung der Bevölkerung lässt auf eine lange Geschichte zurückblicken, Jahrhunderte weit zurück. Und manch ein städtisches Gebäude lässt hier noch eine Ahnung zu, wo und ggf. wie man früher Patienten operiert und gesund gepflegt hat.

Zum Glück haben sich die Zeiten geändert und neue Möglichkeiten der Architektur, der Technik und des medizinischen und pflegerischen Fortschritts sorgen für eine Verbesserung der stationären und ambulanten Behandlung. Aber auch viele weitere Bereiche gehören zum Alltag und stellen den Betrieb eines Krankenhauses oder einer Klinik sicher. Alles und jede/r braucht seinen Platz. Doch dieser ist vor allem bei älteren Einrichtungen rar und stellt viele vor Herausforderungen. Das Angebot der Dienstleistungen und Behandlungsmethoden, die Dimensionen der Betten, Liegen und Stühle, neue technische Geräte, die Menge an Medizinalprodukten usw. nimmt stetig zu. Nur eines sollte in der heutigen Zeit nun wirklich abnehmen bzw. immer mehr verschwinden: die Aktenberge, die sich teilweise an den unmöglichsten Orten stapelten. – Einen Dank an die Digitalisierung im Gesundheitswesen, wenn sie denn voranschreitet.

Die Anforderungen und Erwartungen an heutige Gesundheitseinrichtungen sind enorm und treffen vor allem die ältere Infrastruktur, die sich immer noch behaupten muss. Wenn da nicht auch noch der bauliche Heimatschutz, die Denkmalpflege und das Amt für Feuerschutz Einspruch bei geplanten Umbauprojekten erheben. Nicht nur der Platz wird bedrängt, sondern auch die Nerven aller werden beim Versuch, die nötigen Arbeitsabläufen aufrechtzuerhalten, stark strapaziert. Alles platzt aus den Nähten und gefährdet die Sicherheit der Anwesenden, bis es knallt.

Gemeinsam: Sicht – Ziel – Planung

Wie sich die Zukunft der Medizin und der Pflege gestalten wird, ist nicht nur eine Sache der Einschätzung unserer Zukunftsforschung, sondern des geforderten und gewollten Fortschritts aller.

Klar dürfte jedoch sein, dass eine interdisziplinäre Weitsicht und Zusammenarbeit für eine sichere und nachhaltige Gewährleistung der Gesundheitsversorgung in Kliniken, Krankenhäusern, Spitäler u. dgl. unabdingbar ist. Dies war und ist leider bei der Planung von neuen Objekten und ganzen Gebäudekomplexen nicht immer der Fall. Verschiedenste Ansichten und Einschätzungen von Projektgebern, -ausschuss, -leitung, -unterstützung, -mitarbeitern und anderen in-/externen Fachplanern ist wahrlich nicht immer leicht unter einen Nenner zu bringen.

Eigentümer und Betreiber oder Nutzer sind zwar Partner, haben aber gerne ein unterschiedliches Verständnis von Projekt- und Betriebskosten bzw. der nötigen Anpassungsfähigkeit von heutiger Praxis auf die zukünftige ausgerichtet. Daher verwundert es nicht, dass bei der Entwicklung von Organisationen und der betrieblichen Verschiebung von ganzen Abteilungen, Stationen und Bereichen eine Flexibilität gefordert wird, die nicht immer leicht umzusetzen ist. Eine modulare Bauweise und ein Ablaufprozess-orientiertes Denken und Handeln kann hier weiterhelfen. Eine der größten Herausforderungen besteht darin, den Überblick zu behalten und die aktive Zusammenarbeit aller zu fördern.

Versorgungswichtige Wege schaffen Überlebenschancen

Neben den offensichtlichen Operations- und Behandlungsräumen sind die Korridore und andere Verkehrsflächen die wichtigsten Flächen überhaupt in einem Krankenhaus. Denn wenn diese nicht zur Verfügung stehen, kommen das Material und die Patienten nur über Umwege auf die richtige Station oder OPs. Bei frühzeitiger Planung mag dies noch gelingen und kommuniziert werden, jedoch ist bei einem Notfall oder einem Brandereignis kaum Zeit genug, um hier große Diskussionen führen zu wollen. Betten aus einem Brandabschnitt einer Station in den übernächsten zu verschieben ist, wenn man die örtlichen Gegebenheiten vieler Krankenhäuser und Pflegeheime anschaut, keine einfache Sache. Ein oder mehrere Operationssäle zu evakuieren, ist extrem heikel. Wer sich selbst einmal im eigenen Unternehmen umschaut, wird dies schnell erkennen. – Eine unter Umständen

Quelle: gettyimages_Shutterstock_330982757.jpg

lebensgefährliche Situation entsteht meistens nicht von heute auf morgen!

Sichere Alternativen schaffen

Die gesetzlichen Vorschriften für die Arbeitssicherheit und den Brandschutz sind je nach (Bundes-)Land unterschiedlich. Die Gewährleistung der Versorgungssicherheit und des Brandschutzes ist gerade für größere Unternehmen bzw. ganze Krankenhaus-/Klinik-Ketten nicht leicht umzusetzen, wenn es um eine Einheitlichkeit zur Prozessoptimierung gehen soll. Dieser Umstand wird noch verschärft, indem die Sicherheitsbeauftragte oder der Leiter Sicherheit der Klinik spät oder kaum in die vorzeitige Planung miteinbezogen werden. Die Logistik in einem Krankenhaus sicherzustellen, ist eine gewaltige Herausforderung, wenn man an die unterschiedlichen räumlichen und zeitlichen Anforderungen denken mag. Kurze Wege, passende Zeitfenster und Alternativ-Routen für die Patienten-, Essens- und Materialversorgung sind im Alltag wichtig, noch wichtiger werden sie bei bevorstehenden Um-/Bauphasen und während besonderen oder außerordentlichen Lagen wie bei einem internen Brandfall oder einem Großschadensereignis. Die eigenen Sicherheitsexperten im Unternehmen können viele wertvolle Informationen, Anregungen und einen nötigen Perspektivenwechsel vorzeitig einbringen, bevor unnötige und langwierige Diskussionen über Änderungen und Kosten entstehen.

Tetris – das Spiel mit den freien Flächen

Flexibilität ist nicht nur eine Einstellung zu Ablauf- und Aufbauprozessen, sondern fordert auch passenden Leerraum. Dieser Leerraum oder leere Flächen sind am besten bei der Planung von neuen Bereichen, Abteilungen, Stationen, Restaurant, Büros u. dgl. direkt miteinzubeziehen. Wo sind welche „Umschlag-Plätze" vorgesehen und werden auch nach der Planung, d. h. im Betrieb entsprechend weiter frei gelassen. Dieses Commitment muss aktiv eingefordert und verteidigt werden. Denn eines der Naturgesetze, das sich immer wieder in Gesundheitseinrichtungen finden lässt, ist: Leerraum füllt sich! Und dabei spielt es keine Rolle, welche Klinik, Station oder Bereich es betrifft. Ist der Bedarf da, wird irgendwo wieder irgendwas hingestellt. Wirklich auffallen und bemerkt wird es oft erst, wenn einem das eine oder andere persönlich im Weg steht. Dabei können gefährliche Situationen und ungewollter Zeitverlust entstehen. Stress ist vorprogrammiert. Gewohnheiten schleichen sich nur zu oft auf einfachste Art und Weise ein. Hier gilt es leider immer noch, eine Kontrollfunktion wahrzunehmen und dem schleichenden Tetris-Spielen Einhalt zu gebieten. Das Pflegepersonal, die Mitarbeitenden der Logistik werden es im Alltag und die Verantwortlichen der Notfall- und Einsatzplanung bzw. -führung im Ereignisfall wertschätzend zur Kenntnis nehmen. Freie Flächen und Wege können Leben retten! ■

Ärzte als Klinik-Gesellschafter: „Am Ende entscheidet der Arzt“

Mit dem Modell des Arztes als Klinik-Gesellschafter rollen die Atos-Kliniken den Markt für orthopädische Spitzenmedizin neu auf. 2021 feiert die Kette ihr 30-jähriges Bestehen.

Ulrike Hoffrichter

Martin von Hummel

Bislang gehören acht Kliniken in ganz Deutschland zu dem Verbund. Seit 2016 ist Martin von Hummel als CEO für Atos tätig. Während seiner Zeit hat sich die Zahl der Kliniken im Verbund mehr als verdoppelt. Auch größere Praxen und medizinische Versorgungszentren sind im Fokus der Gruppe. Im Interview erklärt er, warum der Patient immer vor der Rendite kommt, wie ein Arzt zum Gesellschafter wird und was einen Mediziner motivieren kann, Teilhaber zu werden.

M&K: *Welche Vorteile hat eine Klinik, die von einem Arzt oder mehreren Ärzten als Gesellschafter unternehmerisch geleitet wird? Wie profitieren die angestellten Ärzte?*

Martin von Hummel: Beide Seiten profitieren hier gleichermaßen: Wenn eine Klinik von einem Arzt geleitet oder mitgeleitet wird, heißt das, dass die Klinikinteressen und die Interessen der Ärzteschaft besser auf einer Linie sind. Es entstehen deutlich weniger Konfrontationen zwischen den Kaufleuten, die eine Klinik in erster Linie aus Aspekten der Wirtschaftlichkeit führen, und Medizinern, die einen hohen Anspruch an die Medizin haben, aber dafür einen weniger ausgeprägten ökonomischen Hintergrund.

Für den Arzt als Gesellschafter bedeutet es, dass er die eigene Arbeitsumgebung mitgestalten kann, dass er am Erfolg einer Klinik partizipieren kann, die er selbst mit aufgebaut hat, und dass er auch weiß, wie die strategische Ausrichtung aussieht. Schließlich kann er die langfristigen Unternehmensentscheidungen sowie die Arbeitsbedingungen mitgestalten. Davon profitieren die angestellten Ärzte direkt, indirekt haben sie den Vorteil, dass sie einen Stellvertreter an oberster Stelle haben, der auch die Themen kennt, welche die Ärzte täglich beschäftigen.

Entstehen durch diese Gesellschafter-Organisation Nachteile für Klinik oder Patient?

von Hummel: Bei der Aufstellung selbst sehe ich eher die o.g. Vorteile. Allerdings werden risikoaverse Ärzte wohl eher selten zu Gesellschaftern. Menschen mit dieser Charaktereigenschaft kann man generell nur schwer als Teilhaber gewinnen.

Wenn wir uns für einen Arzt als Gesellschafter entscheiden, prüfen wir vorab sein Commitment und auch wie weit er von der Atos-Idee überzeugt ist. Dazu gehört, dass wir nicht an kurzfristigen Gewinn-Mitnahmen interessiert sind, sondern langfristig denken, und das mit der festen Überzeugung, dass es einer Klinik dauerhaft nur gut gehen kann, wenn es den Patienten gut geht. Mit 36 Spitzenmedizinern, die es im Bereich der orthopädischen Chirurgie auf die Focus-Bestenlisten geschafft haben, sind wir auf gutem Kurs. Den wollen wir halten. Wenn ein Arzt zum Gesellschafter wird, ist das auch ein Zeichen an die Belegschaft: „Einer von uns redet da ganz oben mit.“

Welche Möglichkeiten gibt es für einen Arzt, sich als Gesellschafter bei Atos zu engagieren? Was sind die Rechte und Pflichten?

von Hummel: Beteiligt sich ein Arzt bei uns auf Holdingebene, haben wir es mit einer Art stillem Gesellschafter zu tun. Er haftet mit dem eingesetzten Vermögen, allerdings hat er keine Mitsprache-Rechte bei Unternehmensentscheidungen. Das sehen wir eher als ein langfristiges Investment für alle, die an unsere Idee glauben. Es ist auch eine Möglichkeit, besonders motivierte Mitarbeiter an der Unternehmensentwicklung partizipieren zu lassen.

Geht ein Arzt eine Beteiligung auf Klinikebene ein, nimmt er eine vollwertige Gesellschafterrolle ein: Er ist an Entscheidungen beteiligt, haftet vollumfänglich und ist auch ansonsten bei allen Rechten und Pflichten voll involviert.

Gibt es für andere leitende Angestellte (Pflegeleitung) die Möglichkeit, sich als Gesellschafter zu engagieren?

von Hummel: Seit der Gründungszeit von Atos sind diese Modelle speziell auf die Ärzteschaft ausgerichtet. Eine Ausdehnung auf andere Berufsgruppen ist nicht angedacht. Die Wichtigkeit der anderen Berufsgruppen für eine funktionierende Klinik steht aber außer Frage. So halten wir auch verschiedene Auszeichnungen in Sachen Hygiene-Standards oder für einen sehr reflektierten und zurückhaltenden Umgang mit Antibiotika bereit.

Auch nicht jeder Arzt kommt automatisch als Gesellschafter infrage. Er sollte sich schon ein deutschlandweites Renommee aufgebaut haben, idealerweise über die Landesgrenzen hinaus anerkannt sein.

Wie gestaltet sich das Verhältnis der Klinik-Gesellschafter zur Atos Holding, kann es zu Interessenkonflikten kommen? Wie viele Gesellschafter gibt es?

von Hummel: Unser Gesellschafter-Mix führt dazu, den ewigen Konflikt zwischen wirtschaftlichen und medizinischen Interessen umzuwandeln in ein konstruktives Miteinander. Bei uns trifft am Ende der Arzt die Entscheidung. Lassen Sie mich als Beispiel das Thema Hüftgelenke heranziehen: Alle Atos-Kliniken profitieren von gewissen Rabattierungen bei den Herstellern aufgrund der hohen Bestellmenge des gesamten Verbundes. Möchte ein Arzt allerdings unbedingt sein bevorzugtes Fabrikat einsetzen, kann er das tun, weil bei uns der Mediziner am Ende entscheidet. Aktuell haben wir zehn Gesellschafter auf Holding-Ebene. Auf Klinik-Ebene sind es genauso viele. Wer an einer Klinik beteiligt ist, dessen Meinung hat definitiv ein Gewicht.

Gibt es andere Klinik-Ketten, die auf diese Art von Gesellschafter-Modellen setzen?

von Hummel: Im Bereich der Zahnmedizin oder der Augenlaser-Operationen gibt es durchaus vergleichbare Geschäftsmodelle. Allerdings ist mir von keiner anderen Klinikkette ein Gesellschafter-Modell für Ärzte bekannt, so wie wir es betreiben. Die Hamburger Klinik hatte schon ein vergleichbares Konzept, bevor sie unserem Verbund beitrat. Allerdings ist diese Klinik an der Fleetinsel ja mittlerweile fester Bestandteil unseres Verbundes.

Wenn ich Gesellschafter einer Klinik werde, was ändert sich dann an meinen täglichen Aufgaben? Wie gestaltet sich das Mitbestimmungsrecht und die investierten Anteile?

von Hummel: An den alltäglichen Tätigkeiten ändert sich nichts. Das ist gut so, denn schließlich sind Ärzte eine Berufsgruppe, die ihrer Tätigkeit aus tiefster Überzeugung und mit großer Leidenschaft nachgeht. Wer Arzt wird, arbeitet nun einmal gerne mit und am Menschen. Das möchte sich keiner nehmen lassen und das machen wir genauso möglich.

Durch die Aufgaben als Gesellschafter erweitert sich vor allem der Horizont, der betrachtet wird, wie das bei allen unternehmerischen Tätigkeiten der Fall ist. Der Arzt nimmt an den Gesellschafterversammlungen teil, in denen aktuelle Themen besprochen und Entscheidungen getroffen werden. Das stellt einen gewissen Mehraufwand dar. Dafür kann der Arzt strategisch mitgestalten.

Was sind die persönlichen Voraussetzungen beim Arzt?

von Hummel: Wir bieten die Gesellschafterrolle nur Ärzten an, die mindestens seit drei Jahren bei Atos arbeiten und aufgrund des Umfangs ihrer Tätigkeit eine bedeutende Rolle für die Entwicklung des Unternehmens spielen. All unsere ärztlichen Gesellschafter sind operativ tätig, ihre Aufgaben als Mediziner bleiben in vollem Maße erhalten. Wenn einer unserer Ärzte aus dem Berufsleben ausscheidet oder an eine andere Klinik wechseln möchte, muss er in der Regel auch seine Gesellschaftsanteile abgeben. ■

Zur Person

Martin von Hummel leitet seit 2016 die Atos-Gruppe mit Sitz in München. Er ist kein Unbekannter in der Welt des Klinik-Managements: Vor seinem Einstieg bei Atos war von Hummel seit 2005 bereits in verschiedenen leitenden Positionen im Gesundheitswesen tätig, u. a. als Managing Director verschiedener Schön-Kliniken und an der Asklepios Klinik in Barmbek. Der diplomierte Maschinenbau- und Wirtschaftsingenieur studierte an der Technischen Universität München und startete seine Karriere 1998 bei der Boston Consulting Group.

Pflegeausbildung und Weiterbildung ausgezeichnet

Fünf Monate intensive Vorbereitung und dann die Zertifizierung mit Bravour gemeistert: Die Prüfer von „GUTcert“ zeigten sich bei ihrem Besuch begeistert von der „Vorzeige-Pflegeschule“ am Universitätsklinikum Knappschaftskrankenhaus Bochum. Erstmals ließ sich der Schulverbund mit seinen beiden Standorten in Bochum und Kamen sowie die angegliederte Weiterbildungsstätte als „AZAV zugelassener Träger“ zertifizieren. Damit können hier nun Bildungs- bzw. Vermittlungsgutscheine, die von den Agenturen für Arbeit bzw. den Arbeitsgemeinschaften für Grundsicherung an Arbeitssuchende herausgegeben werden, eingelöst werden. Auch möglich wird ein Quereinstieg in die Ausbildung zur Pflegefachkraft für Absolventen der einjährigen Gesundheits- und Krankenpflegeassistenz-Ausbildung. Sie können die Ausbildung so von drei auf zwei Jahre verkürzen. Aktuell verfügt die Pflegeschule an ihren beiden Standorten in Bochum und Kamen über 137 genehmigte Ausbildungsplätze in der generalistischen Ausbildung zum Pflegefachmann. Im nächsten Jahr kommen vier neue Kurse hinzu. Die Ausbildungskapazität erhöht sich damit an beiden Standorten auf 360 Auszubildende. Doch das ist nicht alles, denn die Pflegeschule bietet seit Beginn letzten Jahres die einjährige Ausbildung zur Gesundheits- und Krankenpflegeassistenz an, mit nochmals insgesamt 50 Plätzen.

| www.kk-bochum.de |

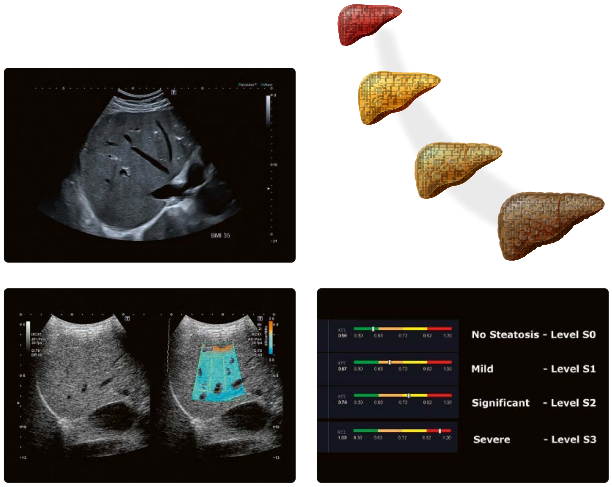
Canon

Made For life

Aplio i-series

Früher. Mehr. Sehen.

Erkennen Sie pathologische Veränderungen der Leber, solange sie noch reversibel sind – und das ohne die Intervention durch eine Biopsie, sondern mittels Ultraschall. Das neue **Attenuation Imaging (ATI)** für die Aplio i-Serie macht genau dies möglich. Es ermöglicht, eine Steatose zu erkennen und zu klassifizieren. So bietet es Ihnen und insbesondere Ihren Patienten einen entscheidenden Vorteil, nicht reversible Folgen abzuwenden.



CANON MEDICAL SYSTEMS GMBH

https://de.medical.canon

Roboter im Einsatz – smart, zeitsparend, hygienisch

In Kliniken stellt die Verbreitung von Viren und Keimen schon seit Langem ein Problem dar, das Ärzte und Pflegepersonal vor große Herausforderungen im täglichen Arbeitsablauf stellt.

Ulrike Hoffrichter

Eine unterstützende Lösung – gerade in Zeiten der Pandemie – könnte der verstärkte Einsatz von Transport-Robotern in der Pflege sein. Im Gespräch erläutert Björn Gernoth, Experte für automatisierte Transportsysteme in Kliniken beim Ingenieur-, Architektur- und Managementberatungsunternehmen Ramboll, wie neue Technologien im Kampf gegen das Virus mithelfen können.

M&K: *Sind Roboter die Zukunft in Krankenhäusern?*

Björn Gernoth: Ein Blick in die – nicht allzu ferne – Zukunft zeigt uns, dass wir auf eine Situation zusteuern, in der wir immer mehr Pflegebedürftige bei immer weniger Pflegepersonal haben werden. Was in Zeiten der Corona-Pandemie noch als Ausnahmestand gilt und sich auch zuvor schon abgezeichnet hat, könnte künftig also zur Normalität werden.

Es ist daher sinnvoll, bereits jetzt nach Möglichkeiten zu suchen, wie das Pflegepersonal entlastet werden könnte – ohne dass dabei die Pflege der Patienten leidet. Ich denke, Roboter und andere technische Lösungen sind ein guter Weg, um auch künftig die Versorgung der Patienten sicherzustellen. Ganz wichtig ist es mir dabei zu betonen, dass es nicht darum geht, Pflegekräfte zu ersetzen, sondern dort anzusetzen, wo Prozesse automatisiert ablaufen können. Etwa beim Transport von Waren wie Speisen, Wäsche, Medikamenten oder medizinischen Geräten sowie Blut- oder anderen Proben. Diese Tätigkeiten sollten nicht mehr Pflegekräfte erledigen, sondern das könnten fahrerlose Transportsysteme wie Rohrpostanlagen oder Robotik-Lösungen abnehmen.

Welche Vorteile ergeben sich durch den Einsatz dieser Technologien?

Gernoth: Technologien wie die o.g. Beispiele kommen sowohl dem Klinik-Management, dem Pflegepersonal als auch den Patienten zugute. Zwar entstehen durch die Anschaffung eines smarten Robotik-Transportsystems erst einmal Kosten, doch diese einmalige Investition rechnet sich in der Regel nach ca. fünf bis sechs Jahren im Betrieb: Krankenhäuser können so auf externe Dienstleister verzichten, die sonst zum Teil für die internen Transporte eingesetzt werden.

Pflegekräfte verbringen ungefähr 30% ihrer Arbeitszeit mit dem Transport von Gütern. Roboter können diese unnötigen Wege übernehmen und z.B. Blutproben von der Blutabnahme zum Labor bringen oder benutzte Wäsche in die Reinigung. Die so eingesparte Zeit können die Krankenpfleger für anspruchsvolle Aufgaben verwenden, die kein Roboter übernimmt: die eigentliche Versorgung und Pflege der Patienten. Dabei können sie sich darauf verlassen, dass benötigte Güter und Materialien immer zur richtigen Zeit vor Ort verfügbar sind.

Die Patienten profitieren schließlich von einer verbesserten Qualität der Pflege. Denn wenn Transportsysteme dem Pflegepersonal unnötige Arbeit abnehmen, bleibt diesem mehr Zeit für den persönliche Kontakt mit den Pflegebedürftigen.

Wie unterstützt die Technologie in Zeiten der Corona-Pandemie?

Gernoth: Zum einen fallen die vielen Wege weg, die Pflegekräfte zurücklegen müssen: Auf dem Weg von der Station zum Labor müssen sie gegebenenfalls eine Schleuse passieren, die die Verbreitung von Keimen und Viren verhindern soll. Teilweise müssen sie das Gebäude wechseln, wenn es sich um große Krankenhauseinrichtungen handelt. Das ist recht zeitaufwendig. Werden stattdessen automatisierte Transportsysteme genutzt, brauchen die Pflegekräfte ihre eigenen Stationen nicht mehr verlassen und die Ausbreitung von Erregern lässt sich so verringern.

Zudem unterliegen die Transportsysteme selbst sehr strikten Hygienestandards. Die Reinigungszyklen lassen sich – je nachdem für welche Güter die Systeme eingesetzt werden – anpassen. Denn ein Container, der OP-Besteck transportiert, erfordert ein ganz anderes Reinigungsprozedere als ein Container, der Abfälle befördert. Einmal entsprechend eingestellt, laufen die Transport-Roboter automatisch zur und durch die Wasch- bzw. Desinfektionsanlagen.

Wie genau funktioniert so ein automatisiertes System?

Gernoth: Je nachdem was transportiert werden soll und wie die Gegebenheiten in der Klinik sind, gibt es unterschiedliche Optionen.

Für den Transport kleinerer Güter wie Blutproben oder anderer Kleingüter bieten sich Rohrpostsysteme an. In kleinen Büchsen werden die Proben damit schnell von der Station zur Auswertung ins Labor geschickt. Die Technologie ist eigentlich keine neue, doch dank moderner Technik arbeiten die Anlagen viel präziser. Sie lassen sich so programmieren, dass auch fragile Güter den Transport sehr gut überstehen.

Größere und schwerere Waren wie Speisen, Wäsche oder Betten können fahrerlose Transportsysteme (FTS) befördern. Dabei werden Container in einer Versorgungseinrichtung – wie der Kantine oder Wäscherei – mit dem entsprechenden Material bestückt und auf die Transport-Roboter geladen. Diese folgen dann bestimmten, exakt vorprogrammierten Pfaden durch das Klinikgebäude bis zur Station, wo die Güter benötigt werden. Dort werden die Container entladen und dann fahren die Roboter z.B. zur Waschanlage und

Björn Gernoth Foto: Ramboll

schließlich zurück zur ursprünglichen Versorgungseinrichtung.

Auf ihrem Weg durch die Klinik können die Transport-Roboter Aufzüge nutzen und sind so programmiert, dass sie auch in Bereichen mit Personenverkehr einsetzbar sind.

Was gilt es bei der Planung smarter Logistik-Systeme zu beachten?

Gernoth: Für die Planung automatisierter Transportsysteme ist Expertise aus den Bereichen Krankenhausplanung, Architektur sowie ingenieurtechnisches Fachwissen gefragt. Raumbedarf, IT-Schnittstellen und Hygiene-Vorschriften müssen dabei mitgedacht werden. Am besten funktioniert das natürlich, wenn die Systeme direkt beim Neubau von ganzen Klinikgebäuden oder Anbauten mitgeplant werden. Die Installation kann jedoch auch nachträglich im laufenden Betrieb eines Krankenhauses vorgenommen werden.

Am Anfang steht dabei immer eine ausführliche Analyse der bestehenden Prozesse. Diese stellt die Grundlage dar, um einen Logistikmasterplan mit Empfehlungen zur Optimierung erstellen zu können. Dementsprechend können dann die jeweils passenden Systeme geplant und umgesetzt werden, wobei auch die Ver- und Entsorgungseinrichtungen sowie die Wasch- bzw. Desinfektionssysteme bedacht werden müssen. Schließlich braucht es auch einen kompetenten Partner für die kontinuierliche Wartung und Instandhaltung des Systems. Durch die langjährige Erfahrung in internationalen und nationalen Projekten übernimmt Ramboll all diese Phasen sowohl bei der Planung im Neubau als auch im Bestand. ■

Zur Person

Björn Gernoth leitet die Abteilung Krankenhauslogistik beim Ingenieur-, Architektur- und Managementberatungsunternehmen Ramboll. Als Spezialist für die Planung von automatischen Warentransportsystemen hat er bereits zahlreiche Projekte im In- und Ausland begleitet, unter anderem die Vivantes Kliniken in Berlin, das Universitätsklinikum Bonn oder das Neue Universitätsklinikum Aalborg. Gernoth hat einen Master in Computer Aided Engineering.

Ein bestückter Container gelangt mithilfe des Transport-Roboters zur jeweiligen Station. Foto: Ramboll

Eine Pflegekraft schickt eine Probe mithilfe der Rohrpost ins Labor. Foto: Ramboll

DGU-Präsident: „Wir nehmen die Terrorbedrohung sehr ernst“

Unfallchirurgen positionieren sich für die Vorbereitung zur medizinischen Bewältigung von Terror- oder Amoksituationen in Kliniken.

Anlässlich des Terroranschlages Anfang November in Wien und dem Ende Oktober in Frankreich bekräftigt die Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) die Notwendigkeit, Kliniken auf die Bewältigung einer derartigen lebensbedrohlichen Einsatzlage vorzubereiten. „Wir nehmen die Terrorbedrohung unverändert sehr ernst und arbeiten schon länger daran, dass Mediziner für die Versorgung von Schuss- und Explosionsverletzungen ausgebildet werden. Jetzt fordern wir die flächendeckende Umsetzung unserer Konzepte. Sie sind ein wichtiger Baustein der Daseinsvorsorge“, sagt DGU-Präsident Prof. Dr. Michael J. Raschke. So hat die Fachgesellschaft im neuen erst kürzlich veröffentlichten Weißbuch Schwerverletztenversorgung (3. Auflage) eingeführt, dass sich Kliniken verpflichtend auf die Bewältigung von Terror- oder Amoksituationen vorbereiten müssen. Das betrifft die derzeit über 700 Traumazentren, die am TraumaNetzwerk DGU teilnehmen. Bisher war die medizinische Vorbereitung zum Management eines Ernstfalles freiwillig. Mit dem Kapitel „Großschadensereignis Massenanfall von Verletzten (MANV)/ Massenanfall von Verletzten bei lebensbedrohlichen Einsatzlagen (TerrorMANV)“ spricht die DGU erstmals verbindliche Empfehlungen zur Bewältigung einer lebensbedrohlichen Einsatzlage aus. „Zur medizinischen Beherrschung eines TerrorMANV stehen Kliniken vor einer bisher unbekannten Herausforderung. Daher sorgen wir dafür, dass ihre Handlungsfähigkeit für diese Fälle erweitert wird“, sagt DGU-Generalsekretär Prof. Dr. Dietmar Pennig.

Der Leiter der DGU-AG Einsatz-, Katastrophen- und Taktische Chirurgie (EKTC) Prof. Dr. Axel Franke ergänzt: „Die Ereignisse im Oktober und November zeigen auf, dass die Daseinsvorsorge nicht nur die Bewältigung von Pandemien, sondern eben auch die permanente Versorgung von Unfällen und Terroranschläge mit einschließen muss. Als Anwälte der Schwerverletzten fühlen wir uns verantwortlich, diese aktuellen Entwicklungen zu antizipieren

Shutterstock-1027041.jpg

und an Konzepten zu arbeiten sowie die Weiterbildungsmaßnahmen in diesem Bereich weitestgehend aufrechtzuerhalten.“

Ein TerrorMANV ist eine medizinische und logistische Ausnahmesituation. Unter großem Zeitdruck müssen Rettungskräfte und Klinikpersonal eine hohe Anzahl von lebensgefährlich verletzten Menschen retten und zeitnah versorgen. Dazu kommen eine unübersichtliche Lage, nicht übliche bzw. aus dem Alltag nicht vertraute Verletzungsmuster nach Explosionen oder Schusswaffengebrauch und die Gefahr eines „second hit“ in den Kliniken selbst. Auch die Höhe und die Dynamik des Zustroms der Verletzten in die Klinik sind nicht abschätzbar. Daher hat die DGU in einer Kooperation mit dem Sanitätsdienst der Bundeswehr den Kurs „Terror and Disaster Surgical Care“ (TDSC) entwickelt. Dabei lernen erfahrene Unfallchirurgen und Chirurgen, medizinische Herausforderungen in einer Terror- oder Amoklage zu managen.

Der zweieinhalbtägige TDSC-Kurs vermittelt unter anderem Kenntnisse über den Einsatz auf gefährlichem Terrain, wesentliche Aspekte der Wundballistik, Besonderheiten zur Versorgung der speziellen Verletzungsmuster, wichtige Entscheidungsalgorithmen und Maßnahmen zur Schadensbegrenzung und -regulierung. „Mit dieser Schulung ermöglichen wir professionelles Handeln in Ausnahmesituationen. Dabei vermitteln wir hochspezialisiertes Wissen aus der Einsatzchirurgie an zivile Mediziner“, sagt Oberstarzt Prof. Dr. Benedikt Friemert, DGU-Vorstandsmitglied und Mitautor des aktualisierten Weißbuches.

„So besorgniserregend es auch ist: Wir mussten das Weißbuch der Versorgungsrealität anpassen. Ereignisse von Halle aus Oktober 2019 und Waldkraiburg aus Mai 2020, im Oktober Nizza und Anfang November Wien zeigen, dass wir auf lebensbedrohliche Einsatzlagen vorbereitet sein müssen“, betont Dr. Gerhard Achatz, stellv. Leiter der DGU-AG Einsatz-, Katastrophen- und Taktische Chirurgie (EKTC).

Das 2006 erstmals erschienene 40-seitige Weißbuch enthält Eckdaten, wie eine zugelassene Klinik personell und strukturell ausgestattet sein muss, um die bestmöglichen Überlebenschancen für Schwerverletzte zu bieten: Dazu zählt beispielsweise die Qualifikation des Personals, die Ausstattung mit diagnostischen Geräten und standardisierte Diagnose-Behandlungsabläufe. Diese Vorgaben erfüllen derzeit über 700 Traumazentren. Sie beteiligen sich am TraumaNetzwerk DGU und sind deutschlandweit in über 50 regionalen TraumaNetzwerken zusammengeschlossen.

| www.dgu.de |
| www.traumanetzwerk-dgu.de |

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

Braintrend®
Der aEEG-Monitor
für die Neonatologie
www.braintrend-aEEG.de

Narcotrend®
Innovative
EEG-Technologien
für OP, Intensiv
und Neonatologie
www.narcotrend.de

Bessere Diagnostik und Therapie bei Brustkrebs

Mit einem neuen Ansatz zur spezifischen und sensitiven Brustkrebsdiagnostik kann entartetes Gewebe gezielt dargestellt werden. Damit lässt sich die Krankheit nachweisen und charakterisieren.

Prof. Dr. Carmen Wängler

Prof. Dr. Carmen Wängler, Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Medizinische Fakultät Mannheim der Universität Heidelberg

Die Bildgebung maligner Erkrankungen mittels Positronen-Emissions-Tomografie (PET) ist fest in der klinischen onkologischen Diagnostik für die Tumordetektion, das Tumorstaging und die Therapieverfolgung etabliert, da dieses Verfahren maligne Gewebe aufgrund seiner funktionellen Eigenschaften sicher identifizieren und darstellen kann. Es stellt somit eines der wichtigsten funktionellen Bildgebungsverfahren überhaupt dar. Für eine Bildgebung mittels PET werden geringste Mengen radioaktiv markierter Verbindungen, sogenannte Radiotracer, eingesetzt, die sich im Tumor anreichern, wodurch das maligne transformierte Gewebe vom gesunden Gewebe abgegrenzt und dargestellt werden kann. Welcher Radiotracer eingesetzt wird, hängt dabei vom jeweiligen Tumor ab.

Bei einigen Tumorentitäten ergibt sich jedoch eine erhebliche Schwierigkeit bei der sensitiven Darstellung der Tumormasse, da diese einer Bildgebung mittels metabolischer, aber auch spezifisch anreichernder Radiotracer schlecht zugänglich ist. Dies hängt zum einen damit zusammen, dass solche Tumoren – gerade im Frühstadium – nur langsam wachsen und somit den Metabolismus darstellende Radiotracer nur unzureichend aufnehmen. Zum anderen weisen sie diejenigen Oberflächenmerkmale der Tumorzelle, die für eine spezifische Bindung der Radiotracer ausgenutzt werden, in variierender und somit ggf. zu geringer Dichte und Häufigkeit auf, wodurch der eingesetzte Radiotracer nicht oder nur in geringem Maße aufgenommen wird. Zumeist handelt es sich bei diesen Oberflächenmerkmalen um Rezeptoren, die nur auf der Tumorzelle in hoher Zahl vorhanden sind, wodurch sich die entartete Zelle von gesunden Zellen funktionell unterscheidet.

Ein Beispiel für eine solche Tumorentität, die sich der erfolgreichen Bildgebung mittels PET relativ häufig entzieht, ist der humane Brustkrebs, der sich nur unzureichend mittels metabolischer Bildgebung – aufgrund geringer metabolischer Aktivität der Tumoren – darstellen lässt. Weiterhin ist auch die Rezeptor-spezifische Bildgebung dieser Tumorentität vielfach nicht erfolgreich, was nicht mit einem grundsätzlichen Fehlen von geeigneten Oberflächenmerkmalen zusammenhängt, sondern mit dem Umstand, dass diese bei Läsionen unterschiedlicher Patientinnen, aber auch bei verschiedenen Tumorherden derselben Patientin deutlich voneinander verschieden sein können. Radiotracer, die an nur eine Oberflächen-Zielstruktur binden können, können somit keine hochsensitive Darstellung des humanen Brustkrebses erreichen. Allerdings konnte gezeigt werden, dass vor allem zwei Oberflächenmerkmale, der Gastrin-Releasing Peptide Receptor (GRPR) und der Neuropeptide Y Receptor, subtype 1, auf den allermeisten humanen Brustkrebsläsionen vorhanden sind. In etwa der Hälfte der Fälle sind dabei beide Rezeptortypen vorhanden und können jeweils gut von einem Radiotracer adressiert werden, der an einen der beiden Rezeptoren bindet (monospezifische Radiotracer), wodurch eine Aufnahme des Radiotracers in den Tumor erfolgt und die Tumordarstellung gelingt.

In der anderen Hälfte der Fälle ist jedoch nur einer der beiden Rezeptortypen vorhanden, wodurch durch die Verwendung eines monospezifischen Radiotracers nur ein Teil dieser Läsionen dargestellt werden kann. Daraus resultiert eine unzureichende Sensitivität der Darstellung des humanen Brustkrebses mittels monospezifischer Radiotracer, was zu einer Fehleinschätzung der klinischen Situation und daraus resultierend auch zu einer der Erkrankung nicht optimal angepassten oder zu späten Therapie führt.

Sensitivität der PET-Bildgebung verbessern

Ziel des verfolgten Ansatzes ist es daher, Radiotracer zu entwickeln, die an beide auf humanem Brustkrebs potentiell in hoher Zahl vorhandenen Zielrezeptoren binden können, um so die Sensitivität der PET-Bildgebung erheblich zu verbessern. Dieses Vorgehen hat dabei im Vergleich zum Einsatz zweier unterschiedlicher, monospezifischer Radiotracer, die zusammen oder nacheinander eingesetzt werden, weitere entscheidende Vorteile: Einerseits können solche kombinierten, sog. heterobivalenten bispezifischen Radiotracer eine deutlich höhere Bindungsstärke (Affinität) zur Tumorzelle erreichen als monospezifische Verbindungen und profitieren üblicherweise auch hinsichtlich ihrer Stabilität im Organismus von der Verknüpfung zweier Rezeptor-bindender Einheiten. Beide Faktoren erhöhen die Wahrscheinlichkeit der Tumoraufnahme und damit deren Darstellung deutlich.

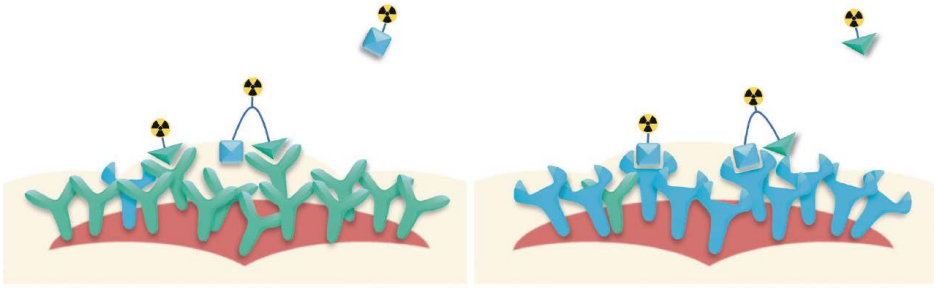
Bislang wurde dieses Konzept der Entwicklung heterobivalenter GRPR- und NPY(Y_1) R-bispezifischer Radiotracer zwar in der Fachwelt als äußerst vielversprechender Ansatz zum Erreichen einer deutlich höheren Sensitivität der Bildgebung des humanen Brustkrebses postuliert, jedoch konnte die Tragfähigkeit des Ansatzes in Bezug auf die bildgebende Tumordarstellung vor Beginn unserer Arbeiten nicht gezeigt werden.

Neu entwickelte bispezifische Radiotracer

Um solche Radiotracer zu entwickeln, muss dabei zunächst ein chemischer Syntheseweg entwickelt werden, um solche komplexen Verbindungen überhaupt erhalten zu können. Diese bestehen aus zwei verschiedenen Rezeptor-affinen Peptiden, die die GRPR- und NPY(Y_1)R-spezifische Anreicherung der Verbindungen ermöglichen – einem Strukturelement, das die Radiomarkierung der Substanz erlaubt, und verschiedenen verbindenden Molekülteilen. Aufgrund der Neuheit des beschriebenen Ansatzes ist die optimale chemische Struktur solcher Substanzen, die eine hohe Tumoraufnahme bei geringer Aufnahme in gesunde Gewebe ermöglicht, unbekannt, weshalb wir verschiedene molekulare Baupläne für unsere Verbindungen untersuchten. Der chemischen Synthese schlossen sich im Folgenden die Einführung des Radionuklides, das sich dann mittels PET-Bildgebung detektieren lässt und so die Darstellung der Tumoren ermöglicht, und die Untersuchung der Eigenschaften der so erhaltenen neu entwickelten bispezifischen Radiotracer an. Es erfolgte eine umfassende Testung hinsichtlich chemischer, physikalischer und biologischer Eigenschaften, bevor eine Bildgebung im Tiermodell mit humanen Brustkrebstumoren erfolgte. Dabei zeigte sich, dass die neu entwickelten Radiotracer tatsächlich spezifisch über beide Ziel-Rezeptoren in die Tumoren aufgenommen wurden. Weiterhin zeigten die bispezifischen Verbindungen wie erhofft synergistische Effekte der Heterodimerisierung hinsichtlich Tumoraufnahme mit einer höheren Gesamtaufnahme in den Tumor und höheren Tumor-zu-Hintergrund-Verhältnissen als ebenfalls untersuchte monospezifische Standard-Vergleichsverbindungen. Da eine spezifische Aufnahme der neuen Radiotracer in Tumoren über beide Zielrezeptoren stattfindet, sind heterobivalente GRPR- und NPY(Y_1)R-bispezifische Verbindungen somit grundsätzlich in der Lage, den allergrößten Teil der humanen Brustkrebs-Läsionen darzustellen und damit die Diagnostik der Erkrankung entscheidend voranzubringen. Somit konnte die Tragfähigkeit des Ansatzes eindrücklich demonstriert werden.

Allerdings zeigten die entwickelten Radiotracer auch eine hohe Anreicherung in den verstoffwechselnden und ausscheidenden Organen, was eine klinische Translation erheblich erschwert, da eine hohe Anreicherung in gesunden Geweben eine Aufnahme z. B. in Metastasen verschleiern kann. Dieses Ergebnis ist allerdings für grundlegende Neuentwicklungen nicht ungewöhnlich, denn es bedarf üblicherweise mehrerer Entwicklungszyklen, um strukturell optimierte Radiotracer zu erhalten, die in der klinischen Routineversorgung eingesetzt werden können. Daher befassen wir uns derzeit mit ebendieser Optimierung der molekularen Struktur der Verbindungen, um bessere Tumor-zu-Hintergrund-Verhältnisse der Anreicherung der Radiotracer und somit eine Einsetzbarkeit in der klinischen Routine-Diagnostik zu erreichen.

Parallel stellt auch die Entwicklung entsprechender therapeutischer Analoga einen Schwerpunkt der Arbeiten dar. Diese lassen sich relativ einfach erhalten, indem das zuvor für die Radiomarkierung eingesetzte diagnostische Radionuklid durch ein therapeutisch wirksames ausgetauscht wird. Im Gegensatz zu diagnostischen Radionukliden senden therapeutische eine hochenergetische Strahlung aus, welche Gewebe sehr effizient abtöten kann. Der Einsatz solcher Endoradiotherapeutika erlaubt eine auf den Tumor beschränkte und damit nebenwirkungsarme und dennoch hocheffiziente Tumortherapie, was insbesondere beim Vorliegen vieler Metastasen eine wichtige Therapieoption im Vergleich zu konventionellen Therapieverfahren darstellt.



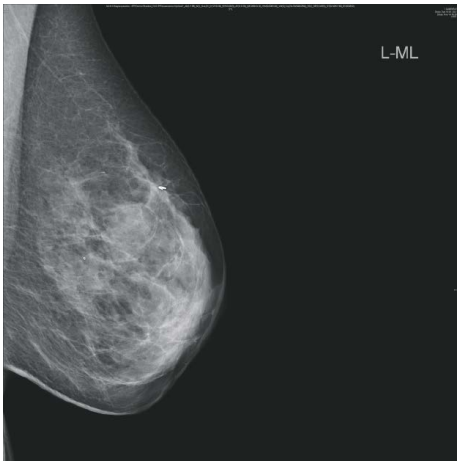
Während monospezifische radiomarkierte Verbindungen nur ihren jeweiligen Ziel-Rezeptor binden und somit nur einen Teil der humanen Brustkrebstumoren (rot) sichtbar machen können, können heterobivalente bispezifische Radiotracer beide auf humanem Brustkrebs vorhandenen Ziel-Rezeptoren binden und damit den allergrößten Teil der Tumoren bildgebend darstellen. Foto: UMM Mannheim

| www.umm.de |

Brustkrebs-OP nach Chemotherapie noch nötig?

Wissenschaftler unter Federführung des Universitätsklinikums Heidelberg werteten verschiedene Methoden des maschinellen Lernens aus: Algorithmus sagt Tumorrückbildung nach Chemotherapie genauer voraus als Gewebeprobe und Bildgebung alleine.

Bei rund einem Drittel der Brustkrebspatientinnen, die eine neoadjuvante, der Operation vorgeschaltete Chemotherapie erhalten, bildet sich der Tumor vollständig zurück. Operiert werden sie bislang trotzdem, denn erst die Gewebeentnahme und -analyse bei der Operation zeigt eindeutig, ob alle Krebszellen abgestorben sind. Einen Ausweg aus dieser Problematik könnte ein lernender Algorithmus bieten, der gleichzeitig mehrere Faktoren berücksichtigt. Er ermöglicht laut ersten Studienergebnissen eine zuverlässige Diagnostik, wie Wissenschaftler des Brustzentrums der Universitäts-Frauenklinik Heidelberg unter anderem mit Kollegen vom MD Anderson Cancer Center, Houston, USA, und Royal Marsen Hospital, London, Vereintes Königreich, aktuell in einem Highlight-Artikel im European Journal of Cancer berichten. Sie testeten im Rahmen der RESPONDER-Studie verschiedene Methoden des maschinellen Lernens anhand der Daten dreier in den letzten Jahren publizierter Studien aus Heidelberg, den USA und Südkorea mit insgesamt 457 Brustkrebspatientinnen. „Mithilfe dieses intelligenten Diagnostikwerkzeugs könnte zukünftig rund einem Drittel der Frauen mit vorgelagerter Chemotherapie und gutem Ansprechen die anschließende Operation erspart werden“, so Studienleiter Prof. Dr. Jörg Heil, Leiter des Brustzentrums an Universitätsklinikum und Nationalem Centrum für Tumorerkrankungen Heidelberg. Bevor es so weit ist, muss der Algorithmus allerdings seine Zuverlässigkeit noch in einer weiteren Studie unter Beweis stellen.



In dieser Mammografie-Aufnahme scheint der Tumor noch vorhanden, bei der Gewebeanalyse nach der OP wurden allerdings keine lebenden Krebszellen mehr nachgewiesen. Foto: Universitätsklinikum Heidelberg

Die Frage, wie gut die Chemotherapie im Vorfeld der Operation angeschlagen hat, lässt sich – das haben aktuelle Studien gezeigt, die von den Heidelberger Wissenschaftlern federführend durchgeführt wurden – weder mit bildgebenden Untersuchungen noch mittels Biopsie zweifelsfrei beantworten. „Das Problem bei der alleinigen Biopsie ist, dass das Tumorgewebe bei Brustkrebs häufig heterogen ist und entsprechend uneinheitlich auf die Therapie anspricht“, erläutert Seniorautor Heil. „Nur weil die Gewebeprobe aus der Biopsie keine Krebszellen mehr enthält, heißt das nicht, dass der gesamte Tumor abgestorben ist.“ Eindeutige Klarheit bringt bislang erst die Untersuchung des bei der Operation entnommenen Gewebes. Die Behandlungsrichtlinie sieht daher vor, dass alle Frauen dem ursprünglichen Tumor entsprechend operiert werden. So wird Gewebe entnommen, obwohl möglicherweise gar kein Tumor mehr vorhanden ist.

Unnötige Operation sparen

Zukünftig könnte Frauen mit sehr gutem Ansprechen auf Chemotherapie unnötige Operation erspart werden. Um den Frauen mit sehr gutem Ansprechen auf die Chemotherapie eine unnötige Operation zu ersparen, machten sich die Heidelberger Wissenschaftler Methoden des maschinellen Lernens zunutze. Dabei wird ein rechnergestütztes System darauf trainiert, aus der gemeinsamen Analyse verschiedener Faktoren Zusammenhänge zu erkennen und darauf basierend eine belastbare Diagnose zu stellen. In den Algorithmus, der sich am zuverlässigsten erwies, fließen insgesamt 27 Faktoren ein, darunter unter anderem Alter der Patientinnen, Merkmale des Tumors und die Ergebnisse einer bestimmten Art der Biopsie (Vakuum-assistiert). In einer internen wie externen Überprüfung mit Patientendaten aus den verwendeten Studien übersah das System keinen verbliebenen Tumor, was für eine hohe diagnostische Sicherheit des Algorithmus spricht. Die Wissenschaftler arbeiten nun noch daran, die Spezifität zu verbessern, also falsch positive Diagnosen zu vermeiden. Denn bei rund einem Drittel der Patientinnen, bei denen der Algorithmus einen Resttumor annahm, war tatsächlich in der Operation keiner mehr vorhanden. „Aber schon jetzt ist die Algorithmus-gestützte Diagnostik im Vergleich zum aktuellen Stand ein deutlicher Gewinn, da die onkologische Sicherheit bei einem möglichen Operationsverzicht bei diesen Frauen gewährleistet wäre“, so der Onkologe. Es gab in der unabhängigen Validierungskohorte keine falsch negative Diagnose, dass also der Algorithmus zum Ergebnis kam, der Tumor sei verschwunden, obwohl kleine Teile überlebt hatten. In der Behandlung des Brustkrebses stehen zunehmend, wo immer möglich, multimodale Ansätze bei gleichzeitiger Reduktion belastender Therapien im Fokus, um die Lebensqualität der Patientinnen zu verbessern. So wird heute überwiegend brusterhaltend operiert oder zunächst der Wächter-Lymphknoten untersucht, bevor weitere Lymphknoten entfernt werden. „Ich bin überzeugt, dass die Verwendung intelligenter Diagnostikwerkzeuge ein weiterer wichtiger Schritt auf diesem Weg ist“, erläutert Prof. Heil. Das nächste Ziel ist eine prospektive Folgestudie unter Leitung des Heidelberger Brustzentrums.

| www.klinikum.uni-heidelberg.de |

Schwangerschaften und SARS-CoV-2-Infektionen

Eine Corona-Infektion kann jeden treffen, auch in der Schwangerschaft. Welche Folgen das für Mutter und Kind hat, untersuchen Wissenschaftler des Forschungsnetzwerkes der Deutschen Gesellschaft für Perinatale Medizin mit dem Projekt „COVID-19 Related Obstetric and Neonatal Outcome Study in Germany" (CRONOS).

Oliver Grieve, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein/UKSH, Campus Kiel

Die Studie bündelt Expertise der Geburtshilfe und Neonatologie in mehr als 120 deutschen Kliniken und wird durch die beiden Studienleiter Prof. Dr. Ulrich Pecks, Leiter der Geburtshilflichen Abteilung des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein am Campus Kiel, zusammen mit Prof. Dr. Mario Rüdiger, Direktor des Zentrums für feto-neonatale Gesundheit am Universitätsklinikum Dresden, koordiniert. Die Wissenschaftler konnten bereits im Oktober erste Ergebnisse aus CRONOS veröffentlichten. Demnach wurden bis zum 1. Oktober 2020 aus 65 Kliniken insgesamt 247 SARS-CoV-2-positiv getestete Schwangere gemeldet. Inzwischen sind rund 700 Frauen im Register registriert.

Der Geburtshelfer Prof. Dr. Pecks kommentiert, dass erfreulicherweise die meisten schwangeren Frauen einen günstigen Verlauf hätten. Dennoch sei die Erkrankung ernst zu nehmen. So scheint die Infektionsgefahr bei COVID-19 für Schwangere nicht größer zu sein, sagt Prof. Pecks: „Unsere Befürchtung war, dass die Ansteckungsgefahr und die Verläufe bei Schwangeren schlimmer sind – wie wir

Prof. Dr. Ulrich Pecks

es von anderen Infektionen wie Influenza oder Sars-1 kennen."

„COVID-19 stellt gerade in der Schwangerschaft eine Herausforderung dar, da Behandlungsmöglichkeiten eingeschränkt sind", so Prof. Pecks. „Einer Schwangeren können wir nicht alle Medikamente geben, die wir anderen Sars-CoV-2-Patienten geben würden", erklärt Pecks. Bei einem schweren Verlauf könne eine schwangere Frau auch nicht wie üblich in Bauchlage beatmet werden. Auch den Säuglingen können Ärzte nicht alle Medikamente verabreichen.

„Eine Sars-CoV-2-Infektion könnte für Frauen in der zweiten Schwangerschaftshälfte beschwerlicher sein, da die Atmung flacher wird, je größer das Kind und der Uterus sind", erklärt der Gynäkologe. Prof. Pecks rät Schwangeren daher zur Vorsicht – sie sollten die allgemeinen Hygienemaßnahmen wie Handdesinfektion, Kontaktbeschränkung, Abstand halten und Maske tragen beachten. Er appelliert: „Schwangere sollten sich in diesem Jahr unbedingt gegen Grippe impfen lassen!" Influenza sei für Schwangere gefährlicher als für nicht schwangere Frauen.

Außerdem vermeiden Schwangere es so, dass sie Grippe und COVID-19 gleichzeitig bekommen. Bis zum 1. Oktober hatten 185 und damit Dreiviertel der Schwangeren entbunden; die meisten auf natürlichem Weg. 75 Frauen (41 %) wurden durch einen Kaiserschnitt entbunden. „Es gibt mehr Frühgeburten unter den Frauen mit Infektion – normal haben wir rund 9 %, hier sind es knapp 16 %", sagt der Gynäkologe. Ob dies durch das Virus verursacht werde, sei nicht ganz klar. Es könne auch sein, dass Ärzte den Säugling etwas früher auf die Welt holen müssen, um die COVID-19-Infektion der Mutter besser behandeln zu können. „Außerdem ist die Kaiserschnittrate leicht erhöht – vier von zehn Kindern von an COVID-19 erkrankten Schwangeren müssen per Kaiserschnitt geholt werden, normalerweise sind es im Durchschnitt drei von zehn Kindern."

©Pixel Shot – stock.adobe.com

Nur minimale Symptome bei Neugeborenen

„Für Neugeborene hat SARS-CoV-2 insbesondere durch häufigere Frühgeburten eine Auswirkung", erklärt Prof. Mario Rüdiger. Es waren aber lediglich circa zwei Prozent der Neugeborenen SARS-Cov-2 positiv getestet worden. Und in den meisten Fällen geht diese Infektion des Neugeborenen nur mit minimalen Krankheitssymptomen einher. „Ähnliche Größenordnung geben auch internationale Daten her. Das sind relativ beruhigende Zahlen. Wichtig für die Mütter ist, nach der Geburt darauf zu achten, ihr Neugeborenes nicht anzustecken", so Prof. Rüdiger. Auch während der Schwangerschaft selbst gaben über 36 % der Schwangeren an, komplett symptomfrei zu sein. Wenn es unter den Frauen zu Beschwerden kam, traten Husten (37,7 %) oder ein allgemeines Krankheitsgefühl mit Schüttelfrost (33,6 %) auf. Von einer vermehrten Abgeschlagenheit und Müdigkeit wurde in 27,5 % der Fälle berichtet und eine von vier Betroffenen bemerkte Geschmacks- sowie Geruchsstörungen. Eher selten traten Übelkeit oder Schwindel auf.

„CRONOS sollte fortgeführt werden!"

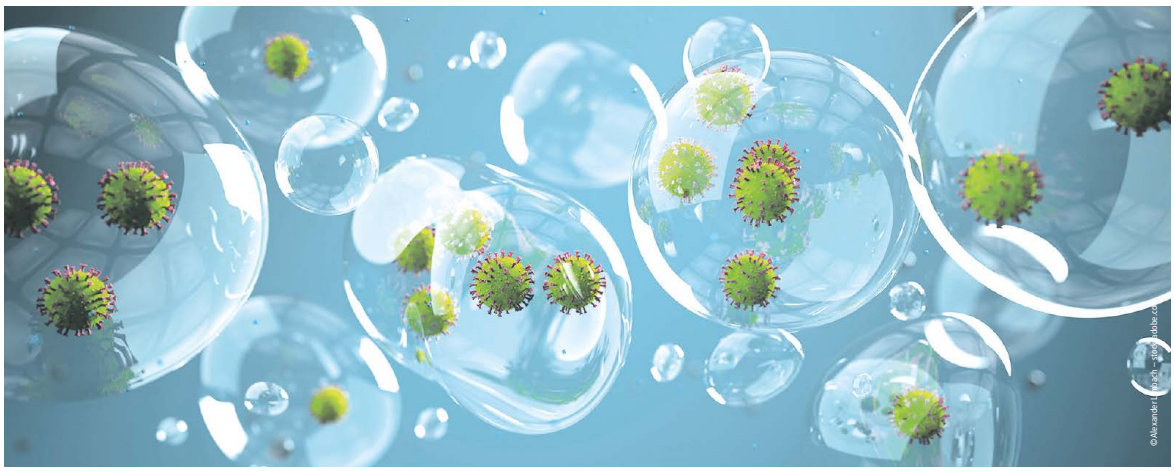
„Diese zentrale Studie zu den Folgen einer Sars-CoV2-Infektion in der Schwangerschaft zeigt erfreulicherweise überwiegend milde Verläufe ohne schwerwiegende Folgen für Mutter und Kind", erläutert Prof. Dr. Joachim Thiery, Dekan der Medizinischen Fakultät der Universität Kiel und Vorstandsmitglied des UKSH. „Diese Studie belegt zudem eindrucksvoll, wie professionell die Kliniken in der Pandemie deutschlandweit zusammenarbeiten und wie schnell wichtige Ergebnisse durch die Universitätsmedizin zusammengeführt und publiziert werden können." Prof. Thiery hofft, dass dieses vorbildliche Netzwerk für auch nach der Pandemie erhalten bliebe. Die für Deutschland gefundenen Ergebnisse zur Auswirkung einer SARS-CoV-2-Infektion während der Schwangerschaft decken sich mit kürzlich durch das Center for Disease Control and Prevention (CDC) veröffentlichten Daten. Das CDC wertete Gesundheitsdaten von US-Amerikanerinnen aus, die zwischen dem 22. Januar und dem 3. Oktober 2020 positiv auf das Coronavirus getestet wurden und Symptome hatten; damit also an COVID-19 erkrankt waren. Das Ergebnis: „Obwohl das absolute Risiko für schwere Erkrankungen bei Frauen niedrig ist, gibt es bei schwangeren Frauen im Vergleich zu nicht schwangeren gleichen Alters ein erhöhtes Risiko für schwere COVID-19-Verläufe", heißt es in der Studie. Eine abschließende Beurteilung der Auswirkungen von SARS-CoV-2 auf die Schwangeren und Neugeborenen ist aufgrund der aktuell noch geringen Fallzahl in Deutschland in Bezug auf Risikofaktoren zu schweren mütterlichen Verläufen und kindlichen Infektionen noch nicht möglich. „Daher ist es unbedingt notwendig, dass wir das Deutsche CRONOS-Register gemeinsam mit den Kolleginnen und Kollegen des DGPM-Forschungsnetzwerks weiterführen, auch wenn derzeit die Finanzierung nicht geklärt ist", sind sich Prof. Rüdiger und Prof. Pecks einig. Die Daten aus den teilnehmenden Kliniken werden von Pecks und Rüdiger laufend analysiert und ausgewertet, um neue Erkenntnisse zu gewinnen. Zudem findet ein intensiver Austausch mit zahlreichen internationalen Kooperationspartnern statt. Aktuelle Daten aus dem CRONOS-Register, an dem sich mittlerweile 130 Kliniken beteiligen, die in Deutschland ca. ein Viertel aller Geburten betreuen, veröffentlicht die DGPM regelmäßig auf ihrer Webseite.

| www.uksh.de |

Gutenberg-COVID-19-Studie veröffentlicht erste Ergebnisse

Die Gutenberg-COVID-19-Studie, eine der größten Bevölkerungsstudien in Deutschland im Bereich der Pandemieforschung, kann erste Ergebnisse vorweisen.

Barbara Reinke, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz



©Alexander Limbach – stock.adobe.com

Eine detaillierte Darstellung der ersten Untersuchungsergebnisse zu den Auswirkungen der SARS-CoV2-Pandemie auf die Bevölkerungsgesundheit ist zukünftig auf einem Dashboard online einsehbar. Prof. Konrad Wolf und die Studienleitung schalteten das Dashboard frei und ordneten die dort abgebildeten Daten und Ergebnisse vor dem Hintergrund der aktuellen Pandemiesituation ein. Seit Oktober 2020 untersuchen Forscherteams der Universitätsmedizin Mainz, wie sich die Corona-Pandemie und die ergriffenen Maßnahmen auf die Gesundheit von rund 10.000 Probanden einer Bevölkerungsstichprobe auswirken. Ziel ist, sowohl die gesundheitlichen Effekte einer Infektion mit dem SARS-CoV-2-Virus zu erfassen, als auch, die vielfältigen Auswirkungen der Pandemie und der Maßnahmen zu deren Bekämpfung zu untersuchen. Dafür erheben die Experten umfangreiche wissenschaftliche Daten, beispielsweise zum Infektionsgeschehen oder auch zu Erfahrungen, Einstellungen und Verhalten hinsichtlich des Infektionsschutzes.

Für die erste Zwischenauswertung standen den Wissenschaftlern der Universitätsmedizin Mainz die Daten aus der ersten Untersuchung im Studienzentrum von bislang ca. 5.450 Studienteilnehmern zur Verfügung. Die Teilnehmer im Alter von 44 bis 84 Jahren wurden per Fragebogen und im persönlichen Interview befragt, haben PCR- und Antikörper-Tests erhalten und umfangreich Biomaterial zur Verfügung gestellt. Im Verlauf der Studie erfolgt zusätzlich eine Erfassung von Informationen mittels einer Studien-App, über die die Teilnehmer neben Symptomen und ihrem Gesundheitsstatus auch Testergebnisse und den Verlauf einer Infektion dokumentieren können. Nach vier Monaten erfolgt eine Verlaufsuntersuchung. Ein großer Vorteil der Studie ist, dass die Studienteilnehmern an der bereits seit 2007 laufenden bevölkerungsbasierten Gutenberg-Gesundheits-Studie der Universitätsmedizin Mainz teilnehmen und somit umfangreiche Vordaten über viele Jahre, beispielsweise zur medizinischen Vorgeschichte, von vielen klinischen und laborchemischen Untersuchungen oder auch zu Genetik oder psychosozialen Hintergründen der Probanden vorliegen.

Vielfältige Erkenntnisse zur Pandemie

In der aktuellen Auswertung finden sich vielfältige Erkenntnisse zur Pandemie: So zeigt sich ein deutlicher Zusammenhang zwischen Ferien, dem Reiseverhalten und der Kontakthäufigkeit. Bezüglich der Einhaltung der AHA-Regeln besteht ein Optimierungspotential in der Bevölkerung. In den letzten vier Monaten hat die Impfbereitschaft deutlich zugenommen auf ein nun hohes Maß von ca. 85 Prozent, die sich wahrscheinlich impfen lassen wollen. Die Pandemie hat einen deutlichen Einfluss auf die Gesundheitsversorgung mit potentiell negativen Spätfolgen für die Bevölkerungsgesundheit. Von besonderer Bedeutung erscheint das Testen auf SARS-CoV-2, denn eine grippale und/oder COVID-19-relevante Symptomatik findet sich sehr häufig in der Bevölkerung und ist aber zumeist nicht mit einer Infektion verbunden. In der Selbsteinschätzung zeigt sich eine körperliche und seelische Belastung der Bevölkerung, allerdings scheint der Lockdown bisher keine starken Effekte auf Ängstlichkeit und Traurigkeit zu haben. Jede 25. Person in der Bevölkerung hat Verschwörungsgedanken hinsichtlich der Pandemie. Etwas über die Hälfte der Erwerbstätigen befindet sich in unterschiedlichem Ausmaß im „Homeoffice". Das Nettoeinkommen ist bei etwa jeder 10. Person gesunken und bei jeder 14. Person gestiegen. Eine detaillierte Darstellung dieser ersten Untersuchungsergebnisse ist zukünftig auf einem Dashboard online einsehbar. Die Daten der Studie können dort im Zeitverlauf der Pandemie betrachtet werden. Das Dashboard wird im weiteren Studienverlauf kontinuierlich aktualisiert und um weitere Ergebnisse ergänzt. Weitere und vertiefte wissenschaftliche Analysen werden in den kommenden Monaten folgen, wenn die Stichprobe vollständig untersucht ist. Die Wissenschaftler hoffen auf breite Erkenntnisse zur Pandemie und zur COVID-19-Erkrankung, die ihre Bekämpfung unterstützen sollen.

| www.gutenberg-covid19.de |

Diagnose und Heilung von Herzschwäche

Jedes Jahr erleiden in Deutschland etwa 220.000 Menschen einen Myokardinfarkt. Eine MHH-Studie untersuchte Entzündungsreaktionen mit einer schwach-radioaktiven Spürsubstanz.

Stefan Zorn,
Medizinische Hochschule Hannover

Prof. Dr. Frank Bengel, Dr. James Thackeray und Dr. Annika Heß vor einem Positronen-Emissions-Tomografen (PET) Foto: Karin Kaiser/MHH

Ein Forschungsteam um Prof. Dr. Frank Bengel, Direktor der Klinik für Nuklearmedizin der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH), hat jetzt eine Möglichkeit gefunden, mithilfe einer hochauflösenden, molekularen Bildgebungstechnik die Reparatur des Herzens nach einem Infarkt nicht nur genau zu verfolgen, sondern auch zu verbessern.

Die Studie erfolgte unter der Leitung von Dr. James Thackeray in Zusammenarbeit mit der MHH-Klinik für Kardiologie und ist im European Heart Journal veröffentlicht.

Mit Radiotracern ist das Forschungsteam den genauen Abläufen nach einem Herzinfarkt auf die Spur gekommen. Die winzigen Spürsubstanzen sind für kurze Zeit schwach radioaktiv und lassen sich durch hochauflösende Positronen-Emissions-Tomografie (PET) sichtbar machen. Die Wissenschaftler hatten dabei bestimmte Proteine in der Oberflächenmembran von Herzmuskelzellen im Blick.

Diese Rezeptoren mit Namen CXCR4 sind die Bindungsstellen für kleine Signalproteine (Chemokine), die bei den Leukozyten eine Wanderbewegung auslösen. „In unseren Untersuchungen konnten wir zeigen, dass der Chemokin-Rezeptor CXCR4 nach einem Infarkt im Herzmuskel zeitweise hochreguliert sein kann", erklärt Dr. Annika Hess, Erstautorin der Studie. „Dadurch erhöht sich das Risiko für einen schlechten Krankheitsverlauf und die Entwicklung einer Herzinsuffizienz."

Therapie erprobt

Für die Studie haben die Wissenschaftler einen speziellen, in Kooperation mit der Technischen Universität München entwickelten Radiotracer hergestellt. In den Körper injiziert, heftet sich dieser dann gezielt an die CXCR4-Bindungsstelle der weißen Blutkörperchen im Herzmuskel. Mittels PET-Scanner lässt sich die Entzündungsreaktion im Herzen ohne zusätzlichen Eingriff direkt darstellen.

Ein weiterer Vorteil der nicht-invasiven Bildgebung: Das Tracer-Verfahren beeinflusst die Reaktion im Körper nicht und verfälscht damit auch nicht das Messergebnis.

Heilung verbessert

In einem weiteren Versuch konnte das Forschungsteam zudem nachweisen, wie sich die Heilung des Infarkts verbessern und das Risiko für eine Herzinsuffizienz senken lässt. „Wir haben ein Medikament eingesetzt, das an die gleiche Stelle bindet wie der Tracer und so den CXCR4-Rezeptor blockiert", sagt Prof. Bengel. Die Therapie haben die Wissenschaftler im Rahmen der Studie im Mausmodell untersucht. Dabei stellten sie fest, dass offenbar auch der Zeitpunkt der Medikamentengabe eine wichtige Rolle spielt:
Am dritten Tag nach dem Infarkt eingesetzt – und damit genau zum Zeitpunkt des stärksten Signals in der Bildgebung –, war die Wirkung des CXCR4-Blockers für den weiteren Krankheitsverlauf am besten. In der Studie konnte zudem gezeigt werden, dass die Bildgebung auch am Patienten funktioniert.

„Wir hoffen, mit dem PET-Scan Infarkt-Patienten mit überschießender Entzündungsreaktion entdecken zu können, die gezielt von CXCR4-Blockern oder anderen entzündungshemmenden Medikamenten profitieren", sagt der Klinikdirektor. Diese Fragen müssen nun in klinischen Studien geklärt werden. Dann könnte die Standardtherapie des Herzinfarktes in Zukunft individuell ergänzt werden.

| www.mhh.de |

Advertorial

Neue Möglichkeiten für kardiovaskuläre Eingriffe

Eine weltweit alternde Bevölkerung, die steigende Belastung durch chronische Leiden und Herz-Kreislauf-Erkrankungen führen zu einer erhöhten Anzahl an interventionellen Eingriffen und einer steigenden OP-Auslastung.

Das mobile CathLab

Vor diesem Hintergrund wird die effiziente und sichere Durchführung von Operationen in diesem Feld immer wichtiger. Der intraoperative Einsatz mobiler C-Bögen trägt dieser Herausforderung Rechnung. Durch die verbesserte Genauigkeit der klinischen Ergebnisse können Revisionsraten deutlich gesenkt und somit die Gesamtausgaben des Gesundheitsapparats reduziert werden. Der innovative Einsatz der mobilen Geräte führt im Vergleich zu fest installierten Geräten zu geringeren Anschaffungs- und Installationskosten sowie zu einer schnelleren Amortisierung der Investition.

Umfassende mobile Hybridlösung

Der mobile C-Bogen Ziehm Vision RFD Hybrid Edition ist für den erfolgreichen Einsatz während anspruchsvoller interventioneller Eingriffe konzipiert. Um eine konstante Systemtemperatur zu gewährleisten und Systemausfälle durch Überhitzung zu vermeiden, ist er mit Advanced Active Cooling ausgestattet. Als einziges System auf dem Markt bietet er eine Motorisierung aller vier Achsen zur einfachen Steuerung. Der mobile C-Bogen erfüllt alle Voraussetzungen, um konventionelle OPs im Handumdrehen in Hybridräume zu verwandeln. Mit vielseitigen Darstellungsoptionen, deckenmontierten Monitoren, kabellosen Lösungen und einem einzigartigen Usability-Konzept erfordert er keinerlei Änderungen am OP und ist sofort und ohne aufwendige Baumaßnahmen einsatzbereit.

Die Anschlussmöglichkeiten an 3D-Gefäßnavigationssysteme und Kontrastmittelinjektoren machen das System ideal für anspruchsvolle Hybrideingriffe wie TAVI, Angioplastien und EVAR. Gemeinsam mit der französischen Tochterfirma Therenva investiert Ziehm Imaging in die Zukunft der intraoperativen 3D-Gefäßnavigation. Das mobile Bildfusionssystem EndoNaut von Therenva ermöglicht es dem Arzt, bei anspruchsvollen Hybrid-OPs mehr Genauigkeit zu erzielen. Die Kombination von präoperativen CT-Daten mit intraoperativen Bildern des mobilen C-Bogens am EndoNaut-System bietet eine reduzierte Röntgendosis und weniger Kontrastmittelverbrauch für noch präzisere Ergebnisse.

Darüber hinaus helfen Software-Features wie Enhanced Vessel Visualization mit automatischer Farbdarstellung der Gefäße dabei, Konturen und Seitenäste präzise zu definieren, und erleichtern somit die Kommunikation im OP.

Leistungsstarke kardiovaskuläre Bildgebung

Mit der Einführung des leistungsstärksten Generators auf dem Markt für mobile C-Bögen ermöglicht der Ziehm Vision RFD Hybrid Edition mit 30 kW nun mehr Klarheit in der kardiovaskulären Bildgebung. Dank schnellerer und schärferer Bildgebung, reduzierter Bewegungsartefakte sowie spezieller Bildgebungsparameter können schärfere Details dargestellt werden. Dedizierte Kardio-Funktionen für Koronarinterventionen und Elektrophysiologie sorgen für die bestmögliche Unterstützung während anspruchsvoller Verfahren in jeder Kardiologie-Abteilung. Weiter stehen spezielle, Katheterlabor-taugliche Darstellungs- und Übertragungsmöglichkeiten zur Verfügung, die aus der langjährigen Praxis in den Hybridräumen bekannt und erprobt sind.

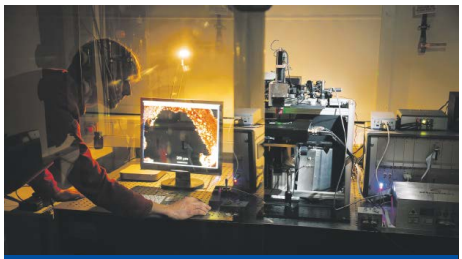
Zusammen mit der niederländischen Partnerfirma Fysicon geht Ziehm Imaging nun noch einen Schritt weiter. Um den Bedürfnissen interventioneller Kardiologen weltweit gerecht zu werden, bieten sie nun eine spezielle mobile hämodynamische Messstation an. Die innovative Lösung bietet unter dem Begriff mobiles CathLab mehr Flexibilität und Bewegungsfreiheit und stellt somit eine Alternative zu konventionellen Katheterlabor-Setups dar. „Dieses mobile Konzept hat für mich, meine Mitarbeiter und meine Patienten nur Vorteile. Ich hatte noch keinen Fall, den ich mit einem fest installierten Angiografie- System besser hätte lösen können", sagt Dr. Rajaram Prasad über den Einsatz des Ziehm Vision RFD Hybrid Edition in seinem mobilen Katheterlabor.

Ziehm Imaging GmbH, Nürnberg
www.ziehm.com

Neuartiges Mikroskop zur Krebs-Diagnostik

Jenaer Forschende wollen mit europäischen Partnern aus Forschung, Medizin und Industrie eine neuartige Mikroskopie-Technologie entwickeln und auf den Markt bringen.

Lavinia Meier-Ewert, Leibniz-Institut für Photonische Technologien, Jena



Für eine schnelle Krebs-Diagnostik: CRIMSON-Partner Tobias Meyer-Zedler vom Leibniz-IPHT erforscht laserbasierte, multimodale Bildgebungsverfahren, um Biomoleküle in Zellen, Geweben und Organen darzustellen. Foto: Sven Döring, Leibniz-IPHT

Sie soll dazu beitragen, den zellulären Ursprüngen von Krebskrankheiten auf die Spur zu kommen und die Präzisionsmedizin entscheidend voranbringen. Mit diesem Ziel startete das Team vom Leibniz-Institut für Photonische Technologien (Leibniz-IPHT), dem Universitätsklinikum Jena (UKJ) und dem Lasersystem-Hersteller Active Fiber Systems im Dezember 2020 das länderübergreifende transdisziplinäre Forschungsprojekt CRIMSON (Coherent Raman Imaging for the Molecular Study of the Origin of Diseases). Gemeinsam mit weiteren führenden Forschungseinrichtungen und Unternehmen aus Italien, Großbritannien und Frankreich entwickeln sie ein biophotonisches Bildgebungsgerät, basierend auf der kohärenten Raman-Mikroskopie der nächsten Generation für die biomedizinische Forschung. Es kombiniert fortschrittliche Lasertechniken mit Datenanalyse durch künstliche Intelligenz. Die Europäische Kommission fördert das Projekt über 42 Monate mit mehr als 5 Mio. €.

„Unser Ziel ist es, eine innovative, markierungsfreie Mikroskopie-Technologie auf den Markt und in die Klinik zu bringen, die es ermöglicht, anhand eines molekularen Fingerabdrucks Veränderungen in Zellen zu erkennen", erläutert Prof. Jürgen Popp, wissenschaftlicher Direktor des Leibniz-IPHT. Das mikroskopische Verfahren soll perspektivisch auch für die endoskopische Bildgebung im Körperinneren eingesetzt werden und eine schnelle, hochpräzise Gewebe-Diagnostik ermöglichen. „Diese innovative Technologie wird uns die Möglichkeit geben, die Interaktion zwischen Krebszellen im Kopf- und Halsbereich und den Zellen des Immunsystems besser zu verstehen", ergänzt Prof. Orlando Guntinas-Lichius, Direktor der Klinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde am UKJ. Für das geplante Gerät entwickelt das Jenaer Unternehmen Active Fiber Systems (AFS) einen neuartigen kompakten Faserlaser, der es dann auch zukünftig ermöglicht, dass das erforschte mikroskopische Verfahren direkt in der Klinik eingesetzt werden kann. „Diese Lichtquelle soll für unterschiedliche Bildgebungsverfahren zum Einsatz kommen", so AFS-Entwicklungsleiter Tino Eidam.

Dreidimensionale molekulare Bilder

Das bahnbrechende Mikroskop wird dreidimensionale molekulare Bilder von subzellulären Kompartimenten in lebenden Zellen und Organoiden liefern und eine schnelle Gewebeklassifizierung mit beispielloser biomolekularer Empfindlichkeit ermöglichen. Die hohe Aufnahmegeschwindigkeit erlaubt die Beobachtung intra- und interzellulärer dynamischer Veränderungen mit hohen Bildwiederholraten. Zusätzlich zu dem Mikroskop entwickeln die Forschungsteams auch ein innovatives Endoskop für die Bildgebung im Körperinneren. Um künftige In-vivo-Studien zu simulieren, kommt es zunächst für die Untersuchung dicker Gewebeproben ex vivo zum Einsatz.

Ein multidisziplinäres Team aus international führenden Forschungseinrichtungen und Unternehmen stellt das Konsortium des Projekts, das vom Politecnico di Milano koordiniert wird. Drei Forschungszentren mit langjähriger Expertise in Photonik, Spektroskopie und nichtlinearer Mikroskopie werden die Mikroskopie-/Endoskopie-Technologie entwickeln: Neben dem Jenaer Leibniz-Institut für Photonische Technologien sind dies das Politecnico di Milano (Italien) und das Centre National de la Recherche Scientifique (Frankreich). Biomedizinische Partner sind neben dem Universitätsklinikum Jena das Instituto Nazionale Tumori (Italien) und das Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (Frankreich). Sie werden das Bildgebungssystem mit Blick auf offene biologische Fragen in der Erforschung von Krebserkrankungen validieren. Diese sind paradigmatisch für die Komplexität und Heterogenität von Zellkrankheiten. Active Fiber Systems, Lightcore Technologies (Frankreich), Cambridge Raman Imaging Limited (Großbritannien) und 3rdPlace S.r.l. (Italien) werden die Innovation kommerziell verwerten.

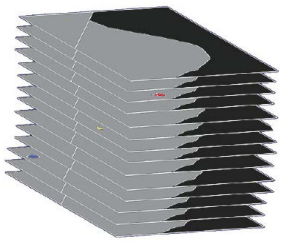
| www.leibniz-ipht.de |

Advertorial

Effizientere Arbeitsabläufe in der Mammografie

Künstliche Intelligenz und SmartSlices ermöglichen effizientere Arbeitsabläufe in der Mammografie.

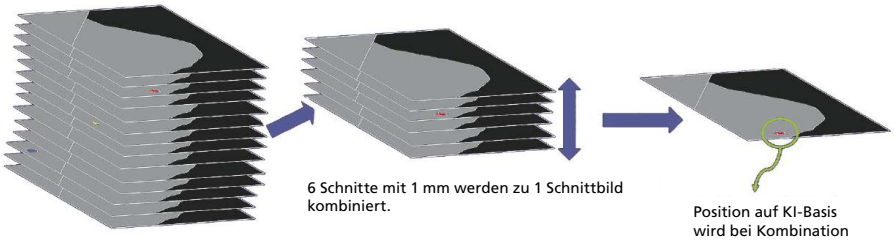
COVID-19 führt zu einem enormen Rückstand bei Brustkrebs-Vorsorgeuntersuchungen. Auch die Durchführung der Mammografie dauert aufgrund der erforderlichen Schutzmaßnahmen länger als üblich. Neben den Herausforderungen durch COVID-19 ist die Zeit, die Radiologen für die Interpretation der zu prüfenden Bilder benötigen, von Bedeutung. Der Bedarf an effizienten Arbeitsabläufen wächst daher zunehmend. Weiter veröffentlichte im Juni 2020 die Leitlinienentwicklungsgruppe der Initiative der Europäischen Kommission gegen Brustkrebs (ECIBC) ihre Empfehlungen für das Mammografie-Screening. Erstmals wird in diesen Leitlinien die Verwendung der Tomosynthese oder der digitalen Mammografie beim Screening empfohlen, wobei beide Methoden gleich empfohlen werden; die Tomosynthese wird also auf gleicher Höhe mit der digitalen Mammografie, dem allgemein wahrgenommenen Goldstandard, positioniert [1]. Der Wortlaut der Empfehlung ist: „Für asymptomatische Frauen (…) empfiehlt die Leitlinienentwicklungsgruppe der ECIBC entweder die digitale Brusttomosynthese (DBT) oder die digitale Mammografie (DM) im Rahmen eines systematischen Vorsorgeprogramms."[1] Die digitale Brusttomosynthese erzeugt Dateigrößen und Bilder, die den Befundungsprozess der Bilder für Radiologen verlängern können. Es bedarf Alternativen, die auch diesen Arbeitsablauf so weit wie möglich optimieren.



Originalschnitte von 1 mm

Bild: Hologic Medicor

- Helle Flecken (Verkalkungen)
- Strahlenförmige Linien (spikulierte Raumforderung und anomale Strukturen)
- Rundes dichtes Objekt (lobuläre und runde Herde)



Originalschnitte von 1 mm

6 Schnitte mit 1 mm werden zu 1 Schnittbild kombiniert.

Position auf KI-Basis wird bei Kombination hohe Bedeutung zugemessen

Bild: Hologic Medicor

Es zeigt sich, dass der Einsatz der Tomosynthese im Brustkrebs-Screening zu einer Verbesserung der Karzinomerkennung und einer Verringerung der falsch positiven Ergebnisse im Vergleich zur digitalen Mammografie führt [2]. Herausforderungen im Routineeinsatz der Brusttomosynthese waren die gestiegene Anzahl der von den Radiologen zu befundenden Bilder und die längere durchschnittliche Befundungszeit [3]. Die großen Dateivolumen erfordern darüber hinaus ein adäquates PACS und ein Netzwerk mit hoher Bandbreite.

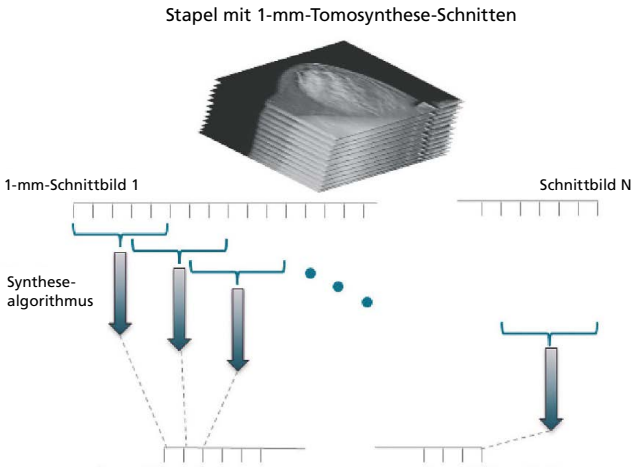
Herausforderungen bei hochauflösenden 3-D-Bildern

Die Lösung liegt in der Verwendung von künstlicher Intelligenz (KI) und maschinellem Lernen (ML), um hochauflösende 3-D-Daten zu rekonstruieren und sogenannte SmartSlices zu erzeugen. Die durch die KI erhobenen Daten identifizieren und speichern relevante Auffälligkeiten im Bild. Die Rekonstruktion der SmartSlices, in dem die Anzahl der zu prüfenden Bilder reduziert wird, verkürzt die Befundzeit der Bilder. Die Bildqualität wird durch die KI erhöht, Sensitivität und Spezifität haben dieselbe diagnostische Qualität. Die Anzahl der zu befundenden Schichten wird um zwei Drittel reduziert. Das spart durchschnittlich eine Stunde pro acht Stunden täglicher Bildinterpretation. Die derzeit kommerziell verfügbaren Brusttomosynthese-Systeme rekonstruieren eine Schicht pro Millimeter komprimierter Brustdicke [4]. Bei einer üblichen Brustdicke von 60 mm und einer Tomosynthese-Mammografie in zwei Ebenen beidseits, muss der Radiologe 240 Schnittbilder befunden. Das Ziel neuester Screening-Systeme besteht darin, weniger, aber dickere Schichtbilder zu erstellen, um den Befundungsablauf zu beschleunigen. Das System soll auch kleinere Dateien erzeugen, die sich leichter übertragen und speichern lassen. Gleichzeitig soll die klinische Performance im Vergleich zur Brusttomosynthese mit 1 mm Schnittdicke verbessert werden.

KI verringert Tomosynthesebilder signifikant

Eine optimale Schnittdicke für die Brusttomosynthese gibt es nicht. Man könnte argumentieren, dass standardmäßige 1-mm-Schnitte dünner als notwendig sind. Denn klinisch gesehen ist eine Erkennung von Läsionen mit einer Größe von 5–10 mm und von Clustern mit Mikroverkalkungen gewünscht, wobei die Verkalkungen in z-Richtung auf mindestens 10 mm verteilt sind. Im Falle einer 10-mm-Läsion mit Verzerrungen oder Spikulierungen, die aus der Ebene hervorstechen, wäre es hilfreicher, die gesamte Läsion in einem einzigen Schichtbild scharf abgebildet zu sehen. Das aber ist nur bei einer Schichtdicke möglich, die größer als 1 mm ist.

Mit seiner 3Dquorum- Bildgebungstechnologie mit Genius AI präsentiert Hologic diese neue Art der Tomosynthesebilder. Diese verringern die Zahl der Schichten und Dateigröße in einem Tomosynthese-Datensatz signifikant bei gleicher klinischer Qualität im Vergleich zu 1-mm-Datensätzen. Die geringere Gesamtzahl der Schichtbilder ermöglicht eine Verkürzung der Auswertungszeit des Radiologen.



Jedes SmartSlice ist eine Kombination aus 6 1-mm-Schnittbildern mit einer Überlappung der benachbarten SmartSllices von 3 mm.

3DQuorum SmartSlice (~N/3)

Bild: Hologic Medicor

Um Kunden einen reibungslosen Übergang ihres aktuellen Modus mit 1-mm-Tomosynthese-Schichten hin zu SmartSlices zu gewähren, ermöglicht die Hologic Acquisition Workstation (AWS) eine Konfiguration, in der sowohl Tomosynthese-Schnitte als auch SmartSlices erstellt werden. Damit können Kunden weiterhin 1-mm-Schnittbilder zusätzlich zu SmartSlices erzeugen und an die Befundungsworkstation senden bis die Benutzer Vertrauen in die SmartSlices gewonnen haben und vollkommen auf SmartSlices umstellen, wenn sie bereit dazu sind.

Kontakt:
Hologic Medicor GmbH, Kerpen
www.hologic.de/aktuelles

Quellen:

[1] Guideline der Europäischen Kommission zur Tomosynthese in der Früherkennung von Brustkrebs: https://healthcare-quality.jrc.ec.europa.eu/european-breast-cancer-guidelines/screening-tests (17.07.2020)
[2] Friedewald SM, Rafferty EA, Rose SL, et al. Breast cancer screening using tomosynthesis in combination with digital mammography. JAMA. 25. Juni 2014;311(24):2499-507.
[3] Dang PA, Freer PE, Humphrey KL, et al. Addition of Tomosynthesis to Conventional Digital Mammography: Effect on Image Interpretation Time of Screening Examinations. Radiology, Jan. 2014;270(1):49-56.
[4] Vedantham S, Karellas A, Vijayaraghavan GR, et al. Digital Breast Tomosynthesis: State of the Art, Radiology Dez. 2015; 277(3):663–684.
Weitere Quellen: WP-00152-EUR-DE Rev 001 (10/19) US/International 2019 Hologic, Inc. Alle Rechte vorbehalten. MISC-06886-EUR-DE Rev001 (12/20) Hologic Inc. 2020 Alle Rechte vorbehalten. Änderungen der technischen Daten vorbehalten.

Notfallmedizin als Säule der Integrierten Versorgung

Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile. Die Notfallmedizin spielt eine bedeutende Rolle im Kanon der klinischen Akteure und innovative Konzepte sind gefragt.

Prof. Dr. Christoph Rasche, Adriana Reinecke, Universität Potsdam, und Dr. Barbara Hogan, Ärztliche Leitung und Geschäftsführung MVZ an der Elbe, Geesthacht bei Hamburg

Prof. Dr. Christoph Rasche

Adriana Reinecke

Dr. Barbara Hogan

Mit der integrierten Versorgung wird in Wissenschaft und Praxis ein medizinischer, pflegerischer und gesellschaftspolitischer Handlungsimperativ aus einer multiparadigmatischen Perspektive diskutiert, um Wertschöpfungs- und Leistungsbrüche zu verhindern. Analog zum vernetzten Wertsystem oder Lieferkettenmanagement der Industrie steht die intra- und extramurale Leistungskoordination entlang multipler Zielfunktionen im Vordergrund.

Versorgungs-Qualität: Im Sinne patientenzentrierter Gesundheitsdienstleistungen soll der Qualitätswettbewerb den Preis und Kostenwettbewerb als Hauptdimension überlagern. Nicht die geringsten Kosten und Preise sollen die Patientenversorgung dominieren, sondern eine sichere, wertige und risikoadjustierte Versorgung.

Versorgungs-Effizienz: Rationalisierung, Rationierung und Priorisierung bilden die Säulen versorgungsökonomischer Überlegungen, um durch nachhaltige Disposition knapper Ressourcen definierte Gesundheitsziele zu erreichen. Mit der Anspruchsinflation im Gesundheitswesen ist zu klären, wie sich der Zielkonflikt monetärer Leistungsdruck und Patientenversorgung lösen lässt.

Versorgungs-Agilität: In der Notfallmedizin ist nicht nur Schnelligkeit, sondern Agilität gefragt, weil es hierbei nicht nur um operative Responsivität geht. Während auf der Emergency-Case-Ebene unverzüglich entschieden und gehandelt werden muss, gilt es, entlang der Emergency-Systems-Dimension auf der Potential, Prozess und Ergebnisebene versorgungsoptimale Rahmenbedingungen zu schaffen.

Versorgungs-Innovation: Quantensprünge in der Versorgung lassen sich oft nicht durch eine Optimierung der „alten Ordnung" auf pfadbestätigende Weise erreichen. Eine innovative Pfadbrechung ist erforderlich, die einen technologischen, prozessorientierten und strukturell-systemischen Wandel zum Gegenstand hat, wie z. B. telemedizinische, KI-unterstützte oder vernetzte Drehscheibenkonzepte einer virtuellen Maximalversorgung.

Versorgungs-Convenience: „Case-2-Patient-2-Customer" könnte die postmoderne Lösung einer markt- und serviceorientierten Versorgung sein. Handelt es sich beim Notfall eher um ein „passives Dekompensationsereignis", so verkörpert der Gesundheitskunde eine Konstellation marktorientierter Wahlfreiheit. Gesundheitskunden formulieren aus der Position relativer Verhandlungsstärke aktiv Leistungswünsche und Erwartungshaltungen, weil der Versorgungsanspruch durch einen Serviceanspruch ersetzt wird.

Versorgungs-Lotsenfunktion: Mit der Idee des Gesundheitslotsen sollen Kostenträger, Kliniken und ambulante Institutionen den Patienten versorgungsadäquat führen, lenken und steuern, um Fehlversorgungssituationen präventiv zu vermeiden. Viele Zentrale Notaufnahmen leiden unter einer Absorption ihrer knappen Ressourcen durch triviale Convenience-Fälle, die in ambulanten Bereichen hätten besser versorgt werden können. Die Kapazitäten der Notfallmedizin werden durch leichte Fälle blockiert, die qua Lotsenfunktion einer anderen Versorgungsstufe hätten zugeführt werden müssen.

Die Quadratur des Kreises besteht nunmehr in der Harmonisierung der teilweise diametralen Versorgungszielfunktionen, wenn diesen parallel auf höchster Niveaustufe entsprochen werden soll.

Evolutionsstufen der Notfallversorgung

Derzeit werden für innovative Versorgungsformen Konzepte genannt, die heterogene Gesundheitssolisten in ein konzertiertes Gesundheitsorchester integrieren. Auf der Mikroebene sollen innerhalb der Systemgrenzen interprofessionelle und interdisziplinäre Versorgungsprozesse implementiert werden. Danach steht die Überbrückung der Außengrenzen im Fokus, indem der ambulante und stationäre Sektor systemisch zusammengeführt werden. Im nächsten Schritt wird die digitale Integration der diversen Akteure forciert, um dann, durch kooperative Leistungsvernetzung – dem Sharing-Economy-Gedanken folgend –, in eine Co-Value-Creation-Versorgung einzusteigen. Diese basiert auf einer Synthese komplementärer Aktivposten, die einzelne Versorgungsspezialisten zum Ziel der Supra-Additivität beisteuern. Der Gesamtnutzen des Systemverbundes ist somit weitaus höher als die bloße Addition der Teilnutzenbeiträge der Solisten. Der Konzertcharakter innovativer Versorgungslandschaften wird hiermit besonders betont und kulminiert in der Gesundheits-Campus-Maxime.

Die Evolutionsstufen im Einzelnen

Sektorale Versorgung: Spezialistentum, Hierarchiedenken und Systemabschottung sind die negativen Begleiterscheinungen einer sektoralen Versorgung, in der zunehmend ein Auslaufmodell gesehen wird. Intra- und extramurale Versorgungs- und Informationsbrüche einhergehend mit Servicedefiziten sind die Folge.

Intersektorale Versorgung: Hier rückt die Vermeidung intersektoraler Versorgungsbrüche in den Vordergrund, indem Kompetenzen, Aufgaben und Prozesse koordiniert und synchronisiert werden. Auf der gesundheitspolitischen Ebene ist zu klären, welche Institutionen mit welchen Befugnissen ausgestattet werden sollen.

Integrierte Versorgung: Jenseits der intersektoralen Abstimmung und Aufgabendisposition avanciert hier die Erbringung einer kooperativen Versorgungsleistung „auf Augenhöhe" zu einer zentralen Zielgröße. Explizit anerkannt werden die Kompetenzen und Leistungsbeiträge der einzelnen Akteure und Institutionen, in deren Mittelpunkt die Zentralen Notaufnahmen stehen. Aufgrund ihrer Interdisziplinarität und Dispositionskompetenz qualifizieren diese sich besonders für die angesprochene Lotsenfunktion im Versorgungsmanagement.

Vernetzte Versorgung: Die Digitalisierung des Gesundheitswesens ermöglicht die Generierung von Versorgungskapital, in dem Standardroutinen und Prozesskette in Medizin, Pflege und Management sich durch digitale Assistenzlösungen professionell abwickeln lassen, wobei künftig Autonomie und Autarkiesysteme nicht nur als Delegaten fungieren, sondern als „disruptive" Substitutionslösungen. Durch ICT-Vernetzung lassen sich substanzielle Versorgungsvorteile in der Notfallmedizin erzielen, weil agil, spontan und vordenkend gehandelt werden kann.

Virtuelle Versorgung: Mit Cost of Ownership und Value of Sharing stehen zwei Extrempositionen zur Diskussion. Einerseits der negativ konnotierte Fall, der für eine parzellierte Sektorenversorgung steht, andererseits das Positivszenario einer virtuellen Maximalversorgung. Hierbei geht es um eine Kompetenzadjustierte Hub-and-Spoke-Drehscheibenversorgung, in deren Mitte ein Maximalversorger steht, der über ein robustes Speichensystem mit Schwerpunkt, Grund- und Spezialversorgern vernetzt ist. Diese wiederum sind mit dem ambulanten Sektor vernetzt. Je nach Fallkomplexität wird genau die Versorgungsform selektiert, die eine Punktlandung unterstützt. Auf diese Weise sollen Über-, Unter- oder Fehlversorgung vermieden werden.

Plattform-Versorgung: Analog zu Facebook, Amazon oder eBay werden künftig digitale Versorgungsplattformen mit strategischer und dispositiver Lotsenfunktion zu einem Marktplatz für Gesundheitsdienstleistungen. So bestünde die Option, die Agenten des ersten, zweiten und dritten Gesundheitsmarkts über die Elektronische Gesundheitskarte hinausgehend auf einer gemeinsamen Plattform zu integrieren. Dadurch lassen sich Angebot und Nachfrage von Health Services in jedweder Form effizient, effektiv und serviceorientiert so koordinieren, dass die Notfallmedizin nicht weiter von „Irrläufern" und „Convenience-Cases" behelligt wird.

Die hier skizzierten Versorgungsformen sind bezüglich ihrer Implikationen für die Notfallmedizin zu würdigen, weil dieser eine Ankerfunktion zukommt. Der Grund hierfür ist in ihrer Managementkompetenz und dispositiven Leistungsstärke zu stehen. Deshalb wird hier auf einer normativen Ebene für die Wahrnehmung einer strategischen und operativen Lotsenfunktion im Rahmen vernetzter und virtueller Notfallversorgungsformen plädiert.

Vision: Versorgungslotse Notfallmedizin

Bislang wurde die Notfallmedizin auf die Rolle der Akutinstanz reduziert, obwohl sie prospektiv eine Speerspitzeninstanz der realen und virtuellen Versorgung sein könnte. Mit der virtuellen Versorgung ist die Koordination relevanter Versorgungsprozesse in digitalen Räumen gemeint. Künftig ist ein Health-Governance-System zu entwickeln, das alle Akteure und Institutionen der Notfallversorgung Plattform-basiert integriert. Die traditionelle Kernkompetenz einer professionellen Nachsteuerung durch lebensrettende Interventionen wird um die Zukunftskompetenz einer agilen Vorsteuerung arrondiert. Letztere ist genuin strategischer Natur, weil sie eine infrastrukturelle und prozessorientierte Systemkompetenz darstellt. Nicht die Bewältigung des konkreten Einzelfalls steht hier auf der Agenda (Nachsteuerung), sondern die Planung und Etablierung innovativer Notfall-Versorgungslandschaften im realen und virtuellen Raum (Vorsteuerung). Auf diese Weise entsteht ein Spektrum realistischer Versorgungsszenarien, für die korrespondierende Versorgungsmodelle als Goldstandards entwickelt werden sollten. Versorgungs- und Servicevorteile durch antizipative Systemgestaltung könnte das Mantra der Zukunft lauten, was bedeuteten wird: Medizin, Management und Moral bilden die Trilogie des Erfolgs der Notfallversorgung. Auf der institutionellen Ebene sollte die Position eines Chief Emergency Officer vorgedacht werden, der als Person diese Trilogie verkörpert.

©Georgijr - stock.adobe.com

Die Zukunft der Biomedizin?

Forscher der Humboldt-Universität und des Experimental and Clinical Research Centers haben das erste Infrarot-basierte Mikroskop mit Quantenlicht gebaut.

Hans-Christoph Keller, Humboldt-Universität, Berlin

Durch ein gezieltes Verschränken der Photonen gelang ihnen eine Abbildung von Gewebeproben mit vorher unsichtbaren Bio-Merkmalen. Die Forschungsgruppe der Humboldt-Universität zu Berlin und des Experimental and Clinical Research Centers (ECRC), einer gemeinsamen Einrichtung von Charité Universitätsmedizin zu Berlin und dem Max-Delbrück-Zentrum für Molekulare Medizin in der Helmholtz-Gemeinschaft, gelang es erstmalig, verschränkte Photonen für Mikroskopaufnahmen zu verwenden. Diese Methode zur Quanten-Bildgebung mit undetektierten Photonen wurde erst 2014 in der Arbeitsgruppe um den berühmten Quantenphysiker Anton Zeilinger in Wien entdeckt. Die ersten Aufnahmen zeigen Gewebeproben eines Mäuseherzens.

Kostengünstige MIR-Mikroskopie

Die Gewebeprobe wird mit „unsichtbarem" Licht im mittleren Infrarot (MIR) untersucht, ohne dieses Licht jemals zu sehen. Die Forscher verwenden hierfür einen normalen Laser und eine kommerzielle CMOS-Kamera. Dadurch ist dieser Ansatz für MIR-Mikroskopie nicht nur robust, schnell und rauscharm, sondern auch kostengünstig – was sie für Anwendungen in der realen Welt sehr vielversprechend macht. Dieser Einsatz von Quantenlicht könnte so zukünftig das Gebiet der biomedizinischen Mikroskopie unterstützen. Die derzeitige Kameratechnik wird weitestgehend von Silizium-basierten Technologien dominiert. Es gibt Milliarden von CCD- (charge coupled device) und CMOS- (complementary metal oxide semiconductor) Sensoren in Digitalkameras, Mobiltelefonen oder (autonomen) Fahrzeugen. Diese wandeln Licht (Photonen) in elektrische Signale (Elektronen) um.

Aber wie auch unsere menschlichen Augen können diese Geräte den wichtigen mittleren IR-Bereich nicht sehen. Dieser Bereich ist für diese Geräte gewissermaßen unsichtbar, jedoch bspw. für die biomedizinischen Wissenschaften sehr interessant, da er wertvolle biochemische Informationen enthält, die es ermöglichen, verschiedene Biomoleküle voneinander zu unterscheiden. Die wenigen Kameratechnologien, die es in diesen wichtigen Wellenlängenbereich gibt, sind jedoch sehr teuer, raschbehaftet und unterliegen strengen Exportbeschränkungen. Deshalb bleibt das riesige Potential des MIR-Lichts für die Biowissenschaften bisher weitgehend ungenutzt. Doch die Forscher haben eine neue Lösung vorgeschlagen: „Der Einsatz einer wirklich kontraintuitiven bildgebenden Technik mit quantenverschränkten Photonen erlaubt es uns, den Einfluss einer Probe auf einen Lichtstrahl im mittleren Infrarot zu messen, ohne dass dieses Licht jemals detektiert werden muss", erklärt Inna Kviatkovsky, die Hauptautorin der Studie.

Quanteninterferenz entscheidend

Es handelt sich dabei nicht um eine Umwandlung oder ein ‚Ghost-Imaging', sondern die Technik beruht auf einem subtilen Interferenzeffekt: Zunächst wird ein Photonenpaar erzeugt, indem ein Pumplaser in einen nichtlinearen Kristall fokussiert wird. Dieser Prozess kann so eingestellt werden, dass eines der Photonen im sichtbaren Bereich und das andere im MIR-Bereich (unsichtbar) liegt. Das MIR-Photon beleuchtet nun die Probe und wird zusammen mit dem sichtbaren Photon und dem Laser zum Kristall zurückgeschickt. Hier findet die entscheidende Quanteninterferenz statt – und zwar zwischen den beiden Möglichkeiten, dass das Photonenpaar bei diesem ersten Durchgang erzeugt wird, und der Möglichkeit, nicht beim ersten Durchgang, sondern beim zweiten Durchgang durch den Kristall erzeugt zu werden. Jegliche Störung, z. B. eine durch die Probe verursachte Absorption, wirkt sich nun auf diese Interferenz aus und interessanterweise kann diese durch alleinige Betrachtung der sichtbaren Photonen gemessen werden. Mit der richtigen Optik und Ausnutzung der räumlichen Verschränkung der Photonen kann man ein auf diesem Prinzip basierendes MIR-Mikroskop bauen, was das Team in seiner Arbeit zum ersten Mal gezeigt hat.

„Nach einigen anfänglichen Herausforderungen waren wir wirklich überrascht, wie gut dies an einer realen Gewebeprobe funktioniert", bemerkt Kviatkovsky. „Außerdem bestrahlen wir die Proben nur mit extrem niedrigen Leistungen im MIR – so niedrig, dass keine Kameratechnik der Welt diese Bilder direkt erfassen könnte." Obwohl dies natürlich nur die erste Demonstration dieser Mikroskopietechnik ist, entwickelt die Gruppe um Dr. Sven Ramelow bereits eine verbesserte Version der Technik. Die Forscher stellen sich ein mit Quantenlicht betriebenes Mikroskop im mittleren IR-Bereich vor, das die schnelle Messung der detaillierten, lokalisierten Absorptionsspektren für die gesamte Probe ermöglicht. „Im Erfolgsfall könnte dies ein breites Anwendungsspektrum für markierungsfreies Bio-Imaging haben, und wir planen, dies mit unseren Kooperationspartnern vom ECRC intensiv zu untersuchen", erklärt Dr. Sven Ramelow, Gruppenleiter an der Humboldt-Universität und Initiator des Projekts.

| www.hu-berlin.de |

Das AKTIN-Notaufnahmeregister

Die Notfallversorgung befindet sich seit einigen Jahren in einem starken Wandel. Die Daten aus der Notfallversorgung können für Qualitätssicherung, Versorgungsforschung und Public Health Surveillance zu Einsatz kommen.

Dr. Wiebke Schirrmeister, Felix Greiner und Prof. Dr. Felix Walcher, Universitätsklinik für Unfallchirurgie, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Jonas Bienzeisler und Prof. Dr. Rainer Röhrig, Institut für Medizinische Informatik, RWTH Aachen, Dr. Kirsten Habbinga, Zentrale Notaufnahme, Pius Hospital Oldenburg, Dr. Bernadett Erdmann, Zentrale Notfallaufnahme, Klinikum Wolfsburg, Prof. Dr. Christian Wrede, Interdisziplinäres Notfallzentrum, Helios Klinikum Berlin-Buch

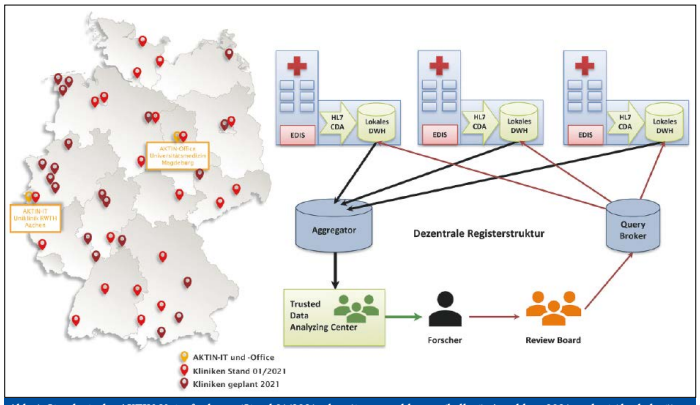


Abb. 1: Standorte der AKTIN-Notaufnahmen (Stand 01/2021 – bereits angeschlossen (hellrot), Anschluss 2021 geplant (dunkelrot)) sowie Schema der datenschutzkonformen Infrastruktur mit dezentraler Datenhaltung

Info:

Das **AKTIN-Notaufnahmeregister** wurde zwischen 2013–2019 gefördert vom BMBF entwickelt und erprobt. Seit 2020 wird die AKTIN-Infrastruktur kontinuierlich erweitert. Zuletzt wird dies durch eine erneute Förderung des BMBF im Rahmen des Netzwerks Universitätsmedizin (NUM) durch eine geförderte Anbindung von 29 weiteren Notaufnahmestandorten beschleunigt. Zukünftig wird das Notaufnahmeregister durch den in Gründung befindlichen Verein „AKTIN e. V." getragen. Kontakt für weitere Informationen zur Teilnahme und Interessenten: office@aktin.org.

Neue politische/regulatorische Vorgaben wurden in verschiedenen Gesetzesentwürfen erlassen (z. B. KHSG, Reform der Notfallversorgung, G-BA-Beschluss zum gestuften System von Notfallstrukturen). Hinzu kommen verstärkt Vorgaben der Qualitätssicherung auch von medizinischer Seite in Empfehlungen und Leitlinien. Zeitnah wird es notwendig sein, die Einhaltung der Qualitätsanforderungen und weiterer Vorgaben zu dokumentieren, auszuwerten und den entsprechenden Stellen nachweisen zu können. Für zukunftswirksame politische Entscheidungen und die Versorgungsforschung sind aktuelle Zahlen aus deutschen Notaufnahmen erforderlich, die es derzeit in der notwendigen Breite nicht gibt.

Die Veränderungsprozesse und die Einhaltung der stetig wachsenden Vorgaben zur Qualitätssicherung bedürfen eines Monitorings, das nur anhand valider Daten durchgeführt werden kann. Die Notfallversorgung ist jedoch eine zeitkritische Struktur, in der eine gesonderte Datenerhebung zu Zwecken der Qualitätssicherung und des Monitorings von Veränderungsprozessen ohne personellen Aufwand und grundsätzliche strukturelle Veränderungen kaum möglich erscheint.

Mit dem AKTIN-Notaufnahmeregister (Aktionsbündnis für Informations- und Kommunikationstechnologie in Intensiv- und Notfallmedizin) wurde eine Infrastruktur geschaffen, die es ermöglicht, Daten aus der Behandlungsroutine standardisiert zu erfassen und Auswertungen, ohne einen zusätzlichen Dokumentationsaufwand verfügbar zu machen; interoperabel, system- und einrichtungsunabhängig.

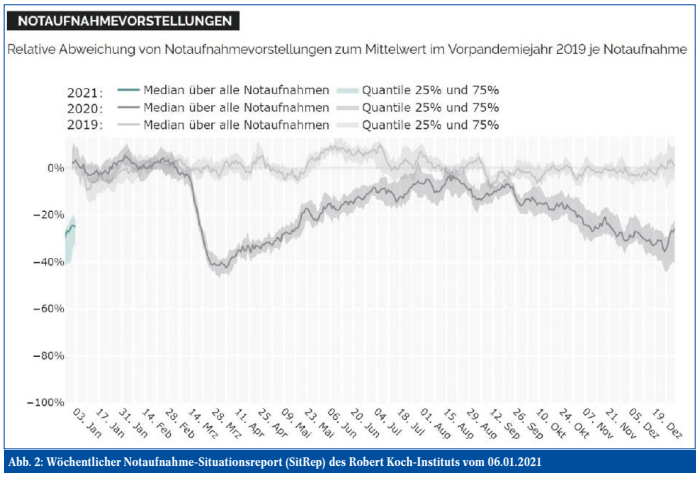


Abb. 2: Wöchentlicher Notaufnahme-Situationsreport (SitRep) des Robert Koch-Instituts vom 06.01.2021

Aufbau und Organisation

Eine standardisierte und interdisziplinäre klinische Dokumentation für alle Patienten der Notaufnahme ist das Rückgrat solcher Vorhaben. Die Sektion Notaufnahmeprotokoll der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) hat in enger Zusammenarbeit mit der Deutschen Gesellschaft für interdisziplinäre Notfall- und Akutmedizin (DGINA) sowie Experten der verschiedenen medizinischen Fachrichtungen den Datensatz Notaufnahme etabliert, um einen solchen Standard für die Dokumentation der Patientenversorgung in der Notaufnahme/Notfallzentrum zu definieren. Das AKTIN-Notaufnahmeregister nutzt den standardisierten Datensatz und gewährleistet damit eine einheitliche klinische Dokumentation der in der Notfallversorgung behandelten Patienten. Die Daten werden pseudonymisiert im Behandlungskontext innerhalb der Kliniken gemäß den Vorschriften des Bundeslandes dezentral verarbeitet und vorgehalten. Alle Daten verbleiben innerhalb der patientenführenden Abteilung (i. d. R. Notaufnahme). Es handelt sich also – bei genauer Betrachtung – weniger um ein Register im eigentlichen Sinne, sondern um eine föderierte Infrastruktur, die routinemäßig erhobene Daten verfügbar macht. Somit stellt das AKTIN-Notaufnahmeregister einen Sonderfall in der Registerlandschaft dar.

Die Notaufnahmen der teilnehmenden Krankenhäuser verwenden elektronische Arbeitsplatzsysteme verschiedener Hersteller zur Erfassung der medizinischen Routinedokumentation gemäß des Datensatzes Notaufnahme. Die entsprechenden Datenelemente wurden im Rahmen des AKTIN-Projektes annotiert und semantisch als HL7-CDA-Templates modelliert. Mittels einer Exportschnittstelle können so die entsprechenden Daten aus dem Informationssystem der Notaufnahme digital exportiert und als HL7-CDA-Dokumente automatisiert verschickt werden. Durch die Nutzung dieses internationalen Industriestandards können die Daten zusätzlich in klinischen Dokumentationssystemen und in anderen klinischen Subsystemen genutzt werden. Die teilnehmenden Kliniken wären so z. B. schon jetzt in der Lage, die Daten in der ePA in der zentralen Telematikinfrastruktur abzulegen.

Für das AKTIN-Notaufnahmeregister werden die exportierten HL7-CDA-Datensätze automatisch in einem auf I2B2 basierenden lokalen Data Warehouse (DWH), welches mit einer von der AKTIN-IT entwickelten Software betrieben wird, gespeichert. Die im DWH gesammelten Falldaten aus der Notaufnahme enthalten keine unmittelbar Patienten-identifizierenden Merkmale (wie z. B. Pat-ID, Name, Vorname), jedoch eine Nummer, die mit einem kryptografischen Einwegverfahren (Hash) standortspezifisch erzeugt wird. Dieses Pseudonym kann nicht dazu verwendet werden, um auf die Identität des/der Patienten*in zu schließen, erlaubt es jedoch, Folgedaten den passenden Datensätzen zuzuordnen. Die gespeicherten Daten können intern, aber auch extern für Forschungs- und Qualitätssicherungszwecke genutzt werden. Das DWH kann über eine Benutzeroberfläche administriert und lokale Datenabfragen erstellt werden. Zusätzlich ist es möglich, Reports mit beschreibenden Statistiken aus den im eigenen DWH gesammelten Daten zu erstellen. Die gesammelten Daten können für Forschungsvorhaben und Fragestellungen über eine zentrale Kommunikationsschnittstelle, aggregiert werden. Alle Forschungsanfragen werden in einem wissenschaftlichen Kontrollgremium geprüft. Der Datenexport zu einer Fragestellung kann erst nach lokaler Prüfung und Freigabe durch die teilnehmende Klinik erfolgen (Abb. 1).

Versorgungsforschung

Die Daten aus den Notaufnahmen in Deutschland sind notwendig, wichtige Aspekte der Versorgungsforschung (z. B. Patientenaufkommen über Tageszeit und Wochentage, Vorstellungsgründe, Behandlungsaufwände etc.) zu unterstützen und tagesaktuelle Surveillance-Daten zu liefern, wie es derzeit u. a. in der Zusammenarbeit mit dem Robert Koch-Institut in den wöchentlichen Notaufnahme-Situationsreports zu den Veränderungen der Notaufnahmevorstellungen im Rahmen der COVID19-Pandemie erfolgt (Abb. 2).

Berichtswesen

Mit der Teilnahme am AKTIN-Notaufnahmeregister erhalten die Kliniken ein regelmäßiges, standardisiertes, von unabhängiger Stelle entwickeltes Berichtswesen, welches jederzeit zu beliebigen Zeiträumen individuell vor Ort erstellt werden kann. Die deskriptiven Berichte bilden ein Steuerungselement der Prozesse in der Notaufnahme, eine transparente Argumentationshilfe im Dialog mit den Fachabteilungen im Hause bzw. der Geschäftsführung und als Nachweis des Patientenaufkommens und des Managements gegenüber den Kostenträgern, den Institutionen der Selbstverwaltung (G-BA) und weiteren Einrichtungen der öffentlichen Hand (LÄK). Diese Funktionalität bieten zwar auch einige Hersteller der Dokumentationssysteme, jedoch fehlt hier die Standardisierung, um eine Vergleichbarkeit mit anderen Notaufnahmen herzustellen. Der Vorteil des Notaufnahmeregisters wird in dem zweiten Berichtsformat genutzt: Ein monatlicher Benchmarkingbericht bietet allen am Register teilnehmenden Kliniken die Möglichkeit des Vergleichs mit anderen Standorten. Die Erstellung der Benchmarkingberichte erfolgt im AKTIN Trusted Data Analyzing Center an der Otto-von-Guericke Universität Magdeburg in einem automatisierten Prozess.

Die inhaltlichen Aspekte beider Berichtsformate werden gemeinsam mit den teilnehmenden Notaufnahmeleitern stetig weiterentwickelt, um den Anforderungen der Kliniker*innen zu entsprechen und weiteren, ggf. auch aktuellen Entwicklungen in der Notfallmedizin Rechnung zu tragen. In diesem Benchmarking, wie es unter den Teilnehmern des AKTIN-Notaufnahmeregisters etabliert wurde, ist es zum ersten Mal in Deutschland möglich, die Leistung der notfallmedizinischen Versorgung anhand von Kennzahlen einrichtungsübergreifend, unabhängig von Region, Klinikkonzern, IT-System und Versorgungsstufe zu vergleichen (Abb. 3).

| www.atkin.org |

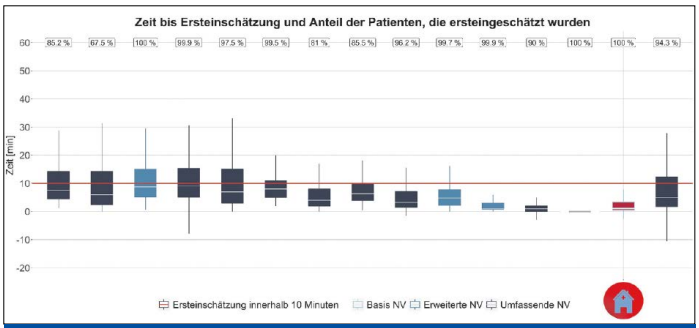


Abb. 3: Beispielauswertung des monatlichen AKTIN-Benchmarkingberichtes: Zeit bis Ersteinschätzung und Anteil der Patienten, die einen Ersteinschätzung erhalten haben

Sonografie beim Bauchaortenaneurysma kann Leben retten

Bis zu 2.000 Menschen sterben pro Jahr an den Folgen eines Bauchaortenaneurysmas.

In Deutschland gehört die Ultraschalluntersuchung der Bauchaorta für Männer zu dem durch die Krankenkassen bezahlten Gesundheits-Check-up ab 65 Jahren. Warum zusätzliche eine flächendeckende Einladung zum Screening sinnvoll ist und warum die Vorsorgeuntersuchung auch für Frauen wichtig ist, war Thema einer Online-Pressekonferenz der Deutschen Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin (DEGUM). Den Videomitschnitt der Pressekonferenz können Interessierte hier ansehen. Schmerzfrei, risikolos und ohne Nebenwirkungen – das ist eine Ultraschalluntersuchung. Sie steht im starken Kontrast zu dem, was sie, im Falle der Ruptur eines Bauchaortenaneurysmas, verhindern kann: Nur 10 % aller Patienten, die eine Ruptur erleiden, erreichen lebend das Krankenhaus, alle anderen versterben bereits auf dem Weg dorthin oder noch zu Hause. Geschätzt 250.000 Menschen in Deutschland sind an einem Bauchaortenaneurysma erkrankt.

Entstehung eines Aneurysmas

Das Bauchaortenaneurysma (BAA) ist eine Erweiterung der Bauchschlagader (Aorta) auf einen Durchmesser von mindestens 30 mm. Durch die Ausdünnung der Wand erhöht sich die Rupturgefahr in Abhängigkeit des Aneurysmadurchmessers. „Wichtige Faktoren für die Entstehung eines Aneurysmas sind das männliche Geschlecht ab dem 65. Lebensjahr, familiäre Häufung und Nikotinkonsum", erklärt Dr. Siegfried Krishnabhakdi, Chefarzt der Klinik für Gefäßchirurgie, vaskuläre- und endovaskuläre Chirurgie im Klinikum Osnabrück GmbH. „Bauchaortenaneurysmen sind in der Bevölkerung nicht selten. Ein Großteil der Aneurysmen wird nach der Diagnose lediglich regelmäßig kontrolliert, nur bei wenigen ist ein Eingriff als Reaktion auf die Diagnose notwendig", so Krishnabhakdi. Die Ultraschalluntersuchung liefert bei der Diagnosestellung sehr genaue Ergebnisse. „In beinahe 100 % der Untersuchungen kann die Größe des Aneurysmas zuverlässig bestimmt werden", sagt der DEGUM-Experte.

Die Kriterien, ab wann eine Kontrolle oder eine Therapie notwendig sind, sind definiert. Ist bei Männern das BAA größer als 55 mm und bei Frauen größer als 50 mm, wird empfohlen, das Aneurysma auszuschalten. Kleinere Aneurysmen mit geringer Wachstumsgeschwindigkeit werden mit Ultraschall weiter beobachtet. Die Intervalle hängen dabei von der Größe, den Risikofaktoren, wie zum Beispiel Nikotinkonsum, und der Wachstumsgeschwindigkeit ab. Da Frauen – und noch mehr rauchende Frauen – zur Ruptur neigen, werden hier kürzere Intervalle empfohlen.

Seit 2018 ist das Ultraschallscreening für Männer ab 65 Jahre Teil der Vorsorgemaßnahmen, die von den Krankenkassen bezahlt werden. Die Untersuchung wird von Hausärzten, Urologen, Internisten, Radiologen und Chirurgen durchgeführt. „Die Raten von Gesamtsterblichkeit, aneurysmabedingter Mortalität, Zahl der Rupturen und Notfalloperationen gingen im Langzeitverlauf durch das Screening signifikant zurück", betont Krishnabhakdi. Allerdings werde eine Risikogruppe vernachlässigt: die Frauen. „Bei Frauen über 65 Jahren, die rauchen, ist das Risiko der Ruptur eines Bauchaortenaneurysmas sogar höher als bei gleichaltrigen Männern." Für Krishnabhakdi wäre deshalb eine Ausweitung des Vorsorge-Screenings auf Frauen über 65 Jahre, die Risikofaktoren wie Nikotinkonsum und Bluthochdruck erfüllen, sinnvoll.

| www.degum.de |

Kliniknetzwerk darf nicht an Ländergrenzen enden

Wie lässt sich ein Massenanfall von Verletzten oder Erkrankten bei einem Zugunfall, einem Terroranschlag oder einer Pandemie optimal steuern?

Susanne Herda, Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie, Berlin

Immer wieder gibt es Situationen, in denen die Zahl an Patienten sprunghaft steigt und droht, die Krankenhäuser zu überlasten. In Hinsicht auf Verletzungen sind Unfallchirurgen gut vorbereitet, denn sie verfügen mit dem TraumaNetzwerk DGU (TNW) über ein länderübergreifendes Akutnetzwerk, in dem Schwerverletzte an jedem Ort in Deutschland rund um die Uhr optimal versorgt werden. Mit Verlegungskonzepten zur Zuweisung von Patienten wird sichergestellt, dass die einzelne Klinik nicht überlastet wird. „Solche Strukturen könnten auch bei einer Pandemie helfen, die Patienten koordiniert auf die Krankenhäuser zu verteilen und damit die Auslastung zu steuern, um Überlastung zu vermeiden. Denn ein Virus, wie Corona, macht nicht an Ländergrenzen halt. Die Netzwerkstruktur, die wir in den TraumaNetzwerken seit mehr als 15 Jahren ‚leben', könnte das Modell für die Zukunft sein", sagt Prof. Dr. Michael J. Raschke, Präsident der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU).

Eine Pandemie und ein Massenanfall von Verletzten, wie etwa bei einem Zugunglück, haben eines gemeinsam: zu viele Patienten für zu wenig Kapazitäten. So gibt es beim Terroranschlag in kürzester Zeit ungewöhnlich viele Patienten, die medizinisch versorgt werden müssen. Bei einer Epidemie oder Pandemie steigen die Zahlen eher langsam, dafür aber über einen längeren Zeitraum unaufhörlich. Anders als bei der organisierten Schwerverletztenversorgung sind viele Krankenhäuser auf einen Massenanfall an Erkrankten im Falle einer Pandemie nur bedingt vorbereitet. Überdurchschnittlich viele Patienten müssen in Kliniken aufgenommen werden, wobei es regional sehr große Unterschiede bei der Erregerausbreitung gibt. Schnell muss klar sein, wer verfügt über freie Betten, freie Intensivkapazitäten und Fachpersonal. Falls regional eine Klinik mit ihren Ressourcen an ihre Grenzen stößt, müssen Patienten frühzeitig in andere Kliniken verlegt und aufgenommen werden. Hier spielt der Zeitpunkt der Verlegung eine entscheidende Rolle. In der Realität scheitert das Vorhaben nicht selten an den föderalen Krankenhausstrukturen, die an Ländergrenzen enden. Bei einer Überlastung ist es dann sehr aufwendig, länderübergreifend Patienten zu verlegen oder überhaupt Krankenhäuser zu finden, die Patienten aufnehmen können. Denn für diesen Fall existieren keine strukturierte Steuerung, etablierte Kommunikationswege und gemeinsam genutzte Telematikstrukturen.

Gegenseitige Aufnahmeverpflichtungen

„Länderübergreifende Netzwerkstrukturen wie in unserem Akutnetzwerk bringen für die Patienten einen Riesenvorteil. Denn kein Krankenhaus steht bei einem Massenanfall an Verletzten alleine da. Wenn alle Betten voll sind, ist klar, welche Klinik angefragt werden kann und welche gegenseitigen Aufnahmeverpflichtungen bestehen", sagt Prof. Dr. Benedikt Friemert, Mitglied der DGU-AG Einsatz-, Katastrophen- und Taktische Chirurgie und Vizepräsident der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie.

„Mit dem Ausrollen der Netzwerkstrukturen von 700 Kliniken, angepasst an die Notwendigkeiten einer Pandemie, auf die insgesamt über 2.000 Krankenhäuser würde beispielsweise eine flächendeckende telemedizinische Vernetzung zwischen allen Kliniken in Deutschland etabliert. Diese könnte auch über die aktuelle Lage hinaus Bestand haben." Denn es gibt zwar bereits jetzt schon lokale und regionale Krankenhauskooperationen, aber sie sind unterschiedlich organisiert und haben verschiedene digitale Standards.

Vor mehr als 15 Jahren sah die Situation bei der Schwerverletztenversorgung nicht anders aus: „Ich erinnere mich an eine Zeit, in der nach einem Unfall ein Rettungswagen oder Hubschrauber mehrere Krankenhäuser anfahren bzw. kontaktieren musste, bis die Schwerverletzten von einer Klinik mit entsprechenden Schockraumressourcen, Fachpersonal und freien Betten aufgenommen wurden. Diese Zeitverzögerung ist zum erheblichen Nachteil für die Patienten", sagt DGU-Generalsekretär Prof. Dr. Dietmar Pennig, einer der Mitbegründer des Akutnetzwerks. Damals schrieben Unfallchirurgen die optimalen Bedingungen für die Versorgung von Schwerverletzten im Weißbuch Schwerverletztenversorgung fest und gründeten die Initiative TraumaNetzwerk DGU (TNW). Ziel ist es, jedem Schwerverletzten an jedem Ort zu jeder Zeit bestmögliche Überlebenschancen unter standardisierten Qualitätsmaßstäben zu bieten und auch außerhalb der Ballungszentren eine optimale Versorgung zu gewährleisten. Auch die Versorgung von Schwerstverletzten bei Massenanfällen wurde mitbedacht und seitdem weiterentwickelt. Die Kliniken haben sich regional und grenzüberschreitend zu 53 zertifizierten Netzwerken flächendeckend zusammengeschlossen.

Vorteile des TraumaNetzwerk DGU

- Netzwerke machen nicht an Ländergrenzen halt;
- regionaler Zusammenschluss von mindestens einem überregionalen, zwei regionalen und drei lokalen Traumazentren;
- eine nachträgliche Aufnahme weiterer Kliniken in ein bereits zertifiziertes TraumaNetzwerk ist möglich;
- an der Initiative nehmen gegenwärtig Kliniken aus Deutschland, Österreich, Schweiz, Niederlande, Belgien und Luxemburg teil;
- Verbund von Netzwerken;
- es bestehen Vereinbarungen zur erleichterten Kommunikation inklusive definierter und hinterlegter Notfallnummern sowie Vereinbarungen zur Zusammenarbeit mit anderen TraumaNetzwerken im Katastrophen- und Massenanfall;
- abgestimmte Versorgungsstandards und qualitätsgestützte Kooperation zwischen den Kliniken eines TraumaNetzwerks, insbesondere Absprachen zur Verlegung von Patienten;
- Optimierung der Prozess- und Strukturqualität durch eine zertifizierte Vernetzung geprüfter Unfallkliniken (TraumaZentren) einer Region;
- Nutzung einer gemeinsamen Telematikstruktur;
- es kann auf die etablierte telemedizinische Vernetzung der beteiligten Zentren zur Übermittlung von Befund- und Bilddaten zurückgegriffen werden. Diese ist innerhalb der Netzwerke verpflichtend;
- fast alle Netzwerke sind an die gemeinsame Telemedizinstruktur TKmed angebunden, die mit Wachstum des Netzes beliebig weiter ausgebaut werden kann;
- optimierte Nutzung gemeinsamer Ressourcen;
- enge Kooperation der Netzwerkklinken in den Bereichen Diagnostik, Therapie, Qualitätssicherung und Forschung;
- Unterstützung bei der Behandlung von komplexen Verletzungsmustern;
- Einbindung in Absprachen mit dem primären und sekundären Schwerverletztentransport;
- Steuerung von Patientenflüssen;
- definierte Kriterien für die Zuweisung eines Schwerverletzten oder Erkrankten in eine Klinik;
- Aufnahmegarantie durch die zertifizierten Kliniken;
- Regelungen zur Weiterverlegung von Patienten innerhalb des Netzwerks;
- garantierte Aufnahme von Schwerverletzen rund um die Uhr an 365 Tagen im Jahr.

| www.dgu-online.de |
| www.traumanetzwerk-dgu.de |

Medikamente millimetergenau ins Gehirn bringen

Fokussierte Ultraschallwellen helfen ETH-Forschenden, Medikamente im Gehirn punktgenau zu platzieren, also nur dort, wo ihre Wirkung erwünscht ist.

Peter Rüegg, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETH Zürich), Schweiz

Die Methode soll künftig psychiatrische, neurologische und onkologische Behandlungen mit weniger Nebenwirkungen ermöglichen. Forschende der ETH Zürich haben eine Methode entwickelt, mit der Medikamente im Hirn punktgenau freigesetzt werden können. Damit könnte es in Zukunft möglich werden, Psychopharmaka, Chemotherapeutika und andere Medikamente nur in jene Hirnregionen zu bringen, wo das aus medizinischen Gründen gewünscht ist. Heute ist das praktisch nicht möglich – Medikamente gelangen über das Blut in das ganze Gehirn und den ganzen Körper, was in einigen Fällen die Ursache für Nebenwirkungen ist. Die neue Methode ist nicht-invasiv – die präzise Medikamentenfreisetzung im Gehirn wird von außerhalb des Kopfs mit Ultraschall gesteuert. Dies berichten die Wissenschaftler unter der Leitung von Mehmet Fatih Yanik, Prof. für Neurotechnologie, in der Fachzeitschrift Nature Communications. Um zu verhindern, dass ein Wirkstoff seine Aktivität im ganzen Körper und im ganzen Gehirn entfalten kann, werden bei der neuen Methode spezielle Träger eingesetzt, die den Wirkstoff in kugelförmige Lipidbläschen einpacken, die an gashaltigen, Ultraschall-empfindlichen Mikrobläschen befestigt sind. Diese werden ins Blut injiziert und gelangen so ins Gehirn. In einem zweistufigen Prozess nutzen die Wissenschaftler anschließend fokussierten Ultraschall. Fokussierter Ultraschall kommt bereits heute in der Krebsmedizin zum Einsatz, um Krebsgewebe an genau definierten Punkten im Gewebe zu zerstören. Bei der neuen Anwendung arbeiten die Wissenschaftler allerdings mit weit geringerer Energie, welche das Gewebe nicht schädigt.

Medikamente mit Schall anreichern

In einem ersten Schritt reichern die Wissenschaftler mit Ultraschallwellen niedriger Energie am gewünschten Ort im Gehirn die Wirkstoffträger an. „Man kann sich das so vorstellen, dass wir mit Ultraschallpulsen am gewünschten Ort eine Art virtuellen Schallwellen-Käfig erstellen. Von der Blutzirkulation angetrieben, werden die Wirkstoffträger durch das ganze Gehirn gespült. Jene, die in den Käfig gelangen, finden dort aber nicht mehr hinaus", erklärt Prof. Yanik. In einem zweiten Schritt bringen die Forschenden an diesem Ort die Wirkstoffträger mit höherer Ultraschall-Energie zum Vibrieren. Reibungskräfte zerstören die Außenmembran der Behälter, der Wirkstoff wird freigesetzt und an dieser Stelle vom Nervengewebe aufgenommen. Die Forschenden haben die Wirksamkeit der neuen Methode in Versuchen bei Ratten gezeigt. Sie kapselten dazu einen Neurohemmstoff in den Wirkstoffträgern ein. Damit ist es ihnen gelungen, ein spezifisches neuronales Netzwerk zu blockieren, das zwei Hirnareale miteinander verbindet. Die Wissenschaftler konnten in den Versuchen zeigen, dass nur spezifisch dieser eine Teil des Netzwerks blockiert wurde und das Medikament nicht im ganzen Gehirn wirkte.

Effizientere Medikamentenverabreichung

„Weil wir mit unserer Methode Medikamente dort im Körper anreichern können, wo ihre Wirkung erwünscht ist, reicht eine sehr viel geringere Dosis aus", sagt Yanik. Für ihr Experiment in Ratten benötigten sie beispielsweise 1.300-mal weniger Wirkstoff, als es herkömmlicherweise nötig wäre. Schon früher haben andere Wissenschaftler versucht, mit fokussiertem Ultraschall die Zufuhr von Medikamenten in bestimmte Hirnregionen zu verbessern. In jenen Ansätzen wurden die Wirkstoffe jedoch nicht lokal angereichert, sondern man schädigte die Blutgefäße lokal, um damit den Wirkstofftransport vom Blut ins Nervengewebe zu erhöhen. Dieser Ansatz kann langfristig jedoch schädliche Folgen haben. „In unserem Ansatz bleibt die physiologische Barriere von Blutkreislauf und Nervengewebe hingegen intakt", sagt Yanik. Die Wissenschaftler sind zurzeit daran, die Wirksamkeit ihrer Methode in Tiermodellen psychischer Erkrankungen und neurologischer Störungen zu testen, zum Beispiel um Angststörungen zu behandeln, sowie zur Behandlung von Hirntumoren an chirurgisch unzugänglichen Stellen. Erst wenn sich die Wirksamkeit und Vorteile der Methode bei Tieren bestätigt, können die Forschenden den Einsatz der Methode bei Menschen vorantreiben.

| www.ethz.ch |

Elektronische Patientenakte ist da – doch ist sie auch einsatzbereit?

Die elektronische Patientenakte ist da, aber vielfach fehlt noch die Infrastruktur in Praxen und Kliniken. Auch die Sicherheit hat Optimierungspotential.

Arno Laxy, München

Sie ist da. Und sie ist dringend nötig. Doch welcher Versicherte weiß überhaupt, dass die elektronische Patientenakte (ePA) seit dem 1. Januar dieses Jahres verfügbar ist? Und wie ausgereift ist sie, wie sicher?

Seit 1. Januar soll die für alle gesetzlich Versicherten verfügbare ePA den Papierakten in deutschen Arztpraxen ein Ende setzen. Nur: Das ist bis auf weiteres Wunschdenken. In Praxen und Kliniken werden Patientendaten weiter handschriftlich erfasst, ein elektronischer Datenaustausch findet nur in seltenen Fällen bzw. in Pilotprojekten in Berlin und Westfalen-Lippe statt. Arztpraxen und Kliniken sollen im Laufe des Jahres technisch für den Zugriff auf ePa ausgestattet werden. Bis dahin kann jeder gesetzlich Versicherte persönliche Gesundheitsdaten für sich digital auf seinem Smartphone speichern. Dafür laden sich die Versicherten die ePA ihrer Krankenkasse aus den App Stores von Apple oder Google, authentifizieren sich und nutzen sie zum Archivieren ihrer medizinischen Dokumente. So die Theorie. In Zeiten von Corona kann sich aber auch dieser erste Schritt als schwierig herausstellen, weil manche Kasse eine Verifizierung in einer Geschäftsstelle verlangt.

Ein Run auf die ePA ist indes so schnell nicht zu erwarten. Denn noch Ende des letzten Jahres herrschte unter den 73 Mio. Versicherten laut einer aktuellen Patientenbefragung von Socialwave Unklarheit darüber, wann sie tatsächlich eingeführt wird. Ein Drittel (33,9 %) der Versicherten geht demnach davon aus, dass der Dienst im 1. Halbjahr 2021 startet. Ein Viertel (24,8 %) vermutet, dass die ePA im 2. Halbjahr 2021 zur Verfügung steht. Ein weiteres knappes Drittel (30,3 %) tippt auf einen Marktstart im Jahr 2022 und weitere 11,1 % erwarten die Einführung ab 2023. Befragt wurden 1.005 Menschen über 18 Jahre zur Digitalisierung des Gesundheitswesens in Zusammenarbeit mit dem Hamburger Marktforschungsinstitut Consumerfieldwork.

25 % aller Versicherten glaubt, die ePA sei verpflichtend

Die ePA gilt mit der Vernetzung von 200.000 Leistungserbringern und bis zu 73 Mio. Versicherten als das bisher größte IT-Projekt im deutschen Gesundheitswesen. Das Entwickeln und Fertigstellen der App für 87 gesetzliche Krankenkassen zum gesetzlich geforderten Termin war ein Kraftakt. Damit beauftragt waren das Softwarehaus Rise und die Bitmarck-Unternehmensgruppe. Deren Vorsitzender Strausfeld erklärte dazu: „Dass wir für 87 gesetzliche Krankenkassen planmäßig zum 1. Januar 2021 ein fertiges, Gematik-zugelassenes Produkt bereitstellen konnten, ist einmalig und ein bedeutender Schritt für die digitale Versorgung der Patienten und Versicherten in Deutschland. Natürlich werden wir die ePA auch künftig gemäß der Gematik-Spezifikationen weiterentwickeln und unseren Kunden in den weiteren Ausbaustufen zur Verfügung stellen. Die Entwicklung der ePA ist nicht nur angesichts des aufgerufenen sportlichen Zeitplans ein Kraftakt gewesen – trotz der stets konstruktiven und zielführenden Zusammenarbeit mit allen Beteiligten wurde deutlich, dass hier die Welt der Gesetze und Spezifikationen auf die Welt von Apple und Google trifft. Das muss aus unserer Sicht künftig noch besser aufeinander abgestimmt werden, um insbesondere auch die Zeitplanungen bei den weiteren Ausbaustufen realistischer gestalten zu können."

Datensicherheit noch immer nicht gewährleistet?

Dass die Versicherten ihre medizinischen Daten zentral in der ePA speichern können, wird allgemein begrüßt. Immerhin kann so die Behandlung präziser, aber auch der Arztwechsel einfacher werden. Denn: Alle relevanten Daten liegen digital vor und sind somit für jeden Arzt einsehbar. Hier liegt allerdings eine der aktuellen Schwächen der ePA. Ihr Berechtigungsmanagement ist in der vorliegenden Version nicht dateigenau, wie der Bundesdatenschutzbeauftragte Ulrich Kelber noch im November 2020 kritisierte: „Nutzende können dann nur wählen, ob beispielsweise ein Arzt alle Dateien sehen darf oder gar keine. Das wird sich 2022 zwar ändern, aber nur für die Nutzenden eines Frontends, also eines Smartphones oder Tablets. In dieser Ungleichbehandlung sehe ich einen Verstoß gegen die Datenschutz-Grundverordnung. Zweitens sind die Authentisierungsverfahren für die ePA nicht sicher genug. Bei so sensiblen Daten wie Gesundheitsdaten muss mindestens das Schutzniveau „hoch" nach der eIDAS-Verordnung erreicht werden."

Kelber ist zudem der Meinung gewesen, dass eine ePA, die nur die Vorgaben des Patientendaten-Schutz-Gesetz (PDSG) berücksichtigt, gegen europäisches Recht verstoße. Dem widersprach ein vom Health Innovation Hub, das dem Bundesgesundheitsministerium zugeordnet ist, beauftragtes Rechtsgutachten. Demnach würden die nationalen Regelungen zur ePA nach dem PDSG nicht gegen höherrangiges europäisches Datenschutzrecht verstoßen.

Und die Datensicherheit sei durch die Erteilung der freiwilligen Einwilligung in den Zugriff auf die ePA nicht beeinträchtigt. Die gesetzlichen Krankenkassen haben sich indes mit dem Bundesdatenschutzbeauftragten auf einen „umfangreichen Informationstext" geeinigt, wie deren Spitzenverband verlautbarte. Diesen Text erhält jeder, der eine ePA will.

Während die gesetzlich Versicherten derzeit also die ePA in der Version 1.0 auf ihr Smartphone laden und manuell mit Daten befüllen können, hat zeitgleich die Test- und Einführungsphase mit ausgewählten Arztpraxen in Berlin und Westfalen-Lippe begonnen. Ab April bis Ende Juni dieses Jahres sollen alle Ärzte mit der ePA verbunden werden. Und schon zum 1. Juli müssen alle vertragsärztlich tätigen Leistungserbringer, so das Bundesministerium für Gesundheit, in der Lage sein, die ePA zu nutzen und zu befüllen. Krankenhäuser haben indes bis spätestens zum 1. Januar 2022 Zeit, um die ePA zum Laufen zu bringen.

Ab 2022 sollen, so die aktuellen Planungen, neben den Befunden, Diagnosen und Therapiemaßnahmen auch Impfausweis und Mutterpass sowie das Untersuchungsheft für Kinder und das Zahnbonusheft in der ePA gespeichert werden und abrufbar sein. Letzten Endes ist mit der am 1. Januar erfolgten Einführung der ePA nur ein erstes, kleines Etappenziel erreicht. Die reale Anwendbarkeit, einschließlich feingranularer Rechtevergabe, der digitalen Anbindung der Kliniken über die TI-Infrastruktur und weiterer im Gesundheitswesen tätiger Menschen wie Hebammen, Physiotherapeuten und dem öffentlichen Gesundheitsdienst, wird erst zum Jahresbeginn 2022 erfolgen. Der Mehrwert der ePA bleibt bis dahin sehr überschaubar.■

Digital in die Zukunft

Ärztliche Dokumentation, Medikation, Pflegedokumentation: Das Alfried Krupp Krankenhaus in Essen hat alles gemeinsam in kurzer Zeit digitalisiert. Das war ein Wagnis.

Silke Hoppe, Leitung IT, Dr. Dirk Ashauer, Pflegedirektor, Alfried Krupp Krankenhaus, Essen

Das traditionsreiche Alfried Krupp Krankenhaus in Essen – in der Region gern „AKK" genannt – ist ein Klinikum der Maximalversorgung mit zwei Standorten: Das Haus in Essen-Rüttenscheid versorgt mit 575 Betten rund 28.500 Patienten pro Jahr vollstationär, der zweite Standort im Stadtteil Steele mit 320 Betten rund 13.500 Patienten.

Noch vor drei Jahren arbeitete das AKK wie viele andere mit digitalen Insellösungen, z.B. verfügten einige Ambulanzen über digitale Patientenakten. Im Kernbereich des Hauses – den Stationen – dokumentierten die Ärzte und Pflegekräfte aber in Patientenakten aus Papier.

Vision

2017 entschloss sich das Haus, die gesamte Patientendokumentation auf ein digitales System umzustellen. Das ehrgeizige Ziel war, möglichst alle Bereiche des Hauses zu integrieren, also neben den Stationen auch die Endoskopie, die Ambulanzen, die Radiologie, den OP-Bereich, Konsile und Belegärzte. Auch die Verwaltung sollte eingebunden werden.

Die Reform sollte möglichst alle relevanten Prozesse betreffen. Das umfasste u.a. das Patientenprofil, die Pflegeplanung und -dokumentation, die Medikation, die Anordnungen und Verlaufsdokumentation, dass Entlassmanagement und einige weitere kleinere Bereiche.

Dazu setzte das Haus eine Projektgruppe ein. Die Leitung der Krankenhaus-IT, die Pflegedirektion, Oberärzte aus vier Kliniken des Hauses und andere arbeiteten darin mit.

Planung

Für die Planung erwies es sich als sehr hilfreich, auf die Erfahrung der bereits digitalisierten Ambulanzen und Leistungsstellen zurückzugreifen. Als besonders problematisch erweisen sich die großen Kliniken mit vielen interdisziplinär belegten Stationen. So betreut z.B. die Kardiologie ihre Patienten auf sieben Stationen und auf weiteren Funktionsbereichen. Ziel war aber, Dokumentationsbrüche innerhalb der Kliniken zu vermeiden – also dass z.B. kardiologische Patienten analog und digital geführt werden mussten, je nachdem, auf welchen Stationen sie sich gerade befanden.

Was war die Lösung? Die Kliniken mussten ihre verschiedenen Stationen und Funktionsbereiche möglichst rasch und zusammenhängend umstellen – eine große Herausforderung.

Key User

Das Leitungsteam gewann im Vorfeld für jede Station und jeden Funktionsbereich Key User für das neue System. Dazu gehörten die pflegerischen Stationsleitungen, ein Arzt in Weiterbildung und ein Oberarzt. Sie erhielten vor der Einführung Schulungen zu dem neuen System. Ihre wichtige Aufgabe war dann, die neuen digitalen Prozesse zu konzipieren und zu implementieren, damit die Arbeit auf Station hinterher möglichst reibungslos und einfach verlief. Dies erwies sich als sehr wichtig. Die Nutzer konnten so später Standardprozesse mit wenigen Mausklicks aufrufen und dokumentieren, ohne im System jedes Mal aufwendig viele detaillierte Zwischenschritte einzugeben. Zusammen mit dem übergreifenden Projektteam klärten die Stationsteams auch Prozesse ab. Ein schlechter analoger Prozess führt bekanntlich zu einem schlechten digitalen Prozess. Wo immer möglich, versuchte die Teams daher, Abläufe zu vereinfachen und zu verbessern. Dies war besonders zeit- und arbeitsaufwendig.

Dr. Dirk Ashauer

Immer wieder war überraschend, wie viele Schnittstellen zu anderen Bereichen im Krankenhaus jede Station hat – diese sollten möglichst einheitlich abgebildet werden. Als entscheidend erwies sich im Verlauf auch die Einrichtung eines mobilen Trainerteams. Dafür wurden fünf Fachkräfte, die das Haus gut und lange kennen, in dem neuen System geschult. Eine Fachkraft betreute das System in Vollzeit, die anderen in Teilzeit. Dieses mobile Trainerteam begleitete die Einführung vor Ort, blieb immer rund zwei Wochen nach dem Start dort und war auch später immer erreichbar. Es unterhielt – und unterhält immer noch – eine Hotline, um Fragen zu dem System rasch zu klären.

Umsetzung

2017 begann die Vorbereitung. 2018 ging es in die Umsetzung. Sie dauerte rund zwei Jahre. Das Projektteam entschied sich für vier Pilotstationen: eine kardiologische Station, die Traumatologie, die Urologie und eine weitere Innere Station. Sie erhielten jeweils vier Visitenwagen. Außerdem bekamen die Stationen Notfallrechner, jeweils einen feststehenden Online-Arbeitsplatz für die Dienstübergabe auf Station, einen Arbeitsplatz zum Stellen der Medikamente und – nicht zu vergessen – sicheres WLAN. Das Personal auf Station erhielt Grund- und berufsspezifische Schulungen. Dann gab es ein Kick-off-Meeting und alle vier Stationen wurden von Anfang Mai bis Anfang Juni 2018 innerhalb von vier Wochen auf das neue System umgestellt, immer begleitet von dem mobilen Trainerteam vor Ort.

Ein schlechter analoger Prozess führt zu einem schlechten digitalen Prozess. Wo immer möglich, wurden daher Abläufe vereinfacht und verbessert.
Fotos: Alfried Krupp Krankenhaus

Die Rückmeldungen

Die Rückmeldungen von den Mitarbeitern zu dem neuen System waren anfangs sehr gemischt – Kritik, Verbesserungsvorschläge und Lob wechselten sich ab. Je länger das System installiert war, umso häufiger kamen positive Rückmeldungen.

Die Ärzte mussten bei der Arbeit mit dem System zunächst mehr Zeit z.B. für die Verordnungen investieren, weil sie alle Arzneimittel, in einer Datenbank herausuchen und mit allen Angaben einheitlich ansetzen mussten. Das kostet einige Augenblicke mehr Zeit. Dadurch verlängerte sich auch die Visite.

Aber die Vorteile des Systems überzeugten rasch viele Kritiker: So ist die Dokumentation einheitlich und rechtssicher. Die Patientenakten sind immer verfügbar, Pflegedienst und Ärzte können parallel daran arbeiten. Nicht zuletzt sind alle Eintragungen lesbar! In der hausinternen Kommunikation wurden diese Vorteile immer wieder zu betont.

Ähnliches galt für die Pflege: Die Pflegedokumentation wurde zunächst aufwendiger – auch weil das System es erzwingt, alle notwendigen Schritte der Pflegedokumentation einzuhalten. Gleichzeitig sind aber z.B. Pflegestandards hinterlegt, die Kommunikation ist einfacher und Pflegefachpersonen können leichter zwischen den Stationen wechseln – weil überall das gleiche System läuft.

Für die Verwaltung machen die einheitlichen Dokumentationsstandards die Arbeit ebenfalls übersichtlicher, z.B. erleichtern sie den Umgang mit Anfragen des Medizinischen Dienstes der Krankenkassen.

Die Patientendokumentation im Krankenhaus muss ausfallsicher sein. Das Projektteam plante daher von Anfang an mit einem mehrstufigen Ausfallkonzept.

Das Ausfallkonzept

Zunächst sind die Endgeräte auf dem Visitenwagen mit langlaufenden Akkus ausgestattet, sodass alle Eintragungen auch bei Stromausfällen weiter verfügbar sind. Außerdem verfügt jede Station über einen Ausfallrechner, auf dem alle dokumentierten Angaben hinterlegt sind. Er läuft über ein Notstromaggregat.

Zudem ist es möglich, im Notfall alle Daten rasch auszudrucken und so analog weiterzuarbeiten, wenn alle Systeme langfristig ausfallen sollten.

Praxiserfahrung

Als besonders wichtig hat sich erwiesen:

- Eine offene Kommunikation des Mehraufwandes für die Nutzer, der aber mit vielen Vorteilen und Erleichterungen in der Arbeit verbunden ist;
- feste Ansprechpartner aus allen Hierarchieebenen und Berufsgruppen;
- zum Start einen zusätzlichen Personalbedarf auf Station einzuplanen (das mobile Trainerteam);
- das Abstimmen des künftigen Workflows vor dem Start des Systems, also die Abstimmung und gegebenenfalls Veränderung von Prozessen;
- Key User auf Station zu benennen, die vor dem Start häufige Routinen der Abteilung in das System einpflegen.

Das neue System hat sehr schnell viele Freunde im AKK gewonnen. Nachdem es auf einigen Stationen lief, kamen Anfragen aus anderen Bereichen, „wann es denn auch bei ihnen endlich so weit ist". Andere Bereiche, die zunächst noch gar nicht aufgenommen werden sollten, wollten auch ins System – z.B. zum Erstellen einer Diabetesdokumentation. Das hat das Projektteam natürlich – sehr gerne – möglich gemacht.

| www.krupp-krankenhaus.de |

ADVERTORIAL

IT-Sicherheit neu denken

Die sichere Digitalisierung im Gesundheitswesen beschleunigen.

Mit dem Krankenhauszukunftsgesetz (KHZG) will der Bund dem Gesundheitswesen den Weg hin zur digitalen Transformation ebnen und berücksichtigt für diesen Upgrade auch die IT- und Cybersicherheit. Zweifelsfrei ist die Investition in eine digitale Zukunft wichtig. Ein komplexes Umfeld aus Compliance-Anforderungen, Gesetzen, Sicherheitskonzepten und -richtlinien hat aber das Potential, die Akteure beim Thema IT- und Cybersicherheit zu überfordern. Aus den Gefahren durch Cyber-Angriffe leitet sich ein nicht zu unterschätzendes Unternehmens- und Organisationsrisiko ab. Diese Risiken können nur durch ein organisationsübergreifendes und -durchdringendes Denken und Arbeiten reduziert werden. Sonst besteht die Gefahr, dass einige der aus einem Cyber-Angriff resultierenden Ereignisse vielleicht zukünftig als „Never Events" (also schwerwiegende, prinzipiell vermeidbare Zwischenfälle) zu klassifizieren sind.

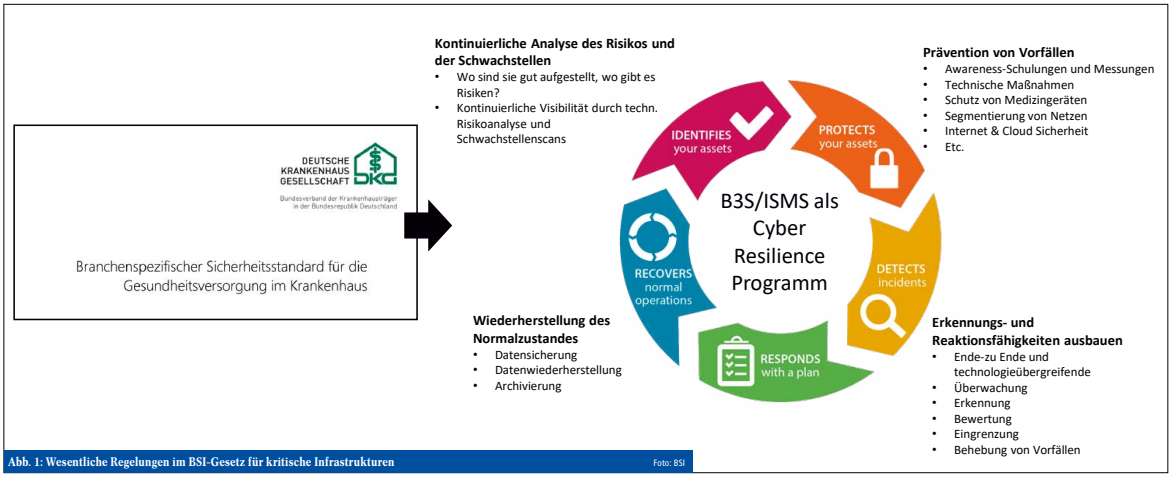


Abb. 1: Wesentliche Regelungen im BSI-Gesetz für kritische Infrastrukturen Foto: BSI

Umfeld und Anforderungen

Dass im Kontext der Behandlung von Patienten auch deren Sicherheit eine hohe Priorität hat, ist sicherlich unstrittig. Dennoch ist es ist nicht auszuschließen, dass ein Patient entlang des Behandlungsprozesses mit Problemen konfrontiert wird, die sich negativ auf seine Behandlung auswirken und somit ein Gesundheitsrisiko darstellen. Beispiele dafür sind chirurgische Fehler, therapieassoziierte Infektionen, die Störung medizinischer Geräte oder auch Fehldiagnosen. Zu diesen Risiken gesellen sich auch IT-spezifische Risiken. Insofern sind nicht nur die medizinische Versorgung und die ärztliche bzw. pflegerische Patientenbehandlung mit Risiken für den Patienten verknüpft, sondern auch die eingesetzten (Informations-)Technologien.

Im Gesundheitswesen leiten sich der hohe Sicherheitsbedarf und die Notwendigkeit einer kontinuierlichen Verbesserung der Patientensicherheit primär daraus ab, dass die Gesundheit und das Leben der Patienten im Mittelpunkt der medizinischen Dienstleistungen stehen. Damit haben Patienten, neben z. B. Angehörigen, Ärzten oder Pflegepersonal, ein nachvollziehbares Interesse am Thema Sicherheit in der Medizin. Natürlich ist die Notwendigkeit von sicherheitsrelevanten Regelungen und Maßnahmen, die im direkten Bezug zur medizinischen Dienstleistung stehen, nicht erst kürzlich erkannt worden. Im Kontext der Patientensicherheit existiert bereits ein komplexes Geflecht an Gesetzen (z. B. Hygienegesetz oder Medizinprodukte-gesetz), an Management-Systemen (wie z. B. das Qualitätsmanagement mit ISO 9001:2015, DIN EN 15224:2017, G-BA) und angrenzende Themen wie z. B. dem Haft- und Strafrecht sowie dem Versicherungswesen. Es existieren auch kontinuierliche Verbesserungsprozesse in Form eines z. B. Critical Incident Reporting System (CIRS), sodass die Förderung der Patientensicherheit ganzheitlich adressiert wird. Dennoch ist die Patientensicherheit im medizinischen Umfeld eine anspruchsvolle Aufgabe und insbesondere die Umsetzung eines wirksamen Risikomanagements oft eine Herausforderung.

Eine Herausforderung ist auch die Sicherstellung einer wirksamen IT-Sicherheit. An dieser Stelle sollen Ihnen die mittlerweile sicherlich schon überstrapazierten Verweise und Ausführungen zu den Cyberangriffen auf z. B. das Lukaskrankenhaus (Februar 2016) oder die Uniklinik Düsseldorf (September 2020) erspart werden. Ihnen als Leser dieses Artikels ist bewusst, dass die sich aus der Informationstechnologie und der zunehmenden Vernetzung (IT-Systeme, Medizinprodukte, Sensoren, Cloud etc.) ableitenden Risiken nicht unterschätzt werden dürfen. Unterschätzen darf man allerdings auch nicht die Tatsache, dass das medizinische Umfeld selbst eine Herausforderung darstellt. Beispielhaft sind hier gewachsene und komplexe Applikationslandschaften, gewachsene und komplexe IT-Strukturen mit unterschiedlichen Datenmodellen, die Integration von Medizinprodukten, aber auch Themen wie die Patientensicherheit, der Schutz von Patientendaten, die Steigerung von Qualität und Wirtschaftlichkeit, fehlende Budgets für IT und IT-Sicherheit, die duale Finanzierung von laufenden Kosten (Krankenkassen) und Investitionskosten (Bundesländer), die gesetzlichen Anforderungen, eine fehlende Digitalisierungsstrategie, die unterschiedlichen Orte der Leistungserbringung und der Fachkräftemangel zu nennen. In diesem fragmentierten Umfeld muss eine IT-Sicherheit umgesetzt werden, die dem „Stand der Technik" entspricht, was eine fortlaufende Steuerung des Themas und Investitionen erforderlich macht.

Digitalisierung! Sicher?

Es ist dabei wichtig zu betonen, dass auch die Digitalisierung im Gesundheitswesen primär erst aufgrund der exponentiellen Entwicklung der (Informations-)Technologien möglich ist und von dieser auch vorangetrieben wird. Anwendungen, IT-Systeme und Netzwerke bilden damit zunehmend das digitale Fundament der medizinischen Leistungserbringung, sodass die Prozesse entlang des Behandlungspfads immer stärker mit den Informationstechnologien verschmelzen. Nur wenn die IT-Sicherheit wirksam umgesetzt wird, kann der Spannungsbogen zwischen Digitalisierung (Chance) und IT (Risiken) aufgelöst werden, was auch u.a. durch das KHZG untermauert wird, welches die Informationssicherheit in Begleitung zur Digitalisierung als förderungsfähiges Vorhaben klassifiziert.

Die IT-Sicherheit wird, wie auch die Sicherheit im Rahmen der direkten medizinischen Leistungserbringung, flankiert von gesetzlichen Regelungen, Standards und Gesetzen. Beispiele dafür sind das IT-Sicherheitsgesetz, das Patientendaten-Schutz-Gesetz oder das E-Health Gesetz. Zudem zählt das BSI-Gesetz den Sektor Gesundheit zu den kritischen Infrastrukturen (KRITIS), wobei über eine Fehlerfolgenwahrscheinlichkeit ein Schwellwert vorgegeben wird, ab dem eine KRITIS-Zuordnung gegeben ist. Im Falle der stationären medizinischen Versorgung liegt dieser Schwellwert bei 30.000 stationären Fällen pro Jahr. Aus der KRITIS-Klassifizierung leiten sich die folgenden Anforderungen ab (https://www.gesetze-im-internet.de/bsig_2009/__8a.html), wie in Abbildung 1 dargestellt.

Dass für diese systematische Steuerung der IT-Sicherheit ein Managementsystem für Informationssicherheit (ISMS) erforderlich ist, leitet sich schon aus dem Hinweis auf den „Stand der Technik" ab. Die praktische Umsetzung von ISMS und „Stand der Technik" kann z. B. durch Branchenspezifische Sicherheitsstandards (B3S) erreicht werden. Diese existieren aktuell im Sektor Gesundheit für Pharma, Laboratoriumsdiagnostik und die Gesundheitsversorgung im Krankenhaus. Ein B3S soll bei der Umsetzung (Sicherheits- und Risikokultur) und bei der Prüfung (Wirksamkeit der Maßnahmen) gemäß § 8 a Absatz 1 BSIG unterstützen. Durch die Existenz eines B3S leitet sich auch eine Rechtssicherheit dazu ab, was das BSI im jeweiligen Sektor unter dem Stand der „Stand der Technik" versteht und was für den Bundesgerichtshof im Einzelfall als gebotener Standard maßgebend ist. Der B3S zur Gesundheitsversorgung im Krankenhaus beinhaltet den Aufbau eines ISMS und orientiert sich dabei an der ISO 27001. Eine Zertifizierung auf Basis der ISO 27001 wird aber nicht gefordert.

Durch das Patientendaten-Schutz-Gesetz und das IT-Sicherheitsgesetz 2.0 (Entwurf 4) wurde festlegt, dass alle Krankenhäuser, auch die, die nicht die KRITIS-Kriterien des BSI erfüllen, ab dem 1. Januar 2022 ebenfalls verpflichtet sind, ihre IT-Sicherheit am „Stand der Technik" auszurichten. Es entfällt die Meldepflicht von (erheblichen) Vorfällen. Damit existiert auch hier eine verbindliche Vorgabe zur methodischen Steuerung der IT-Sicherheit. Begründet durch die gesetzlich vorgegebene Umsetzungsfrist von zwölf Monaten stehen viele Organisationen im Gesundheitswesen vor großen Herausforderungen. Zusätzlich wird alle zwei Jahre eine Prüfung auf den „Stand der Technik" verlangt. Die durchgängige Berücksichtigung des „Stand der Technik" ist letztendlich auch eine Bedingung, an welche die Förderung durch das KHZG geknüpft ist.

Umdenken

Das Thema Sicherheit ist aus der Perspektive der medizinischen Leistungserbringung und der Informationstechnologien offensichtlich mit entsprechenden Leitplanken ausgestattet, sodass der Weg hin zu einer wirksamen IT-Sicherheit durch z. B. vorgegebene Schrittfolgen, Rollen, Sicherheitsrichtlinien und Aktivitäten gut ausgeschildert zu sein scheint. Die Erfahrung zeigt aber, dass sich für viele Organisationen die Herstellung und Aufrechterhaltung einer wirksamen IT-Sicherheit als Quadratur des Kreises erweist, zumal sie sich mit komplexen Anforderungen, mit einem komplexen Umfeld, mit gesetzlichen Regelungen und mit einer durch Papierstapeln manifestierten Standardisierung der Informationssicherheit konfrontiert sehen. Oft ist deshalb auch z. B. die Einführung eines ISMS mit Vorurteilen belegt: Zu komplex, zu teuer und zu langwierig sind die üblicherweise genutzten Adjektive. Wird der Weg dennoch beschritten, dann definiert sich das ambitionierte Ziel einer wirksamen IT-Sicherheit oft in über Checklisten gebündelten Maßnahmen (Abbildung 2), die zwar aufgrund der korrekten Identifizierung von kritischen Dienstleistungen (was z. B. auch aktuelle BSI-Studien belegen) (KRITIS-Sektor Gesundheit: Informationssicherheit in der stationären medizinischen Versorgung: Rahmenbedingungen, Status Quo, Handlungsfelder (BSI, 2020)) für selbige definiert wurden, aber wie das Umfeld selbst durchaus als fragmentiert zu bezeichnen sind.

D. h., zwischen dem zu erreichenden ambitionierten Zustand einer wirksamen IT-Sicherheit und der Ist-Situation klafft oft eine große Lücke. Das Ziel sollte mehr als eine erfolgreiche Auditierung (Compliance-Anforderungen) sein. Denn dabei definiert sich der Weg über die Abarbeitung von primär präventiven Maßnahmen (sog. Security Controls), wodurch letztendlich die bekannten Schwachstellen (White Spots) adressiert werden. Ein vernetztes, organisationsübergreifendes und risikoorientiertes Denken, wie es im Kontext einer modernen Cybersicherheit erforderlich ist, verhindert, dass einige potentielle Schwachstellen unbemerkt bleiben (Blind Spots), die durchaus schon im Vorfeld erkannt werden können.

Abbildung 3 liefert ein Beispiel dafür, dass im Kontext einer wirksamen IT-Sicherheit z. B. neue Fähigkeiten entwickelt werden müssen. Da es keine absolute Sicherheit geben kann, muss die Sicherheitsstrategie neben einem Plan A (Prävention) auch einen Plan B (Frühwarnsysteme zur proaktiven Angriffserkennung) und einen Plan C (reaktiv im Falle eines unerwünschten Ereignisses) enthalten, denn Angriffe können erfolgreich sein. Zu diesem Zeitpunkt stellt sich u.a. die Frage, warum und wie? Ratlosigkeit ist in diesem Fall

ANF-MN 73	Kritische IT-Systeme MÜSSEN über Logging- oder Überwachungsfunktionalitäten verfügen, die helfen, Informationssicherheitsvorfälle festzustellen und nachzuvollziehen.	✓
ANF-MN 74	Zur Unterstützung der juristischen Aufarbeitungen von Informationssicherheitsvorfällen KÖNNEN forensische Verfahren zur Beweissicherung (z. B. Protokollcaten, Log-Dateien etc.) implementiert werden. Dies SOLL in einer IT-Sicherheitsrichtlinie festgehalten werden.	✓
ANF-MN 75	Es MÜSSEN Verfahren zur Wiederherstellung der INTEGRITÄT von Informationen nach einem Informationssicherheitsvorfall implementiert und getestet werden.	✓
ANF-MN 76	Es SOLL ein Verfahren zur Nachverfolgung der Behandlung von Informationssicherheitsvorfällen etabliert werden, welches auch Auskunftsmöglichkeiten zum Bearbeitungsstand für betroffene enthält.	✓

Abb. 2: Fokus: Abarbeitung der Security Controls (Checklisten)

Ein Cyber-Angriff kann formal in Phasen aufgeteilt werden (Kill Chain), wobei die Angreifer in den einzelnen Phasen durchaus sichtbar werden können (Verdachtsmomente). Um diese „Verdachtsmomente" sehen und aggregieren zu können, müssen entlang der Kill Chain „Sensoren" angeordnet werden. Die Informationen dieser „Sensoren" sind aber nur dann hilfreich, wenn man z. B. auch seine Assets (z. B. Medical IoT, IT, Medizin, GLT etc.) und die Ausprägung ihres Kommunikationsverhaltens kennt. Sobald sich nach dem Start eines Angriffs (Zeitpunkt T1) die Verdachtsmomente zu einem Sicherheitsvorfall (Incident) verdichten (Zeitpunkt T1 + X), ist eine angriffszentrierte Analyse (zurückschauen) möglich.

Allgemein spricht man hier von einem Ausbau der Detect-&-Response Fähigkeiten. So ändert z. B. das IT-Sicherheitsgesetz 2.0 den § 8 des BSI-Gesetzes und fordert in Absatz 1 a den Einsatz von Systemen zur Angriffserkennung. Wir können den Wind nicht ändern, aber die Segel anders setzen (Zitat, welches Aristoteles zugesprochen wird) bzw. wir müssen sie anders setzen. D. h., IT-Sicherheit muss neu gedacht werden. Eine verständliche Forderung, aber wie kann diese im beschriebenen Umfeld pragmatisch ungesetzt werden? Diese Frage grenzt die Notwendigkeit der methodischen Steuerung der IT-Sicherheit auf Basis eines Information Security Management System nicht aus, aber ihre Beantwortung darf nicht ein weiterer Beitrag zur zuvor beschriebenen Ist-Situation sein.

Die Beobachtung und Erfahrung zeigt, dass nur ein organisationsübergreifender Ansatz Sicherheit schafft. Diese Erkenntnis ist nicht neu, jedoch fehlt es vielen an einem gemeinsamen Verständnis und einer gemeinsamen Strategie, wie genau die IT-Sicherheit „neu gedacht" werden muss und wie dies in den täglichen Arbeitsalltag der IT-Abteilungen zu überführen ist.

Der nächste Schritt

In einem kostenfreien Online-Event erfahren Interessierte, was es bedeutet, IT-Sicherheit organisationsübergreifend neu zu denken und wie erste erfolgreiche Schritte aussehen können (Informationen dazu siehe Kasten).

| www.cisco.com |

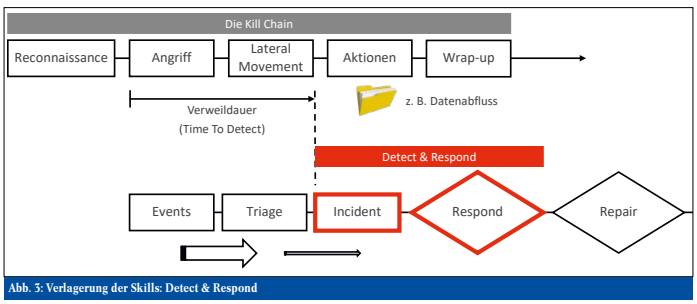


Abb. 3: Verlagerung der Skills: Detect & Respond

Online-Event: IT-Sicherheit neu denken

Die sichere Digitalisierung im Gesundheitswesen beschleunigen

Beschreibung:
Die Komplexität, Digitalisierung im Gesundheitswesen durchzusetzen und dabei die IT-Sicherheit entsprechend der gesetzlichen Vorgaben zu leisten, stellt viele Kliniken und Gesundheitsdienstleister vor große Herausforderungen. Dabei stellt sich oft die Frage, welche Maßnahmen die richtigen sind, wie gestartet wird und ob es dabei nicht auch noch Förderprogramme gibt, die nutzbar sind. Doch muss es hier nicht auch darum gehen, IT-Sicherheit neu zu denken und von einer neuen Seite zu betrachten? In unserem Online-Event erfahren Sie von Holger Müller (Chef-Architekt Gesundheitswesen, Cisco Systems) über aus der Praxis erprobte Ansätze, wie Sie IT-Sicherheit so gestalten, dass das Vertrauen in die digitale Welt gestärkt und die Digitalisierung im Gesundheitswesen erfolgreich vorangetrieben werden kann.

Datum / Uhrzeit:
23.03.2021 10:00 bis 11:00 Uhr
30.03.2021 10:00 bis 11:00 Uhr

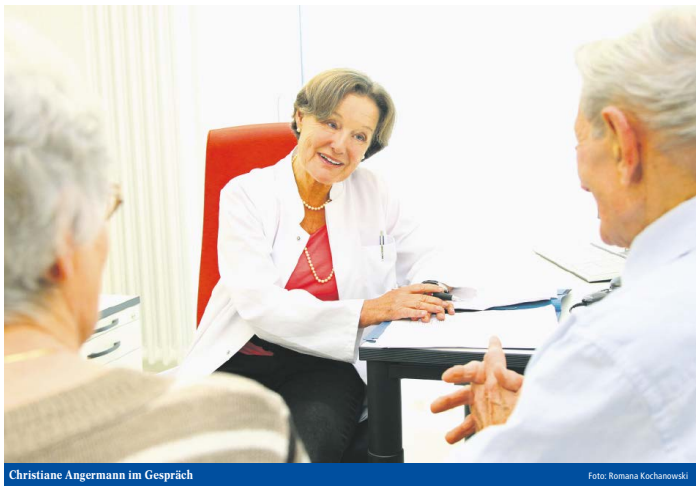
Referent:
Holger Müller (homuelle@cisco.com)

Zur Anmeldung nutzen Sie bitte den abgebildeten QR-Code.

Für Fragen stehen wir Ihnen unter **connectedhealth@cisco.com** gern zur Verfügung.

Telemonitoring als Routineversorgung bei Herzinsuffizienz

Eine Fernüberwachung des Drucks in der Lungenarterie und Betreuung durch spezialisierte Pflegekräfte könnten Todesfälle und Krankenhausaufenthalte bei Herzinsuffizienz verhindern helfen.



Christiane Angermann im Gespräch Foto: Romana Kochanowski

Herzinsuffizienz ist in Deutschland der häufigste Grund für eine Klinikeinweisung. Die von der Würzburger Kardiologin Prof. Dr. Christiane Angermann geleitete multizentrische Registerstudie MEMS-HF hat erstmals in Europa gezeigt, dass ein Monitoring des Lungenblutdrucks mit dem CardioMEMS-HF-System sicher ist und Krankenhausaufenthalte und Sterblichkeit verringern könnte. In einer Folgestudie, PASSPORT-HF, prüft das Deutsche Zentrum für Herzinsuffizienz Würzburg (DZHI) nun im Auftrag des G-BA ob das CardioMEMS-HF-System in Deutschland in die Regelversorgung integriert werden soll. Fast vier Mio. Menschen leiden in Deutschland unter einer Herzinsuffizienz. Die Ursachen sind komplex. Die Lebenserwartung nimmt stetig zu und akute kardiovaskuläre Erkrankungen werden immer häufiger überlebt – nicht selten mit einer Herzinsuffizienz als Langzeitfolge. Hinzu kommen zahlreiche weitere Erkrankungen sowie gravierende Einschränkungen der Lebensqualität. Diese Volkskrankheit stellt sowohl für die Betroffenen als auch für das Gesundheitssystem eine enorme Belastung dar.

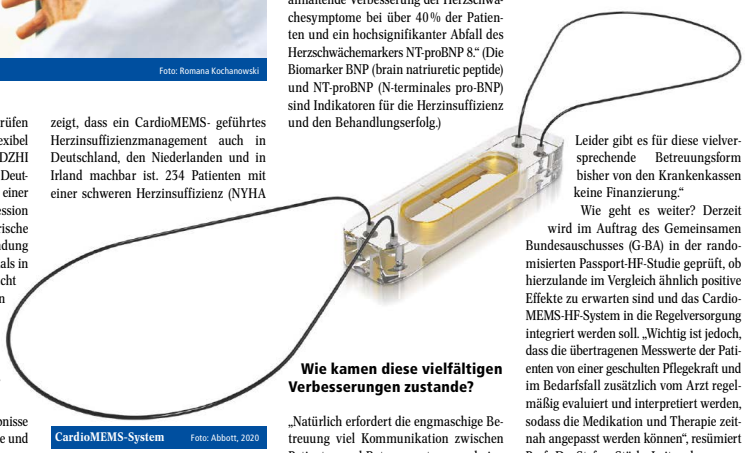
Bei Druckanstieg in Lungenarterie droht Dekompensation

Eine vielversprechende therapeutische Chance bietet die Früherkennung und präventive Behandlung von Verschlechterungen der Herzinsuffizienz. Klinische Symptome dieser Dekompensation bemerken die Patienten i.d.R. erst in einem fortgeschrittenen Stadium, wenn ein Klinikaufenthalt zur Behandlung dieses oft lebensgefährlichen Zustands nicht mehr zu vermeiden ist. Ein Druckanstieg in der Lungenarterie deutet indes meist schon Wochen zuvor die drohende Entgleisung an – früh genug, um durch eine geeignete vorbeugende Therapieanpassung einen weiteren Klinikaufenthalt zu verhindern. Das CardioMEMS-HF-System bietet die Möglichkeit, mit einem in die Lungenarterie eingebrachten Sensor die Druckwerte täglich zu überwachen. Die Patienten leiten sie mit der elektronischen Patienteneinheit selbst ab und übertragen sie auf eine sichere Website, wo das Betreuungsteam sie überprüfen und je nach Ergebnis die Therapie flexibel anpassen kann. Angermann vom DZHI berichtete beim Online-Kongress der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie in einer „Late Breaking Clinical Trials“ Session über die von ihr geleitete multizentrische MEMS-HF-Studie, in der die Anwendung das CardioMEMS-HF-Systems erstmals in drei europäischen Ländern untersucht wurde. Die Studienergebnisse wurden vom European Journal of Heart Failure veröffentlicht.

Weniger Klinikaufenthalte, mehr Lebensqualität

Die MEMS-HF-Studie bestätigt Ergebnisse der amerikanischen Champion-Studie und zeigt, dass ein CardioMEMS- geführtes Herzinsuffizienzmanagement auch in Deutschland, den Niederlanden und in Irland machbar ist. 234 Patienten mit einer schweren Herzinsuffizienz (NYHA Klasse III; die New York Heart Association (NYHA) hat die Herzinsuffizienz in vier Stadien eingeordnet) erhielten in insgesamt 31 Zentren einen CardioMEMS-Sensor. Komplikationen bei der Implantation oder ein Versagen des Sensors wurden nur in seltenen Ausnahmen beobachtet und waren nicht lebensbedrohlich, das System erwies sich also als sehr sicher. „Die Teilnahmetreue der Patienten war zudem sehr hoch“, berichtet Prof. Dr. Christiane Angermann erfreut. „Mehr als drei von vier Patienten übertrugen tatsächlich jeden Tag ihre Werte an ihr Zentrum und fast 100 % übertrugen wenigstens einmal wöchentlich.“

Die klinischen Erfolge waren ebenfalls deutlich: „Die Hospitalisierungsrate war nach der Implantation des Sensors im Vergleich zum Jahr vorher um mehr als 60 % reduziert, und die jährliche Sterblichkeit war mit weniger als 14 % bei diesen Hochrisikopatienten relativ niedrig“, erklärt Christiane Angermann. „Eindrucksvoll war auch, dass sich die Lebensqualität umso mehr verbesserte, je ausgeprägter die Drucksenkung in der Lungenarterie war. Die depressiven Symptome bildeten sich ebenfalls deutlich zurück. Dazu kamen eine während des gesamten Untersuchungszeitraums von zwölf Monaten anhaltende Verbesserung der Herzschwächesymptome bei über 40 % der Patienten und ein hochsignifikanter Abfall des Herzschwächemarkers NT-proBNP 8.“ (Die Biomarker BNP (brain natriuretic peptide) und NT-proBNP (N-terminales pro-BNP) sind Indikatoren für die Herzinsuffizienz und den Behandlungserfolg.)



CardioMEMS-System Foto: Abbott, 2020

Wie kamen diese vielfältigen Verbesserungen zustande?

„Natürlich erfordert die engmaschige Betreuung viel Kommunikation zwischen Patienten und Betreuungsteam und eine Infrastruktur, in der geschultes Personal zeitnah die richtigen Maßnahmen ergreift, wenn Abweichungen des Lungenarteriendrucks auftreten“, erläutert Angermann. „Für die Studie wurden in den Zentren Pflegekräfte speziell geschult, die bei den Patienten auch das in Würzburg entwickelte Disease-Management-Programm HeartNetCare-HF anwendeten. Hier lernen Patienten Therapietreue und Selbstfürsorge und erhalten Informationen über das Krankheitsgeschehen“, so die Kardiologin. „In MEMS-HF wurden besonders in der Anfangsphase die Medikamente oft angepasst, um den Lungenarteriendruck zu normalisieren. Wie weit das Disease Management zusätzliche positive Effekte hatte, ließ sich in der Registerstudie nicht sicher unterscheiden. Wahrscheinlich haben Patientenschulung und -information zu den guten Studienergebnissen beigetragen.“ Abschließend stellt Christiane Angermann fest: „Natürlich ist das CardioMEMS-HF-System nur ein Hilfsmittel, es stellt nicht selbst eine Therapie dar. Sein Nutzen hängt daher immer ganz entscheidend von der nachgeschalteten Effektorseite ab, also davon, wie gut das Betreuungsteam das System zur Optimierung der Behandlung nutzt und wie zeitnah und umfassend gut informierte Patienten die Behandlungsempfehlungen umsetzen.

Leider gibt es für diese vielversprechende Betreuungsform bisher von den Krankenkassen keine Finanzierung.“

Wie geht es weiter? Derzeit wird im Auftrag des Gemeinsamen Bundesauschusses (G-BA) in der randomisierten Passport-HF-Studie geprüft, ob hierzulande im Vergleich ähnlich positive Effekte zu erwarten sind und das CardioMEMS-HF-System in die Regelversorgung integriert werden soll. „Wichtig ist jedoch, dass die übertragenen Messwerte der Patienten von einer geschulten Pflegekraft und im Bedarfsfall zusätzlich vom Arzt regelmäßig evaluiert und interpretiert werden, sodass die Medikation und Therapie zeitnah angepasst werden können“, resümiert Prof. Dr. Stefan Störk, Leiter der neuen Passport-HF Studie am Deutschen Zentrum für Herzinsuffizienz Würzburg.

| www.dzhi.de |

WILEY

Wir laden Sie herzlich ein zur kostenfreien

Online Panel Discussion

21. April 2021 | 10.00–11.30 Uhr

Veranstalter: Management & Krankenhaus

„Krankenhauszukunftsgesetz: Die Förderung optimal einsetzen“

Moderator: Anton Dörig
Speaker, Braunau Schweiz
Experte & Advisor
Keynote Speaker & Autor für Leadership – Management – Sicherheit

Gerhard Ertl
Chief Information Officer,
Klinikum Darmstadt GmbH

Dr. Roland Wiring
Rechtsanwalt und Partner bei der Wirtschaftskanzlei CMS Deutschland, Hamburg

Univ.-Prof. Dr. rer. pol. habil. Christoph Rasche
Humanwissenschaftliche Fakultät, Universität Potsdam, Vorstand IFK Potsdam e.V.

management-krankenhaus.de

Management & Krankenhaus

Künstliche Intelligenz versus Corona

Intelligentes Früherkennungssystem zur Verhinderung von Versorgungsengpässen.

Die NRW-Landesregierung fördert ein intelligentes Früherkennungssystem zur Verhinderung von Versorgungsengpässen bei medizinischer Schutzausrüstung.

Gesundheitsinfrastruktur sicherstellen, auch in Krisenzeiten: Unter der Schirmherrschaft der Kompetenzplattform Künstliche Intelligenz Nordrhein-Westfalen KI.NRW entwickeln Wissenschaftler im Forschungsprojekt corona.KEX.net ein KI-basiertes Frühwarnsystem zur Verhinderung von Versorgungsengpässen bei medizinischer Schutzausrüstung. Ziel ist es, die Belieferung von Krankenhäusern, Arztpraxen und Pflegeeinrichtungen mit Artikeln des medizinischen Bedarfs auch bei kurzfristigen Engpässen sicherzustellen und kosteneffizientes Handeln während der Pandemie zu ermöglichen. Das System wird in einem Konsortium bestehend aus KEX Knowledge Exchange und Partnern aus Wissenschaft und Industrie entwickelt. Der Förderbescheid in Höhe von rund 3 Mio. € wurde von Digitalminister Prof. Dr. Andreas Pinkwart an die KEX Knowledge Exchange überreicht.

Damit Krankenhäuser, Arztpraxen und Pflegeeinrichtungen auch in Krisenzeiten bestmögliche Behandlungsleistungen bieten können, braucht es eine verlässliche und robuste Infrastruktur des medizinischen Beschaffungswesens. Dazu gehört, dass auch kurzfristig große Mengen an qualitätsgesicherter Schutzausrüstung bestellt werden kann – ohne dass es dabei zu langen Lieferzeiten und überhöhten Kosten kommt. Wie wichtig das ist, hat sich vor allem in der Frühphase der Corona-Pandemie gezeigt. Im Forschungsprojekt corona.KEX.net soll nun ein intelligentes Frühwarnsystem entwickelt werden, das potentiell eintretende Lieferengpässe vorhersagen kann und so die Resilienz medizinischer Einrichtungen stärkt.

Das Frühwarnsystem wird als KI-basierte Erweiterung für bereits bestehende Beschaffungsplattformen konzipiert. Bestellungen, die medizinische Einrichtungen über die Plattform tätigen, werden mithilfe des Systems in Echtzeit analysiert. Wenn der Algorithmus bemerkt, dass bestimmte Artikel besonders häufig nachgefragt werden und ein signifikanter Wert an Bestellzahlen überschritten wird, gibt das Frühwarnsystem Alarm. Lieferanten können dann rechtzeitig über neue Nachfragesituationen informiert werden. Perspektivisch ließen sich unter Einbeziehung von Lieferantendaten auch die Zustände von Produktions- und Lieferketten berechnen.

„Mit Frühwarnsystemen auf Basis künstlicher Intelligenz können wir dazu beitragen, die Versorgungssicherheit medizinischer Einrichtungen zu sichern und unser Gesundheitssystem krisenfester zu machen. Ich freue mich daher sehr, dass wir mit starken Partnern aus Nordrhein-Westfalen das in Deutschland bislang einmalige Projekt corona.KEX.net unterstützen können“, sagt Prof. Dr. Pinkwart.

Toni Drescher, Vorstandsvorsitzender der KEX Knowledge und Initiator von corona.KEX.net: „Gemeinsam mit Partnern aus Wirtschaft und Wissenschaft werden wir die Digitalisierung von Krankenhäusern und Pflegeeinrichtungen zielgerichtet unterstützen, um das Gesundheitssystem bedarfsgerecht zu stärken – auch über die Pandemiezeiten hinaus.“

corona.KEX.net ist eines der Flagship-Projekte der Kompetenzplattform Künstliche Intelligenz Nordrhein-Westfalen KI.NRW. Die Kompetenzplattform begleitet das Projekt als strategischer Partner. „Wir unterstützen mit der Dachmarke ‚Flagships powered by KI.NRW‘ vom Land geförderte KI-Leuchtturmprojekte. Als strategischer Partner stärken wir einen effizienten Technologietransfer und die enge Zusammenarbeit von Mittelstand, Start-ups, Universitäten, Hochschulen und Forschungseinrichtungen in NRW. corona.KEX.net zeigt, dass es für KI-Technologie auch im Gesundheitssektor vielversprechende Anwendungsmöglichkeiten gibt, und trägt als innovatives KI-Projekt zur Bewältigung der Corona-Pandemie bei“, sagt Nicole Langrock, Geschäftsführerin von KI.NRW.

Für die Umsetzung dieses Projektes haben sich mehrere Einrichtungen aus Nordrhein-Westfalen in einem Konsortium zusammengeschlossen. Neben dem Konsortialführer KEX Knowledge Exchange AG arbeiten unterschiedliche Forschungseinrichtungen und Unternehmen aus Nordrhein-Westfalen an der Entwicklung des Frühwarnsystems.

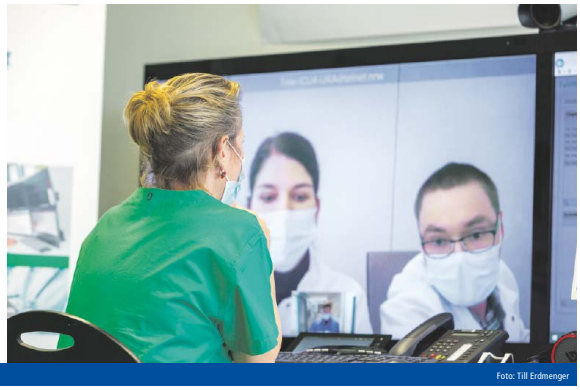
| www.ki.nrw |

M&K Management & Krankenhaus
Zeitung für Entscheider im Gesundheitswesen

Telekonsile fest in den Behandlungsalltag integrieren

Hochspezialisierte fachmedizinische Expertise flächendeckend und niederschwellig verfügbar machen – auch über Sektorengrenzen hinweg.

Nadja Pecquet, Virtuelles Krankenhaus NRW gGmbH, und Rainer Beckers, ZTG Zentrum für Telematik und Telemedizin



Virtuelles Krankenhaus NRW gGmbH Foto: Till Erdmenger

Mit diesem Anspruch hat das nordrhein-westfälische Gesundheitsministerium im September vergangenen Jahres die Virtuelles Krankenhaus NRW gGmbH gegründet. Eine integrierte, digitale Plattform soll dabei schon bald die zentrale Vermittlung von Telekonsilen in ganz Nordrhein-Westfalen übernehmen.

Telemedizinische Anwendungen, wie Telekonsile, ermöglichen, medizinische Fachexpertise und Erfahrung bedarfsgerecht und ortsunabhängig verfügbar zu machen. Beispiele aus der Praxis, die den Erfolg von digital unterstützten Beratungsstrukturen belegen, gibt es mittlerweile viele. Für Nordrhein-Westfalen waren insbesondere die Projekte „TELnet@NRW“ und „I/E-Health NRW“ wegweisend. Sie waren in der Lage, den Nutzen telemedizinischer Netzwerke und des einrichtungsübergreifenden Austauschs behandlungsrelevanter Daten auf Basis einer gemeinsamen elektronischen Fallakte für die medizinische Zusammenarbeit nachzuweisen.

Ein telemedizinisches Netzwerk für die Regelversorgung

Das Virtuelle Krankenhaus (VKh.NRW) setzt auf den Erfahrungen und Strukturen dieser beiden Projekte auf. Ziel ist es, die elektronisch gestützte Vernetzung und Zusammenarbeit von Medizinern sowohl zwischen Krankenhäusern als auch sektorenübergreifend zwischen Krankenhäusern und Einrichtungen im ambulanten Bereich erstmals in eine regelhafte Struktur zu überführen. Anstelle zeitlich oder regional begrenzter Einzelprojekte oder Kooperationen soll mit dem VKh.NRW, eine flächendeckende telemedizinische Versorgungslandschaft als integrierter Bestandteil der Regelversorgung etabliert werden. Das Vorhaben geht mit diesem Anspruch weit über bisherige Modellprojekte hinaus.

Die wesentlichen Instrumente, auf die das Virtuelle Krankenhaus setzt, sind videogestützte Telekonsile zur persönlichen Beratung sowie die elektronische Fallakte (EFA) zum strukturierten und standardisierten Austausch von relevanten Behandlungs- und Patienteninformationen. Benötigt ein Arzt im ambulanten Bereich oder in einem Krankenhaus eine zusätzliche Expertise zu einem speziellen Behandlungsfall, ermöglicht das VKh. NRW über eine zentrale Vermittlungsstelle indikationsspezifisch den Kontakt zu ausgewiesenen Kollegen. Über eine digitale Plattform stellt es die notwendige technische Infrastruktur zur Verfügung. Wissen und besondere Erfahrungswerte werden auf diese Weise in die Fläche gebracht, ohne dass die Spezialisten vor Ort sein oder Patienten in einem weit entfernten Krankenhaus vorstellig werden müssen.

Fünf Indikationen gehen an den Start

Die Pilotphase beginnt mit fünf ausgewählten Indikationen: Seltene Erkrankungen, Lebermetastasen, therapierefraktäre Herzinsuffizienz, Infektiologie und Intensivmedizin. Mit dem Ziel, die telekonsiliarische Kooperation und Vernetzung in Nordrhein-Westfalen voranzutreiben, wurde der Aufbau des Virtuellen Krankenhauses seit Oktober 2019 gut ein Jahr lang von dem von NRW-Gesundheitsminister Laumann berufenen Gründungsausschuss vorbereitet. Vertreter von Universitätsklinika, potentiellen Nutzern des Virtuellen Krankenhauses aus dem stationären und ambulanten Bereich, Krankenkassen, Verbänden, IT-Spezialisten und Ministerien haben in diesen Gremien eng und zielgerichtet zusammengearbeitet. Verschiedene Arbeitsgruppen haben das Fachkonzept des Gesundheitsministeriums weiter ausgearbeitet, Prozesse und Rahmenbedingungen definiert und rechtliche Fragestellungen diskutiert. So konnte im vergangenen Herbst schließlich die Virtuelles Krankenhaus NRW gGmbH als gemeinnützige Trägergesellschaft gegründet werden. Nun nimmt sie schrittweise ihren Geschäftsbetrieb auf, um zeitnah den Pilotbetrieb und die technische Entwicklung der Vermittlungsplattform in die Tat umzusetzen.

Zentrale digitale Vermittlungs- und Serviceplattform

Kern des VKh.NRW ist die Trägergesellschaft als zentrale Organisationseinheit, die Prozesse, Strukturen und Dienste zur Vermittlung und Durchführung von Telekonsilen definieren, aufbauen und zur Verfügung stellen soll. Im Rahmen der Pilotphase wird hierzu eine integrierte digitale Plattform entwickelt, die die erforderliche IT-Infrastruktur und Dienste verbindet. Parallel werden die Startindikationen zunächst mit ausgewählten Testanwendern erprobt und schrittweise in den Pilotbetrieb mit weiteren Nutzern überführt. Die ZTG Zentrum für Telematik und Telemedizin GmbH aus Bochum hat den bisherigen Aufbauprozess eng begleitet und insbesondere die kurzfristige Umsetzung der Vorstufe des Virtuellen Krankenhauses unterstützt. Als Trägerin der Landesinitiative eGesundheit.nrw wird sie auch weiterhin beim Aufbau und der Ausgestaltung des VKh.NRW mitwirken. Unter anderem unterstützt die ZTG GmbH die technische Beratung der Akteure, die am Aufbau des Virtuellen Krankenhauses beteiligt sind.

Telekonsile machen Spezialwissen verfügbar

Die Pilotphase des VKh.NRW schafft die Basis für ein nutzer- und bedarfsorientiertes Unterstützungsangebot, das fester Bestandteil der Regelversorgung werden soll. Das nordrhein-westfälische Gesundheitsministerium fördert den Aufbau der Trägergesellschaft und den Pilotbetrieb bis Mitte 2023 mit rund 11,5 Mio. €. Eine ausgesprochen wichtige Aufgabe wird darin bestehen, Vertrauen in die Strukturen und Prozesse des VKh.NRW zu schaffen und den Mehrwert des kollegialen Austauschs indikationsübergreifend spürbar zu machen: eine effizientere Nutzung der teuren ärztlichen Ressourcen, eine größere Entscheidungssicherheit für Ärzte und eine Verbesserung der Versorgungsqualität in besonders komplexen Behandlungssituationen. Technisch setzt die Vermittlungsplattform hierzu auf Standards und offene Schnittstellen und auf die Einbindung bereits in der Praxis angewandter Lösungen, um den Zugang für die Nutzerinnen und Nutzer niederschwellig zu gestalten. Die Einbindung der Telekonsile in bestehende Organisations- und IT-Strukturen wird durch ein entsprechendes Beratungsangebot begleitet.

| www.mags.nrw/virtuelles-krankenhaus |

Info:

Info: Projekte beweisen Erfolg telemedizinischer Netzwerke
Mit dem Innovationsfondsprojekt „TELnet@NRW“ wurde ein intersektorales telemedizinisches Netzwerk etabliert, in dem Experten aus der Infektiologie und der Intensivmedizin in den Universitätskliniken Aachen und Münster teilnehmenden Krankenhäusern und Arztpraxen unter dem Motto „Gemeinsam handeln. Kompetent behandeln.“ zur Beratung und zum Austausch zur Verfügung standen. Ebenfalls in Nordrhein-Westfalen durchgeführt wurde das vom Land kofinanzierte EFRE-Projekt „I/E-Health NRW. Hand in Hand bestens versorgt“. Darin wurden in vier Modellregionen elektronische Fallakten zu unterschiedlichen Versorgungsszenarien implementiert und ihre Anwendung begleitet.
Weitere Informationen zu den Projekten erhalten Sie unter www.telnet.nrw und unter ie-health.nrw.

Info: Vorstufe Virtuelles Krankenhaus
Bereits seit Ende März 2020 können sich Krankenhäuser zur Unterstützung der intensivmedizinischen Behandlung von schwer an COVID-19 Erkrankten von den Universitätskliniken Aachen und Münster beraten lassen. Das Land finanziert diese von NRW-Gesundheitsminister Laumann angestoßene Maßnahme, um die in Nordrhein-Westfalen verfügbaren intensivmedizinischen Kapazitäten im Rahmen der Pandemiebekämpfung optimal ausschöpfen zu können. Bis Ende Januar wurden bereits fast 2.000 Telekonsile durchgeführt.
Weitere Informationen unter virtuelles-krankenhaus.nrw

Info: Landesinitiative eGesundheit.nrw
Unter eGesundheit.nrw bündelt das NRW-Gesundheitsministerium innovative Projekte, die Informations- und Kommunikationstechnologien zur Weiterentwicklung des Gesundheitswesens erproben. Ziel ist die flächendeckende Vernetzung der Einrichtungen und Akteure im Gesundheitswesen, um so zu mehr Qualität in der Gesundheitsversorgung beizutragen. Die ZTG GmbH ist von Beginn an mit der Koordination der Landesinitiative betraut. Zu ihre Aufgabenschwerpunkten zählen der Wissenstransfer (z. B. zu Datenschutz, Interoperabilität, Nutzerorientierung) sowie die Beteiligung an der Strategieentwicklung für Nordrhein-Westfalen.
Weitere Informationen unter https://egesundheit.nrw.de

Termin:

Nationaler Fachkongress Telemedizin – in Kooperation mit der Deutschen Gesellschaft für Telemedizin e.V. (DGTelemed)
9. März 2021, online
telemedizinkongress.de

Mehr Sicherheit durch Armilla-Patientenarmbänder

Die seit 2005 auf dem deutschen Markt zugelassenen Armilla-Patientenarmbänder gewährleisten für die Dauer des gesamten Klinikaufenthaltes eine effektive Kontrolle der Patientenidentität und lassen sich ganz einfach aus dem Krankenhausinformationssystem (KIS) drucken. „Als einziger Hersteller bietet Mediaform eine abgestimmte Systemlösung zum Erstellen und Bedrucken von Patientenarmbändern für Erwachsene, Kinder und Neugeborene“, so Steffen Marienfeld, Geschäftsbereichsleiter Medizinprodukte bei Mediaform. Neben den Patientenarmbändern liefert Mediaform als Anbieter von Systemlösungen auch die entsprechenden Armbanddrucker sowie Barcodescanner zum Lesen der gespeicherten Daten. Alle Armilla-Patientenarmbänder sind als Medizinprodukt mit CE-Kennzeichnung anerkannt – und jetzt auch mit integriertem RFID-Chip erhältlich.

Armilla-Patientenarmbänder erhöhen die Patienten- und Mitarbeitersicherheit. Foto: Mediaform

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

Bakteriophagen – 100 Jahre Einsatz „guter“ Viren

Welche Chancen bieten sich heute für Patienten, auch in Deutschland von der 1921 erstmals angewandten Phagen-Therapie zu profitieren?

Prof. Dr. Christian Willy, Direktor der Klinik für Unfallchirurgie, Orthopädie und Septisch-Rekonstruktive Chirurgie, Bundeswehrkrankenhaus Berlin

OTA Prof. Dr. Christian Willy

Die zunehmende Verbreitung multiresistenter Erreger ist zu einer globalen Bedrohung geworden. Schätzungen zufolge könnte die Belastung durch antimikrobielle Resistenzen (AMR) bis 2050 auf 10 Mio. Opfer/Jahr ansteigen und Kosten von 100 Mrd. US-$ verursachen. In 2017 veröffentlichte die Weltgesundheitsorganisation (WHO) eine Liste mit 12 antibiotikaresistenten Bakterien, für die dringend neue Antibiotika (AB) benötigt werden. Die hiervon relevantesten Bakterien werden als „ESKAPE“-Erreger bezeichnet, um zu betonen, dass diese derzeit die Mehrzahl der Krankenhausinfektionen (NI) verursachen und häufig der Wirkung von AB effektiv „entgehen“ (Tab. 1).

Vor diesem Hintergrund verabschiedeten die Vereinten Nationen (UN) 2016 die Resolution 70/183 zur Bekämpfung der AMR. Als Koordinationsbehörde der UN stellte die WHO die AMR als eine der größten Bedrohungen für die globale Gesundheit fest, investiert und fördert seither Forschung und Entwicklung antimikrobieller Substanzen. Zudem hält die finanzielle Rentabilität von weiteren Innovationen in diesem Bereich ab. Hierzu trägt paradoxerweise auch die Umsetzung des Antibiotic Stewardship bei. Daher konzentrieren sich Wissenschaftler mit großem Nachdruck auf weitere antimikrobielle Strategien, wie die Bakteriophagen-Therapie.

Herausforderung: Spezifität von Phagen

Bakteriophagen (kurz: Phagen) wurden erstmals von Frederick Twort (1915) und Félix Hubert d'Hérelle (1917) beschrieben – sie gingen der Entdeckung des Penicillins durch Sir Alexander Fleming (1928, erster Antibiotikaeinsatz 1941) deutlich voraus.

Phagen sind Viren, die nur gegen Bakterien wirken und auch hier nur gegen eine einzelne Spezies. Dies bedeutet, dass Phagen, die beispielsweise den Erreger Staphylococcus aureus lysieren, nicht den Erreger Pseudomonas aeruginosa lysieren können. Im Gegensatz zu Antibiotika hat die nicht vorhandene Breitspektrumaktivität den Vorteil, dass bei einer Therapie zwar das „Target“-Bakterium getötet wird, alle anderen Bakterien jedoch überleben und somit z. B. keine Kollateralschäden an der Begleitflora (z. B. Darm- und Hautmikrobiom) entstehen.

Diese extrem hohe Wirtsspezifität stellt jedoch die behandelnde Einrichtung vor große Herausforderungen. Sie verlangt, dass gegen jede in der Klinik relevante Erregerspezies Phagen isoliert wurden und diese auch in ausreichender Menge vorhanden sind. Nun reicht es bei Weitem nicht aus, nur einen Phagen pro Bakterienspezies isoliert zu haben. Vielmehr benötigt man für eine wirksame Therapie eine Wirkstoff-Kombination aus mindestens drei bis vier Phagen (Phagen-Cocktail), die zudem – jeder einzelne Phage für sich – auf Wirksamkeit gegen das individuelle Patientenisolat getestet werden sollte (Suszeptibilitätsmessung, Phagogramm).

Phagenbank: Herstellung patientenindividueller Cocktails

Dies kann zu einem Szenarium führen, wie es von der Universität San Diego in dem Patientenfall einer mit herkömmlichen Arzneimitteln vollkommen austherapierten nekrotisierenden Pankreatitis geschildert wurde. Aus einer Menge von ca. 200 verschiedenen Phagen gegen einen multiresistenten Acinetobacter-baumannii-(ACB)-Stamm wurde ein Cocktail von neun Phagen eingesetzt und die intravenöse und peritoneale Phagentherapie des vormals maximal intensivmedizinisch betreuten Patienten innerhalb weniger Tage erfolgreich beendet. Hieraus darf man jedoch nicht ableiten, dass dieses Phagengemisch auch bei anderen Patienten, die unter einer schwerwiegenden Infektion mit einem ACB-Stamm leiden, erfolgreich eingesetzt werden könnte. Vielmehr ist es so, dass die Infektion eines anderen Patienten möglicherweise einen völlig anders zusammengesetzten Cocktail aus dem Pool aller verfügbaren Phagen benötigen würde.

Für eine in der Zukunft erfolgreiche Phagentherapie wird daher der Aufbau einer großen Phagenbank benötigt, in der eine möglichst große Menge an Phagen für möglichst viele der aufgeführten kritischen Erreger gelagert sind. Eine stete Aktualisierung dieser Bank ist nötig, um über die Zeit hinweg auftretenden genetischen Veränderungen der bakteriellen Erreger entgegenwirken zu können. Ferner ist es für eine personalisierte Therapie erforderlich, nach Infektdiagnose und Identifikation des Problemkeims, zeitnah die für diesen Erreger lysefähigsten Phagen zu identifizieren („Phagogramm“) und sie in ausreichender Menge zur Verfügung zu stellen.

PhagoFlow: Therapie septischer Extremitätenwunden

Dieser patientenindividualisierte Weg – die magistrale Herstellung – wird derzeit in dem vom Innovationsfonds des G-BA geförderten Forschungsprojekt PhagoFlow auf seine Praktikabilität hin untersucht (www.phagoflow.de). Unter Konsortialführung der Klinik für Unfallchirurgie, Orthopädie und Septisch-Rekonstruktive Chirurgie, Bundeswehrkrankenhaus Berlin, wurden in der ersten Phase gemeinsam mit Partnern vom Leibniz-Institut DSMZ sowie dem Fraunhofer-Institut für Toxikologie und Experimentelle Medizin (ITEM) aus verschiedenen Quellen Phagen gegen Infektionskeime isoliert, charakterisiert und in einer Phagenbank gesammelt. Nachfolgend werden diese Phagen im biotechnologischen Verfahren am ITEM so produziert, dass sie in gereinigter Form als pharmazeutische Wirkstoffkomponente bereitgestellt werden können. Die zweite Projektphase hat die Behandlung von Patienten mit ESKAPE-Erregern als Verursacher von septischen Extremitätenwunden zum Ziel: Diese werden aus dem Wundmaterial eines Patienten isoliert (ab Juni 2021: Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa, ab Ende 2021 Klebsiella pneumoniae, E. coli), mikrobiologisch charakterisiert, auf Antibiotikaempfindlichkeit getestet und hinsichtlich der Suszeptibilität für Phagen untersucht. Anschließend werden auf Basis der „Phagogramme“ patientenspezifische Phagenzubereitungen in der Krankenhausapotheke hergestellt (Abb. 1).

Neben diesem aufwendigen und eine maximale Phageneffektivität versprechenden Herstellungsweg besteht grundsätzlich auch die Möglichkeit, fertige Phagencocktails in Apotheken zu erwerben. Aufgrund fehlender Zulassung in Deutschland können diese Präparate allerdings derzeit nur aus Georgien, der Ukraine und Russland bezogen werden. Nachteil dieser herstellerseitig fertig gemischten Präparate ist, dass die Lyseaktivität der enthaltenen Phagen nicht sicher auch beim betroffenen Patienten bestehen muss und, wenn es sich um Phagen gegen gramnegative Erreger handelt, sehr hohe Endotoxinkonzentrationen vorliegen können.

100 Jahre Phagentherapie: eine Erfolgsgeschichte?

Erstmals 1921 behandelte d'Hérelle im Pariser Hôpital des Enfants Malades erfolgreich mehrere Kinder, die an schwerer Ruhr litten, mit Phagen, welche er am Pasteur-Institut zuvor aus dem Stuhl von Soldaten isoliert hatte. In den 1920er und 1930er Jahren produzierten deutsche Firmen wie Behring und Eli Lilly in den USA Phagenpräparate gegen Streptokokken, Staphylokokken und E. coli. Während des Zweiten Weltkriegs setzten sowohl die Wehrmacht als auch die alliierten Streitkräfte die Phagentherapie gegen die Ruhr in Afrika ein (Abb. 2).

Die Einführung von Antibiotika in den 1940er Jahren sowie die Unsicherheit über die Natur der Phagen, ein unsachgemäßer Gebrauch und Probleme bei der Herstellung trugen zum Niedergang des Therapieansatzes im Westen bei. In Osteuropa wurde hingegen am Eliava-Institut (Georgien) und Hirszfeld-Institut (Polen) die Produktion, Forschung und im Vergleich zum Antibiotikaeinsatz kostengünstigere Phagentherapie bis heute fortgeführt. Auch in der ehemaligen DDR wurden in den 1950er und 1960er Jahren Fertigarzneimittel mit Bakteriophagen produziert, die sowohl präventivmedizinisch wie auch therapeutisch bei der Ruhrepidemie 1962 in Ostberlin genutzt wurden. Fehlende wissenschaftliche Veröffentlichungen in Englisch und das Klima des Kalten Krieges trugen zur westlichen Skepsis und dem schwindenden Interesse an der Anwendung von Phagen zur Bekämpfung von Infektionen bei.

Wenn auch bis in die 1980er Jahre hinein in Frankreich Phagenanwendungen in jedoch kaum zu berücksichtigendem Umfang fortgesetzt worden waren, führte erst die Suche nach Ausweitung antimikrobieller Strategien unter dem Druck der AMR zu neuem Interesse an der Phagentherapie.

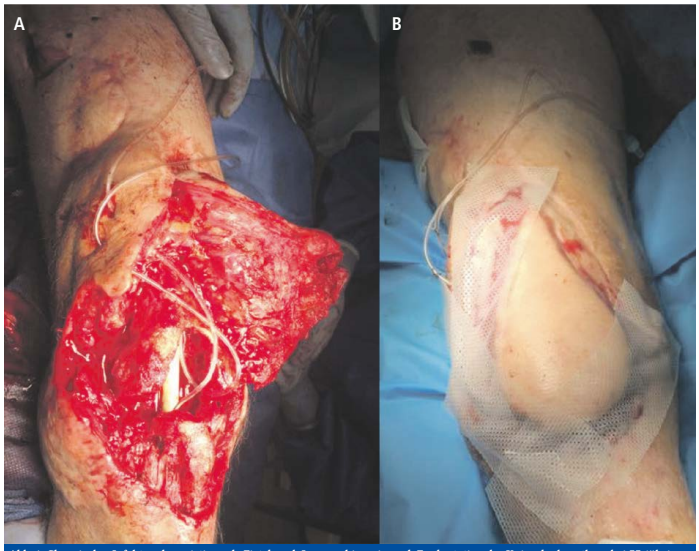


Abb. 1: Chronischer Infekt und persistierende Fistel nach Lappenchirurgie nach Explantation der Kniegelenkprothese bei 33-jährigem Patienten. Erreger: „true panresistent“ Pseudomonas aeruginosa. A: Intraoperativer Situs nach Debridement. Infusionsleitungen zur topischen Applikation. B: Nach Wundverschluss mit weiterhin bestehender Möglichkeit der Wundgebiet-Irrigation mit Phagen über dünnlumigen Infusionsschlauch Foto: Forschungs- und Behandlungszentrum Septische Defektwunden am Bundeswehrkrankenhaus Berlin

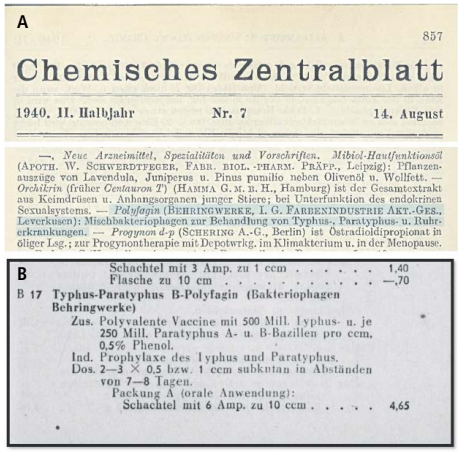


Abb. 2: Deutsche Ärzte verwendeten insbesondere ein Mittel gegen die Ruhr, genannt „Typhus-Paratyphus B-Polyfagin“. A (oben) Nennen des neuen Arzneimittels im Chemischen Zentralblatt, 14. August 1940, (Seite 930). B (unten) Beschreibung der Vaccine und der oral anzuwendenden Suspension aus „Fachgruppe Pharmazeutische Erzeugnisse der Wirtschaftsgruppe Chemische Industrie“ (1940).

Info:

Applikationsformen
- oral
- intravenös
- inhalativ, intranasal
- intraperitoneal, intrarectal
- intravesikal
- topisch superfiziell, Fistel, über Drainage, via Injektion, intraartikulär

Anwendungsbereiche
- Lunge (Mukoviszidose, ...)
- Urethra, Blase (Harnwegsinfekte)
- Haut (Akne, Chronische Wunden, Ulcera, Verbrennungswunden)
- Weichgewebe, Knochen und Gelenke (Abszesse, Implantat-assoziierte Infekte)
- Augen-, Nasen-, Ohreninfektionen
- Gastrointestinaltrakt, Pankreas (Nekrotisierende Infektion)
- Prostata-Infektionen

Bisherige Erreger-Targets für Phagen
- Achromobacter
- Achromobacter xylosoxidans
- Acinetobacter baumannii
- Burkholderia dolosa
- Enterococcus faecalis
- Enterococcus faecium
- Escherichia coli
- Klebsiella pneumoniae
- Mycobacterium abscessus
- Proteus mirabilis
- Pseudomonas aeruginosa
- Staphylococcus aureus
- Staphylococcus epidermidis
- Streptococcus agalactiae

Tab. 2: Applikationsformen, Anwendungsbereiche und Erreger-Targets für Phagen seit 1921 Quelle: Willy, 2021

Enterococcus faecium	grampositiv	in 10 % Vancomycin-resistent (VRE)
Staphylococcus aureus	grampositiv	Resistenzrate 10 % gegen alle β-Lactamantibiotika, MRSA häufig gegen Fluorchinolone resistent
Klebsiella pneumoniae	gramnegativ	häufig Resistenzen gegen Fluorchinolone und Aminoglykoside, in einigen Ländern in > 10 % der Carbapenemase-bildenden Isolate zusätzliche Resistenz gegen Colistin
Acinetobacter baumannii	gramnegativ	bei Resistenzen gegen Aminoglykoside, Carbapeneme und Fluorchinolone Reserve-Antibiotikum Colistin (in 4 % resistent)
Pseudomonas aeruginosa	gramnegativ	Isolate mit Resistenzen gegen Carbapeneme, Fluorchinolone und Aminoglykoside und gegen Colistin liegen vor
Enterobacteriaceae	gramnegativ	z. B. E. coli, häufigster Resistenzmechanismus ist die Bildung von β-Lactamasen, bei ESBL- und Carbapenemasen-produzierenden Erregern verringern sich die Behandlungsmöglichkeiten dramatisch (ESBL: extended spectrum β-lactamase, β-Lactamase mit erweitertem Wirkspektrum)

Tab. 1: ESKAPE-Erreger Quelle: nach WHO, 2017

Neben Einzelfallbeschreibungen weisen mittlerweile auch immer mehr aktuelle klinische Belege und Übersichtsarbeiten auf die Effektivität der Bakteriophagen-Therapie bei einer Vielzahl von Infektionskrankheiten hin (Clarke, de Soir, Jones, 2020 sowie Steele, Stacey, de Soir, Jones, 2020). So wird zunehmend offensichtlich, dass die Bakteriophagen-Therapie in zahlreichen klinischen Situationen das Potential hat, einen erfolgreichen Beitrag zur globalen AMR-Krise zu leisten (Tab. 2).

Bakteriophagen: Konzept der „guten“ Viren

Bisher fehlende randomisierte-kontrollierte Studien wie auch die mangelnde Vertrautheit mit Phagen als antibakteriellem Wirkstoff mögen die Anerkennung der Phagentherapie verzögern. Hinzu kommt, dass – gerade in Pandemiezeiten – der therapeutische Einsatz von Phagen als „Viren“ emotional stark negativ besetzt sein kann, als wären Phagen in gewisser Weise gleichwertig mit viralen Krankheitserregern. Tatsächlich ist es hier erforderlich, auf Sprachidee und Wirkkonzept der „guten“ Bakterien zurückzugreifen – die so überzeugend in Bezug auf Joghurt oder für die gesunde Haut-, Darm- oder Vaginalflora akzeptiert sind –, um so durch Aufklärung die Phagentherapie mit der Vorstellung von „guten“ Viren zu verbinden.

| https://berlin.bwkrankenhaus.de |

| https://innovationsfonds.g-ba.de/projekte/versorgungsforschung/ptmhbp-praktikabilitaetstestung-der-magistralen-herstellung-von-bakteriophagen-zur-therapie-septischer-infektionen-an-der-unteren-extremitaet-phagoflow.251 |

| https://berlin.bwkrankenhaus.de/fileadmin/user_upload/berlin/bilder/Abteilungen/Unfallchirurgie/Programm_Phage_Meeting_Berlin_2019.pdf |

DGKH-KONGRESS
12.-14. April
Programm unter
www.krankenhaushygiene.de/veranstaltungen/2021/

COVID-19-Ausbruch auf der Intensivstation

Die Case Study zeigt das umfassende Management eines Ausbruchs von SARS-CoV-2 auf einer internistischen Intensivstation mit 18 positiv getesteten Mitarbeitern im März 2020.

Wolfgang Söfker, Fachkrankenpfleger für Hygiene und Infektionsprävention, Institutskoordinator, Annika Schönhof, Hygienefachkraft, Dr. Peter Witte, Direktor des Instituts für Krankenhaushygiene, Mühlenkreiskliniken AöR, Minden

Wolfgang Söfker

Annika Schönhof

Dr. Peter Witte

Nachdem im Januar und Anfang Februar 2020 vereinzelte Fälle von COVID-19 in Deutschland aufgetreten sind, hat das Institut für Krankenhaushygiene (IKH) am 24.02.2020 die erste Empfehlung herausgegeben. Die Mitarbeiter (MA) erhielten durch die Unternehmenskommunikation eine ausführliche Information zu der aktuellen Lage. Die aktuellen Infos werden weiterhin täglich an die MA versendet und im Intranet veröffentlicht. Am Johannes Wesling Klinikum (JWK) liefen Vorbereitungen an, ein Corona-Zentrum neben dem JWK zu errichten. In diesem kreisweiten Zentrum sollten Patienten mit Verdacht auf Corona ambulant untersucht und behandelt werden. Dadurch sollte verhindert werden, dass infizierte Personen das JWK betreten. Dieses ging am 02.03.2020 in Betrieb.

In diesem Zusammenhang wurde erneut durch das IKH auf die einzuhaltenden Maßnahmen hingewiesen, u.a. wurde von Besprechungen in engen Räumen abgeraten, es wurde ein Jour fixe eingerichtet, in dem zwei Mal wöchentlich alle Abteilungen über die aktuelle Lage unterrichtet wurden. Das IKH hat eine Rufbereitschaft implementiert und weitere Schulungen der MA zur aktuellen Situation wurden durchgeführt. Bis zu diesem Zeitpunkt waren noch keine Patienten im Mühlenkreis aufgefallen.

Feier als Auslöseereignis – drei Mitarbeiter infizieren sich

Am 07.03.2020 fand in einem Gasthaus ein bayrischer Abend statt. Diese Feier war das initiale Auslöseereignis, welches zu dem Ausbruch unter den MA der internistischen Intensivstation geführt hat. An dem Abend nahmen drei MA des JWK teil.

Vom Robert Koch-Institut wurde zu diesem Zeitpunkt empfohlen „Wird in einem Bereich, der nicht für COVID-19-Patienten vorgesehen ist, SARS-CoV-2 bei Patienten oder Personal nachgewiesen, muss umgehend gehandelt werden."

Das Ausbruchsmanagement, welches in der gültigen KRINKO-Empfehlung beschrieben wird, unterscheidet zwei Phasen: die protektive- und die reaktive Phase. Die protektive Phase beschreibt die Maßnahmen, die vor der eigentlichen Feststellung des Ausbruchs festgelegt und von den Häusern eingeleitet werden müssen. In den Mühlenkreiskliniken (MKK) besteht seit Jahren ein Kapitel im Hygieneplan, in dem das Vorgehen bei einem Ausbruchsereignis beschrieben wird. Analog zu diesem wurde in der protektiven Phase eine Verfahrensanweisung implementiert, in der die beschriebenen Vorgaben festgelegt wurden (Abb. 1).

Das strukturierte Vorgehen bei dem SARS-CoV-2 Ausbruch

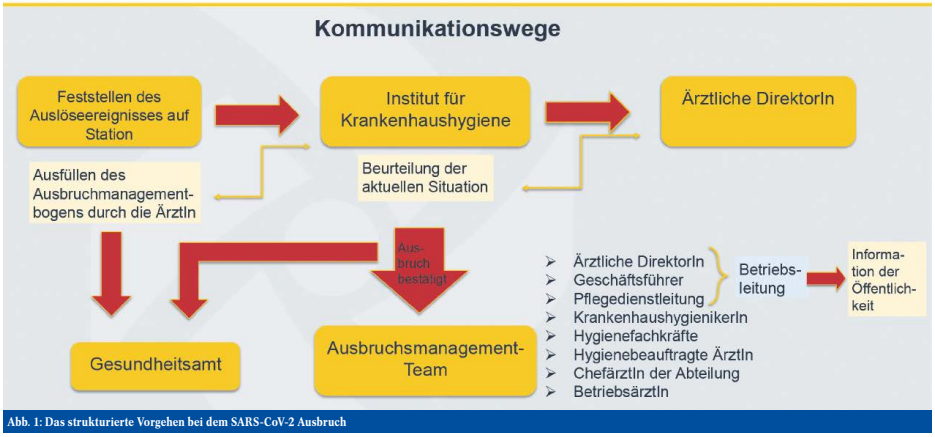


Abb. 1: Das strukturierte Vorgehen bei dem SARS-CoV-2 Ausbruch

Die reaktive Phase wird durch das Feststellen des Auslöseereignisses ausgelöst und beinhaltet die Maßnahmen, die zum Managen des Ausbruchs notwendig sind. Auch diese sind in der Verfahrensanweisung festgelegt und vorgegeben.

Positives Testergebnis löst Kaskade zur Eindämmung aus

Der beschriebene Ausbruch wurde durch ein Mitglied der Station ausgelöst, das im Vorfeld an der oben genannten Veranstaltung teilgenommen hat. Die betroffene Station hat in der Woche nach der Veranstaltung eine Stationsbesprechung mit dem Thema SARS-CoV-2 durchgeführt. Am Abend der Veranstaltung meldet sich die betroffene Person mit Erkältungssymptomen krank. Der Hausarzt veranlasst eine PCR-Untersuchung, diese wird am nächsten Tag mit einem positiven Ergebnis übermittelt. Da das IKH seit Beginn der Diagnostik, Mitte Februar, die gesamten Befunde übermittelt bekommt, wird der Befund sehr früh bekannt.

Das Feststellen des Befundes wird als Zeitpunkt des Ausbruchs festgelegt. Dadurch wurde die Kaskade der Maßnahmen zur Abarbeitung eines Ausbruchs ausgelöst. Das IKH setzte sich umgehend mit der Station in Verbindung. Hierbei wurden erste Maßnahmen festgelegt, zu denen der Aufnahmestopp und die Abschottung der Station zählte. Der KrankenhaushygienikerIn (KHH) und die HygienefachkraftIn (HFK) begangen umgehend die Station und informierten die MA über die weiteren Maßnahmen. Die einliegenden Patienten wurden alle isoliert und die an der Statiönsbesprechung anwesenden MA wurden ermittelt. Die MA der Station mussten ab diesem Zeitpunkt einen Mund-Nasen-Schutz (MNS) tragen. Die Pausen wurden getrennt voneinander unter Einhaltung des Abstands durchgeführt. MA mit grippalen Symptomen wurden aufgefordert, sich umgehend krankzumelden und einen PCR-Abstrich auf SARS-CoV-2 abnehmen zu lassen. Eine Timeline wurde angelegt und die Maßnahmen wurde entsprechend dokumentiert. Die Information des Gesundheitsamtes erfolgte unmittelbar nach dem ersten Zusammentreffen des Ausbruchsmanagementteams. Ein Aufnahme- und Verlegungsstopp sowie ein Besuchsverbot wurden ausgesprochen. Alle Patienten und MA wurden abgestrichen. Diese Abstriche sollten in 5 bis 7 Tagen wiederholt werden. Der Personaleinsatz durfte nur noch stationsbezogen erfolgen. Dieses war vor allem bei den therapeutischen Berufen eine Herausforderung. Es wurden Schulungen zu SARS-CoV-2 in allen Berufsgruppen durchgeführt, um die Unsicherheit bei den MA zu minimieren.

Am nächsten und den Folgetagen wurden insgesamt zehn MA der Station positiv auf SARS-Cov-2 getestet und weitere acht MA, die in indirektem Kontakt zu dieses MA standen. Das Ausbruchsmanagementteam traf sich jeden Tag auf der Station um die Maßnahmen entsprechend nachzusteuern und zu bewerten. So wurde die Isolation der Patienten trotz negativer Ergebnisse aufrechterhalten, die MA mussten im Verlauf dauerhaft mit FFP2-Maske arbeiten, die Reinigungsintervalle wurden erhöht, Personalkompensation wurde durch MA anderer Intensivstationen eingeleitet und auch die therapeutischen Berufe wurden stationsbezogen eingesetzt. Nach einer Woche wurde der Aufnahmestopp erneut verlängert.

Insgesamt waren in dem Ausbruchsgeschehen 64 MA betroffen, von denen 18 positiv getestet wurden. Der Ausbruch konnte nach 27 Tagen für beendet erklärt werden.

Schnelles Handeln mit effektivem Maßnahmenbündel

Zusammenfassend muss gesagt werden, dass die schnelle Reaktion des IKH eine Ausweitung verhindert hat. Auch wenn viele MA in dem Ausbruch eingeschlossen waren, konnte die Zahl der Übertragungen eingedämmt werden. Von den eingeschlossenen MA wurden 28,12% positiv getestet, die Verläufe waren different, sie reichten von Symptomfreiheit bis zu schweren Verläufen. Mittlerweile sind alle MA wieder genesen. Positiv an dem Management war, dass ein Übergreifen des Erregers auf die Patienten verhindert werden konnte.

Aus dem Ausbruch konnten viele Erkenntnisse gezogen werden, die für das hygienische Vorgehen im Laufe der Pandemie von großem Nutzen sind. Hier sind vor allem folgende Maßnahmen zu nennen:

- Besuchsverbot (Ausnahmen möglich);
- MNS für alle MA in allen Bereichen;
- MNS für alle Patienten in allen Bereichen, auch im Zimmer, wenn Personal anwesend ist;
- Screening aller stationären Patienten am 1. und am 7. Tag;
- wenn kein Befund vorliegt, Schutzmaßnahmen;
- Screening aller Besucher, ambulanten Patienten, externen Vertreter, MPB und Handwerker mittels Fragebogen und Temperaturmessung;
- Verringerung der elektiven Eingriffe;
- Ausweitung der PCR-Tests (Aktuelle Kapazität 10.000 Test/Tag);
- Erweiterung der SARS-CoV-2-Ambulanz.

Im Rahmen des Ausbruchs hat sich gezeigt, dass die Zusammenarbeit zwischen den klinischen Kollegen und dem IKH gut funktioniert und dass das IKH nicht als Überwachung und Kontrollinstanz fungiert, sondern als Partner und Berater. Dieses ist ein wichtiger Teil der Zusammenarbeit und wird so von allen Beteiligten gelebt.

| https://muehlenkreiskliniken.de |

Ausbruch von antibiotikaresistenten Bakterien – eine Analyse

Wissenschaftler der Universität Greifswald und Universitätsmedizin Greifswald haben in Zusammenarbeit mit dem Robert Koch-Institut (RKI) und verschiedenen Einrichtungen aus ganz Deutschland einen Ausbruch von besonders antibiotikaresistenten Bakterien der Art Klebsiella pneumoniae analysiert. Unter der Leitung von Dr. Katharina Schaufler konnte das Team nachweisen, dass es sich bei dem Bakterienklon um einen gefährlichen Subtyp handelt, der u.a. gegen zwei wichtige Reserveantibiotika resistent ist. Infektionen mit diesen multiresistenten Bakterien führen besonders häufig zu schweren und auch tödlichen Krankheitsverläufen. In medizinischen Einrichtungen in Vorpommern wurde von Juni bis Oktober 2019 ein Ausbruch solcher Bakterien registriert.

Wissenschaftler aus Greifswald haben u.a. das komplette Erbgut dieser Bakterien bestimmt und analysiert sowie funktionelle Experimente im Labor durchgeführt. Sie haben festgestellt, dass die Bakterien umfangreiche Resistenzen aufwiesen und sogar stabil gegen die zwei Reserveantibiotika Colistin und Meropenem blieben. Diese Antibiotika werden nur sehr sparsam eingesetzt, u.a. zur Behandlung von schwerwiegenden Erkrankungen. Zusätzlich zur ausgeprägten Antibiotikaresistenz weisen die Bakterien Eigenschaften auf, die sie noch widerstandsfähiger und gefährlicher als andere Vertreter der gleichen Bakteriespezies machen. Dies ist ein möglicher Grund dafür, dass sie sich im Sommer 2019 unter verschiedenen Patienten im Kreis Vorpommern-Greifswald verbreiten konnten. Dank der unmittelbaren Intervention der medizinischen Einrichtungen, des öffentlichen Gesundheitsdienstes in Vorpommern und der interdisziplinären Zusammenarbeit von Wissenschaftlern der Universitätsmedizin und der Universität Greifswald sowie des RKI konnte der Ausbruch bereits nach kurzer Zeit erfolgreich eingedämmt werden.

| www.uni-greifswald.de |

i3

CE-Kennzeichnung

als grundlegende Anforderung der Infektionsprävention

Medizinprodukt (Klasse I)
Bereits seit Mai 2020 erfüllen die Sterilfilter von i3 die verschärften Anforderungen der Medizinprodukteverordnung (MDR).

Infektionsschutz
Der Einsatz von Sterilfiltern zum Schutz von Hochrisikopatienten ist im Infektionsschutzgesetz (IfSG) durch die Empfehlung der KRINKO am RKI verankert.

Zweckbestimmung
Produkte mit der Zweckbestimmung der Infektionsprävention sind gemäß Definition Medizinprodukte.

Rückverfolgbarkeit
Medizinprodukte mit einer eindeutigen Produktkennzeichnung (UDI) ermöglichen eine zuverlässige Dokumentation und Rückverfolgbarkeit.

Qualität
Mit einem zertifizierten Qualitätsmanagementsystem nach DIN EN ISO 13485:2016 und einer 100%igen Funktionskontrolle sorgt die i3 für Sicherheit und Zuverlässigkeit.

i3 Membrane GmbH
Tel. +49 (0)40-2576748-0
Fax +49 (0)40-2576748-48
info@i3membrane.de
www.i3membrane.de

Your Companion
Life Science Filtration

ADVERTORIAL

Kleines Zeichen, großer Nutzen

Warum sind CE-gekennzeichnete Medizinprodukte wichtig für den Klinikalltag?

Jeder, der im klinischen Umfeld arbeitet, kennt das CE-Zeichen, das sichtbar an vielen Produkten wie Masken, Handschuhen, Spritzen oder Beatmungsgeräten angebracht ist. Das Zeichen steht für eine Vielzahl von regulatorischen Anforderungen, die Hersteller solcher Produkte einzuhalten haben.

Vor über 25 Jahren, am 1. Januar 1995, trat das Medizinproduktegesetz in Kraft. Damit war eine breite Grundlage geschaffen, die die Sicherheit der Anwendung von Produkten im Klinikalltag wesentlich erhöht hat. Am 25. Mai dieses Jahres läuft die Frist zur Umstellung auf die neue Medizinprodukteverordnung (MDR) für Medizinprodukte der Klasse I ab.

Versorgung mit CE-gekennzeichneten Medizinprodukten auf Hochrisikostationen Foto: i3Membrane/ ALAMY_JANK65

Verschärfung gesetzlicher Grundlagen

Damit verschärft sich die gesetzliche Grundlage für die Hersteller von Medizinprodukten. Neben der Einführung einer internationalen Kodierung (UDI-Code), die eine eindeutige Zuordnung der Produkte erlaubt, spielt die umfangreichere Verantwortlichkeit des Herstellers für den gesamten Produktlebenszyklus (Post Market Surveillance) eine große Rolle.

Die Firmen sind nunmehr aufgefordert nachzuweisen und zu dokumentieren, dass ihre Produkte auch innerhalb der ausgelobten Anwendungsdauer einwandfrei funktionieren. Auch unangekündigte Inspektionen, wie man sie bisher nur aus den USA kannte, gehören zur Neuerung der gesetzlichen Grundlage. Gerade in der jetzigen Situation kommt Produkten, die der Infektionsprävention dienen und somit der Medizinprodukteverordnung unterliegen, eine besondere Bedeutung zu. Endständige Sterilfilter mit einer eindeutigen Zweckbestimmung zur Infektionsprävention gehören dazu.

Vielzahl an hohen Anforderungen

Hersteller, die ihre Produkte in diesem Bereich mit einem CE-Zeichen versehen und als Medizinprodukte kennzeichnen, haben eine Vielzahl von Anforderungen zu erfüllen. Hierzu zählen:

- Risikoanalysen und -bewertungen;
- Klinische Untersuchungen und Nachweise der Evidenz;
- Technische Dokumentationen und Life-Cycle-Management;
- Verifizierungen und Validierungen aller Herstellungs- und Vertriebsprozesse;
- Rückverfolgbarkeit und Produkthaftung;
- Ein umfassendes, zertifiziertes Qualitätsmanagementsystem;
- Eine Biokompatibilitätsprüfung zum Schutz des Patienten.

So muss ein Hersteller von Medizinprodukten im ersten Schritt in Form eines Konformitätsbewertungsverfahrens überprüfen, ob das Produkt der Definition eines Medizinproduktes entspricht und die Bestimmung einen medizinischen Zweck erfüllt. Hersteller von endständigen Sterilfiltern können diese als Medizinprodukt kennzeichnen, wenn die Zweckbestimmung die Infektionsprävention beinhaltet.

Zweckbestimmung steht im Mittelpunkt

Im zweiten Schritt müssen klinische Studien und klinische Bewertungen den Nutzen des Produktes beweisen und zeigen, dass die Zweckbestimmung erfüllt wird. Gibt es bisher keine klinischen Beweise, die zeigen, dass das Produkt einen medizinischen Nutzen hat, kann auch keine Konformität ausgesprochen werden. Endständige Sterilwasserfilter sorgen evident für eine Infektionsprävention. Dies ist in zahlreichen veröffentlichten Studien nachgewiesen.

Beweist die klinische Bewertung den Nutzen des Produktes, ist zu überprüfen, ob das Qualitätsmanagementsystem des Herstellers auf Basis jährlicher Audits durch eine akkreditierte Prüfstelle zertifiziert ist. Das Qualitätsmanagement nach der Norm DIN EN ISO 13485:2016 stellt die Kontrolle der Entwicklung und Herstellung von Medizinprodukten, wie auch die systematische Überwachung (Surveillance) von Produktauffälligkeiten, und ihre behördliche Kontrolle (Vigilanz) sicher.

Im letzten Schritt der Konformitätsbewertung muss der Hersteller auf Basis gesetzlicher Produktanforderungen garantieren, dass das Produkt die technische und klinische Dokumentation nachweislich erfüllt und insbesondere die biologische Verträglichkeit gegeben ist. Diese genormte Biokompatibilitätsprüfung gemäß ISO 10993 stellt sicher, dass keiner der verwendeten Stoffe, wie beispielsweise biostatische Additive, den Patienten schadet. Auch endständige Sterilfilter müssen diese Prüfung bestehen, denn sie stehen, indirekt über das filtrierte Wasser, mit dem Patienten im Kontakt.

Erfüllt der Hersteller die beschriebenen Vorgaben der strengen gesetzlichen Auflagen, kann die Konformität ausgesprochen werden und das Produkt als CE-gekennzeichnetes Medizinprodukt zugelassen werden.

Die Anwendung für den Patienten, Anwender und Dritte kann als sicher angesehen werden. Der Hersteller wird von einer Behörde überwacht und steht gegenüber dem Anwender in einer breiten Verantwortung.

CE-gekennzeichnete Medizinprodukte zur Infektionsprävention sind aus diesem Grund sinnvoll, insbesondere in der derzeitigen pandemischen Situation.

i3 Membrane GmbH, Hamburg
mkt@i3membrane.de
www.i3membrane.de/krankenhaushygiene

Viren, die Krankheiten bekämpfen können: Bakteriophagen

Seit 30 Jahren forscht Dr. Christine Rohde am Leibniz-Institut DSMZ an Bakteriophagen, die als intelligente Antibiotika bezeichnet werden.

Dr. Christine Rohde

Dr. Johannes Wittmann

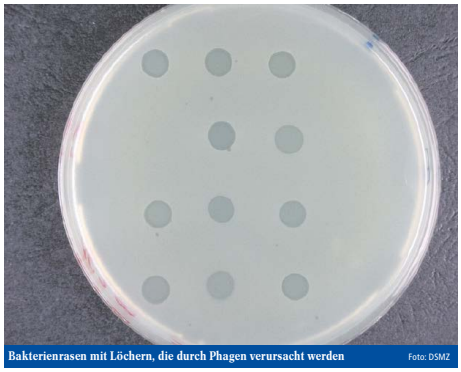
Das Leibniz-Institut DSMZ-Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen in Braunschweig befasst sich seit über 30 Jahren mit Bakteriophagen – kurz Phagen – und integrierte die in der Grundlagenforschung bekanntesten in die Deutsche Phagenbank. Eine längere Zeit verbrachten die Phagen in der DSMZ eher „wartend", erläutert die renommierte DSMZ-Phagenforscherin Dr. Christine Rohde. Das Nutzungspotential für die Medizin wurde in der westlichen Welt erst artikuliert, als die Antibiotikakrise als Stichwort in der ersten Dekade dieses Jahrhunderts immer häufiger auftrat.

Phagen (aus dem Griechischen: Bakterienfresser) sind die häufigste Daseinsform auf unserem Planeten, so Dr. Rohde. Phagen sind Viren, die Bakterien spezifisch zerstören können. Die Weltgesundheitsorganisation veröffentlichte im Jahr 2014 den ersten umfassenden globalen Surveillance Report. Dieser Report verdeutlichte das erschreckende Ausmaß der Verbreitung multiresistenter Bakterien (Antimikrobielle Resistenz = AMR) und die zu erwartenden, mittlerweile bekannten, Szenarien der wachsenden AMR-bedingten Sterblichkeitsraten, der Kostenexplosion im Gesundheitssystem und der Umweltschädigung durch Einbringung von AMR in die Tiermast.

Die Zeitschiene der Phagen-Ära spiegelt sich in der Sammlung der DSMZ: Um 2005 wurden die Phagen häufiger auf Kongressen thematisiert, ab 2010 kamen die ersten Journalistenanfragen und Artikel zum Thema Phagen als Antibiotika-Alternative, informiert Dr. Rohde. Zum Durchbruch in der Öffentlichkeit in Deutschland kam es im Jahr 2012 durch Artikel in populären Printmedien und durch die erste TV-Sendung mit DSMZ-Beteiligung. Seither ist das Interesse an Phagentherapie bei Patienten und Ärzten stark gestiegen. Die DSMZ weitete infolgedessen ihre Forschungskapazitäten durch die Etablierung der Arbeitsgruppe Phagengenomik und -anwendung unter der Leitung von Dr. Johannes Wittmann aus. Zusammen mit der Arbeitsgruppe Klinische Phagen und gesetzliche Regulation, geleitet von Dr. Christine Rohde, bildet sie das Fundament der Phagenforschung an der DSMZ.

Antimikrobielle Resistenz im Fokus der Forschung

AMR-Forschung adressiert neben der Suche nach neuen Antibiotika auch Bakteriophagen als Ergänzung oder Ersatz von Antibiotika. Phagen werden im Gegensatz zu den „statischen Drogen/Substanzen" auch „intelligente Antibiotika" genannt. Sie sind die natürlichen Gegenspieler der Bakterien und können da eingesetzt werden, wo Bakterien unerwünscht sind, also als Antiinfektiva in der Medizin. Phagen vermehren sich am Infektionsort, solange ihre passenden „Beutebakterien" vorhanden sind, und zerfallen danach wieder in ihre Bausteine (Protein und Nukleinsäure). Damit sind sie selbst-regulierende Antiinfektiva, die zudem spezifisch wirken. Ein Phage kann spezifisch nur Bakterien einer Art erkennen und zerstören. „Jeder Mensch trägt eine Unmenge an Phagen in seinem Mikrobiom", erläutert Johannes Wittmann. Diese Phagen im menschlichen Organismus – das Phagom – übersteigen die Zahl der Bakterien im menschlichen Organismus vermutlich um das Zehnfache. Erkrankt man an einer bakteriellen Infektion und wendet Phagen anstelle von Antibiotika an, verschiebt man im Grunde in der Erkrankung nur das Gleichgewicht zugunsten der passenden Phagen, um den Überschuss der pathogenen Bakterien zu minimieren oder zu eradizieren (eliminieren). Phagen haben demzufolge ein großes Potential in der AMR-Forschung und können gegen fast alle Bakterien mit Ausnahme derer, die einen intrazellulären Lebenszyklus haben, eingesetzt werden. Dazu gehören beispielsweise die Erreger der Borreliose oder der Tuberkulose.



Bakterienrasen mit Löchern, die durch Phagen verursacht werden Foto: DSMZ

Wo steht die Phagenforschung und wie sieht die Zukunft aus?

Nach einer intensiven Vorbereitungsphase startete am Leibniz-Institut DSMZ im September 2017 mit öffentlicher BMBF-Finanzierung Phage4Cure als erstes deutsches Projekt mit dem Ziel einer klinischen Studie, in der ein hochaufgereinigter Phagencocktail inhalativ bei Patienten mit Bronchiektasen und Mukoviszidose eingesetzt werden soll. In Phage4Cure hat die DSMZ die Rolle des Forschungs- und Entwicklungsanteils der Phagenbiologie inne, der im geplanten Zeitfenster innerhalb eines Jahres abgeschlossen werden konnte. In diesem Pilotprojekt zeigt sich die Komplexität einer klinischen Studie mit arzneimittelrechtlicher Herstellung: Phagen als API (aktiver pharmazeutischer Inhaltsstoff) und dem Zulassungsprozess durch BfArM (Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte), mit präklinischem Teil und schließlich der Erprobung an gesunden Probanden. Zurzeit befinden sich die Phagen in der finalen GMP-Herstellung (GMP = Good Manufacturing Processes) im Fraunhofer ITEM Braunschweig. Die Präklinik läuft in Kürze im Fraunhofer ITEM Hannover und in der Charité Universitätsmedizin Berlin an, wo auch die klinische Studie stattfinden wird, zusammen mit der Firma CRO, erläutert Phagenforscherin Rohde.

Ein weiteres öffentlich gefördertes Projekt mit Finanzierung durch den Gemeinsamen Bundesausschuss und dem Ziel der Phagentherapie ist PhagoFlow: Hier sollen im Gegensatz zu einer klinischen Studie größere Zahlen verschiedener Phagen für Patienten mit Wunden der unteren Extremität in magistraler Anwendung verfügbar werden. Die größere Phagen-Diversität soll dazu beitragen, für Patienten passgenau individuelle Phagencocktails in der Klinikapotheke des Bundeswehrkrankenhauses (BW-KrHs) Berlin zu mischen. Das vorherige „Phagogramm" wird in der Labordiagnostik des BW-KrHs zeigen, welche Phagen aus dem Sortiment bei einem Patienten-Keim passen. PhagoFlow hat das Ziel, Phagen in die Versorgungsforschung zu bringen. Auch hier bearbeitet die DSMZ-Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen den Projektanteil der Phagenbiologie und der Selektion der bestgeeigneten Phagen, die am Fraunhofer ITEM Braunschweig aufgereinigt und der Klinikapotheke des BW-KrHs weitergegeben werden. Die klinische Anwendung findet im BW-KrHs statt, informiert Dr. Rohde.

Zwei weitere, durch industrielle Drittmittel finanzierte Phagentherapie-Projekte sind erfolgreich an der DSMZ abgeschlossen. Eines davon, mit einem deutschen Industriepartner, hat das Ziel, nach BfArM-Zulassung ein Phagenprodukt herzustellen, das denselben Zulassungsweg inklusive klinischer Studie beinhaltet wie Phage4Cure. Das andere Projekt ist zurzeit noch deutlich forschungsgetrieben. Es ist charakterisiert durch mehrgleisige Teilprojekte und hat namhafte Projektbeteiligte aus Medizin und Forschung im In- und Ausland. Trotz der bisherigen ermutigenden Erfolgsrate bei der Bewilligung der genannten Drittmittel-Anträge des Leibniz-Instituts DSMZ sind in der Realität der Vorhaben doch die langen Zeiträume des Zulassungsweges und die Komplexität der Projekte deutlich. Phagen als lebende Entitäten brauchen an manchen Stellen im Zulassungsprozess andere Betrachtungsweisen. Zum Teil sind sie aber einfacher: toxisch, mutagen, kanzerogen oder fruchtschädigend sollten sie nicht sein, dazu kennt unser Organismus diese häufigsten Daseinsformen viel zu gut und beherbergt sie als Regulativ im eigenen Mikrobiom. „Es ist sichtbar geworden, dass der Zulassungsweg für Phagen zügiger sein sollte, dabei ist nicht bekannt, ob im Sinne von top-down ein von vornherein harmonisierter europäischer Prozess auf EMA-Ebene gewünscht ist oder eine bottom-up nationale Strategie, die am Ende auf EMA-Ebene harmonisiert werden soll (EMA = European Medicines Agency)", erläutert Rohde.

Phagenforschung während der Corona-Pandemie

Wir befinden uns mitten in der COVID-19-Pandemie und mittlerweile wird die Pathogenese des SARS-CoV-2-Virus besser verstanden. „Bei allen auf das Virus fokussierten Anstrengungen darf die Antibiotikakrise aber gerade jetzt nicht aus den Augen verloren werden, denn an COVID-19 erkrankte Patienten erleiden leicht eine bakterielle Sekundärinfektion", macht Dr. Christine Rohde deutlich. Das ist umso dramatischer, denn wenn die verabreichten Antibiotika nicht mehr wirken, können Krankheitsverläufe unter solchen Ko-Infektionen verschlimmert werden. In einer retrospektiven COVID-19-Patienten-Kohortenstudie Ende März in Wuhan zu den Risikofaktoren, die bei COVID-19 bedingten Todesfällen auftraten, wird berichtet, dass 91 % der klinischen Patienten Antibiotika erhielten (The Lancet 395).

| www.dsmz.de |

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

Flächendesinfektion mit Diskussionsbedarf?

Unter der Flächendesinfektion versteht man die systematische Desinfektion auf Oberflächen, insbesondere in medizinischen Einrichtungen.

Hans-Otto von Wietersheim, Bretten

© M.Doerr & M.Frommherz GbR / adobe stock.com

Krankheitserreger werden nicht nur durch Hände, Instrumente oder Blut übertragen, sondern auch über unbelebte Flächen. Besonders Flächen, die sehr häufig mit den Händen berührt werden oder mit Schleimhäuten oder Körperflüssigkeiten in Kontakt kommen, bergen ein erhöhtes Infektionsrisiko. Von diesen Flächen können Keime über die Hände oder über Staub verbreitet werden. Manche Krankheitserreger können monatelang auf Oberflächen überleben und stellen eine potentielle Infektionsquelle dar. Besonders problematisch sind: häufig berührte Flächen (Türgriffe oder Handläufe), patientennahe Flächen (Krankenbett, Nachttisch), Flächen im Sanitärbereich (Toiletten, Badewannen, Duschen), Arbeitsflächen für die Vorbereitung von Medikamenten oder Spritzen, Fußböden, Flächen, die mit Körperflüssigkeiten in Kontakt gekommen sind. Die Desinfektion zielt darauf ab, die Anzahl der vermehrungsfähigen Mikroorganismen zu reduzieren – auch auf makroskopisch „sauberen" Flächen. Dabei soll ein möglichst keimfreier Zustand der desinfizierten Bereiche erreicht werden. Die Flächendesinfektion wird in Gesundheitseinrichtungen prophylaktisch eingesetzt, um eine Besiedelung kritischer Bereiche zu verhindern.

Viren und Keime in der Fläche

Gegen das neuartige Coronavirus SARS-CoV-2 helfen „begrenzt viruzide" Desinfektionsmittel (wirksam gegen behüllte Viren). Keime benötigen aufgrund ihrer äußeren Struktur andere Mittel wie auch z.B. die Gattung Norovirus (unbehüllte Viren). Hierfür muss Desinfektionsmittel mit der Bezeichnung „begrenzt viruzid PLUS" eingesetzt werden. Geeignete Mittel enthalten die Liste der vom Robert Koch-Institut (RKI) geprüften und anerkannten Desinfektionsmittel und -verfahren (RKI-Liste) und die Desinfektionsmittel-Liste des Verbundes für Angewandte Hygiene (VAH-Liste). Bei behördlich angeordneten Desinfektionsmaßnahmen ist die RKI-Liste heranzuziehen. Infektionserreger, die nosokomiale Infektionen verursachen, können auch gegenüber ausgewählten bioziden Wirkstoffen in Antiseptika und Desinfektionsmitteln unempfindlicher werden. In der im Epidemiologischen Bulletin 39/2020 veröffentlichten Literaturstudie wird am Beispiel von Chlorhexidindigluconat (CHG) gezeigt, dass bei 20 von bisher 78 untersuchten Bakterienspezies eine starke Erhöhung der Toleranz ausgelöst werden kann (MHK-Anstieg: > 4-fach). Gegenüber Ethanol, n-Propanol, Isopropanol, PVP-Iod, Natriumhypochlorit, Peressigsäure, Wasserstoffperoxid und Glutaraldehyd wurde bislang keine relevante und stabile Toleranzentwicklung beschrieben. Mit Blick auf eine mögliche Toleranzbildung sind Präparate zur Flächendesinfektion auf Basis von Peroxiden bzw. Natriumhypochlorit (große Flächen) oder Alkoholen (kleine Flächen) vorteilhaft.

Ursache und Wirkung

Generell nimmt die Infektiosität von Coronaviren auf unbelebten Oberflächen in Abhängigkeit von Material und Umweltbedingungen wie Temperatur und Feuchtigkeit ab. Für SARS-CoV-1 konnte gezeigt werden, dass das Virus bis zu sechs Tage auf bestimmten Oberflächen infektiös bleibt, jedoch auf Papier und anderen porösen Materialien schon nach wesentlich kürzerer Zeit inaktiviert wird. Aus ersten Untersuchungen geht hervor, dass SARS-CoV-2 ähnliche Eigenschaften zeigt. Generell kann bei niedrigen Temperaturen von einer längeren Infektiosität des Virus ausgegangen werden. Auch in biologischen Sekreten (bei Anschmutzung) ist davon auszugehen, dass das Virus länger stabil bleibt. Eine Kontamination der Oberflächen in der unmittelbaren Umgebung von infizierten Personen ist nicht auszuschließen. Nachweise über eine Übertragung durch Oberflächen im öffentlichen Bereich liegen jedoch bisher nicht vor. Virologen gehen jedoch davon aus, dass Oberflächen nicht der Hauptüberträger von Sars-CoV-2 sind. In diesem Zusammenhang wird auch darauf hingewiesen, dass die konsequente Umsetzung der Händehygiene die wirksamste Maßnahme gegen die Übertragung von Krankheitserregern auf oder durch Oberflächen darstellt.

Einwandfreie Desinfektion

Bei der Desinfektion von Flächen sollten immer Handschuhe getragen werden. Die chemischen Mittel können die Haut angreifen und Reizungen, Allergien oder sogar Verätzungen verursachen. Am besten eigenen sich Putzhandschuhe mit langen Stulpen, sodass kein Desinfektionsmittel von oben in den Handschuh laufen kann.

Das beste Arbeitsgerät für die Flächendesinfektion ist ein Behälter, der mit Desinfektionslösung und Einmal-Wischtüchern gefüllt ist. Häufig sind diese Eimer oder Boxen oben verschlossen und haben nur ein kleines Loch, aus dem die Tücher entnommen werden können (idealerweise mit einer Abreißhilfe, sodass unbenutzte Tücher nicht angefasst werden müssen). So kann immer nur ein Tuch, das mit ausreichend Flüssigkeit getränkt ist, entnommen werden. Es muss „nass gewischt" werden; nebelfeuchtes Wischen reicht für eine effektive Desinfektion nicht aus. Dann reibt man mit diesem Tuch unter leichtem Druck über die zu desinfizierende Fläche. Nach der vollständigen Trocknung ist die Desinfektion abgeschlossen.

Hinweise auf den Desinfektionsmitteln deuten darauf hin, wie lange die Lösungen verwendet werden darf. Manche müssen bereits nach einem Tag entsorgt und erneuert werden, um eine ausreichende Wirkung zu garantieren. Auf keinen Fall sollte man eine Desinfektionsmittellösung verwenden, in die ein Lappen oder Tuch immer wieder eingetaucht wird. So „sammelt" man verschiedene Erreger in dieser Lösung. Diese haben dann die Möglichkeit, sich zu vermehren oder sogar Resistenzen zu entwickeln. Im schlimmsten Falle überträgt man dann Keime auf Gegenstände, die man eigentlich davon befreien wollte. Im Rahmen einer Risikoanalyse vor Ort legt jede Einrichtung für sich die notwendigen Desinfektionsmaßnahmen fest. Diese erscheinen im hausinternen Desinfektionsplan. Womit, von wem, wie häufig und bei welchen Gelegenheiten eine Fläche zu desinfizieren ist, wird darin jeweils angegeben. Benutzte Reinigungstücher und Wischbezüge werden nach jedem Gebrauch desinfizierend gewaschen und maschinell getrocknet. Danach müssen sie trocken, staubfrei und sauber gelagert werden, um eine Vermehrung von Krankheitserregern zu verhindern. Denn warme, feuchte Textilien bilden den optimalen Nährboden für Pilze und Bakterien.

Fehler sind vermeidbar

Wird eine Desinfektion im Einzelfall als notwendig erachtet, so sollte diese generell als Wischdesinfektion durchgeführt werden. Eine Sprühdesinfektion, nämlich die Benetzung der Oberfläche ohne mechanische Einwirkung, ist weniger effektiv und auch aus Arbeitsschutzgründen bedenklich, da Desinfektionsmittel eingeatmet werden können. Nähere Angaben zur Auswahl eines geeigneten Desinfektionsmittels finden sich im Dokument „Empfehlungen des RKI zu Hygienemaßnahmen im Rahmen der Behandlung und Pflege von Patienten mit einer Infektion durch SARS-CoV-2". Auch Raumbegasungen zur Desinfektion sind hier grundsätzlich nicht erforderlich. Berechtigt ist die Desinfektion im klinischen Bereich, also in der Versorgung von Patienten mit bestätigter COVID-19-Erkrankung. Hier sind die Reinigung und Desinfektion von Oberflächen entsprechend der KRINKO-Empfehlung „Anforderungen an die Hygiene bei der Reinigung und Desinfektion von Flächen" durchzuführen. Kritik kommt vom Präsidenten der Bundesärztekammer, Klaus Reinhardt, der das Säubern von Oberflächen im Kampf gegen die Corona-Pandemie als überflüssig und überholt bezeichnet. Die aktuellen Erkenntnisse über die Übertragung von Corona seien eindeutig, sagt Reinhardt. „Sie findet ausschließlich über den Luftweg statt und nicht über Schmierinfektionen, also über die Verunreinigung von Flächen." Es gibt derzeit in Deutschland 454 Flächendesinfektionsmittel. Diese Zahl stehe im krassen Gegensatz zu den wenigen Flächendesinfektionsmitteln, die in anderen hochzivilisierten Ländern benötigt werden. Der Luxus werde letztendlich von den Patienten bezahlt, und zwar indirekt über die Krankenkassen. Für jedes dieser Präparate müssen zwei Gutachten zum Preis von circa 9.000 € eingereicht werden, zusammen über 8 Mio. €. Für dieses Vorgehen kann sich seines Erachtens ein seriöser Hygieniker nicht ernstlich einsetzen, denn zusätzlich kommen noch für jedes Präparat alle drei Jahre etwa 850 € für die Verlängerung der Zertifikate hinzu. Diese rund 386.000 € gehen ebenfalls in den Verkaufspreis ein. Hier sei nach Auffassung von Klaus Reinhardt von Verschwendung die Rede. ■

Never Ending Story: Anerkennung in der Pflege

Strenge Hygieneregelungen, Ansteckungsgefahr und Flexibilität: Die besonderen Umstände in Corona-Zeiten erfordern besonderen Einsatz in der Pflege. Die Anerkennung bleibt – wie auch vor der Pandemie – jedoch häufig aus. Doch gerade jetzt ist sie mehr denn je von Bedeutung. Eine Herausforderung, die auch beim Bremer Pflegekongress thematisiert wird. Er findet gemeinsam mit dem DEWU Deutschen Wundkongress in der ersten Maiwoche erstmalig virtuell statt. Nähere Informationen sind in Kürze auf den Kongress-Websites zu finden.

Unter dem Titel „Pflege verdient mehr Anerkennung!" diskutieren sieben Experten der Branche in einer Podiumsdiskussion über die verschiedenen Optionen wie Wertschätzung spürbar wird. Auch den Auszubildenden ist in diesem Zusammenhang eine Sitzung gewidmet. Hier geht es jedoch vielmehr um die Fragen, wie junge Pflegende das Thema Anerkennung einschätzen und was sie brauchen, um lange im Beruf zu bleiben.

Beim DEWU stehen die Schlagwörter „Akute Wunden", „Infektionsmanagement", „Neue Medien", „Innovationen" und „Versorgungsstrukturen" im Fokus. In einer Sitzung geht es etwa um die Herausforderung und die Überforderung in schwierigen Situationen mit der Wunde oder dem Patienten. Was tun, wenn z.B. das gängige Wundmanagement und die Patientenadhärenz nicht mehr zur Heilung beitragen, sondern sogar den Erfolg verhindern?

Der Bremer Pflegekongress 2021 findet gemeinsam mit dem DEWU Deutschen Wundkongress in der ersten Maiwoche erstmalig virtuell statt. Foto: M3B GmbH/Jan Rathke.

Die Teilnahme am Doppelkongress ermöglicht den Erwerb von Fortbildungspunkten. Die Registrierung ist unter www.deutscher-wundkongress.de und www.bremer-pflegekongress.de möglich und beinhalten den Zutritt zu beiden Kongressen. Auf Tickets die bis Mittwoch, 31. März 2021, erworben werden, gibt es einen Frühbucherrabatt. ■

Termin:

DEWU Deutscher Wundkongress und Bremer Pflegekongress
5.– 7. Mai, virtuell
www.deutscher-wundkongress.de
www.bremer-pflegekongress.de

ADVERTORIAL

Hygiene ist gut, Kontrolle ist besser

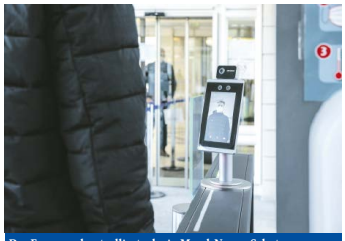
Hessing Klinik sorgt mit dem Galaxy Gate Protect von Wanzl für zuverlässigen Infektionsschutz.

Hygiene ist im Krankenhaus obligatorisch. Einerseits müssen die Patienten als Risikogruppe geschützt werden. Gleichzeitig sind krankheitsbedingte Ausfälle unter Mitarbeitern kaum zu verschmerzen. Gerade die anhaltende COVID-19-Pandemie bringt viele Einrichtungen an die Grenze ihrer Kapazitäten – die Hessing Klinik Augsburg sorgt mit besonderem Infektionsschutz für Sicherheit und Entlastung, denn sie vertraut seit Kurzem auf eine automatische Zutrittskontrolle von Wanzl: Das Galaxy Gate Protect knüpft den Gebäudezutritt an einen Körpertemperaturscan, eine Handdesinfektion sowie die Kontrolle der Maskenpflicht.

Die Sicherheitsschleuse ist Teil des umfassenden und strikten Hygienekonzeptes der Hessing Klinik. Thilo Bausback, wirtschaftlicher und strategischer Leiter für die orthopädischen Fachkliniken der Hessing Stiftung Augsburg, erläutert: „Als Klinik praktizieren wir die grundsätzlichen Hygieneregeln von Haus aus – konsequente Desinfektion der Hände, Gerätschaften und Behandlungsräume war schon immer ein wesentlicher Teil unserer täglichen Abläufe. Seit Beginn der Pandemie haben wir unser Konzept stetig aktualisiert. Für die Mitarbeiter kam die regelmäßige Kontrolle der Körpertemperatur hinzu sowie seit November letzten Jahres eine FFP2-Maskenpflicht. Um den Patienten die Einhaltung ihres Parts des Hygienekonzepts zu erleichtern und den Schutz vor Viren und Bakterien zusätzlich zu erhöhen, setzen wir jetzt auf eine weitere Maßnahme schon im Eingangsbereich: das Galaxy Gate Protect. Die Zutrittsschleuse vermittelt einen professionellen Ersteindruck und das Gefühl von Sicherheit. Durch die verbindliche Nutzung des Gates halten sich Patienten automatisch an die Regeln in unserem Haus."

Die Tandemausführung der Zutrittsschleuse ermöglicht einen barrierefreien Zutritt.

Erst nach erfolgter Händedesinfektion öffnet sich die Zutrittsschleuse.



Der Facescan kontrolliert, ob ein Mund-Nasen-Schutz ordnungsgemäß getragen wird.

Sicherheit und professioneller Eindruck

Die Zutrittsschleuse ist direkt am Patienten- und Ambulanzzugang zu den orthopädischen Kliniken positioniert. Jeder, der hier die Klinik betritt, muss durch die Sicherheitsschleuse. Die doppeltürige Tandemvariante ist an einen Handdesinfektionsmittelspender, eine Wärmebildkamera und einen Facescan zur Überprüfung der Maskenpflicht gekoppelt. Nach erfolgter Kontrolle öffnen sich die beiden ESG-Schwenkarme und geben den Weg frei. In enger Absprache mit dem Hersteller konfigurierte die Klinik die Schleuse auf ihre individuellen Ansprüche. Zum Beispiel wurden die Offenhaltezeiten der Schwenkwarme angepasst, da die orthopädische Fachklinik häufig Patienten mit Handicap oder Krücken empfängt. Auch der Sanitätstransport mit Trage sowie der barrierefreie Zutritt für Rollstühle oder Kinderwagen wurden dabei berücksichtigt.

Für alle gilt: Wer sich nicht desinfiziert, erhöhte Temperatur hat oder keine Maske trägt, erhält zunächst keinen Zutritt und muss sich an die Anmeldung wenden. Die Zutrittslösung funktioniert im Zweirichtungsbetrieb und dient daher ebenso als Ausgang – dafür ist es durchgangsfrei programmiert. Dadurch werden auch alle Brandschutzregelungen eingehalten, denn im Falle einer Evakuierung darf das Zutrittssystem kein Hindernis darstellen. Dass die Zutrittskontrolle automatisiert wurde, war zunächst gar nicht geplant. Die Klinik regelte den Zutritt zu Beginn der ersten Corona-Welle mit Absperrbändern. Bei der Recherche nach einer dauerhaften Lösung stieß Bausback auf Wanzl. Ralf Aubele, Geschäftsbereichsleiter Access Solutions bei Wanzl, erinnert sich: „Nachdem Herr Bausback mit uns in Kontakt getreten war, halfen wir natürlich gerne kurzfristig mit weiteren Absperrbändern aus. Währenddessen war unsere Entwicklungsabteilung bereits intensiv dabei, unsere bewährten Zutrittsschleusen für die gestiegenen Ansprüche an Infektionsschutz durch COVID-19 zu modifizieren. Als wir das Produkt schließlich zum Praxistest anbieten konnten, freute es uns natürlich umso mehr, dass die Hessing Klinik als Partner sofort zur Verfügung stand."

Infektionsschutz und vereinfachte Abläufe

Eine Zusammenarbeit mit Mehrwert für beide Seiten. Die Klinik profitiert einerseits von dem gestiegenen Infektionsschutz. Andererseits vereinfacht der automatisierte Einlass die Abläufe erheblich. Bausback berichtet: „Unser Team ist aufgrund der Pandemie ohnehin ausgelastet. Den Patienten noch die verschärften Hygienebestimmungen näherzubringen und ihre Einhaltung persönlich zu kontrollieren, ist kaum zu bewerkstelligen. Mit dem Produkt haben wir eine Lösung gefunden, die unseren Mitarbeitern dabei hilft, ihre Kraft dort einzusetzen, wo sie am meisten gebraucht wird: nämlich bei der Versorgung der Patienten. Zusätzlich reduzieren wir das Ansteckungsrisiko und schaffen Vertrauen in unser Sicherheitskonzept bei Mitarbeitern, Besuchern und Patienten gleichermaßen." Der Hersteller wiederum konnte durch den Test praktische Erkenntnisse gewinnen: Welche Hilfestellungen benötigen unerfahrene Nutzer? Welche technischen Parameter sind für einen reibungslosen Durchlass bei Kliniken notwendig? Diese Learnings helfen dem Anbieter bei der Perfektionierung ihres Produktes und den Serviceleistungen für weitere Partner.

Für die Zeit nach COVID-19 sollen die Zutrittsschleusen beibehalten werden. Denn die Pandemie hat gezeigt, dass die Automatisierung von Gebäudezutritten in Kliniken viele Vorteile hat. „Wir zählen jährlich bis zu 100.000 Kontakte. Hier ist im Regelbetrieb einiges los. Mit dieser Lösung werden wir noch besser wissen, wer kommt und geht." Auch an der weiteren Digitalisierung der Anmeldeprozesse von Patienten wird bereits gearbeitet. Derzeit besuchen Patienten durchschnittlich bis zu dreimal die Klinik. Genauso oft melden sie sich am Empfang. Das soll sich künftig ändern. Bausback berichtet: „Nach der Erstaufnahme werden die Folgebesuche deutlich erleichtert. Alle Patienten bekommen eine eindeutig zuzuordnende Registrierung. Dadurch wird ein automatischer Fast-Check-in möglich. Patienten authentifizieren sich am Eingang, z. B. mit einem von uns ausgestellten QR-Code, und erhalten per Bildschirm die Mitteilung, sich direkt in ihren zugewiesenen Behandlungsbereich zu begeben. Der Gang zum Anmeldeschalter entfällt. So verschlanken wir Anmeldeprozesse. Auch die Verweildauer kann getrackt werden. Wir erkennen, welche Bereiche im Haus wann besonders ausgelastet sind. Mit der Auswertung dieser Daten lassen sich Wartezeiten merklich verkürzen und wir können gleichzeitig den Personaleinsatz optimieren."

| www.wanzl.com |

Corona hat die Kliniküberwachung verändert

Sicherheitskonzepte gewinnen im Klinikbereich an Bedeutung. Insbesondere die Zutritts- und Besuchsbeschränkungen machen Überwachungen vordringlich.

Bernd Waßmann, Herrenberg

Mit der Nutzung industriell bewährter Konzepte und einer strukturierten Umsetzung ist die Sicherheit im Krankenhaus kein Vabanque-Spiel mehr. Das meint der Erkelenzer Experte Sascha Puppel, wie er im Interview erläutert.

M&K: *Überwachen, Detektieren, Beobachten, Erkennen, Identifizieren, Begutachten: Für die Videoüberwachung stehen zahlreiche Aufgaben an …*

Sascha Puppel: Die Anforderungen können in Krankenhäusern recht vielseitig sein. Hier spricht man in den relevanten Normen wie z. B. DIN EN 62676-4 auch von den Betriebsanforderungen. Die Normenreihe DIN EN 62676-x bietet für alle Beteiligten, wie Auftraggeber, Planer und Fach-Errichter, zahlreiche Hilfestellungen. Dort, wo früher im Bereich der Video Security System (VSS) eher subjektive Bewertungsstandards zugrunde gelegt wurden, kann nun auf objektive und normativ festgelegte Werte zurückgegriffen werden.

Sascha Puppel

Und was die Qualität betrifft?

Puppel: Teilweise war es früher sehr schwierig, forensisch wertvolle Bildqualitäten zu definieren. Oftmals musste dies erst später in gerichtlichen Auseinandersetzungen teuer und langwierig geklärt werden, ob nun die gelieferte Bildqualität „gut" oder „nicht gut" ist.

Was ist bei der Planung eines Videosicherheitssystems vorrangig zu beachten?

Puppel: Erfreulicherweise sind wir bei einem VSS heutzutage in der Lage, auf bewährte Industriestandards zurückgreifen zu können. Um eine strukturierte Umsetzung eines zielgerichteten Projektes gewährleisten zu können, empfiehlt es sich, die Einhaltung der bewährten Projektphasen sicherzustellen.

Wichtig ist, vor Projektbeginn alle Projektbeteiligten, wie Auftraggeber, Endnutzer, Bediener, Datenschützer, Betriebsrat, Sicherheitsdienstleister, IT-Abteilung, Interventionsstellen, Einkauf, sowie extern ggf. Polizei, Behörden und Versicherer in das Projekt den Rollen entsprechend „einzuweihen", um dadurch sicherzustellen, dass alle Anforderungen und Restriktionen Berücksichtigung finden können.

Am Anfang einer jeden Planung eines Sicherheitssystems, wie einem VSS, sollte ein Sicherheitskonzept stehen. Ein allumfassendes Sicherheitskonzept ist die Grundlage eines Kick-offs.

Welche Kliniksektoren bedürfen der besonderen Überwachung?

Puppel: Pauschal kann man sagen, dass natürlich alle Eingangsbereiche relevant sind, aber oftmals gibt es je nach Klinik auch besonders schützenswerte Bereiche, wie die Zugänge zu Neugeborenen-Stationen oder auch an manchen Kliniken die Gerichtsmedizin. Vor dem VSS-Entwurf sollte zur Unterstützung des Verständnisses ihrer Zweckbestimmung eine Grundlagenermittlung durchgeführt werden. Diese mündet in einer Bedrohungsabschätzung und einer Risikoanalyse, welche in einem gesamtheitlichen Audit mit allen Beteiligten unter Anleitung eines qualifizierten Risk-Managers erarbeitet wird.

Um eine valide Planung durchführen zu können, ist aufgrund meiner Erfahrungen dringend zu empfehlen, als grundlegende Voraussetzung für jedes professionelle und individuelle VSS eine Gefahren- und Risikoanalyse nach ISO 31000 durchzuführen.

Die Bedrohungen und Risiken für das jeweilige Objekt werden mithilfe dieser Analyse identifiziert und bezüglich ihrer Wahrscheinlichkeit und ihrer Auswirkungen in einer Risikomatrix gewichtet. Diese stellt das Risiko für das Objekt oder die Organisation dar.

Also ist eine Risikobewertung ein wesentlicher Schritt?

Puppel: Eine Risikobewertung sollte durchgeführt und die VSS so geplant werden, dass die beurteilten Risiken hierdurch reduziert werden. Mithilfe der Risikomatrix ist es nunmehr möglich, die Risiken transparent zu priorisieren und Maßnahmen zielgerichtet zu veranlassen sowie ggf. die folgenden Ziele zu erreichen:

- Minimierung des Risikos;
- Senkung der messbaren Kosten (z. B. Versicherungsprämien etc.);
- Kostensenkung durch effektiveren Personaleinsatz, z. B. Reduzierung der Bestreifungen;
- Optimierung der Betriebsabläufe, z. B. durch situationsabhängige Intervention mithilfe der optischen Alarmverifikation.

Ist es möglich frühzeitig die Betriebskosten einer VSS abzuschätzen?

Puppel: Durch die zuvor genannten Punkte aus den Betriebsanforderungen ist es einfach möglich, die Betriebskosten der zu installierenden und zu betreibenden Sicherheitstechnik

- mit dem Zugewinn der Sicherheit,
- in Verbindung mit der Minimierung der Risiken,
- der Kostensenkung,
- der Optimierung von Betriebsabläufen und
- des Mitarbeitereinsatz,
- der Versicherungsbeiträge etc.

gegenüberzustellen und somit auch zu vergleichen.

Welche Techniken haben sich durchgesetzt oder was steht möglicherweise vor dem Durchbruch?

Puppel: Hier kommt es entscheidend auf die Platzierung der Kameras und auf die technischen Eigenschaften für eine optimale Abdeckung an. Vor jeder Installation eines Sicherheitssystems muss die vorhandene Situation gründlich analysiert und durchdacht werden. Je nachdem, welche Gegebenheiten vorhanden sind und welchem Zweck die Videosicherheitstechnik dienen soll, kommen unterschiedliche Kameramodelle infrage.

Die Tendenz geht immer mehr zu besonders lichtempfindlichen Kameras und Objektiven. Dadurch kann man sich in der Praxis oftmals eine zusätzliche Beleuchtung, z. B. mit Infrarot-Scheinwerfern, sparen, da diese Kameras mit einer geringen Grundbeleuchtung auskommen.

Aber insbesondere bei der Auswahl der richtigen Beleuchtungsart werden in der Praxis oftmals aus Unwissenheit Planungs- und Installationsfehler begangen. Daher sollte genau geprüft werden, welche Beleuchtungsart bzw. welche Kombinationen für den speziellen Einsatzfall sinnvoll ist. Einige Hersteller bieten mittlerweile auch Hybrid-Scheinwerfer mit Weiß- und Infrarotlicht an, welche dann auch intelligent durch die Kamera gesteuert werden können. IP-Kameras kommunizieren dann mit dem Scheinwerfer per TCP/IP.

Verändert Corona die Überwachungsaufgaben der Klinik?

Puppel: Corona hat zum Teil die Überwachungsaufgaben in den Kliniken drastisch verändert, da es beispielsweise immer öfter Konflikte mit Besuchern gibt, welche sich nicht an die Zugangsbegrenzungen halten wollen. Dies sorgt oftmals für ein deutlich erhöhtes Gewaltpotential an den Zugängen und bei Kontrollen. Hier gehört es dann zu den Betreiberpflichten, entsprechende Anpassungen des vorhandenen Sicherheitskonzeptes vorzunehmen.

Einmal installiert – und dann auf Dauer vergessen. Ist das der richtige Weg oder ist eine permanente Nachjustierung notwendig?

Puppel: Die Instandhaltung von VSS ist elementar wichtig. Der Umfang hängt im Wesentlichen von den eingesetzten Technologien und den Einsatzbereichen ab. Dies beginnt beispielsweise mit der regelmäßigen Reinigung der Kameras im Außenbereich, sollte aber auch die Ausführung von sicherheitsrelevanten Updates der IP-Kameras etc. beinhalten.

| www.sicherheit-puppel.de |

Zur Person

Sascha Puppel ist öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger der Handwerkskammer Aachen für Sicherheitstechnik im Elektrotechniker-Handwerk inkl. Sicherheitskonzepte. Er ist Mitglied im Vorstand des Bundesverbandes Sicherheitstechnik e. V. BHE und Vorsitzender des Fachausschusses Planer.

Innovative Baukonzepte zum Schutz vor Infektionsübertragungen

Ein interdisziplinäres Team aus Braunschweig, Göttingen, Hannover und Münster forscht im Projekt „InnoBRI" zur optimierten Patientenversorgung im Krankenhaus.

In der Notaufnahme kommen viele Patienten mit zunächst ungeklärtem Infektionsstatus zusammen. Foto: umg/ rschmidt

Immer mehr Patienten erkranken an einer nosokomialen Infektion, also einer Infektion, die sie während eines stationären Krankenhausaufenthaltes erworben haben. Das hat erhebliche Auswirkungen auf die Betroffenen und die Gesellschaft. Doch welche Möglichkeiten gibt es, eine Infektionsübertragung im Krankenhaus zu vermeiden? Eine Frage, die in Zeiten einer Pandemie noch einmal besondere Bedeutung erhält. Damit befasst sich das Projekt InnoBRI für „Optimierte Patientenversorgung durch innovative Baukonzepte zur Reduktion nosokomialer Infektionsübertragungen", an dem Wissenschaftler der Technischen Universität Braunschweig, der Universitätsmedizin Göttingen und der Universitäten Hannover und Münster zusammenarbeiten.

Das Verbundprojekt erforscht, welche baulichen Maßnahmen im Krankenhaus dazu beitragen können, die Übertragung von Krankheitserregern zu vermindern und Infektionen zu verhindern. Dazu gehören die Auswahl von Material und Oberflächen ebenso wie räumliche Strukturen, die bestimmte Arbeitsabläufe des medizinischen Personals bestimmen, oder auch die Art und Anzahl der für die Patienten zur Verfügung gestellten sanitären Anlagen. Neben der Auswahl dieser baulichen Interventionen zur Infektionsunterbrechung wollen die Projektpartner auch ihre Effektivität berechnen – für möglichst einfache, praxisnahe, Kosten-Nutzen-effiziente bauliche Lösungen. Um diese komplexe Aufgabe zu meistern, arbeiten in dem Projekt Architekten mit Experten für Krankenhaushygiene, Infektiologie, Epidemiologie und Gesundheitsökonomie zusammen.

Welche räumlichen Strukturen schützen vor einer Infektion?

Das Projekt InnoBRI (Optimierte Patientenversorgung durch innovative Baukonzepte zur Reduktion nosokomialer Infektionsübertragungen) wird bis März 2023 mit rund 1,5 Mio. € aus Mitteln des Innovationsfonds des Gemeinsamen Bundesausschuss gefördert. Die Projektkoordination hat das Institut für Konstruktives Entwerfen, Industrie- und Gesundheitsbau (IKE) der TU Braunschweig. Verbundpartner sind das Institut für Epidemiologie und Sozialmedizin der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, das Institut für Krankenhaushygiene und Infektiologie der Universitätsmedizin Göttingen sowie das Center for Health Economics Research der Leibniz Universität Hannover. Untersuchen will das Forschungsteam Bereiche, wie z.B. die Notaufnahme, da hier in Stoßzeiten viele Patienten mit zunächst ungeklärtem Infektionsstatus zusammentreffen. Diese durchlaufen innerhalb kürzester Zeit viele räumliche Bereiche, wie die Anmeldung, die Wartezone, Untersuchungs- und Behandlungsräume sowie spezielle Diagnostikbereiche. Bei diesen Stationen treffen die Patienten auch immer wieder auf wechselndes medizinisches Personal. Während des Bewegungs-Szenarios auf kleinem Raum können vielfältige Übertragungsereignisse stattfinden. Hier setzt das Projekt InnoBRI an: Zum einen geht es darum, hygienerobuste Materialien und Oberflächen auszuwählen. Zum anderen wollen die Experten untersuchen, wie z.B. räumliche Strukturen bestimmte Arbeitsabläufe des medizinischen Personals aus infektionspräventiver Sicht unterstützen oder die Zuweisung räumlicher Bereiche für besondere Personen innerhalb eines Infektionsgeschehens die Übertragungsraten senken können.

Auf Basis einer systematischen Literaturanalyse und Beobachtungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO), Daten aus mikrobiologischen Übertragungsstudien sowie standardisierten Interviews mit Nutzern sowie Experten will das Team mögliche bauliche Interventionen identifizieren und in Parameterwerte überführen. In Simulationsstudien überprüfen die Wissenschaftler deren Effektivität.

Die Ergebnisse werden in Muster-Baukonzepte überführt und als Planungsempfehlungen für Krankenhäuser aufbereitet. Diese können später den Bundesländern als Grundlage für eine Standardisierung Kosten-Nutzen-effizienter Krankenhausneubauten dienen.

| www.tu-braunschweig.de/iike |

Chirurgie: Die OP-Beleuchtung „denkt mit"

Ein Konsortium aus Wissenschaft und Medizintechnik entwickelt ein technisches System, das im Operationssaal automatisch für die optimale Beleuchtung sorgt.

Es kompensiert Schattenwürfe, die durch Bewegungen des OP-Teams entstehen, und lässt sich zusätzlich gezielt über Gesten und Sprache steuern, wenn Chirurgen eine Stelle besonders gut ausleuchten möchten. Die Erhöhung der Sicherheit im Operationssaal steht im Mittelpunkt des neuen Forschungsprojekts „Smart-OT" (englische Abkürzung für „Intelligente Operationstechnologien"). Vorrangiges Ziel des beteiligten Konsortiums aus Wissenschaft und Medizintechnik-Unternehmen ist die Entwicklung eines intelligenten OP-Beleuchtungssystems, das für eine präzise Ausleuchtung sorgen soll, ohne dass eine manuelle Bedienung erforderlich ist. Die Vorteile: Chirurgen haben die Hände frei und verfügen stets über eine gute Sicht, auch wenn sich Menschen im Raum bewegen. So wird die Arbeitsplatzbelastung der OP-Mitarbeitenden reduziert und parallel die Patientensicherheit erhöht.

Wichtiger Schritt auf dem Weg in den OP-Alltag

Die intelligente OP-Beleuchtung wird durch den Einsatz neuartiger Licht- und Steuerungskonzepte ermöglicht, die interaktiv miteinander verknüpft werden und auf andere Geräte im Operationssaal übertragbar sein sollen. „Smart-OT" baut auf dem Projekt „Intra-operative Information" auf, das von der Universität Bremen im Rahmen der Exzellenzinitiative gemeinsam mit regionalen Krankenhäusern durchgeführt wurde und konkrete Verbesserungsmöglichkeiten im OP aufgezeigt hat. Mit „Smart-OT" wird nun ein wichtiger Schritt zur praktischen Umsetzung vollzogen.

Die Hardware wird im Rahmen des Projekts maßgeblich von zwei Industriepartnern entwickelt. Die Arbeitsgruppe „Computergrafik und Virtuelle Realität" des Technologie-Zentrum Informatik und Informationstechnik (TZI) an der Universität Bremen liefert die Software zur autonomen Beleuchtungssteuerung. „Eine Herausforderung liegt dabei in der optimalen Anordnung und Koordination einer Vielzahl kleiner Leuchten, die anstelle der bisherigen großen Lampen zum Einsatz kommen sollen", sagt Prof. Gabriel Zachmann, der die Arbeitsgruppe am TZI leitet.

Steuerung auch über Gesten und Sprache möglich

Damit Chirurgen die Beleuchtung bei Bedarf mit wenig Aufwand nachjustieren können, ergänzt die Arbeitsgruppe „Digital Media Lab" von Prof. Rainer Malaka des TZI das System um die Möglichkeit der Gesten- und Sprachsteuerung.

Die Universität Oldenburg mit dem Pius-Hospital (Prof. Dirk Weyhe) sorgt gemeinsam mit dem KIZMO für die Praxistauglichkeit des Systems – von der Anforderungsanalyse über die Gebrauchstauglichkeit bis zur Evaluation der Demonstratoren. In einem eigens für Forschungsfragen konzipierten Labor („Living Lab") können Operationen mit den entwickelten Technologien simuliert und die Arbeitsabläufe erprobt werden.

| www.smart-ot.de |

ADVERTORIAL

Produktentscheidung mit Langzeitwirkung

Viele Länder und Kommunen, aber auch private Krankenhausbetreiber haben in den vergangenen Jahren bereits ehrgeizige Projekte im Hinblick auf einen nachhaltigen Klinikbetrieb auf den Weg gebracht.

Nora Systems Kautschukböden schaffen günstige Lebenszykluskosten in Krankenhäusern.
Foto: Markus Bachmann samba photography

Geringe Folgekosten: Die Beläge lassen sich einfach und wirtschaftlich reinigen Foto: Dirk Wilhelmy

Sie sind bestrebt, den eigenen CO_2-Fußabdruck immer weiter zu reduzieren und bei der Beschaffung Produkten mit günstigen Lebenszykluskosten den Vorzug zu geben. Dies gilt vor allem für den Bodenbelag, der in den viel frequentierten Bereichen in Krankenhäusern besonders belastbar sein und sich ebenso einfach wie wirtschaftlich reinigen lassen muss.

Gemeinsames Engagement für den Klimaschutz

Nora Systems, Hersteller hochwertiger Kautschukböden, unterstützt Städte und Kommunen sowie private Bauherren mit der Interface-Initiative Carbon Neutral Floors beim Erreichen ihrer eigenen Klimaziele. Eine Urkunde bescheinigt ihnen auf Wunsch die CO_2-Neutralität der Beläge über den gesamten Produktlebenszyklus hinweg. Umweltbewusstsein und Nachhaltigkeit gehören seit jeher zur Nora-Philosophie. So wird in Weinheim unter Hochdruck daran gearbeitet, CO_2-Emissionen zu vermeiden bzw. zu reduzieren. Die unvermeidbaren Treibhausgasemissionen werden durch den Erwerb von Emissionsminderungszertifikaten kompensiert, mit denen Klimaschutzprojekte finanziert werden.

Langlebig, wirtschaftlich und nachhaltig

Auch im Hinblick auf die Lebenszykluskosten können die Kautschukböden punkten. Weil der Bodenbelag in der Regel viele Jahre im Objekt liegt, ist das billigste Produkt in der Anschaffung langfristig nicht immer die wirtschaftlichste und somit kostengünstigste Lösung. Denn der reine Kaufpreis beträgt nur knapp zehn Prozent der Gesamtlebenszykluskosten eines Fußbodens, während erfahrungsgemäß mehr als 90% auf die Folgekosten entfallen. „Die Nutzungsphase entwickelt sich somit oft zum Kostentreiber", weiß Bettina Haffelder, Vice President Nora DACH. „Denn der Unterhalt ist noch einmal ein ganz klares Differenzierungsmerkmal, das richtig ins Geld gehen kann. Norament und Noraplan Standardbeläge sind nicht nur äußerst widerstandfähig und pflegeleicht, sondern müssen auch nicht beschichtet werden – ein großer Vorteil. Die hohe Verschleißfestigkeit und Langlebigkeit lassen sie auch nach jahrzehntelanger intensiver Beanspruchung noch einwandfrei aussehen. In Kombination mit den zahlreichen Design-Optionen erfüllen die Kautschukböden des Herstellers unterschiedlichste Nutzungsanforderungen und leisten damit einen entscheidenden Beitrag zur nachhaltigen Gestaltung von Gesundheitseinrichtungen.

Zertifiziert umweltverträglich und komfortabel

Vielfach wird in öffentlichen Ausschreibungen bereits die Verwendung ökologisch unbedenklicher Baustoffe gefordert. Die Kautschukböden des Anbieters sind frei von PVC und enthalten keine weichmachenden Substanzen oder Halogene. Sie wurden als erste elastische Bodenbeläge überhaupt mit dem „Blauen Engel … weil emissionsarm" ausgezeichnet und leisten einen Beitrag zu einer guten Qualität der Innenraumluft. Darüber hinaus tragen sie das Cradle-to-Cradle-Silber-Zertifikat, das eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft bestätigt. Beide Umweltzeichen haben positive Auswirkungen auf die Gebäudezertifizierungen nach DGNB, LEED oder BREEAM. Somit bieten die Kautschuk-Beläge Bauherrn und Investoren ein hohes Maß an Sicherheit.

| www.nora.com |

Paracelsus bezieht neue Unternehmenszentrale

Die Paracelsus-Kliniken Deutschland haben ihren neuen Unternehmenssitz im Gewerbegebiet am Hafen bezogen.

Umzug in die neue Unternehmenszentrale Foto: Arne Schönleiter, Paracelsus-Kliniken

Künftig arbeiten die rund 60 Mitarbeiter der Konzernzentrale auf gut 900 qm über zwei Etagen in der Winkelhausenstraße 22. Und eines wird beim Betreten der neuen Büroräume auf den ersten Blick klar: Mit dem Umzug bekommt auch eine veränderte Unternehmenskultur bei Paracelsus eine neue Heimat. Denn statt vieler Einzelbüros und großen repräsentativen Flächen dominieren an der Winkelhausenstraße große, offene und damit sehr kommunikative Büroflächen, flexibel buchbare Einzelbüros sowie schallschützende Treffpunkte mit Sitzgruppen zum gemeinsamen Arbeiten das Bild: „Bei Paracelsus pflegen wir eine Unternehmenskultur, die dem einzelnen Mitarbeiter größtmögliche Freiheiten bei der Umsetzung seiner Aufgaben und Projekte ermöglicht. Notwendige Folge sind flexibel zusammenarbeitende Teams, die abteilungsübergreifend an bestimmten Aufgabenstellungen arbeiten. Dies geschieht sehr häufig auch digital, also ohne Präsenz in der Zentrale, sondern vom Homeoffice oder von einem unserer Standorte aus. Diese transparentere und flexiblere Arbeitskultur spiegeln die neuen Räumlichkeiten deutlich wieder", erklärt der Vorsitzende der Geschäftsleitung Dr. Dr. Martin Siebert dazu.

Und so gibt es für die 60 Paracelsus-Mitarbeiter auch „nur" 36 fixe Arbeitsplätze, weitere Arbeitsplätze sind flexibel. Mit Dachterrasse, Cafeteria und insgesamt lichtdurchfluteten Räumlichkeiten erwartet die Mitarbeiter ein moderner Arbeitsplatz in einem erst kürzlich fertiggestellten Gebäudekomplex. Paracelsus gehört zu den ersten Mietern. Insgesamt konnte das Unternehmen mit dem Einzug ins „Green Office Building" auf dem Gelände der ehemaligen Winkelhausenkaserne seine Betriebs- und Nebenkosten um deutlich mehr als die Hälfte senken.

Green Office Building in der neuen Paracelsus Unternehmenszentrale
Foto: Arne Schönleiter, Paracelsus-Kliniken

Zentrale als Dienstleister der bundesweiten Standorte

Als bundesweit agierendes Unternehmen mit Kliniken an insgesamt 18 Standorten hat Paracelsus das Zusammenspiel zwischen den einzelnen Standorten und der Unternehmenszentrale in den vergangenen Monaten noch einmal deutlich verändert. Die in Osnabrück angesiedelten Zentralen Dienste verstehen sich als Dienstleister für die bundesweit verteilten Standorte. Von Osnabrück aus unterstützt die Unternehmenszentrale das Management der einzelnen Kliniken zum Beispiel bei IT-Infrastrukturprojekten, bei der Mitarbeitersuche, beim Erlösmanagement, beim Einkauf oder beim Marketing. Die Standorte ihrerseits sind vor Ort eigenverantwortlich zuständig für das Management der Kliniken, sind jedoch darüber hinaus viel intensiver in Entwicklungen und Neuerungen innerhalb des gesamten Konzerns eingebunden als in der Vergangenheit. „Nicht jeder muss jedes Rad einzeln neu erfinden. In 2020 haben wir unsere Prozesse weiter digitalisiert, in Medizintechnik im zweistelligen Millionenbereich investiert, unsere konzernweite Kommunikation auf ein neues Niveau gehoben und in vielen Bereichen Kräfte gebündelt. So haben wir zum Beispiel durch einen zentralen Einkauf die Versorgung mit Hygienemitteln während der gesamten Pandemie flächendeckend sichergestellt", umreißt Siebert die strukturellen internen Veränderungen.

Das perfekte Gebäude für Paracelsus

Seit dem Verkauf der vorherigen Konzernzentrale an die Stadt Osnabrück im Sommer 2019 hatten die Verantwortlichen bei Paracelsus und insbesondere der zentrale Dienst Bau unterschiedliche Objekte im Stadtgebiet geprüft, denn eins war immer klar: Der Firmensitz von Paracelsus bleibt in Osnabrück – trotz Verkauf der vorherigen Immobilie samt Grundstück am Westerberg. Dass schlussendlich die Entscheidung für das Green Office Building ausfiel, erklärt Arne Schönleiter, Leiter des zentralen Dienstes Bau bei Paracelsus so: „Unsere Anforderungen an Raumaufteilung, Ausstattung, IT-Infrastruktur und Energieeffizienz konnten wir am jetzigen Standort am besten umsetzen, von Anfang an waren wir in die Planungen des Innenausbaus einbezogen. Das Gebäude einer Unternehmenszentrale sollte dem Charakter des Unternehmens entsprechen. Das ist an unserem neuen Firmensitz absolut der Fall."

| www.paracelsus-kliniken.de |

Erstes Zero-Emission-Hospital in Deutschland bis 2030

„Die Klimakrise ist ein medizinischer Notfall" – das ist das Leitmotiv der 2020 im Gemeinschaftskrankenhaus Havelhöhe gegründeten Klimaschutzgruppe „Health for Future Havelhöhe".

Dr. Christian Grah

Mit dem Ziel, sich konkret und regional für den Klimaschutz einzusetzen und gleichzeitig über die Zusammenhänge zwischen Klimawandel und Gesundheit aufzuklären, arbeiten die Vertreter aller Gesundheitsberufe in Havelhöhe zusammen.

Anfang November hat die Gruppe ein Kick-off-Symposium „Luft fürs Klima" veranstaltet, um ein Leuchtturm-Projekt für eine ökologische Medizin auf den Weg zu bringen. Das Krankenhaus Havelhöhe will das erste Zero-Emission-Hospital in Deutschland bis 2030 werden. Das Symposion wurde von international renommierten Vertretern unterstützt. Prof. Joachim Schellnhuber (PIK), Dr. Martin Herrmann (KLUG e.V.), Priv.-Doz. Dr. Christian Schulz (Uni München), Laura-Marie Strützke (Hubertus Khs.), Dr. Stefan Ruf (Mäander Potsdam), Prof. Dr. Harald Matthes (GKH, Charité), Nick Watts MD (London) und Dr. Christian Grah (GKH) waren die Referierenden für das hochgesteckte Klimaziel. „Hier an diesem Ort setzen wir das weltweit gesetzte Pariser Klimaabkommen einfach um und übernehmen eine Vorreiter-Funktion: wir setzen uns dieses Ziel bereits bis 2030, denn die 1,5-Grad-Grenze der Erderwärmung muss unser aller Ziel sein. Die 2,0-Grad-Leitplanke können wir verhindern, denn sie wäre bereits eine riesige „Leid-Planke", so Projektleiter Dr. Christian Grah.

Allianz für Klima und Gesundheit

„Health for Future Havelhöhe" will alle Mitarbeiter im Krankenhaus und auf dem Campus Havelhöhe mit dieser Initiative anstecken und darüber hinaus mit dem Bezirk und der Region zusammen an den Klimazielen von Paris arbeiten. Alle Vertreter von Gesundheitsberufen sollten eine Allianz bilden. Gesundheit der Menschen ohne Gesundheit der Erde ist nicht denkbar.

Havelhöhe arbeitet deswegen mit der Deutschen Allianz für Klima und Gesundheit (KLUG) zusammen. „Es geht um unsere Gesundheit, ja tatsächlich um das Leben auf der Erde. Konkret wollen wir zeigen, wie man ein Krankenhaus so organisieren kann, dass eine ökologisch nachhaltige Umgebung für kranke Menschen geschaffen wird, die gleichzeitig auch der Entwicklung des Klimawandels entgegenwirkt", begründet Dr. Grah das Engagement der Klinik.

Klimaschutz wird auf dem Campus Havelhöhe schon seit 25 Jahren betrieben: Bereits 1995 wurde die „AG Ökologie" gegründet. In den folgenden Jahren hat sich diese Arbeitsgemeinschaft dafür eingesetzt, von Heizöl auf Erdgas und auf Ökostrom umzustellen. Es wurde ein Energie-Spar-Vertrag geschlossen und mehrere Blockheizkraftwerke errichtet. Von über 6.000 t CO_2 hat das Krankenhaus damit seine CO_2-Emission auf weniger als 2.000 t CO_2/Jahr reduziert. „Mit dem Kick-off-Symposion ist jetzt der Startschuss für die schwierigste Etappe des Klimazieles gegeben, denn inzwischen ist klar: Um die Erderwärmung aufzuhalten, brauchen wir ein anderes Tempo", ist Dr. Grah überzeugt.

Noch in diesem Jahr startet das Gemeinschaftskrankenhaus Havelhöhe mit der Ausbildung einer Klimamanagerin im Rahmen des Projekts „KLIK green" in Krankenhäusern in Deutschland. Neben der Zielsetzung des Zero-Emission-Hospital sollen damit die Projekte zur Transformation für eine ökologische Medizin gesteuert werden.

| www.havelhoehe.de |

Bundesförderung für effiziente Gebäude

Die verschiedenen Fördermaßnahmen für energetische Sanierungen werden durch die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) gebündelt. Gleichzeitig werden die zur Verfügung stehenden Mittel angehoben. Denn der Gebäudebestand in Deutschland ist weder fit für die Energiewende noch für die Erreichung der nationalen Energieeinsparziele. In der BEG sieht der ZVEI daher auch eine Chance, dass die hier dringend notwendige Dekarbonisierung durch Elektrifizierung und Digitalisierung an Fahrt aufnimmt. So fördert die BEG neben der Sanierung bzw. dem Austausch alter, ineffizienter Heizungs- oder Beleuchtungsanlagen erstmalig auch Digitalisierungsmaßnahmen inkl. Steuerungs- und Regelungstechnologien. Auch die dringend notwendig gewordene Vereinfachung des Antragsverfahrens reduziert die bisherigen Hürden: Die breit angelegte Förderung integriert zehn bisherige Einzelprogramme und wird bei den Projektträgern KfW und Bafa zentriert. Mit nur einem Antragsformular, welches für alle Fördermaßnahmen gilt, wird das Verfahren deutlich erleichtert. Für alle Maßnahmen kann zwischen Zuschüssen (Bafa) oder Krediten (KfW) gewählt werden. Gefördert werden zudem Beratung, Planung und Installation sowie weitere Maßnahmen, die nötig sind, um die eigentliche Sanierung durchzuführen (z.B. Austausch von Elektroverteilung, Unterverteilung, Zählerplatzanlagen, Steiger und sogar Malerarbeiten). Neu ist, dass die BEG sowohl für Wohn- als auch für Nichtwohngebäude gilt. Bisher gab es für Unternehmen nur die Möglichkeit einer Förderung über einen zinsgünstigen KfW-Kredit mit Tilgungszuschuss. Künftig können Besitzer von Nichtwohngebäuden eine Förderung als Direktzuschuss erhalten. Dies kann insbesondere für kleine und mittelständische Unternehmen interessant sein. Darüber hinaus sind die durch das BEG geförderten Maßnahmen für den Wohngebäudebereich beihilfekonform.

| www.zvei.org/themen/gebaeude/bundesfoerderung-fuer-effiziente-gebaeude-beg-startet |

Recycling von Medizinprodukten – warum es sich doch lohnt

Ineffizient, zu unsicher, nicht mit geltenden Auflagen vereinbar – dies war bisher das Credo beim Recycling von Medizinprodukten. Das könnte sich nun ändern.

Prof. Dipl.-Phys. Werner Lorke, IRED Institute, Frankfurt am Main; Dr. Sven Grieger, Fraunhofer IWKS, Alzenau und Hanau

Gerade medizinische Einwegprodukte werden bisher kaum einem wertstofflichen Recycling zugeführt. Foto: IRED Institute

Das Recycling von Medizinprodukten steht noch vor großen Herausforderungen: Arbeits- und Hygieneschutz, behördliche Auflagen und nicht zuletzt mangelnde Effizienz haben den Einsatz von Recyclingverfahren für diese Abfallströme bisher weitestgehend verhindert. Dabei haben gerade Medizinprodukte durch ihre stetig steigenden Anforderungen einen hohen Einsatz an hochwertigen Materialien. Eine Rückgewinnung ist somit nicht nur aus ökologischer Sicht und im Sinne des Kreislaufwirtschaftsgesetzes, sondern auch aus wirtschaftlicher Sicht interessant.

Recycling im Klinikalltag

Viele Hersteller von medizinischen Großgeräten bieten Rücknahmesysteme an. Einige dieser Geräte werden nach einer Generalüberholung auf dem Gebrauchtmarkt im Ganzen oder in Einzelteilen weiterverkauft. Der Großteil wird jedoch zerlegt und recycelt. Kleingeräte, Instrumente und OP-Besteck beispielsweise werden als Klinikabfall gesammelt und entsorgt. Ein Recycling im Sinne einer stofflichen Verwertung erfolgt jedoch nur selten – zu schwankend sind Chargengröße und Materialzusammensetzungen. So bleibt oft nur die thermische Verwertung, bei der zum Teil Stahl oder in geringem Maße Bundmetalle zurückgewonnen werden. Die wertvolleren, aber in kleinerer Menge enthaltenen Metalle und Rohstoffe gehen dabei allerdings in der Schlacke verloren.

Eine besondere Herausforderung stellen chirurgische Einweginstrumente dar. Dies können z.B. Pinzetten, Scheren oder Klemmen sein, die üblicherweise aus Chromstahl bestehen. In Deutschland werden geschätzt pro Jahr mehr als 20 Mio. Stück dieser Einweginstrumente verbraucht und überwiegend über den Klinikabfall thermisch entsorgt. Ab Mai 2021 gilt die neue Europäische Verordnung für Medizinprodukte (MDR). Dort gib es für Einwegprodukte immerhin die Unterklasse I r, (r = „reusable"). Allerdings wird dies aus wirtschaftlichen und Infektionsschutzgründen nur wenig praktiziert. Wirtschaftlicher im Recycling sind hingegen bereits komplexere Einweg-Instrumente der Klasse II b wie z.B. multipolare, elektrophysiologische (EP)-Katheter. Diese Geräte können so ausgelegt werden, dass Teile, die direkten Kontakt zum Patienten hatten, abgetrennt und entsorgt werden können, während für den Rest des Instruments eine Wiederaufbereitung so wirtschaftlich wird.

Regelgerechtes Recycling

Viele verschiedene regulatorische Anforderungen müssen bei Sammlung und Recycling von Medizinprodukten eingehalten werden. So sind die Kliniken verpflichtet, eine genaue Dokumentation ihrer Abfallmenge, -zusammensetzung und Entsorgungswege durchzuführen. Mit der Übergabe des Abfalls geht auch die Dokumentationspflicht an den zertifizierten Entsorger über. Dieser muss wiederum für sachgerechte Transportlogistik, Verbringung und Behandlung des Abfalls Sorge tragen. Der Konflikt zwischen Kreislaufwirtschaftsgesetz, Arbeitsschutz sowie Gesundheitsschutz ist hier eine nicht zu unterschätzende Herausforderung für das Recycling.

Die Nachhaltigkeit von medizinischen Produkten birgt ein bisher noch wenig gehobenes Potential. Gerade durch die hohen regulatorischen Anforderungen liegt die Lösung in der engeren Zusammenarbeit und Schaffung von Synergien zwischen Herstellern, Kliniken, Entsorgern und letztlich auch den Behörden. Alternative Entsorgungswege müssen entwickelt, im Klinikalltag erprobt und immer weiter optimiert werden – kurz: Das Recycling von Medizinprodukten muss vollständig neu überdacht werden.

Doch wo kann man ansetzen? Um einen Kreislauf zu schließen, lohnt sich der Blick auf die Herstellung der Endprodukte. Dass ein bereits zugelassenes und patentiertes medizinisches Produkt eigens für die Prüfung auf Nachhaltigkeit verändert wird, ist nicht realistisch, sofern der Gesetzgeber dies nicht vorgibt. Dennoch werden Produkte regelmäßig funktionell oder konstruktiv verändert. Genau hier bietet sich eine Gelegenheit für ein Re-Design im Hinblick auf den Einsatz von Ressourcen und die Wiederverwertbarkeit.

Konkret geht es um folgende Aspekte des „Design for Circularity", also einem kreislaufgerechten Design: Produkte sollten möglichst wenig verschiedene Werkstoffe enthalten. Diese sind idealerweise leicht voneinander abtrennbar, beispielsweise verschraubt oder gesteckt statt geklebt. Wenn diese Werkstoffe in bestimmten Teilen am Ende leichter und damit effizienter zurückgewonnen werden, lohnt sich damit auch der Einsatz hochwertigerer Materialien, die eventuell bessere Eigenschaften besitzen.

Ein zweiter Aspekt ist die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle und Wertschöpfungsketten. Üblicherweise verkauft ein Hersteller sein Neugerät an den Nutzer, der dies wiederum am Ende der Lebensdauer an einen Entsorger weitergibt. Je nach enthaltenen Wertstoffen – z.B. Platin in EP-Kathetern – lohnt sich die Rückgewinnung für den Recycler, da das Metall ein gefragter Wertstoff am Markt ist. Der Hersteller muss sein Platin allerdings neu am Markt einkaufen und eventuell noch auf seine Bedürfnisse anpassen. Er könnte stattdessen seine Produkte dem Nutzer für einen Zeitraum X überlassen. So bliebe das Platin in seinem Besitz und er könnte es ohne Umwege direkt wieder in seine Produktion einsetzen. Diese sogenannten „Pay-per-use-Modelle" könnten sich über ein Pfandsystem gut realisieren lassen.

Hohe regulatorische Anforderungen machen eine enge Zusammenarbeit zwischen Herstellern, Kliniken, Entsorgern und Behörden für das Gelingen eines Recyclingkonzeptes notwendig. Foto: IRED Institute

Für die Klinikbetreiber auf der anderen Seite dürfen durch den nachhaltigeren Umgang mit Wertstoffen weder Aufwand noch Kosten steigen. Durch ein effizientes und durchdachtes Sammelsystem könnten jedoch sogar Kosteneinsparungen entstehen und somit einen Recyclingansatz für die Kliniken attraktiv machen.

Einen Wermutstropfen gibt es allerdings: Für einen einzelnen Hersteller oder einzelne Kliniken ist der Stoffstrom zu gering, damit sich solch ein Modell überhaupt lohnt. Als Alternative gilt es hier, Synergien zu schaffen mithilfe eines werkstoff-, produkt- und herstellerübergreifenden Systems. Dieser Ansatz der „Wertstofftonne Klinik" stößt auch bei den Entsorgern auf großes Interesse. Arbeitsschutz und Abfallrecht bieten hier Möglichkeiten, dies in einer Rücknahme-Plattform zu bündeln.

Eine gemeinsame Plattform

Dieser Ansatz wurde mit der Gründung der neuen Kooperationsplattform MePRI (Medical Product Recycling Initiative) konsequent weiterverfolgt. So sollen alle beteiligten Stakeholder – vom Hersteller, Anwender wie z.B. Krankenhäuser, über Entsorgungslogistiker und Recyclingunternehmen, bis hin zu Entscheidern aus der Politik – für das Thema sensibilisiert und miteinander vernetzt werden. Die Plattform dient dabei als Grundlage für den Wissenstransfer und der Erhebung belastbarer Daten.

Basierend auf den bisher gemachten Erfahrungen bei der Sammlung und Entsorgung von Medizinprodukten sowie dem Know-how im Recycling bietet eine gemeinsame Plattform eine Reihe an Vorteilen für Hersteller, Kliniken und Behörden:

- Umfänglicher Erhalt von Wertstoffen
- Kostengünstige Erfassung und Logistik
- Wirtschaftlich attraktiver Material-Mix für Verwerter
- Abfallmengen-Reduktion und damit Minderung der Entsorgungskosten (Kliniken)
- Vereinfachte Dokumentation von Abfallmengen, -arten und -verbleib (gem. GewAV)
- Verbesserung der Nachhaltigkeit (für Hersteller und Abfallerzeuger)
- Neue Pay-per-use-Geschäftsmodelle und geringere Einkaufskosten für die Kliniken

Damit die Entwicklung eines einheitlichen und geltenden Rücknahmesystems reibungslos vonstattengeht, empfiehlt sich ein verbindlicher Zusammenschluss von Firmen in den essenziellen Bereichen. Eine Kooperation der Gebiete Klinikversorgung und -betrieb, Logistik, Entsorgung und Recyclingforschung bilden die Grundlage für ein praxistaugliches, justierbares System. Die Einbeziehung der Behörden ist von zentraler Bedeutung, um z.B. eine eindeutige Definition der Prozesse wie den Übergang von Abfall zu Rohstoff zu ermöglichen. Eine Berücksichtigung von arbeitsschutzrechtlichen, gesundheitsschutzrechtlichen und kreislaufwirtschaftlichen Aspekten kann nur durch die enge Kooperation aller Beteiligten erfolgen. Mit MePRI wurde eine Initiative gestartet, die sich genau dies zum Ziel setzt. In gemeinsamen Pilotprojekten soll ein umfassendes Sammel- und Verwertungssystem etabliert, erprobt und fortlaufend optimiert werden. So kann in naher Zukunft die Integration von Medizinprodukten in einen wirtschaftlich sinnvollen, praxistauglichen, hygienischen und Ressourcen schonenden Wertstoffkreislauf gelingen.

| www.iwks.fraunhofer.de |
| www.ired-institute.com |

Krankenhaus-Bauprojekte in Deutschland – 2021 und Folgejahre

Kürzlich wurde die umfangreichste Marktübersicht von Baumaßnahmen im deutschen Klinikbereich durch Schwab Marketing wieder neu veröffentlicht:

Insgesamt 1.131 Bauprojekte im Krankenhaus-, Vorsorge- und Rehabilitationsbereich mit ca. 30 Mrd. € Investitionssumme werden umfassend beschrieben.

Über 500 Projekte befinden sich noch im Planungsstadium, also vor Ausschreibungsbeginn, und somit dem interessantesten Zeitpunkt, mit vielen frühen Gestaltungsmöglichkeiten. Diverse erwähnte Projekte werden nicht öffentlich ausgeschrieben.

Firmen, die sich direkt am Bau und an der Ausstattung von Kliniken beteiligen, erhalten mit dieser Informationssammlung ein hilfreiches Arbeitsmittel zur direkten Akquise.

Firmen, die ab Baufertigstellung aktiv werden, können frühzeitig zukünftige Entwicklungen erkennen und entsprechende Maßnahmen planen.

Jedes der Bauprojekte zeigt die vollständige Klinik-Anschrift, den Namen des Bauträgers, eine genaue Beschreibung des Bauvorhabens mit Investitionssumme und Ausschreibungsstand (soweit bekannt). Die vollständigen Adressen der planenden Architekten, Bauleitung und medizintechnischen Planer ergänzen die Informationen und können direkt für Marketing- und Verkaufsmaßnahmen eingesetzt werden.

Auch Auszüge, wie Bundesländer, PLZ-Bereiche, Architekten/Klinikplaner etc. sind lieferbar.

Zusätzlich bieten wir auch die Marktübersicht „Krankenhaus-Bauprojekte in Österreich" an, in der aktuellen Ausgabe mit 101 Bauprojekten im österreichischen Klinikbereich. Auch hier befindet sich etwa die Hälfte der Projekte noch im Planungsstadium.

Schwab Marketing veröffentlicht die deutsche Ausgabe seit 45 Jahren. Alle über das Jahr gesammelten Informationen werden in den letzten vier Monaten vor Veröffentlichung der Studie schriftlich und telefonisch bei den Bauherren, den Architekten, Medizinplanern und den Bauämtern vertiefend recherchiert und ergänzt.

Titelseite Krankenhaus-Bauprojekte 2021 – Schwab Marketing GmbH

| www.schwab-marketing.com |

„Modulbau kann Segen und Fluch sein“

Kürzere Bauzeiten, weniger Belastungen durch die Baustelle, aber geringere Flexibilität während der Bauphase: Mit dem Modulbau verbinden sich signifikante Vor- und Nachteile.

Bernd Waßmann, Herrenberg

Martin Rieger: Auswahl der Bieter am besten im Dialog zwischen Bauherrn und Architekt Foto: ash

Kommt eine Klinik geflogen: Modulbauweise. Auf der Straße setzen Tunnel oder Brücken oft Grenzen, die durch Umwege überwunden werden können. Foto: ALHO, Fotograf: Martin Lässig

Mit dem verstärkten Einsatz von Holz als Konstruktionselement bringt der Faktor Nachhaltigkeit einen weiteren Pluspunkt bei der Modulbauweise. Das sagt Martin Rieger vom Ludwigshafener Architekturbüro Sander.Hofrichter Architekten im Interview und beleuchtet weitere Aspekte.

M&K: *Der Modulbau hat das Image starker Beschränkungen hinter sich gelassen. Hat sich dadurch das Ansehen bei den Bauherren verbessert?*

Martin Rieger: Durch die inzwischen flexibleren Achsraster und den sehr individuell zu planenden Raumgrößen und Ausbauqualitäten sind zunehmend auch Bestandserweiterungen und Ergänzungen von Strukturen in den Fokus der Auftraggeber gerückt. Somit ist der Modulbau sicherlich für viele Bauaufgaben interessanter geworden. Es wird in vielen Projekten die Einsatzmöglichkeit des Modulbaus diskutiert und untersucht, welche Vor- und Nachteile damit verbunden sind.

Wo liegen die entscheidenden Triebfedern für eine Entscheidung pro Modulbau im Krankenhausbereich?

Rieger: Sicherlich in der Verkürzung der Bauzeiten vor Ort, insbesondere im Hinblick auf das Bauen bei laufendem Betrieb und eine in Teilen bessere handwerkliche Ausführung, z.B. durch die Herstellung der Module in klimatisch geregelter Umgebung.

Konventionelle Bauweise versus Modulbau: Was sind die wesentlichen Unterschiede, die Bauherren beachten müssen?

Rieger: Die frühzeitige Detailplanung der Module – Ausbau, Materialien, Qualitäten – setzt beim Bauherrn ein Umdenken voraus, da er deutlich früher im Planungsprozess diese Punkte beachten und sich verbindlich festlegen muss. Die Vorlauf- und Planungszeiten sind dadurch meist länger, dafür kann die Ausführungszeit optimiert werden. Des Weiteren sind im öffentlich geförderten Krankenhausbau die jeweiligen Vergaberichtlinien zu beachten, da eine Vergabe an einen Generalunternehmer (Modulbauweise = Generalunternehmer-Bauweise) beispielsweise nicht eindeutig mit der Prämisse der Mittelstandsförderung vereinbar ist. Dies ist mit den Fördermittelgebern abzustimmen.

Welche Kriterien setzt der Architekt an, wenn er die beiden Bauweisen ins Kalkül zieht?

Rieger: Zunächst gilt es zu prüfen, ob durch die Bauaufgabe an sich bereits eine bestimmte Bauweise prädestiniert ist. Beide Bauweisen sind gestalterisch und konstruktiv, im Hinblick auf Baukosten, Planungs- und Bauzeit sowie auf die einzuhaltenden Vergaberichtlinien zu untersuchen. Insbesondere sind auch langfristige Anforderungen zu klären, wie beispielsweise Themen der Flexibilität oder der Nutzungsdauer, und es müssen angestrebte Qualitäten, Standards oder technische Anforderungen diskutiert werden. Teilweise kann hier z.B. eine Mischung aus Modulbau für Konstruktion, Hülle, Dach und einem konventionellen Ausbau sinnvoll sein.

Und was sollte der Bauherr unbedingt bedenken?

Rieger: Die schlüsselfertige Vergabe an einen Modulbauer kann Segen und Fluch zugleich sein. Neben den zunächst offensichtlichen Vorteilen von Kostensicherheit und fixierter Bauzeit ist sicherlich die geringere Flexibilität während der Ausführung und danach ein Nachteil. In nicht wenigen Projekten konnten wir bei konventioneller Bauweise noch die neuesten nutzerseitigen oder technischen Erfordernisse auch bei fortgeschrittenen Projekten baulich umsetzen. Dies führt bei einem Modulbauprojekt teils zu größeren Schwierigkeiten. Ein wichtiges Thema ist auch die Baustellenlogistik und Anfahrbarkeit für große Transportfahrzeuge und Autokräne, dies muss ganz zu Beginn beachtet und geklärt werden.

Hat die gegenwärtige Pandemie dem Modulbau im Krankenhaus einen zusätzlichen Schub verliehen?

Rieger: Nein, zumindest bei den von uns bearbeiteten Projekten nicht. Krankenhausprojekte beziehungsweise Bauten im Gesundheitswesen allgemein haben einen so großen Vorlauf, dass sich durch die bislang rund zwölf Monate der Pandemie hier keine Auswirkungen ergeben haben.

Lediglich die kurzfristigen und interimistischen Projekte wie Impfzentren oder die Erhöhung von Überwachungs- und Intensivbetten-Kapazitäten könnten dem Modulbau zusätzlich Schub geben. Hier ist die genannte kurze Produktionszeit von Vorteil.

Den letzten großen Schub hatten wir vor einigen Jahren gesehen, als sehr schnell viele Plätze in Notunterkünften für Geflüchtete benötigt wurden. Dies hatte zu einer sehr großen Nachfrage in der gesamten Modulbaubranche geführt, was sich auch auf die Preise ausgewirkt hatte.

Der Optik des Modulbaus durch moderne Bauelemente sind wenig Grenzen gesetzt. Foto: ALHO, Fotograf: Martin Lässig

Grenzen setzen beim Modulbau die Größen der einzelnen Module. Ist das tatsächlich eine Einschränkung?

Rieger: Die Grenzen werden durch die Transportwege, also z.B. Brücken, Unterführungen etc., gesetzt. Wobei über Umwege beziehungsweise Spezialrouten fast immer eine Lösung gefunden wird.

Durch den großen Wiederholungsfaktor und die in der Regel auf einem Raster basierenden Grundrisse im Gesundheitsbau sind viele Funktionsstellen im Krankenhaus sicherlich modular planbar. Hier lassen sich in enger Zusammenarbeit mit den Herstellern auch für spezielle Anforderungen häufig Umsetzungsmöglichkeiten finden.

Thema Nachhaltigkeit und Energieeffizienz: Weist der Modulbau hier signifikante Unterschiede bei der Bewertung aus?

Rieger: Das Schwingungsverhalten von Bauteilen und die fehlende Speichermasse für den sommerlichen Wärmeschutz sind die beiden Punkte, mit denen sich der Modulbau auseinandersetzen muss. Die übrigen bauphysikalischen und energetischen Kennwerte sind in Modulbauweise genauso zu erreichen wie in konventioneller Bauweise. Module in Stahlbau sind unter der Betrachtung der Energieeffizienz schlechter, da Stahl einen hohen Primärenergiebedarf zur Herstellung benötigt. Die stärkere Hinwendung der Modulbauer zum Baustoff Holz als Konstruktionsmaterial kann das Thema Nachhaltigkeit sicherlich verstärken. Ein Vorteil des Modulbaus ist ein möglicher sortenreiner Rückbau der verbauten Materialien bei einer intelligenten Fertigung.

Sie betonen es, im Modulbau kann sich immer stärker Holz als Trägermaterial durchsetzen. Ein richtiges und nachhaltiges Konzept?

Rieger: Aus unserer Sicht ja, denn die Konstruktionsmethode, die sich als Holzmodulbau im Bereich von Schulen und Kitas oder auch im Wohnungsbau immer mehr durchsetzt, ist auch auf Gesundheitsbauten anwendbar. Eine höhere Akzeptanz bei Bauherren und Nutzern ist sicherlich zu erwarten mit Holz als „grünem“ und nachhaltigem Baustoff. Die Themen Brandschutz und Hygiene müssen in diesem Fall noch genauer untersucht und weiterentwickelt werden.

Für den Modulbau im Gesundheitswesen weist Google zahlreiche Anbieter an: Was sind die technischen Kriterien für die Auswahl oder sollte dies in Zusammenarbeit mit dem Architekten passieren?

Rieger: Die überwiegende Anzahl unserer Projekte sind öffentlich gefördert und werden in der Regel über EU-offene Verfahren ausgeschrieben. Insofern trifft zunächst weder der Bauherr noch der Architekt die Auswahl, sondern der Markt.

Die Möglichkeiten der Vergabe an einen Modulbauer als Generalunternehmer unterliegt den bereits oben beschriebenen Einschränkungen. Eine auch schon im Planungsprozess laufende Abstimmung zwischen den Planern und einem späteren Auftragnehmer ist sicherlich sinnvoll und zielführend, im öffentlichen Bauen aber zurzeit in der Regel noch nicht umsetzbar.

Bei möglichem Einsatz von Modulbau sollte die Auswahl von Bietern im gemeinsamen Dialog und Beraten zwischen Bauherrn und Architekten erfolgen. Häufig sind auch Besichtigungen von Herstellern sinnvoll, um sich ein konkretes Bild über die Produkte machen zu können.

Welche Bedeutung kommt einer Hybridbauweise zu, wenn Erweiterungsbauten außer Acht gelassen werden? So werden beispielsweise komplette Nasszellen als fertiges Konstruktionselement angeboten.

Rieger: Vorgefertigte Sanitärnasszellen und Bauteile werden von uns in einigen Projekten bereits umgesetzt. Insbesondere bei Projekten mit Standardgrundrissen (z.B. Bettenhäuser) sind hier gute Ausführungsqualitäten zu erzielen. Das zeitliche Vorziehen von Planungsleistungen (Architekt) und verbindlichen Festlegungen (Bauherr) ist auch hier Voraussetzung.

Die Messe Bau München hat mit einem zweijährigen Turnus den Innovationsrhythmus quasi vorgegeben. Jetzt ist die Ausstellung Corona-bedingt als Präsenzmesse ausgefallen. Hat die Innovation im Bauwesen dadurch Schaden genommen?

Rieger: Aus unserer Sicht nein, denn gefühlt haben die Anfragen der Unternehmen an uns als Planer sowie die Publikationen von neuen Materialien oder Bauweisen im Jahr 2020 nicht abgenommen. Die digitale Verfügbarkeit von Planungs- und Informationsmaterial der Baustoffindustrie ist bei uns auf einem sehr hohen Niveau, unterstützt durch direkte Ansprechpartner, die auch in Corona-Zeiten Ortstermine und Bürobesuche oder digitale Konferenzen und Beratungen ermöglicht haben. Eine zentrale Messe als Marktplatz und zur Knüpfung von Kontakten ist sicherlich sinnvoll, schön und traditionell, in Pandemiezeiten aber aus Sicht von uns Planern nicht systemrelevant. Die Innovation leidet nicht aber natürlich der persönliche Kontakt und der direkte Austausch und Wissenstransfer.

| www.a-sh.de |

Zur Person

Martin Rieger ist Gesellschafter und Geschäftsführer im Büro Sander.Hofrichter Architekten in Ludwigshafen. Der Architekt verantwortet innerhalb der Unternehmensleitung den Bereich Krankenhaus und Öffentliche Bauten.

SAUBER + LEISE BAUEN
Mit der ALHO MODULBAUWEISE

ALHO MODULARE GEBÄUDE

BAUEN OHNE BEEINTRÄCHTIGUNGEN!

Modulbau – unsere sauberen und leisen Baustellen sprechen dafür. Dank des hohen Vorfertigungsgrads der Module, der schnellen Montage und der kurzen Ausbauzeit vor Ort werden Ihre Arbeitsabläufe nicht gestört.

Fixe Kosten. Fixe Termine. Fix fertig.
www.alho.com

Ausbildungsoffensive Pflege: Krankenpflegeschulen in Modulbauweise

Infos und unseren Flyer dazu finden Sie unter alho.com/medien.

Erweiterungsbau des St. Martini startet mit neuem Eingangsbereich

Im Zuge des Erweiterungsbaus des St. Martini Krankenhauses erhält auch der Eingangsbereich ein neues Gesicht: das „Café St. Martini" soll 2022 in Betrieb genommen werden.

Das neue Jahr hält einiges bereit für das St. Martini Krankenhaus. Im 1. Quartal 2021 beginnen die vorbereitenden Maßnahmen für die Energieversorgung des Erweiterungsbaus. Die Hauptarbeiten starten nahtlos an die Vorbereitungen im 3. Quartal 2021. „Im vergangenen Jahr wurden alle planerischen und genehmigungsrechtlichen Voraussetzungen geschaffen, um mit der Ausführung der Bauarbeiten beginnen zu können", erläutert Tobias Swaton, der das St. Martini Krankenhaus bei der Projektdurchführung unterstützt.

Erste Etappe: Das Krankenhaus erhält einen neu gestalteten Eingangsbereichs mit angrenzender Cafeteria, die für das leibliche Wohl von Patienten, Senioren, Besuchern, Mitarbeiter und externen Tagesgäste – Jung wie Alt – sorgen wird.

Modernes Design mit offenem Konzept und großen Fensterfronten, die Planungen für diesen Neubau sind im vollen Gange. Parallel sucht St. Martini einen Pächter, der sich aktiv in die Gestaltung der Räumlichkeiten und Gastronomiekonzeptes mit einbringt und bei der Auswahl der Möbel, Geräte oder sonstige Betriebsmittel mit eingebunden wird. Dabei steht es dem Pächter frei, seine Corporate Identity hervorzuheben.

Beabsichtigt ist es, die Cafeteria in 2022 in Betrieb zu nehmen. Die rund 350 m² große Pachtfläche befindet sich im Erdgeschoss des Krankenhauses in zentraler Lage und bietet im Innen- und Außenbereich eine Vielzahl von Sitzplätzen.

In dem großer Gastraum können bis zu 60 Sitzplätze entstehen und auf der Terrasse noch einmal rund 36 Sitzplätze. Dabei sind der gesamte Gastronomie- und Sanitärbereich barrierefrei ausgestattet. Angebunden an die Cafeteria ist ein separater Aufenthaltsraum für Mitarbeiter des Krankenhauses und Altenpflegeheims sowie eine kleinen Personalküche. Das Umfeld, bestehend aus Krankenhaus und Pflegeheim, den angrenzenden Wohn- und Industriegebieten und auch die direkte Anbindung zur Hauptverkehrsader, sorgen für eine hohe Tagesfrequenz. Vorzugsweise wird sich das Kundenklientel aus einem großen Anteil an wechselnder Laufkundschaft wie Besuchern und Patienten sowie Stammkundschaft wie beispielsweise Mitarbeitern und regelmäßig wiederkehrenden Patienten und Cafégästen zusammensetzen.

Der direkt angrenzende Parkplatz bietet genügend Parkmöglichkeiten für Besucher und Cafégäste. Eine Anforderung an den Betrieb sind Mindestöffnungszeiten, die sich nach dem Bedarf des Krankenhauses und Konzept des Pächters orientieren. Es wird Wert darauf gelegt, dass das Angebot von hochwertigen, gesunden und leichten Mahlzeiten bis hin zu frischen Backwaren und Snacks reicht. Das Speiseangebot soll sowohl Jung als Alt, Alleinstehende und Familien, eigene Mitarbeiter und ansässige Betriebe ansprechen.

Nach der Schließung des kleinen Kiosks am Parkplatz ist kein Patienten- und Besucherkiosk mehr vorhanden. Wünschenswert ist es auch, dieses Angebot mit aufzunehmen und eine kleine Kioskecke mit entsprechenden Produkten zu integrieren.

„Interessenten können sich gern direkt bei mir melden!", erklärt Markus Kohlstedde, Geschäftsführer der St. Martini GmbH, „Es ist uns wichtig den zukünftigen Pächter so früh wie möglich mit ins Boots zu holen, damit er seine eigenen Vorstellungen und Wünsche mit einbringen kann. Für die Planung haben wir mit einem erfahrenen Architekten im Gastrobereich zusammengearbeitet. Die Basis ist gemacht, nun folgt der Feinschliff, bevor es im Frühjahr mit den Baumaßnahmen losgeht."

Planungsansicht der zukünftigen Cafeteria im Eingangsbereich des St. Martini Krankenhauses. Der modern gestaltete Innen- und Außenbereich bietet barrierefreie Plätze für knapp 100 Gäste. Ein separater Bereich für Mitarbeiter ist ebenfalls eingeplant. Foto: St. Martini

Die Corona-Pandemie hat auf die Umsetzung der Baumaßnahmen keinen direkten Einfluss. Das Bauprojekt liegt aktuell gut im Zeitrahmen, lediglich ein leichter Verzug besteht aufgrund von Verzögerungen bei den weiteren Genehmigungsverfahren und den vor Ort Baubesichtigungen und -abstimmungen, die nicht mehr direkt sondern digital stattfinden mussten. „Unser erklärtes Ziel, den Erweiterungsbau und der Umstrukturierung des Krankenhauses in fünf Jahren abzuschließen, steht", versichert Kohlstedde und ergänzt: „Während der Bauphase wird es zu keiner Zeit zu Beeinträchtigungen des Krankenhausbetriebes kommen!"

| www.krankenhaus-duderstadt.de |

Generalsanierung des Zentral-OPs abgeschlossen

Während des mehrjährigen Umbaus konnte der Regelbetrieb aufrechterhalten bleiben.

Seit November wird im Zentral-OP des Klinikums Dritter Orden in sieben neu gebauten und hochmodern ausgestatteten Operationssälen operiert. Für dieses Projekt, das – wie Dr. Nikolaus Rank, OP-Koordinator und Chefarzt der Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin, berichtet – „für die Zukunft des Klinikums eine große Bedeutung hat", haben die Anwender im OP, die Mitarbeiter der Abteilung Bau und Technik und der Hygiene gemeinsam mit der Geschäftsführung eine beachtliche Wegstrecke zurückgelegt: angefangen von der Feststellung, dass die Erweiterung der OP-Kapazität für eine weitere Fallzahlsteigerung notwendig ist in 2008, über Machbarkeitsprüfungen in 2009, die Erarbeitung konkreter Konzepte in der Folgezeit und dem tatsächlichen Beginn des Um- und Neubaus im Sommer 2016, bis hin zur Fertigstellung im Oktober 2020, um nur einige Eckpfeiler zu nennen.

Einer der zentralen Handwaschplätze im ZOP Foto: Kliniken Dritter Orden/Frank Lübke

Gefäßchirurgischer Eingriff im neuen OP-Saal 7, der u.a. mit einem 3-D-Bildwandler ausgestattet ist Foto: Kliniken Dritter Orden/Frank Lübke

Räumliche Konzentration fördert Austausch

Früher als gedacht ist nun ein Bau-marathon bewältigt, der vier Jahre und fünf Monate gedauert hat. Das Ergebnis sind sieben zentral gelegene OP-Säle mit vielen medizintechnischen Finessen und einer Nutzungsfläche von 1.350 m², ein komfortabler Aufwachraum und komplett neu gestaltete Nebenräume, die sich alle auf einer Ebene und in direkter Nachbarschaft befinden.

Diese räumliche Konzentration erleichtert den schnellen fachlichen Austausch der Operateure, sodass eine Zweitmeinung oder überhaupt Unterstützung aus den anderen medizinischen Fachdisziplinen bei Bedarf schnell eingeholt werden kann. „Das spart Zeit, beschleunigt die Prozesse, steigert die Patientensicherheit und begünstigt eine offene und transparente Arbeitsweise", zieht Rank bereits wenige Tage nach der Inbetriebnahme positive Bilanz. Darüber hinaus freut er sich, „dass ein flexiblerer Einsatz von Anästhesisten und der OP-/Anästhesiepflege aufgrund der verbesserten Raumstruktur nun möglich ist".

Das kann Anita Baumgärtner, Stellvertretende Leitung der OP-Pflege, so bestätigen: „Bei Bedarf kann ich einen jungen Kollegen kurzfristig alleine in einem der Säle lassen, da er mich jederzeit rufen oder im Nachbarsaal um Hilfe bitten kann. Dies macht eine viel bessere Einteilung der Kollegen möglich. Dass wir keine Geräte und Materialien mehr zwischen Langbau-OP und Zentral-OP hin- und herbringen müssen, macht unseren Alltag ebenfalls erheblich leichter."

Erreicht wurde all dies nicht zuletzt auch deshalb, weil die Anwender, d.h. Operateure, Anästhesisten und Pflegekräfte, von Anfang an in das Bauvorhaben mit einbezogen wurden. Gemeinsam mit ihnen wurden alle Arbeitsprozesse neu analysiert und geplant und so konnten entscheidende Verbesserungen umgesetzt werden. Mehr Flexibilität, Ruhe und Ordnung werden beispielsweise in Kürze neue Modulschränke in die Arbeitsabläufe bringen, die nicht nur im Materiallager, sondern – jeweils auf den konkreten Widmungszweck abgestimmt – auch bedarfsnah direkt vor den einzelnen Sälen aufgestellt sind, zum Teil aber noch keine Auf- oder Einsätze haben. „Sie werden die anforderungsgerechte Bestückung vereinfachen, die Kapitalbindung verringern und eine gute Arbeitsergonomie fördern", zählt Baumgärtner einige ihrer Vorteile auf.

Kein baubedingter Ausfall notwendig

Doch auch sonst zeigt sie sich zufrieden mit ihrem modernisierten Arbeitsplatz, während sie zugleich betont, dass sie schon den bisherigen sehr mochte. „Der Patientenkomfort in den neuen Einleitungsbereichen und in den Operationssälen ist sehr hoch, was beispielsweise an den OP-Tischen mit breiter Oberfläche und bequemen Polstern liegt, die sich dem Körper druckentlastend anpassen. Und für uns Mitarbeiter wurden viele praktische Abstellflächen dazugewonnen. Die beiden modern eingerichteten Aufenthaltsräume nicht zu vergessen. Dort können wir uns vom Operationsgeschehen zurückziehen und eine kleine Auszeit nehmen, ohne uns vorher ein- und ausschleusen zu müssen."

„Eine besondere Herausforderung der zurückliegenden 53 Monate war, dass während der langwierigen Umbauphase ein Vollbetrieb gewährleistet sein musste, der dank einer gut durchdachten Herangehensweise tatsächlich stets gesichert gewesen ist", weiß der Anästhesist und Intensivmediziner Rank zu berichten. Die Planung sei immer auf die Bedürfnisse der Patienten und Nutzer ausgerichtet gewesen, lobt er das Vorgehen der Bauleitung und Geschäftsführung. Dem ursprünglich baubedingten Ausfall von zwei bis drei OP-Sälen sei beispielsweise mit der Finanzierung eines eine Million teuren Modul-OPs und der 500.000 € kostenden Ertüchtigung des Langbau-OPs begegnet worden. „Dadurch konnten ein konsekutiver Schichtdienst und bis in die Nacht hineinreichende OP-Pläne vermieden werden und ein normaler Regelbetrieb aufrechterhalten bleiben", erklärt der erfahrene Chefarzt.

„Im Ergebnis haben wir einen Zentralen Operationsbereich erhalten, der 350 m² größer und auf dem neuesten Stand der Medizintechnik ausgestattet ist, daher bei Eingriffen allen technischen Anforderungen entspricht und dessen Struktur die Arbeitsabläufe optimiert – und zwar durch neue Patientenwege, ein neues Ver- und Entsorgungskonzept und eine technisch offene Konzeption, die auch zukünftige Entwicklungen ermöglicht. In allen OP-Sälen wurden nämlich die Möglichkeiten von Bildprojektionen, minimalinvasiver Chirurgie und eine zukünftige Dokumentation vorgesehen", führt der Chefarzt weiter aus.

Rund 16,2 Mio. € wurden in den Bau der OP-Säle 1 bis 7 und die medizinische Ausstattung investiert, davon wurden 12,5 Mio. € vom Freistaat Bayern finanziert. Der restliche Betrag wurde großzügig von der Schwesternschaft zur Verfügung gestellt. Mit der Modernisierung, hält Rank zusammenfassend fest, seien somit sowohl räumliche als auch technische und organisatorische Voraussetzungen für ein fortschrittliches Konzept erfüllt. Außerdem sei eine zukunftsweisende Organisationsstruktur für die nächsten zwanzig Jahre geschaffen.

| www.dritter-orden.de |

POCT-NeutCov – neutralisierende Antikörper bestimmen

Der Nachweis von COVID-19-Immunität soll durch nanotechnologiebasierte neuartige Schnelltests möglich gemacht werden.

Prof. Dr. Antje J. Baeumner, Institut für Analytische Chemie, Chemo- und Biosensorik, Universität Regensburg

Direktorin Prof. Dr. Antje J. Baeumner

In der COVID-19-Pandemie wird deutlich, wie notwendig analytische Schnelltests und diagnostische Schnellverfahren sind, um eine Gesellschaft sicher durch die gefährlichen Fahrwasser von sich rasch ausbreitenden Infektionen, möglicher Überlastung des Gesundheitssystems und resultierenden Todesfällen zu navigieren. So wurden im Jahr 2020 mit beeindruckender Geschwindigkeit weltweit diagnostische Testsysteme für SARS-Coronavirus-2 (SARS-CoV-2) auf den Markt gebracht, mit deren Hilfe Antikörper, Antigene und Virus-RNA nachgewiesen werden können. Die grundlegenden Detektionstechnologien waren alle bereits in Form von Lateral-Flow-Assays (LFAs), Immuntests auf der Basis des Enzyme-Linked-ImmunoAssays (ELISA) und Verfahren mit der Polymerasekettenreaktion (PCR) seit Jahrzehnten bekannt und mussten ‚nur' noch an den neuen pathogenen Krankheitserreger, das SARS-CoV-2, angepasst werden. Natürlich bedarf es hier weiterer Innovation, damit nicht nur in zentralen, analytischen Laboren hochspezifische, genaue und verlässliche Messungen durchgeführt werden können, sondern damit gleichwertige Ergebnisse auch an mobilen Teststationen oder vom Verbraucher selber zu Hause oder unterwegs mit Schnelltests einfach erzielbar sind.

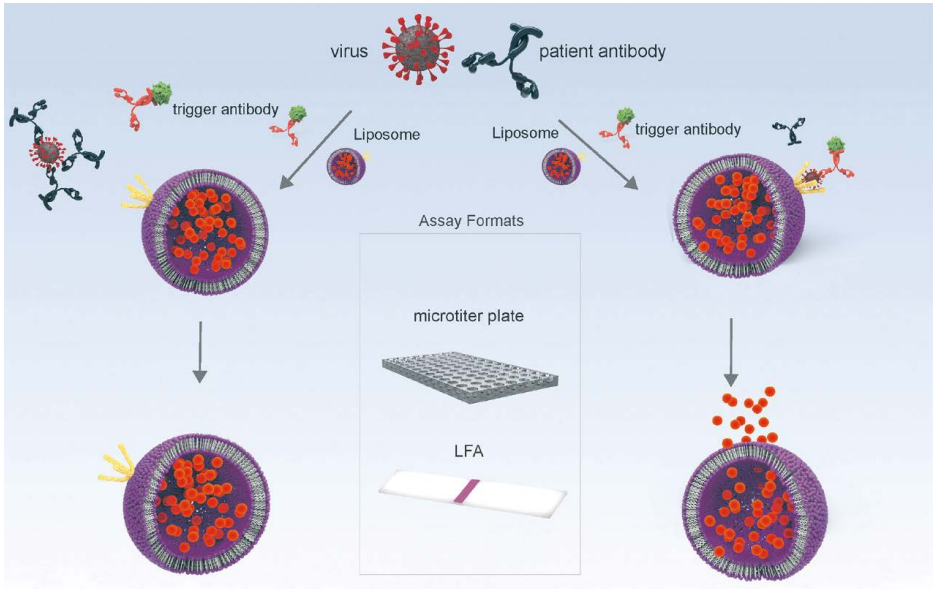
Immunstatus nach Erkrankung und Impfung ermitteln

Der schiere Nachweis einer bestehenden oder überstandenen Infektion mit einem Krankheitserreger reicht aber nicht aus, sondern es ist ebenso wichtig zu wissen, ob die Betreffenden im Anschluss immun gegen eine weitere Infektion sind. Die gleiche Frage muss auch für den Immunstatus nach einer erfolgreichen Impfung geklärt werden. Existierende Testverfahren, die Neutralisationstests, bestimmen, ob Patientenseren verhindern können, dass das Virus an seinen Zellrezeptor, dem ACE2-Protein, bindet und nachfolgend diese Zelle infiziert. Vereinfacht wird somit vom Vorhandensein neutralisierender Antikörper im Gegensatz zu ‚nur' bindenden Antikörpern gesprochen, wobei letztere keine Aussage zur Immunität eines Patienten geben können.

Schnelltests oder skalierbare Hochdurchsatztestsysteme (HTS), mit denen so ein Neutralisationstest in einfachen Laboren durchgeführt werden, gibt es nur ansatzweise. So wurden Ende 2020 und Anfang 2021 hier die ersten Produkte vorgeschlagen. Besonders wichtig ist dabei die Entwicklung von nicht-infektiösen Virus-ähnlichen Partikeln (virus like particles, VLPs), welche, wie das Virus selber, spezifisch an ACE2 binden, aber keine Krankheitserreger sind und somit außerhalb von Speziallaboren eingesetzt werden können. Ebenso wichtig sind die Entwicklung von einfachen, jedoch hochsensitiven Auslesetestverfahren und Testkomponenten, die günstig hergestellt werden können und robust sind. Ohne diese Eigenschaften sind keine Neutralisations-Schnelltests für den Gebrauch außerhalb des analytischen Labors oder skalierbare Hochdurchsatzsysteme zur Routineanalyse ganzer Bevölkerungsgruppen möglich.

POCT-NeutCov – Projekt der Forschungsstiftung

Genau diesen Herausforderungen stellt sich das Team des POCT-NeutCov-Projektes. Gefördert durch die Bayerische Forschungsstiftung, liegt die Projektleitung am Institut für Analytische Chemie, Chemo- und Biosensorik der Universität Regensburg. Zusammen mit Experten der Virologie im Arbeitskreis von Herrn Prof. Ralf Wagner (Universität Regensburg), der Immunologie im Arbeitskreis von Frau Prof. Diana Pauly (Universität Marburg/Universitätsklinikum Regensburg), der pharmazeutischen Technologie von Frau Prof. Miriam Breunig (Universität Regensburg) und den Industriekooperationspartnern Microcoat Biotechnologies sowie Mikrogen entwickelt das Team einen Schnelltest und ein Hochdurchsatztestverfahren zum Nachweis von neutralisierenden Antikörpern auf der Basis von Nanomaterialien. So werden Liposomen, Nanovesikel mit einer biologischen Membran mit einem Durchmesser zwischen 100 und 200 nm, als stabiles, synthetisch herstellbares Surrogat für Zellen verwendet. Silikatnanopartikel werden als anorganische VLPs entwickelt. Das Prinzip des Bioassays ist in der obigen Abbildung dargestellt und erklärt.



Liposomen-basierter Test für neutralisierende Antikörper (nAK). Virus (oder VLPs) und Liposomen werden mit Patientenserum inkubiert. (l) Sind Patientenantikörper vor allem als nAK vorhanden, verhindern sie das Binden des Virus an ihren Rezeptor auf den Liposomen. Die Liposomen bleiben intakt. (r) Sind keine nAK vorhanden, bindet das Virus an seinen Rezeptor. Ein nun zugefügtes Triggermolekül bindet das Virus. Die räumliche Nähe des Triggermoleküls zum Liposom führt zu dessen Zerstörung, sodass die im Liposom eingeschlossenen Farbstoffmoleküle herausgelassen werden. Leere und volle Liposomen können direkt in einem Hochdurchsatzverfahren in der Mikrotiterplatte oder in einem Schnelltest als Lateral-Flow-Assay (LFA) unterschieden werden. Foto: Baeumner, 2021

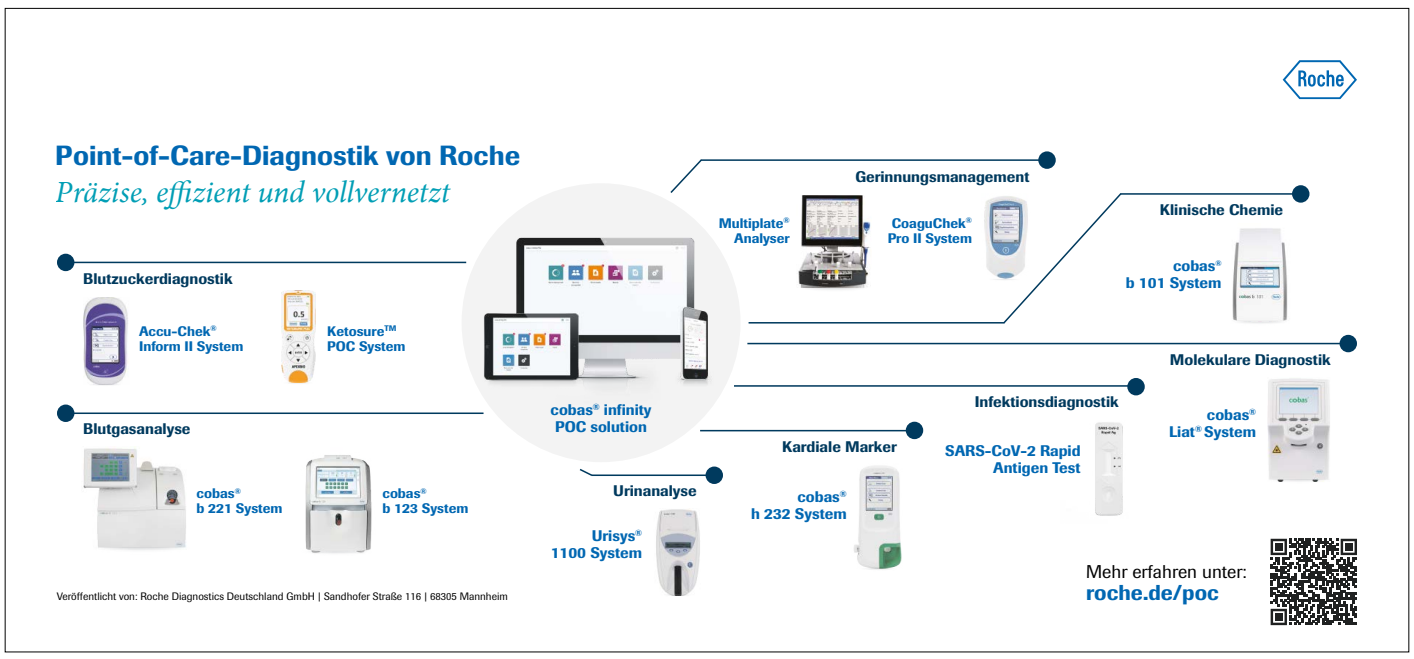
Innovative Testkomponenten erfolgreich eingesetzt

Besonders wichtige Eigenschaften der avisierten Testsysteme sind (i) die Einfachheit des Testablaufs, da keine mehrfachen Pipettier- und Waschschritte, sondern nur ein einfaches Mischen aller Testkomponenten, 1- bis 2-stündiger Inkubation und anschließendes Auslesen notwendig sind. Weitere Alleinstellungsmerkmale sind (ii) die Silikatnanopartikel, die mit SARS-CoV-2-Proteinen spezifisch belegt werden. Diese anorganischen VLPs sind günstig herzustellen und einfach und stabil zu lagern, ganz im Gegensatz zu den normalerweise verwendeten biologischen VLPs. Schließlich sind (iii) die Liposomen ein zentralwichtiger Bestandteil des Assayprinzips. Synthetisch einfach herzustellen, werden Liposomen häufig in Medikamenten, Cremes und anderen Kosmetika benutzt. Da die Oberfläche der Liposomen mithilfe gängiger Kopplungschemie mit dem ACE2 dekoriert werden kann, in das innere Volumen große Mengen an Signalgebern einschlossen werden können und sie aus einer biologischen Membran bestehen, bieten sie eine einzigartige Möglichkeit, als signalgebendes Zellsurrogat zu fungieren. Der Einschluss eines Farbstoffes (Sulforhodamin B) erlaubt sowohl eine visuelle Auslesung im Schnelltestformat als auch eine hochsensitive, fluoreszente Messung im Hochdurchsatztest.

Auch auf andere neue Erreger schnell reagieren

Die Wissenschaftler des interdisziplinären Projektteams forschen Hand in Hand im Zusammenspiel von akademischer, kreativer Innovation und industrieller, realitätsbezogener Routine mit der Vision, schon bald diese ganz neuartigen Testsysteme zur Verfügung zu stellen, um in der derzeitigen Pandemie allen Betroffenen ein wichtiges Tool in die Hand zu geben und ungetrübtere Normalität wieder in den Alltag einziehen zu lassen. In der Zukunft ist dieses neue Produkt zum Nachweis neutralisierender Antikörper gegen SARS-CoV-2 eine geeignete Grundlage, um schnell auch auf andere neu aufkommende Krankheitserreger zu reagieren.

| www.uni-regensburg.de |



Umstellung der POCT-Diagnostik

Welche Schritte es bei einer Umstellung der POCT-Diagnostik zu beachten gilt, zeigt die Konsolidierung der Blutgasanalytik in einem regionalen Laborverbund.

Dr. Hugo Stiegler, Medizinisches Versorgungszentrum für Labormedizin und Mikrobiologie Ruhr, Essen

Dr. Hugo Stiegler, Facharzt für Laboratoriumsmedizin, Bluttransfusionswesen und Hämostaseologie

Die Medizinische Versorgungszentrum für Labormedizin und Mikrobiologie Ruhr GmbH (mvzlm Ruhr) versorgt Krankenhäuser, Arztpraxen und medizinische Versorgungszentren in Essen und Umgebung mit dem gesamten Spektrum an Laboranalytik und ist in 12 Krankenhäusern mit mehr als 4.200 Betten auch für die POCT-Diagnostik zuständig. Im Rahmen einer Neuausrichtung wurde Ende 2020 die komplette Blutgasanalytik mit mehr als 40 Geräten auf 1-Kassettensysteme GEM 5000 der Firma Werfen umgestellt. In diesem Zuge wurde auch eine neue POCT-Middleware mit dem offenen System Poctopus der Firma IMP (OSM-Gruppe) eingeführt. Nachfolgend werden die für die Entscheidung notwendigen Schritte und die damit verbundenen Vorteile, insbesondere durch BGA-Systeme mit 1-Kassettentechnologie, beschrieben.

BGA – Wozu?

Die Blutgasanalyse (BGA) ist ein Verfahren zur Messung der Gasverteilung von O_2, CO_2 sowie des pH-Wertes und des Säure- und Basenhaushaltes im Blut. Sie ist notwendig bei der Überwachung und Steuerung von Beatmungsparametern und bei Patienten mit respiratorischen Störungen. Auf den meisten Intensivstationen sowie im OP oder der Notfallaufnahme wird sie „bettseitig" als POCT-Diagnostik durchgeführt. Oftmals werden neben Parametern der eigentlichen BGA auch noch Elektrolyte, Laktat und der Hämoglobin-Gehalt in der Patientenprobe bestimmt.

1-Kassettentechnologie

Im Gegensatz zu konventionellen BGA-Systemen arbeitet der GEM 5000 mit einer 1-Kassettentechnologie. Sämtliche für die Messung erforderlichen Sensoren, Reagenzien sowie die Qualitätskontrollen befinden sich in der Kassette. Mit einer Kassette können, abhängig von der Größe, innerhalb von 21 Tagen bis zu 600 Patientenmessungen erfolgen. Nach 21 Tagen oder dem endgültigen Verbrauch werden die Kassetten ausgetauscht, womit dem Anwender immer ein „neues" BGA-System zur Verfügung steht. Dadurch entfallen zeitaufwendige Wartungsarbeiten wie die Deproteinisierung, die Konditionierung oder der Membran- und Elektrodenwechsel. Da neben den Reagenzien auch die Kontrollen in den Kassetten integriert sind, somit automatisch im Hintergrund laufen und über ein intelligentes Qualitätsmanagementsystem (iQM2) kontinuierlich überwacht werden, wird der Anwender auch bei der Qualitätskontrolle entlastet. Ein weiterer Vorteil der 1-Kassettentechnologie besteht in einer vereinfachten Bestell- und Lagerlogistik, da nur noch drei unterschiedliche Artikel (Kassetten, Druckerpapier, Probennehmer) bestellt und bevorratet werden müssen.

Planung und Umstellung

Bisher wurden in den vom mvzlm Ruhr versorgten Kliniken überwiegend konventionelle BGA-Systeme betrieben. Ein Nachteil lag in den unterschiedlichen Modellreihen und dem nicht einheitlichen Parameterspektrum, was einen generellen Austausch von Reagenzien und Verbrauchsmaterialien sowie die Einarbeitung des Pflegepersonals und von Mitarbeitern des POCT-Teams des mvzlm Ruhr erschwerte. Darüber hinaus waren verschiedene herstellerabhängige Systeme zur Anbindung der verschiedenen POCT-Geräte im Einsatz, sodass sich hier eine Konsolidierung auf eine herstellerunabhängige offene POCT-Middleware anbot. Nach der Entscheidung zum Wechsel im Sommer 2020 wurde in enger Abstimmung mit den betroffenen Stationen sowie den Firmen Werfen und IMP ein Austauschplan erarbeitet, der dann innerhalb von nur vier Wochen von Mitte November bis Mitte Dezember 2020 komplett umgesetzt wurde. Der gesamte Prozess der Umstellung, Einarbeitung sowie der weitere Support wurde durch die Firma Werfen und das POCT-Team des mvzlm Ruhr intensiv begleitet. Auf Stationen mit mehr als 30.000 jährlichen BGA-Messungen wurden zwei Geräte aufgestellt. Die letzten Geräte wurden am 10.12.2020 umgestellt. Insgesamt lief die Umstellung trotz der erschwerten Pandemiebedingungen relativ problemlos. Entscheidend war eine sorgfältige Planung und Vorbereitung sowie eine enge Abstimmung zwischen den Beteiligten, insbesondere mit der IT der einzelnen Kliniken.

Vorbereitung der neuen BGA-Systeme zum Austausch Foto: privat

Vorteile für Labor und Klinik

Zusammenfassend ergeben sich folgenden Vorteile für das mvzlm Ruhr und die Kliniken durch den Wechsel der BGA-Systeme:

- Standardisierung, da die BGA-Systeme auf allen Stationen und Funktionsbereichen nun einheitlich sind. Dieses erleichtert die Einarbeitung und den Personalwechsel von einer Station zur anderen sowie den Support durch Mitarbeiter des POCT-Teams des mvzlm Ruhr.
- Erweitertes Parameterspektrum auf allen BGA-Systemen inklusive Laktat, Blutzucker und Elektrolyten sowie der Co-Oxymetrie.
- Kurze Messdauer von nur 45 Sekunden bis zur Befunderstellung.
- Kostentransparenz, da die genauen Analysenzahlen nun einfach ermittelt werden können und die Abrechnung als Preis pro Patientenbefund erfolgt.
- Vereinfachte Bestell- und Lagerlogistik. Es werden nur noch drei unterschiedliche Artikel bestellt bzw. bevorratet (Kassetten, Druckerpapier, Spritzen).
- Kein Wartungsaufwand, da die Systeme wartungsfrei sind.
- Hohe Bedienerfreundlichkeit durch einfache und intuitive Gerätesoftware. Gerade die 1-Kassettentechnologie führt auch zu einer Arbeitsentlastung bei den Anwendern, da sämtliche Reagenzien sowie die Kontrollen in den Kassetten integriert sind und automatisch im Hintergrund laufen. Ebenfalls fallen Wartungen bzw. Elektrodenwechsel durch den Anwender nicht mehr an. Diese reduziert die Personalbindungszeit von Anwendern und dem POCT-Team des mvzlm Ruhr.
- Intelligentes Qualitätsmanagementsystem, welches die Vorgaben der RiliBÄK mehr als erfüllt.

| www.mvzlm.de |

Untersuchung vereinzelter zirkulierender Tumorzellen

Zirkulierende Tumorzellen helfen der Diagnostik für eine maßgeschneiderte Therapie im Kampf gegen Krebs.

Dr. Stefan Kiesewalter, Fraunhofer-Institut für Mikrotechnik und Mikrosysteme IMM, Mainz

CTCelect-Demonstrator für die vollautomatisierte Isolierung von zirkulierenden Tumorzellen aus einer 7,5-ml-Blutprobe Foto: Tobias Hang, Fraunhofer IMM

Das BMBF-geförderte Projekt CTCelect erzielt bedeutende Fortschritte für die Untersuchung vereinzelter zirkulierender Tumorzellen (CTCs). In einem integrierten Ansatz unter Einbeziehung von Anwenderbefragungen sowie ethischer und rechtlicher Aspekte entwickelte und erprobte das Konsortium in den letzten vier Jahren ein System zur CTC-Isolation, das für den Anwender robust und einfach zu bedienen ist und auf der patientenschonenden Entnahme einer Blutprobe beruht. Mithilfe des an Realproben validierten Entwicklungsstands des offenen und damit flexibel einsetzbaren CTCelect-Systems werden umfangreiche neue Ergebnisse in der medizinischen Forschung ermöglicht.

Vollautomatisches Finden, Isolieren und Vereinzeln

In der Krebsforschung werden im Blut der Patienten zirkulierende Tumorzellen (englisch „Circulating Tumor Cells", CTCs) als wichtige Informationsquelle über den Krankheitsfortschritt und mögliche Therapieansätze gesehen. Im Mittelpunkt des vom BMBF geförderten Projektes CTCelect standen von der technischen Seite das Auffinden, Isolieren und Vereinzeln dieser sehr seltenen CTCs in einem einzigen vollautomatisierten Prozess. Sind die Zellen nach der vollautomatischen Vereinzelung intakt, so können ihre genetischen und molekularbiologischen Eigenschaften untersucht werden und Rückschlüsse gezogen werden, wie einzelne Tumorzellen auf eine Behandlung reagieren. Damit ergeben sich vielfältige Anwendungsmöglichkeiten im Bereich der Grundlangenforschung, Diagnostik und Therapieoptimierung. Notwendig hierfür: lediglich eine 7,5 ml Vollblutprobe der Patienten. „Das Entwicklerteam um Projektleiterin Dr. Sabine Alebrand hat hervorragende Arbeit geleistet, um aus einem in Vorprojekten entstandenen ersten Prototypen einen robusten und benutzerfreundlichen Demonstrator zu realisieren, der in der Forschung zur personalisierten Krebstherapie wertvolle Optionen eröffnet", sagt Dr. Michael Baßler, Bereichsleiter Diagnostik am Fraunhofer IMM und Konsortialleiter des CTCelect-Projekts. „An präklinischen Modellen konnten wir zuverlässig morphologisch intakte Zellen isolieren." Allerdings entscheidet sich nicht nur an den technischen und medizinischen Aspekten, ob Patienten vom CTCelect-System profitieren können, sondern ebenso an ethischen Aspekten, den Nutzeranforderungen sowie wirtschaftlichen Fragen. Diese Perspektive brachten die Experten des Fraunhofer ISI ein. „Wir haben von den künftigen Anwendern gelernt, dass sich die Ausgestaltung des Systems grundlegend unterscheiden muss, je nachdem ob es im Forschungskontext oder in der Routineversorgung eingesetzt werden soll", berichtet Dr. Heike Aichinger, Projektleiterin am Fraunhofer ISI. „Für eine kommerzielle Produktentwicklung muss also rechtzeitig die Zielgruppe ins Auge gefasst und deren Bedarfe bei der technischen Entwicklung umgesetzt werden."

Molekulare Analysen der einzelnen Zellen

Die wahre Überprüfung der Funktionalität erfolgt aber, wenn das System beim Anwender, in diesem Fall dem Institut für Translational Skin Cancer Research (TSCR) am Universitätsklinikum Essen, mit Realproben betrieben wird. Die ersten Ergebnisse zur Anreicherung und anschließenden Analyse von zirkulierenden Tumorzellen zum Ende des Projektes sind vielversprechend. „Die offene Plattform des CTCelect-Systems erlaubte uns, nicht nur klassische Marker zur Anreicherung von zirkulierenden Tumorzellen einzusetzen, sondern auch Zellen zu isolieren, die diese Marker verloren haben", erläutert Prof. Dr. Dr. Jürgen C. Becker, Leiter des TSCR, einer Abteilung des Deutschen Krebskonsortiums (DKTK) an der Medizinischen Fakultät der Universität Duisburg-Essen. „Die nachfolgenden molekularen Analysen der einzelnen Zellen bestätigten eindeutig, dass es sich wirklich um Tumorzellen handelte. Diese Analysen ermöglichen ganz neue Einsichten in die Heterogenität von Tumoren und erklären damit das oft nur schwer vorhersagbare Ansprechen bzw. Versagen von Therapien." Weitere Untersuchungen werden diesen Fragen intensiv nachgehen. „Aktuell adressieren wir mit dieser Entwicklung vorranging noch den Forschungsmarkt, um die nötige Validität der Ergebnisse nachzuweisen", so Baßler. „Perspektivisch ist der zusätzliche direkte Einsatz in der Diagnostik aber ohne radikale Veränderungen am System möglich und natürlich angedacht." Auf der Agenda für die kommenden Monate steht die Validierung mit weiteren Tumorentitäten, um anschließend mit geeignetem Partner in umfangreichere medizinische Studien einsteigen zu können. „Dafür sind jedoch sowohl die Ausrichtung auf größeren Durchsatz als auch die Parallelisierung wichtige Meilensteine. Diese Entwicklungsschritte möchten wir sehr gerne mit interessierten Partnern aus der Industrie gemeinsam gehen", betont Baßler abschließend.

| www.imm.fraunhofer.de |

Echtes hochsensitives Troponin am POC

Wenn ein Patient mit Verdacht auf Myokardinfarkt in die Notaufnahme eingeliefert wird, heißt es: keine Zeit verlieren. Eine schnelle Diagnose liegt dabei nicht nur im Interesse der Patienten, sondern ist im Hinblick auf die nächsten Schritte und die Therapie auch für die behandelnden Ärzte wichtig. Mit der Einführung des Quidel TriageTrue High Sensitivity Troponin I Test als echtes Point-of-Care-Assay ist die Zeit der Kompromisse vorbei: Dieser misst den Troponin-Spiegel hochsensitiv – und das innerhalb von 20 Minuten direkt vor Ort.

Quidel Germany GmbH, Kornwestheim
Dr. Holger Gundelach
MarketingGermany@quidel.com
www.triagertrue.de

Quidel TriageTrue High Sensitivity Troponin I Test

Advertorial

Hüftgelenksnahe Frakturen so schnell wie möglich operieren

Hüftgelenksnahe Frakturen betreffen vor allem über 70-Jährige. Für eine gute Prognose ist eine zeitnahe OP essenziell.

Lässt sich bei Patienten jedoch nicht feststellen, wann die letzte Einnahme eines gerinnungshemmenden Medikaments – also eines direkten oralen Antikoagulantiums (DOAK) – erfolgt ist, sollen Testverfahren zum Einsatz kommen. Das sieht der Beschluss des Gemeinsamen Bundesausschusses vom 22. November 2019 vor. Was es im Einzelnen zu beachten gilt, erklärt Dr. Michael Caspers, Oberarzt der Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Sporttraumatologie in den Kliniken der Stadt Köln sowie Leiter der Hippo-A-Studie, in der verlässliche DOAK-Grenzwerte für einen sicheren OP-Beginn festgelegt werden.

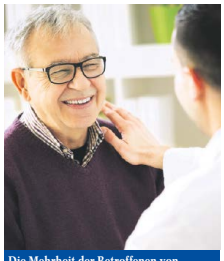
In den Kliniken der Stadt Köln werden pro Jahr knapp 21.500 Patienten behandelt. Außenansicht Kliniken Köln. Foto: Kliniken Köln, Rütten

Herr Dr. Caspers, was ist typisch für hüftgelenksnahe Frakturen?

Dr. Michael Caspers: Von den deutschlandweit knapp 120.000 Betroffenen pro Jahr sind etwa 80 % 70 Jahre und älter. Hüftgelenksnahe Frakturen spielen also im Bereich der Alterstraumatologie eine sehr große Rolle. Nicht nur, weil es sich um einen sehr häufigen Bruch handelt, sondern auch, weil es eine schwere Verletzung ist, die das Leben von Betroffenen massiv verändert, sie in ihrer Mobilität einschränkt und die Gesundheit langfristig belastet. Viele, die zuvor eigenständig gelebt haben, brauchen danach oft von heute auf morgen Hilfe und eine intensivere Betreuung.

Wie läuft die Behandlung ab?

Caspers: Die meisten Patienten werden mit dem Rettungsdienst zu uns gebracht und in der Notaufnahme erstversorgt. Es findet dort eine initiale Frakturdiagnostik, eine radiologische Diagnosestellung und dann auch die Beratung über das weitere Prozedere statt. Im Rahmen der präoperativen Vorbereitungen wird dann nach Begleiterkrankungen und der OP-Fähigkeit geschaut, und dabei werden auch Laborparameter bestimmt.



Die Mehrheit der Betroffenen von Hüftgelenksfrakturen ist über 70. Da ist wichtig abzuklären, ob sie gerinnungshemmende Medikamente einnehmen. © Shutterstock

Welche Laborparameter spielen eine Rolle?

Caspers: Das kleine Blutbild sowie weitere Blutzellparameter und auch der Gerinnungsstatus werden erhoben. Befunde aus der klinischen Chemie mit Organparametern wie der Nierenfunktion und Entzündungswerte sind außerdem wichtig. Denn bei antikoagulierten Patienten mit direkten oralen Antikoagulanzien entscheidet die Nierenfunktion darüber, wie schnell Substrate ausgeschieden werden. Außerdem gilt es, Einschränkungen von Organfunktionen zu bestimmen und zu schauen, ob beispielsweise eine begleitende infektiöse Erkrankung wie eine Lungenentzündung oder ein Harnwegsinfekt vorliegen, denn sie können die Operationsfähigkeit und das perioperative Management beeinflussen.

Wie ist die Prognose von Patienten?

Caspers: Das hängt von verschiedenen Faktoren ab. Es gibt viele Studien, die belegen, dass geriatrische Patienten mit hüftgelenksnahen Frakturen von einer zügigen Frakturversorgung profitieren. Es ist nachgewiesen, dass die Prognose hinsichtlich Morbidität und Mortalität im weiteren Krankheitsverlauf sich verschlechtert, je mehr Zeit bis zur OP vergeht. Es kommen dann beispielsweise viel häufiger Lungenentzündungen oder Dekubiti vor, insgesamt ist die Behandlung dann komplikationsbehafteter. Und daher kam es zu dem erst mal sehr positiven Ansatz, festzulegen, dass Patienten mit hüftgelenksnahen Frakturen so schnell es geht und spätestens innerhalb der ersten 24 Stunden nach Krankenhausaufnahme operiert werden sollen.

Ist das denn immer möglich?

Caspers: Nicht immer. Denn in dem Patientenklientel der über 70-Jährigen gibt es viele Personen, die mit unterschiedlichen Substanzen antikoaguliert sind, und eine gerinnungshemmende Medikation ist ein häufiges Hindernis, wenn es darum geht, Patienten innerhalb von 24 Stunden zu operieren. Früher, vor vielen Jahren, bevor es die neuen oralen Antikoagulanzien gab, war das Hauptmedikament, das eingesetzt wurde, Marcumar. Dank eines Antidots konnte die gerinnungshemmende Wirkung davon schlagartig aufgehoben werden, sodass einer operativen Versorgung nichts im Wege stand. Das ist heute nicht mehr so einfach.

Was hat sich verändert?

Caspers: Bei DOAKs lässt sich im Notfall die gerinnungshemmende Wirkung nicht einfach aufheben. Es gibt zwar für einige Substanzen Antidots, aber die sind sehr teuer und für die Versorgung von hüftgelenksnahen Frakturen absolut nicht suffizient. Hinzu kommt, dass die meisten dieser Medikamente bei normaler Nierenfunktion eine Wirkkinetik von 24 Stunden haben. Das heißt, man muss nach der letzten Einnahme auf jeden Fall 24 Stunden warten, um operieren zu können. Ist die Nierenfunktion eingeschränkt, dauert es präparatabhängig sogar deutlich länger – teilweise 48 bis 72 Stunden. Im schlimmsten Fall können es je nach Präparat, Nierenfunktion und Blutungsrisiko sogar 96 Stunden sein, bis die Substanz sicher aus dem Körper eliminiert ist.

Wie gehen Sie im Alltag mit diesem Problem um?

Caspers: Unser Standardvorgehen war bislang so, dass Patienten mit DOAKs nierenfunktionsabhängig auf ihre OP gewartet haben. Das heißt, DOAK-Patienten mit normaler Nierenfunktion sind genau an der Grenze, 24 Stunden nach Krankenhausaufnahme, von uns operiert worden. Patienten mit eingeschränkter Nierenfunktion haben wir über diese 24 Stunden hinaus später operiert, wissentlich, dass der Patient etwas länger auf seine Operation wartet. Aber uns war das Blutungsrisiko einfach zu hoch.

Gab es auch Ausnahmen?

Caspers: Ja. Uns ist aufgefallen, dass es einen großen Anteil an Patienten gibt, zum Beispiel aus Seniorenheimen, bei denen gar nicht genau klar war, ob sie überhaupt antikoaguliert sind. Es gab zwar DOAKs in den Medikamentenplänen, aber die Patienten wussten in der Notaufnahme gar nicht, ob sie die Arzneien auch eingenommen haben. Bei diesen Patienten haben wir dann angefangen, Messungen und initial eine Plasmabestimmung zu machen. Als dann die Point-of-Care-Testung mit dem Doasense-Teststreifen der Firma Hitado auf den Markt kam, haben wir damit qualitativ untersucht, ob eine Antikoagulation mit einem DOAK vorliegt oder nicht. War dies der Fall, haben die Patienten nierenfunktionsabhängig gewartet, andernfalls wurden die Patienten sofort operiert.

Der G-BA hat entschieden, dass ein solcher Nachweis immer erfolgen muss. Warum?

Caspers: Der Gemeinsamen Bundesausschuss hat entschieden, dass bei Patienten mit DOAK-Medikation eine Gerinnungsdiagnostik spezifisch für dieses DOAK innerhalb der ersten 24 Stunden erfolgen muss, um das Blutungsrisiko dieser Patienten besser quantifizieren zu können. Ist eine schnelle Operation und damit eine, die im ungünstigsten Fall unter Vollantikoagulation stattfindet, für den Patienten die bessere Wahl? Das zu entscheiden ist schwierig und birgt für Patienten und Behandler ein großes Risiko, weil sich die Konsequenzen nicht vollends kontrollieren lassen. Das Ziel des Bundesausschusses ist wohl, die Vorteile einer zügigen Operation möglichst vielen Patienten zugutekommen zu lassen, indem eine Diagnostik vorgeschrieben wird, mit der sich das perioperative Risiko besser abschätzen lässt.

Zur Person

Dr. Michael Caspers hat Medizin in Bonn studiert, in experimenteller Hämatologie und Transfusionsmedizin promoviert und ist seit 2013 an den Kliniken der Stadt Köln tätig. Seit Anfang 2020 ist er Oberarzt in der Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Sporttraumatologie. Zusätzlich forscht der Facharzt am Institut für Forschung in der operativen Medizin (IFOM).

Dr. Michael Caspers Foto: Kliniken Köln, Fürst-Fastré

Welche Nachweismöglichkeiten gibt es?

Caspers: Beim DOAK-Nachweis sind Plasmauntersuchungen für die direkten Xa-Inhibitoren sowie ein substratspezifischer Anti-Xa-Test oder eine Bestimmung der Anti-Xa-Aktivität der Goldstandard. Für den direkten Thrombininhibitor eignet sich ein direkter Thrombininhibitionstest. Damit lassen sich die Aktivität und auch die Substratkonzentration im Plasma bestimmen. Hüftgelenksnahe Frakturen sind keine klassischen Zentrumsindikationen, die nur in Großkliniken oder in überregionalen Kliniken behandelt werden, das sind durchaus auch Indikationen, die von lokalen Regelversorgern gut operativ versorgt werden können. Und hier sind diese Goldstandards aber nicht immer möglich, da Laborkapazitäten und strukturelle Vorgaben unterschiedlich sind.

Da in den Kliniken der Stadt Köln das Labor direkt im Haus ist, kann der Goldstandard für den DOAC-Nachweis innerhalb von 60 bis 90 Minuten erfolgen. Foto: Kliniken Köln, Rütten

Welche Lösungen gibt es für kleine Kliniken?

Caspers: Der POCT-Nachweis bietet für Kliniken eine schnelles Entscheidungskriterium, da er von sehr hohem negativ-diskriminativen Wert ist, den man auch in Studien nachweisen konnte. Ist der POCT-Nachweis im Urin negativ, lässt sich also mit sehr hoher Sicherheit davon ausgehen, dass keine direkte Antikoagulation vorliegt. Das heißt, im negativen Fall hilft einem dieser Test weiter und die Patienten, die „falsch-positiv" waren, weil ihnen eine Antikoagulation verschrieben wurde, die sie aber nicht genommen haben, die kann man mit diesem POCT-Test sehr einfach und schnell erkennen.

Und im Falle eines positiven Testergebnisses?

Caspers: Dann würden wir empfehlen, den Goldstandard der Gerinnungsanalytik anzuschließen. Denn, auch das haben Studien gezeigt: Der POCT-Test ist sehr sensitiv. Das heißt, er weist DOAKs selbst dann noch im Urin nach, wenn im Plasma kein Wirkspiegel einer Vollantikoagulation mehr vorliegt, weil es sich um eine kumulierte Ausscheidung handelt. Das heißt, es kann der Fall auftreten, dass der POCT-Test positiv ist, der Patient aber klinisch keine Antikoagulation mehr hat, weil er beispielsweise vor 36 Stunden das Medikament zuletzt eingenommen hat. Über die Bestimmung der Plasmakonzentration lässt sich dann abschätzen, wann der beste Zeitpunkt für eine OP ist.

Ab welchem Wert darf dann sicher operiert werden?

Caspers: Auch wenn aktuell viel über den potentiellen Grenzwert von 30 Nanogramm pro Milliliter diskutiert wird, fehlt es aktuell noch an wissenschaftlicher Evidenz. Im Extremen ist der Plasmawert ganz niedrig oder ganz hoch. Dann lässt sich sicher sagen, ob eine OP möglich ist oder nicht. Mit allen Werten, die dazwischen liegen, kommt man dann in Schwierigkeiten, weil man gar nicht so genau weiß, was man dem Kliniker sagen soll. Weil sich der klare Grenzwert eben noch nicht sicher bestimmen lässt.

In der Hippo-A-Studie, die Sie leiten, geht es darum, einen klaren Grenzwert festzulegen.

Caspers: Richtig. Die Studie läuft gerade erst an. Das heißt, es gab eine Vortest-Monocenterstudie, in der wir uns erst mal mit dem POCT-Nachweis und dem qualitativen Entscheidungsprozess der DOAKs beschäftigt haben, und das nicht nur in Bezug auf hüftgelenksnahe Frakturen, sondern auf viele klinische Fragestellungen. Im Bereich der Hirnblutungen und vor allem bei Schlaganfällen sind DOAKs ja ein besonders kritisches Thema, weil der Zeitkorridor noch viel kleiner ist mit drei Stunden Lysezeit nach Symptombeginn. Außerdem sind Patienten aufgrund des Krankheitsbildes oft nicht amnestizierbar, weil sie nicht sprechen können oder bewusstseinseingeschränkt sind. Das war der erste Teil der Studie, und daraus ausgegliedert haben wir uns die hüftgelenksnahen Frakturen angeschaut und genau dieses Prozedere evaluiert, was ich gerade eben beschrieben habe: also mit dem POCT-Test einen qualitativen Vortest zu machen und dann Patienten mit negativem Ergebnis der operativen Versorgung schneller zuzuführen sowie bei Patienten mit positivem Test dann den DOAK-Plasmaspiegel zu checken. ■

HITADO
Ein Unternehmen der Sysmex Gruppe

sysmex
Lighting the way with diagnostics

Point-of-Care Komplettlösungen aus einer Hand

Als Anbieter von Labordiagnostika für Krankenhäuser, Labore und niedergelassene Ärzte verfügen Sysmex Deutschland und Hitado über mehr als 40 Jahre Erfahrung im Point-of-Care-Testing.

Diagnostische Entscheidungen schnell und sicher treffen

- ✔ Herstellerunabhängige und skalierbare Gesamtlösungen
- ✔ Hochspezifische Schnelltests und modernste Analysesysteme
- ✔ Einfache Vernetzung zur zentralen Überwachung und Qualitätskontrolle
- ✔ Persönliche Fachberatung und schneller Geräteservice

Erfahren Sie mehr unter
www.hitado.de

Ihr Partner im niedergelassenen Arztbereich

Erfahren Sie mehr unter
www.sysmex.de/poct

Ihr Partner für das Krankenhaus

Mobiles Blutanalysegerät

Wissenschaftler der TH Lübeck haben ein mobiles Blutanalysegerät für den Einsatz im Rettungsdienst entwickelt.

Frank Mindt,
Technische Hochschule Lübeck

„moBox" nennen die Lübecker Entwickler an der Technischen Hochschule ihr mobiles medizinisches Gerät für den Rettungsdienst. Bereits am Notfallort erkennt das Gerät anhand einer minimalen Blutprobe schnell und zuverlässig mögliche Veränderungen am roten Blutfarbstoff Hämoglobin und rettet Leben. Über 7 Mio. medizinische Notfälle gibt es jedes Jahr allein in Deutschland. Häufig ist dabei die Ursache der Probleme nicht sofort festzustellen. Insbesondere Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems oder Vergiftungen können jedoch schnell lebensbedrohlich werden. Vor solchen oder ähnlichen Situationen stehen die Rettungsdienste nicht selten. Sie sind es dann, die über weitere Schritte im Rettungsprozess bestimmen und letztendlich auf Basis ihrer Erfahrungen entscheiden, was gemacht wird. „Kommt der Rettungsdienst an einen Einsatzort, ist die Lage oft nicht besonders übersichtlich. Im schlimmsten Fall liegt der Patient am Boden, hat einen eingeschränkten Allgemeinzustand und kann sich selbst nicht äußern. Der Rettungsdienst muss herausfinden, warum es dem Patienten so schlecht geht", sagt M.Sc. Benjamin Kern, wissenschaftlicher Mitarbeiter im Labor für Medizinische Sensor- und Gerätetechnik (MSGT) der Technischen Hochschule (TH) Lübeck.

Kern: „Viele Veränderungen lassen sich am Blut nachweisen. Bei Vergiftungen durch Kohlenmonoxid und bestimmten Chemikalien muss beispielsweise ermittelt werden, wie viel Blut des Patienten überhaupt noch in der Lage ist, Sauerstoff zu transportieren."

„Dazu aber gibt es aktuell noch kein Verfahren oder Gerät, das direkt am Einsatzort eine solche Diagnose zuverlässig und mit Laborgenauigkeit ermöglicht. Eine richtige Analyse und Diagnose wird erst in einem klinischen Labor mit entsprechenden Geräten möglich, wodurch wertvolle Zeit für die Einleitung der optimalen Therapie verloren geht", ergänzt Prof. Dr. Stefan Müller, wissenschaftlicher Projektleiter am MSGT. Bis ein Patient in einem nächstgelegenen Krankenhaus ankommt, dauert es in Deutschland durchschnittlich 7–25 Minuten, weiß Benjamin Kern. „Wird dort festgestellt, dass der Patient beispielsweise zu viel Kohlenmonoxid eingeatmet hat, dann muss er oder sie in eine Fachklinik gebracht werden, die über eine Überdruck-Sauerstoff-Kammer verfügt. Dadurch geht natürlich wertvolle Zeit verloren", sagt Kern.

Robustes, optisches Messverfahren

Prof. Müller und sein Team, die Doktoranden Benjamin Kern und Reza Behroozian, begleitet von zahlreichen vorangegangenen Bachelor- und Masterarbeiten, forschen seit rund fünf Jahren genau an dieser Problemstellung. Mit Erfolg! Das Ergebnis ist ein Gerät, ausgestattet mit einem robusten, optischen Messverfahren, das lebensrettende Eigenschaften für den mobilen Einsatz besitzt. Das Funktionsmuster soll noch in diesem Jahr in einen Prototyp überführt und zusammen mit potentiellen Anwendern erprobt werden.

„Das Gerät, das wir jetzt entwickelt haben, ermöglicht eine Blutanalytik direkt am Einsatzort mit der Genauigkeit von klinischen Laborgeräten. Damit kann bereits in wenigen Sekunden vor Ort die bestmögliche Therapie eingeleitet werden und der Patient ohne Umwege in die entsprechende Fachklinik mit entsprechender Überdruck-Sauerstoff-Kammer gebracht werden. Dieses Gerät namens ‚mobOx' ist in der Lage, Veränderungen am roten Blutfarbstoff Hämoglobin zu erkennen. Haupteinsatzgebiet ist die Diagnose von Kohlenmonoxid (CO) – aber auch anderen Arten von Vergiftungen", sagt Prof. Müller und betont dabei die schnelle und einfache Bestimmung durch den Rettungsdienst mit einer zuverlässigen Laborgenauigkeit direkt am Einsatzort. Bereits mit einer minimalen Blutprobe lässt sich diagnostizieren, ob der Patient gefährdet ist oder nicht. Möglich wird das durch ein besonders stabiles, neues Verfahren, das künstliche Intelligenz nutzt. Eine zusätzliche Besonderheit des Systems liegt nach Aussage der Wissenschaftler darin, dass durch eine Anpassung der Algorithmen zukünftig weitere Messparameter ergänzt werden können, ohne Modifikationen an der Hardware durchführen zu müssen. „Dies eröffnet perspektivisch die Möglichkeit, weitere Anwendungsgebiete zu erschließen." Das Ziel der Wissenschaftler ist die Erweiterung um zusätzliche Parameter, welche in erster Linie die Atmung betreffen. Die Entwicklung wurde durch die Bundesministerien für Wirtschaft (BMWI) und für Bildung und Forschung (BMBF) unterstützt und gefördert.

| www.th-luebeck.de |

Neu!
Blutgasanalyse:
i-SmartCare10

Das i-SmartCare10-System misst Blutgase, Elektrolyte und Metabolite direkt am Point-of-Care und legt den Fokus auf eine einfache Bedienung und schnelle Einsatzbereitschaft.

Das System bietet Ihnen folgende Vorteile:

- Einfache und intuitive Bedienbarkeit
- All-in-One-Kassette inkl. Reagenzien, Kalibrierlösungen und selbstreinigendem Probennehmer
- Flexibel hinsichtlich Parametern, Testanzahl und Haltbarkeit
- Ökonomisch und effizient
- Schnelle und verlässliche Ergebnisse in ca. 50 Sekunden

Jetzt informieren!

Ihr direkter Kontakt:
KELLER MEDICAL
+ 49 6196 56163-0
info@keller-medical.de
www.keller-medical.de

ADVERTORIAL

Diabetesmanagement vollvernetzt

Roche ergänzt seine Lösungen um ein weiteres System am Point-of-Care für den Klinikbereich.

Ein schnelles und präzises Diabetesmanagement ist in der Klinik essenziell. Mit dem Accu-Chek Inform II System ermöglicht Roche seit Langem das vernetzte Blutzuckermonitoring für den professionellen Einsatz. Nun wurde das Produktportfolio für ein sicheres Diabetesmanagement im Klinikbereich um ein weiteres System ergänzt.

Das Accu-Chek Inform II System gewährleistet eine genaue, zuverlässige und anwendungsfreundliche Überwachung des Blutzuckers. Es ermöglicht, den Blutzuckerwert mit einer minimalen Blutprobe von gerade einmal 0,6 µl Volumen zuverlässig und in nur fünf Sekunden ausgesprochen schnell zu bestimmen. Möglichen Fehlmessungen beugt das Blutzuckermessgerät durch die bewährte Überprüfung der Eignung der Blutprobe für die Messung vor. Zudem führt das Accu-Chek Inform II System bei jeder Messung umfangreiche Qualitätssicherungsüberprüfungen durch und verhindert so, dass Faktoren wie Temperatur und Hämatokrit sich störend auf die Messung auswirken. Die fortschrittliche Chemie dieses Systems liefert sogar bei Vorliegen von Maltose genaue Messergebnisse. Darüber hinaus leistet die Optimierung von Design und Bauart des Gerätes einen wertvollen Beitrag zur Reduzierung von Infektionsrisiken für Patienten und Krankenhauspersonal.

Accu-Chek Inform II System. Foto:Roche

Ketosure POC Blutketon-Überwachungssystem. Foto:Roche

Im Rahmen eines sicheren Diabetesmanagements im Krankenhaus ist jedoch auch die Überwachung der Blutketonkonzentration unerlässlich. Das vollvernetzte Ketosure-POC-Blutketon-Überwachungssystem vervollständigt die Diabetes-Lösungen im Vertrieb von Roche am Point-of-Care. Das System ermöglicht die Kontrolle von Ketonen im Blut und erleichtert somit die Überwachung von Ketoazidose, eine Stoffwechselentgleisung, die bei Diabetes-Typ-1-Patienten auftreten kann. Um eine Ketoazidose zu vermeiden, wird empfohlen, bei sehr hohen Glukosewerten (über 250 mg/dl bzw. 13,9 mmol/l) immer auch Ketone zu messen. Die Messung erfolgt auf Basis von kapillarem und venösem Blut – das Ergebnis liegt bereits nach acht Sekunden vor. Das Gerät führt bei jedem Teststreifen umfangreiche Sicherheits-Checks durch. Beispiele dafür sind der Haltbarkeits-Check, Kontrolle der Teststreifen sowie die Überprüfung der Teststreifenchargennummer. Die Anbindung an die Point-of-Care-Vernetzungssoftware und das vereinfachte Benutzermanagement durch einen Barcodescanner sparen Zeit und reduzieren den Arbeitsaufwand. Darüber hinaus erleichtert die automatische Datenverarbeitung von weiteren Systemen durch die Verknüpfung mit der cobas infinity POC solution die Erfüllung der RiliBÄK-Richtlinien.

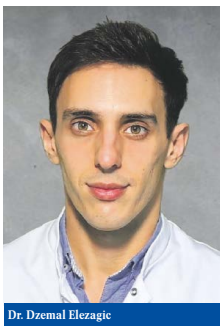
Durch den separaten Einsatz von Glukose- und Ketonmessgeräten werden potentielle Fehlerquellen, zum Beispiel durch die Verwechslung von Teststreifen, vermieden. Das Ketosure-POC-Blutketon-Überwachungssystem ist somit die ideale Ergänzung zum Glukosemess-System Accu-Chek Inform II und ist das perfekte Duo für die Klinik.

| www.roche.de |

Stille Hypoxie auf den ersten Blick

Eine POCT-Blutgasanalytik kann SARS-CoV-2-positive Patienten schneller erkennbar machen.

Dr. Dzemal Elezagic, Dr. Wibke Johannis und Priv.-Doz. Dr. Thomas Streichert, Institut für Klinische Chemie, Uniklinik Köln



Dr. Dzemal Elezagic

Dr. Wibke Johannis

Priv.-Doz. Dr. Thomas Streichert

Die durch das SARS-CoV-2 (severe acute respiratory syndrome-coronavirus 2) verursachte COVID-19-Pandemie ist aktuell die größte Gesundheitskrise weltweit. Laut der Weltgesundheitsorganisation verstarben über 2,3 Mio. Menschen von den 106 Mio., die bislang an COVID-19 erkrankt waren (Stand Februar 2021). Die häufigsten Symptome einer COVID-19-Erkrankung sind Fieber, Husten, Halsweh, Atemnot, Erschöpfung und Muskelschmerzen. Zu den häufigsten Todesursachen zählen Atemstillstand sowie septischer Schock, Organversagen und Herzstillstand.

silent hypoxia – ein COVID-19-typisches Symptom

Eines der größten Probleme bei der Behandlung von COVID-19-Patienten ist die rasche Verschlechterung der Symptomatik, in erster Linie der Atemnot. Als Erster berichtete der Arzt Richard Levitan aus Littleton, New Hampshire, im April 2020 über Fälle, bei denen Patienten, deren Sauerstoffsättigung kaum mit dem Leben vereinbar waren, als ruhig und gut gelaunt beschrieben wurden. Wenig später mussten sie dennoch intubiert und beatmet werden. Er und später noch viele andere Kollegen weltweit beschrieben das Phänomen als ‚silent hypoxia' – eine stille Hypoxie –, bei der es zu einer unbemerkten Sauerstoffunterversorgung kommt. Da die stille Hypoxie mit dem teils erheblichen Sauerstoffmangel tödlich enden kann, werden Patienten mit Verdacht auf COVID-19 routinemäßig einer Blutgasanalytik unterzogen. Diese Analytik erfolgt typischerweise auf POCT-Blutgasanalysatoren, die eine schnelle und zeitgleiche Bestimmung von Blutgasen, Elektrolyten, Metaboliten und oxymetrischen Parametern vor Ort ermöglichen.

Studie zeigt Nützlichkeit der Blutgasanalytik

Eine neue Studie „Venous blood gas analysis in patients with COVID-19 symptoms in the early assessment of virus positivity" (Elezagic et al., Laboratoriumsmedizin, 2020) hat die Nützlichkeit der Blutgasanalytik bei Patienten mit COVID-19-Symptomen bei der Einschätzung der Positivität auf das SARS-CoV-2 untersucht. In der Studie wurden 50 Patienten, die sich in der Notaufnahme der Uniklinik Köln mit der Verdachtsdiagnose einer SARS-CoV-2-Infektion vorstellten, einer venösen Blutgasanalytik unterzogen.

Alle Patienten wurden anschließend mittels PCR auf das SARS-CoV-2 getestet, von den 29 negativ und 21 positiv auf das Virus getestet worden sind. Interessanterweise zeigen sich zwischen der Gruppe der COVID-Patienten und der Kontrollgruppe mit vergleichbaren Symptomen deutliche Unterschiede (zusammengefasst in der Tab.).

Die venösen Blutgasdaten zeigen, dass bei Aufnahme Patienten, die später positiv auf das SARS-CoV-2 getestet wurden, einen niedrigeren Sauerstoffpartialdruck und eine Sauerstoffsättigung sowie einen höheren Kohlendioxidpartialdruck vorweisen. Dies könnte als ein erstes Zeichen einer COVID-Erkrankung gedeutet werden. Andererseits, vermutlich durch den erhöhten Kohlendioxidpartialdruck, wurden bei SARS-CoV-2-Patienten niedrigere pH-Werte beobachtet. Mehrere Studien haben einen Zusammenhang zwischen niedrigen pH-Werten und einer hohen Mortalität feststellen können.

Auch verminderte Elektrolytkonzentrationen (insbesondere Kalzium, Natrium und Kalium) können auf einen komplizierten Krankheitsverlauf und die Notwendigkeit einer Krankenhausaufnahme hindeuten. In der Studie wurden bei symptomatischen SARS-CoV-2-positiven Patienten niedrigere Kalziumkonzentrationen beobachtet als bei symptomatischen negativ-getesteten Patienten.

Analyt	pCO_2	pO_2	sO_2	pH	HCO_3^-	Ca^{++}
Tendenz bei SARS-CoV-2 Positivität	↑	↓	↓	↓	↑	↓
P-Wert	0.004*	0.013*	0.037*	0.003*	0.190 ns	0.01*

Tendenzen der mittels Blutgasanalysator gemessenen Parameter der Patienten bei Aufnahme und die berechneten P-Werte. pCO_2 – Kohlendioxidpartialdruck, pO_2 – Sauerstoffpartialdruck, sO_2 – Sauerstoffsättigung, pH – Hydrogenenpotenzial, HCO_3^- – Bikarbonat, Ca++ – Kalzium. ↑ – höhere Werte bei SARS-CoV-2-Positivität, ↓ – niedrigere Werte bei SARS-CoV-2-Positivität. * – statisch signifikant, ns – nicht statistisch signifikant (Quelle: Elezagic et al. 2020)

SARS-CoV-2-positive Patienten schneller identifizieren

Der Hauptnachteil der Studie ist die niedrige Patientenzahl, weshalb Studien größeren Umfangs erforderlich sind, um die Ergebnisse bestätigen zu können. Nichtdestotrotz zeigt die Studie, dass SARS-CoV-2-positive Patienten mit COVID-19-typischen Symptomen niedrigere Sauerstoffpartialdruck-, Sauerstoffsättigung-, pH-, und Kalzium-Werte sowie höhere Kohlendioxidpartialdruck- und Bikarbonat-Werte vorweisen im Vergleich zu symptomatischen SARS-CoV-2-negativen Patienten. Diese Konstellation eines Blutgasbefunds könnte bei noch ausstehendem PCR-Test SARS-CoV-2-positive Patienten den Klinikern schneller erkennbar machen und als erster Hinweis einer stillen Hypoxie dienen.

| www.klinische-chemie.uk-koeln.de |

Ein wichtiger Baustein für Molekulare Point-of-Care-Diagnostik

In der klinischen Mikrobiologie wächst die Bedeutung molekulardiagnostischer Verfahren für den Nachweis von Mikroorganismen.

Dr. Georg Reischer, Dr. Roland Martzy und Prof. Dr. Andreas H. Farnleitner, Institut für Verfahrenstechnik, Umwelttechnik und technische Biowissenschaften, TU Wien, Dr. Katharina Schröder, Institut für Angewandte Synthesechemie, TU Wien, Prof. Dr. Rudolf Krska, Karl-Landsteiner Privatuniversität für Gesundheitswissenschaften, Krems, Österreich

Bakterienzellen müssen dabei zeit- und arbeitsaufwendig aufgeschlossen werden, um den Analyten DNA freizusetzen. Ein neues Lyseverfahren mittels ionischer Flüssigkeiten erleichtert den Aufschluss von Bakterienzellen nun beträchtlich und ebnet damit den Weg für molekulare Diagnostik am Behandlungsort (eng. Point-of-Care) oder im Feld (eng. on-Site). Die Isolation von Nukleinsäuren wie DNA und RNA ist der erste und wichtigste Schritt in der Probenaufbereitung für molekular-diagnostische Nachweise von Mikroorgansimen und Viren. Bei Bakterien stellt die Lyse der Zellwand eine besondere Herausforderung dar, vor allem im Fall von grampositiven Bakterienarten. Diese weisen eine sehr widerstandsfähige Zellwand auf, die in aller Regel zeitaufwendige enzymatische Inkubationsschritte erforderlich macht. Damit dauern DNA-Extraktionen von klinischen oder Umweltproben meist mehrere Stunden und sind mit beträchtlichem Arbeitsaufwand und Ressourcenverbrauch in Form von notwendiger Laborausstattung (Zentrifugen, Inkubatoren) verbunden. Darüber hinaus fällt viel Kunststoffabfall und oft auch toxische Abfälle an, die Phenol oder halogenierte Kohlenwasserstoffe enthalten. Sowohl in der medizinischen Mikrobiologie wie auch in der Umweltmikrobiologie gibt es starke Bestrebungen, Methoden der molekularen Diagnostik aus dem mikrobiologisch/molekularbiologischen Labor hinaus direkt zum Patienten ins Krankenzimmer oder in die Arztpraxis (Point-of-Care) bzw. auch an die Probenahmestelle im Feld zu bringen (on-Site). Die bisherige Methodik der Nukleinsäureextraktion ist dafür vollkommen ungeeignet und es ist erforderlich, hier neue Lösungen zu entwickeln.

Ionische Flüssigkeiten – Lösung für Schwerlösliches

Ionische Flüssigkeiten (eng. ionic liquids – ILs) sind organische Salze, die unterhalb einer Temperatur von 100 °C und oft auch bei Raumtemperatur flüssig sind. Manche ILs haben die Eigenschaft, große Biopolymere wie Zellulose zu lösen, und finden daher bereits viele Anwendungen in der Industrie. Erst seit verhältnismäßig kurzer Zeit hat sich gezeigt, dass diese speziellen Eigenschaften auch zur Lyse von biologischen Zellstrukturen befähigen. Gleichzeitig haben gewisse ILs auch einen stabilisierenden Effekt auf Nukleinsäuren, schützen sie vor Abbau und machen sie damit löslich und lagerbar. Ziel dieser Studie war es nun, ionische Flüssigkeiten zu finden, die sowohl die Zellwand von grampositiven wie auch gramnegativen Bakterienzellen auflösen können, die freigesetzte DNA stabilisieren sowie keinerlei negativen Einfluss auf die nachfolgenden molekular-diagnostischen Schritte haben.

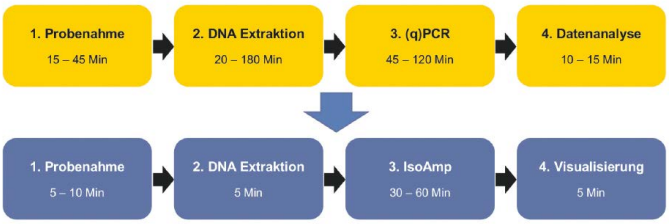


Abb. 2: Probenahme und -analyseschema eines typischen molekular-diagnostischen Nachweises (oben) und einer modernen Point-of-Care/on-Site-Diagnostik mittels einfacher DNA-Extraktion und isothermaler Amplifikation der Ziel-DNA/RNA (modifiziert nach Martzy et al., Anal Bioanal Chem, 2019. 411(9): p. 1695–1702)

Die Suche nach der richtigen (DNA-)Lösung

Als Kandidaten wurden unter anderem ILs ausgewählt, die schon erfolgreich für den Aufschluss von tierischem und pflanzlichem Probenmaterial verwendet wurden. Weitere wichtige Auswahlkriterien waren eine möglichst geringe Toxizität, hohe Umweltverträglichkeit und Abbaubarkeit. Acht verschiedene Cholin- und Imidazol-basierende ILs wurden auf ihre Kompatibilität mit nachfolgenden molekular-diagnostischen Verfahren getestet. Es zeigte sich, dass sechs dieser ILs in den getesteten Konzentrationen keinen negativen Einfluss auf die Effizienz des verwendeten quantitativen PCR-Verfahrens hatten. Daraufhin wurden anhand der Spezies Enterococcus faecalis die beiden ILs mit der höchsten Lyse-Effizienz für grampositive Bakterien selektiert.

Nach Optimierung der Lyse-Bedingungen (Pufferzusammensetzung, Temperatur und Inkubationszeit) folgte die ausführliche Evaluierung der Leistungsfähigkeit des Zelllyseverfahrens. Dazu wurden die optimierten Protokolle für die beiden ILs [C2mim]OAc und [Cho]Hex mit einem Referenzextraktionsprotokoll (enzymatische Zellwand-Lyse und Extraktion mittels Phenol und Chloroform) und zwei kommerziellen DNA-Extraktionskits (beide auch mit enzymatischen Lyseschritten) verglichen.

Dieser Vergleich wurde insgesamt mit vier grampositiven und vier gramnegativen bakteriellen Pathogenen bzw. Indikatoren durchgeführt (Abb. 1). Die Resultate deuten darauf hin, dass die neu entwickelten Verfahren mühelos und rasch durchzuführen sind – fünf Minuten Inkubationszeit mit nur einem Pipettier- und einem Verdünnungsschritt. Gleichzeitig können diese für viele klinische und umweltrelevante Bakterienstämme durchaus mit etablierten Methoden mithalten, da die konventionellen Verfahren in der Regel einen Zeitaufwand von mindestens zwei Stunden erfordern und zahllose Pipettier-, Inkubations- und Zentrifugierschritte benötigen. Die ILs-Methoden stellen somit eine schnelle, sichere, einfache und vor allem auch kosteneffiziente Alternative zu bisherigen Zellaufschluss-Verfahren dar.

Statt Probe ins Labor – Labor zur Probe!

Sind die angeführten Vorteile bereits in der Anwendung im Labor überzeugend, bieten sie darüber hinaus Möglichkeiten, die den bisherigen Verfahren verwehrt blieben. Der einfache, möglichst manipulationsarme und weitgehend geräteunabhängige Zellaufschluss stellt eine kritische Komponente für Point-of-Care- und On-Site-Workflows in der molekularen Diagnostik dar. In Kombination mit DNA-Nachweisverfahren wie den isothermalen Amplifikationsmethoden (LAMP, HDA) oder auch neuesten DNA-Sequenzierungsmethoden wie der Nanopore-Sequenzierung ebnen sie den Weg zu feldtauglichen, schnellen DNA- oder RNA-basierenden Nachweiswerkzeugen. Ionische Flüssigkeiten haben in der Tat aber auch Potential im Bereich der Diagnostik von Viren und (pathogenen) Pilzen.

| www.tuwien.at |

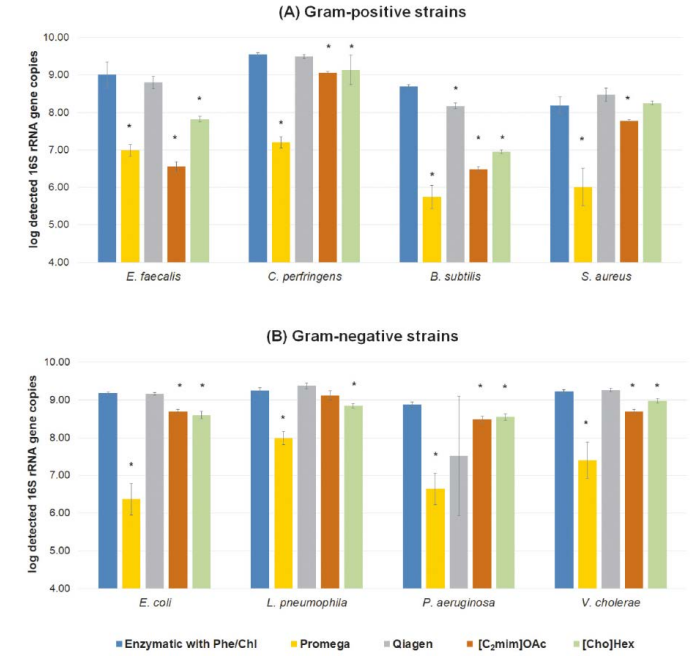


Abb. 1: 16S-rRNA-Genkopien in den DNA-Extrakten der fünf getesteten Extraktionsverfahren für (A) grampositive, und (B) gramnegative Bakterienspezies

Corona-Test aus dem Koffer

Ein mobiles Labor für die Schnellerkennung von SARS-CoV-2 in Afrika.

Carsten Heckmann, Universität Leipzig

Das Maß der Dinge zur Erkennung von SARS-CoV-2 ist der PCR-Test. Doch valide Ergebnisse liegen oft erst nach Tagen vor. Dazu muss das Labor gut ausgestattet, das Personal geschult und finanzielle Ressourcen vorhanden sein. All das ist in Afrika meist ein Problem. Ein mobiler Koffer könnte helfen. In Zusammenarbeit mit mehreren afrikanischen Universitäten haben Wissenschaftler der Universität Leipzig festgestellt, dass dieses Minilabor ähnlich gute Testergebnisse liefert wie ein PCR-Test. Allerdings fast in Echtzeit.

Kofferlabor für schnelle Corona-Ergebnisse

Der handliche Koffer könnte schnelle Corona-Ergebnisse in Regionen Afrikas liefern, die nicht annähernd über europäische Testmöglichkeiten und eine ausreichende medizinische Infrastruktur verfügen. Der Koffer ist ein kleines, mobiles Labor: Mit einem Diagnostikgerät, Solarpanel sowie Netzgerät ausgestattet, dazu diversen

Ein mobiles Labor zur Schnellerkennung von SARS-CoV-2 für Afrika. Das Kofferlabor wurde bereits bei anderen Infektionskrankheiten in Afrika erfolgreich genutzt. Foto: Dr. Ahmed Abd El Wahed, Universität Leipzig

Reagenzien, etwas RNA-Extraktion und Gummihandschuhen. „Mit diesen Utensilien kann direkt vor Ort, auch in den abgelegensten Gebieten, ein sogenannter RPA-Test gemacht werden. Das Ergebnis liegt nach nur 15 Minuten vor", erklärt Virologe Dr. Ahmed Abd El Wahed vom Institut für Tierhygiene und Öffentliches Veterinärwesen, der die Studie an der Universität Leipzig leitet. Infizierte können so schneller erkannt und isoliert werden. Eine wichtige und lebensrettende Maßnahme in Ländern, die wohl noch lange auf Impfstoffe warten müssen und derzeit vor allem über Tests das COVID-Geschehen in den Griff bekommen können. In der ersten Studie an der Universität Leipzig konnte mittels Genomanalyse (RPA-Methode, Recombinase Polymerase Amplification) mit einer Genauigkeit von 94 % quasi in Echtzeit eine Infektion mit SARS-CoV-2 festgestellt werden. „Für den Test reicht eine Speichelprobe oder eine Entnahme mit dem Nasentupfer, alle Reagenzien sind bei Raumtemperatur einsetzbar", erklärt Dr. Abd El Wahed die einfache Funktionalität des mobilen Koffers.

Die Methode, die nun bei COVID-Tests genutzt werden soll, wurde bereits erfolgreich für verschiedene andere Infektionskrankheiten evaluiert. Im aktuellen SARS-CoV-2-Geschehen wird der Koffer schon in Ghana, Senegal und Ägypten getestet, dazu in weiteren fünf afrikanischen Ländern eingesetzt. Das soll nun in weiteren Studien evaluiert werden. Konkret soll die exakte Leistung der entwickelten SARS-CoV-2-RPA-Tests ermittelt und mit PCR-Tests verglichen werden. Sind die Ergebnisse vergleichbar, was die ersten Testreihen bestätigen, könnte das Kofferlabor zur Ermittlung von SARS-CoV-2 bald verstärkt im klinischen Feld eingesetzt werden.

| www.uni-leipzig.de |

Diabetesmanagement im Krankenhaus – präzise, sicher, vollvernetzt

Setzen Sie am Point-of-Care auf das passende System – immer genau da, wo Sie es brauchen

Das KETOSURE™ *POC* System für die Bestimmung der Blutketon-Konzentration

- Schnelles Ergebnis in nur acht Sekunden
- Zeitersparnis und Reduktion von Fehlerquellen durch Barcodescanner
- Vollvernetzbares System mit Teststreifenauswurf

Das Accu-Chek® Inform II System für die Messung des Blutzuckerspiegels

- Schnelles Ergebnis in nur fünf Sekunden
- Design des Gerätes ermöglicht eine schnelle und sichere Sprüh- und Wischdesinfektion zur optimalen Einhaltung der Hygienestandards
- Vereinfachtes Benutzermanagement und automatische Rezertifizierung des Benutzers

Die separate Messung der Blutketon-Konzentration und des Blutzuckers auf zwei getrennten Systemen: Keine Verwechslungsgefahr der Teststreifen.

Die automatische Datenverarbeitung beider Systeme durch die Verknüpfung mit der **cobas® infinity** POC solution erleichtert die Erfüllung der RiliBÄK Richtlinien.

Quellen: Benutzerhandbuch Accu-Chek® Inform II System 2020. Benutzerhandbuch KETOSURE™ *POC* System 2020

ACCU-CHEK ist eine Marke von Roche.
KETOSURE™ *POC* ist eine Marke von ApexBio.

© 2021 Roche Diagnostics. Alle Rechte vorbehalten.

Vertrieb durch
Roche Diagnostics Deutschland GmbH
Sandhofer Straße 116
68305 Mannheim

www.roche.de/accu-chek-inform-ii
www.roche.de/ketosure-poc-stripbox

Roche

Ultra-PCR am Ort der Probennahme

Chancen einer POCT-Lösung für systemrelevante Organisationseinheiten der öffentlichen Ordnung wie Gerichte, Polizei und Feuerwehr.

Dr. Thomas Wüstefeld, MEDsan, Hamburg

Heute geht es mehr denn je darum, Lösungen zu schaffen, wo anderswo noch geprüft wird. Wenn es um schnelle, zuverlässige und handlungsrelevante Ergebnisse im Rahmen der Erreger-Diagnostik geht, können die Herausforderungen bei der Umsetzung der Nationalen Teststrategie in drei Kernbereiche aufgeteilt werden:

- **Regulatorische Anpassungen**
Zum einen sind die regulatorisch notwendigen Anpassungen zu langwierig und hinken der Zeit oft hinterher oder werden aus rein politischen Erwägungen getroffen.

- **Fachkräftemangel**
In Zeiten steigender Infektionszahlen sinken erwartungsgemäß die zur Verfügung stehenden gut ausgebildeten Fachkräfte.

- **Qualitätsabfall**
Verminderung der diagnostischen Gesamtleistung und Genauigkeit durch eine breite Masse an zu leistungsschwachen bzw. ungeeigneten In-vitro-Diagnostika.

In all diesen bewegten Zeiten ist jedoch die Aufrechterhaltung der öffentlichen Ordnung, Sicherheit und eines funktionierenden Staatsapparates von immenser Bedeutung. Was dies bedeuten kann, zeigt ein Beispiel des Herstellers Airbus in Hamburg. Nach einem Ausbruch dauerte es Medienangaben zufolge mehrere

Dr. Thomas Wüstefeld

Tage, bis klar war, ob oder durch welche Variante von SARS-CoV-2 die betroffenen 21 positiv getesteten Mitarbeiter infiziert waren. Letztlich wurde bei zwei Mitarbeitern die britische Variante B.1.1.7 identifiziert. Dieses Ergebnis hat jedoch maßgeblichen Einfluss auf weitere Maßnahmen wie Quarantäne-Dauer, Kontaktpersonen und deren Quarantäne-Regelungen. Ein Zustand, der mehrere Tage Ungewissheit birgt, ist für Einheiten der Polizei, Feuerwehr oder Gerichte kaum denkbar. Auch die für bestimmte Anwendungsbereiche sinnvollen Antigen-POCT-Schnelltests können hier nur unbefriedigende Antworten auf die relevanten Fragen geben.

Was also kann getan werden?

Ein neuer Ansatz von der in Hamburg ansässigen sanaGroup verspricht hier Lösungsmöglichkeiten, wie am Beispiel der Hamburger Polizei deutlich wird. Bestimmte Einheiten der Polizei können nicht ohne Weiteres zu den üblichen verfügbaren Teststrecken und Testzentren verbracht werden, ohne dass der Apparat stillliegt oder stark beeinträchtigt wird. Bringt man die Diagnostik jedoch zum Ort des Geschehens und optimiert die Einzelschritte bis zum Testresultat, so liegen Ergebnisse bereits nach zwei Stunden für die Entscheidungsträger vor. Hier ist die Erkenntnis, um welche der bekannten Varianten (B.1.351 Südafrika, B.1.1.7 UK, B.1.1.28 Brasilien) es sich handelt, bereits inkludiert.

Wie kann das gelingen?

Der Schlüssel liegt in der Point-of-Care-Testung. Hierbei sind die grundlegenden Schritte zum einen eine sichere Anwendung und zum anderen die konsequente Reduktion der einzelnen Schritte von der Probennahme bis zum Testergebnis auf ein Minimum. So kann bei POC-Testungen eben auch Personal ohne medizinisch-laborfachliche Ausbildung eingesetzt

werden. Sicherlich nur nach den notwendigen Schulungen und der Verantwortung durch entsprechend qualifizierter Personen wie der Laborärzte. Der Ultra-PCR-Ansatz ist daher sehr einfach konzipiert. Für die Amplifikation des genetischen Virusmaterials sind lediglich zwei PCR-Komponenten notwendig, was nicht nur die Applikation deutlich vereinfacht, sondern auch die „hands-on time" drastisch verkürzt. Selbstverständlich unter Beibehaltung der üblichen Kontrollreaktionen. Die schnelle Analyse mit der Ultra PCR wird durch eine einstufige reverse Transkription (RT) und Real-Time PCR (qPCR) erreicht, die auf das SARS-CoV-2-spezifische ORF1ab-Genfragment abzielt. Daher können alle derzeit bekannten Varianten von SARS-CoV-2 detektiert werden. Da diese signifikante Mutationen im Spike-Protein aufweisen, ist bei der Auswahl eines PCR-Kits darauf zu achten, dass dieses nicht das Genfragment, welches für das Spikeprotein kodiert, detektieren.

Wie erfolgt die Umsetzung?

In der konkreten Umsetzung findet sich das im Beispiel der Polizei wie folgt wieder:

- Schaffung einer POCT-Umgebung mit minimaler Laborausstattung in einem entsprechend eingerichteten mobilen Container.
- Nutzung einer speziellen, deaktivierenden Pufferlösung, welche sicherstellt, dass die Anwendung ohne Infektionsrisiko durchgeführt werden kann.
- Einsparung der aufwendigen und viele Einzelschritte umfassenden Nukleinsäure-Extraktion, was zu einer Ready-to-use-Probe noch am Ort der Probennahme führt.

Im ersten Schritt werden so die positiven Proben identifiziert. In einem zweiten Reaktionsansatz mit einem speziell entwickelten Mutationskit werden im Anschluss über bestimmte Markermutationen (N501Y und HV69-70del) nun die einzelnen Varianten bestimmt. Für die Entwicklung des Kits wurden 165 Nukleinsäure-Extrakte verwendet, deren vollständige Sequenzierungsgenome in der GISAID (Global Initiative on Sharing All Influenza Data) hinterlegt sind. Darunter wurden 33 unterschiedliche Varianten der 29 Viruslinien mithilfe dieses PCR-Tests analysiert. Zusätzlich wurde der Test (BioeXsen SARS-CoV-2 N501Y Mutation Detection Kit) mit 150 klinisch positiven SARS-CoV-2-Proben validiert, die ebenfalls sequenziert wurden. Hierbei zeigte der Test eine 100%ige Spezifizität im Vergleich zur Vollgenomsequenzierung.In Summe stehen so den Entscheidern vor Ort die Ergebnisse inklusive der Erkenntnis, um welche Variante es sich handelt, bereits ca. zwei Stunden nach der Abstrichnahme zur Verfügung.

| www.medsan.eu |

Advertorial

i-SmartCare10 Blutgasanalysator

Das i-SmartCare10-BGA-System von i-SENS legt den Fokus auf eine einfache Bedienung, Sicherheit und schnelle Einsatzbereitschaft, wie es am Point-of-Care wichtig ist.

Der Messvorgang ist schlank und einfach gestaltet: Eine Messung wird mit wenigen Schritten gestartet, die Spritze oder Kapillare wird an den beleuchteten Probeneinlass angesetzt und in ca. 50 Sekunden liegt das Ergebnis vor. Dank des intuitiven, modernen Systemmenüs wird die Bedienung über den großen Touchscreen erleichtert. Dabei liefert das System schnelle und verlässliche Testergebnisse mit hoher analytischer Performance. Diverse Optionen zur Konnektivität sind selbstverständlich.

Auch im täglichen Betrieb überzeugt das System mit Einfachheit. Eine einzige Kassette enthält alle notwendigen Sensoren, Spül- und Kalibrierlösungen sowie die Kanüle für den Probeneinlass. Die verfügbaren Kassetten unterscheiden sich durch verschiedene Parametermenüs, Testvolumina und Haltbarkeiten. Somit kann der

i-SmartCare10-Blutgasanalysator
Foto: Keller Medical GmbH

Einsatz des i-SmartCare10 flexibel an Ihre Bedürfnisse angepasst werden.

Keller Medical GmbH, info@keller-medical.de

Advertorial

Neu: DELAB informiert

In dieser Rubrik wird DELAB künftig über Aktuelles informieren. Wir widmen uns seit über 38 Jahren der Fortbildung, der Professionalisierung der Menschen, die im und mit dem Labor arbeiten. Dabei unterstützen wir Sie in einer qualitativ hochwertigen, zertifizierten und akkreditierten medizinischen Analytik und Diagnostik.

Neben klassischen DELAB-Fachtagungen und -Fachseminaren bieten wir Online-Fortbildungen und Downloads an. Geschätzt wird dabei über die kompetenten Fachvorträge hinaus die Möglichkeit des persönlichen Austauschs. Sämtliche Formate sind durch die Akademie für ärztliche Fortbildung Rheinland-Pfalz zertifiziert.

Die Mitgliedschaft im DELAB bietet zahlreiche Vorteile, überzeugen Sie sich selbst auf www.DELAB.de.

Wir freuen uns auf den engen, direkten Kontakt zu Ihnen.

Bitte Vormerken:
DELAB-Fachseminar für Ärzt*innen in Weiterbildung zum Facharzt für Laboratoriumsmedizin, 15./16.04.2021 in Mainz

Neuer Schnelltest zum Nachweis von Corona-Antikörpern

Ein internationales Forschungsteam der Universitäten Paraná (Brasilien) und Tübingen hat einen Schnelltest entwickelt, der innerhalb von Minuten Antikörper gegen den COVID-19 Erreger SARS-CoV-2 im Blut zuverlässig nachweisen kann.

Antje Karbe, Eberhard Karls Universität Tübingen

Wie die Forscher berichteten, lässt sich das neue Verfahren aufgrund eines einfachen Messprinzips ohne teure Instrumente durchführen und ist daher auch für mobile Teststationen oder für Labore in wirtschaftlich weniger entwickelten Regionen geeignet. Die neue Diagnosemethode sei zudem deutlich schneller als das ELISA-Verfahren, das in der Labordiagnose von Antikörpern seit Jahrzehnten als Goldstandard gilt. „Nur eine kleine Probenmenge wird für den Test benötigt: Gerade mal ein Tropfen reicht aus, der zwei Mikroliter Serum enthält", sagte der Erstautor der Studie, Prof. Luciano F. Huergo von der Universität Paraná: „Zudem ist es möglich, Vollblut einzusetzen, das heißt, die normalerweise notwendige Abtrennung der löslichen Blutbestandteil kann für die Diagnose entfallen." Das ermögliche den Einsatz des Tests an Pflege- und Teststationen vor Ort. „Ein ausgestattetes Labor sowie der Einsatz spezieller Geräte ist für die Durchführung nicht unbedingt erforderlich." Darüber hinaus sei die Gesamtreaktionszeit 15-mal kürzer als die des klassischen ELISA-Tests, wie Huergo erläutet: „Dadurch können Hunderte von Proben in wenigen Stunden getestet werden." Das neue Testverfahren basiert auf magnetischen Nanopartikeln, die mit viralen Antigenen beschichtet sind. Zur Durchführung des Tests wird Blutserum oder Blut auf die Testoberfläche aufgetragen. Nach ungefähr zwei Minuten werden die Nanopartikel gewaschen und mit einer Entwickler-Reagenz behandelt.

Weist die Blutprobe Antikörper gegen das Coronavirus auf, kommt es zu einem Farbumschlag. Während beim traditionellen ELISA-Test das Ergebnis nach etwa drei Stunden vorliegt, benötigt die neue Methode nach den Ergebnissen der Studie nur zwölf Minuten.

Einsatz bei akut Erkrankten und bei Genesenen

Antikörper gegen das Coronavirus SARS-CoV-2 bilden sich im Allgemeinen 11 bis 16 Tage nach Auftreten der Symptome aus. Einige Patienten produzieren jedoch bereits zwei bis vier Tage nach den ersten Krankheitssymptomen Antikörper in nachweisbaren Konzentrationen.

Immunologische Tests können daher als zusätzliche Instrumente zur Identifizierung von Patienten in der akuten Phase der COVID-19-Erkrankung beitragen oder von Patienten, die in der PCR-Untersuchung als falsch negativ getestet wurden.

„Unser Test schnitt insbesondere bei Proben mit niedrigen Antikörpertitern besser ab als das ELISA-Verfahren", sagte Prof. Karl Forchhammer vom Interfakultären Institut für Mikrobiologie und Infektionsmedizin der Universität Tübingen. „Die Methode arbeitete mit einer Sensitivität von 87 % sowie einer Spezifität von 99 % der getesteten COVID-19-Proben." Bereits mit dem bloßen Auge könnten positive und negative Ergebnisse festgestellt werden. Durch den Einsatz zusätzlicher Instrumente wie eines Microplate-Readers könne die Präzision des Tests weiter gesteigert werden. „Ein weiterer Vorteil gegenüber dem ELISA-Verfahren besteht darin, dass das Farbergebnis unseres neuen Verfahrens direkt proportional zur Antikörperkonzentration ist", sagte Huergo. „Mit anderen Worten, die neue Methode liefert Daten über die Menge an Antikörpern und nicht nur über ihr Vorhandensein oder Nichtvorhandensein."

Serologische Diagnose kann angepasst werden

Darüber hinaus zeigt die Studie, dass die neue Technologie auch auf die serologische Diagnose anderer Krankheiten angepasst werden kann. Prof. Huergo sagte, das neue Verfahren habe das Potential, den seit den 1970er Jahren verwendeten ELISA-Test zu ersetzen: „Wir glauben, dass diese Technik einen Meilenstein in der Entwicklung der immunologischen Diagnostik darstellt." In der Forschungsliteratur gebe es keine Berichte über einen immunologischen Test für COVID-19, der so schnell, mit so hoher Genauigkeit und vor allem so geringen Kosten Daten liefere. Die Autoren der Studie gehen davon aus, dass das neue Verfahren künftig zu vergleichbaren Kosten für jeweils eine Diagnose wie der ELISA-Test angeboten werden kann. „Der Test erfordert nur minimale Instrumentierung in allen Produktionsphasen und soll nun mit einer größeren Anzahl von Proben sowie für die Massenproduktion evaluiert werden", sagt Dr. Khaled Selim, der Leiter des deutschen Teams an der Universität Tübingen. „Wir glauben, dass unsere schnelle und quantitative Methode zum Nachweis von SARS-CoV-2-Antikörpern dabei helfen kann, Fälle von CoVID-19 zu verfolgen, insbesondere in Entwicklungsländern wie Brasilien, die nicht den Luxus haben, regelmäßige PCR-basierte Tests im Rahmen der Krankenversorgung durchzuführen."

| https://uni-tuebingen.de |

Laboranten-Stimmungsbarometer

Ein hoher Materialbedarf trifft weiterhin auf Lieferengpässe in Europa. So ist der Materialverbrauch im Liquid-Handling-Bereich in 2020 in jedem dritten Labor um mehr als ein Viertel gestiegen.

Ein gestiegener Materialverbrauch und die eingeschränkte Verfügbarkeit von Liquid-Handling-Materialien erschweren derzeit Laboranten in ganz Europa die Arbeit. Das zeigt eine Umfrage der Starlab International unter Labormitarbeitern in Deutschland, Österreich, Großbritannien, Italien und Frankreich. Befragt wurden rund 230 Labormitarbeiter, Manager und Einkäufer zur aktuellen Lage in ihrem Labor und der Versorgung mit Liquid-Handling-Materialien.

Zunehmend fehlende Materialien

Der durch die Corona-Krise gestiegene Materialbedarf hat nicht nur Auswirkungen auf die medizinischen Labore, die mit der Auswertung von Tests und der Entwicklung eines Impfstoffs beschäftigt sind. Auch andere Labore klagen zunehmend über fehlende Materialien im Liquid-Handling-Bereich. So geben 44 % der europaweit befragten Laboranten an, dass sie Materialien derzeit nur verspätet

Klaus Ambos

oder gar nicht geliefert bekommen. In Deutschland sind es sogar über 60 %. Als Reaktion darauf haben sich sowohl in Deutschland als auch europaweit rund ein Drittel der Labore in den vergangenen Monaten verstärkt mit Material eingedeckt. „Wir beobachten derzeit eine angespannte Situation bei allen Laboren. Die Knappheit betrifft nicht nur Kliniken und Diagnostiklabors, die mit der Bekämpfung der Corona-Krise betraut sind", sagt Klaus Ambos, Geschäftsführer von Starlab International. „Das bestätigt uns auch eine weitere aktuelle Umfrage unter unseren Sales-Verantwortlichen in Europa." Als Konsequenz können Zulieferer ähnliche Effekte beobachten wie im Einzelhandel: Kunden decken sich verstärkt mit Material ein, um in Zukunft reibungslose Arbeitsabläufe zu gewährleisten. Rund 40 % der befragten Laboranten gaben daher an, mit Blick auf zukünftige Spitzen zusätzliche Materialbestände aufzubauen.

Ungleiche Materialverteilung

Fast 50 % der Befragten haben zudem das Gefühl, dass Liquid-Handling-Materialien derzeit schwerer zu beschaffen sind, weil medizinische Labore bei der Belieferung bevorzugt werden. In Deutschland gibt es aktuell je nach Zählung zwischen mehr als 1.700 und 2.500 Labore, die in den Bereichen Lebensmittel-, Umwelt- und Medizinanalytik tätig sind. Die aktuell deutschlandweit knapp 170 COVID-Labore, die wöchentlich rund 100.000 Tests verarbeiten, repräsentieren damit nicht einmal

Über die Studie

Für die Umfrage wurden Ende Dezember 2020 insgesamt 226 Laboranten aus Deutschland, Österreich, Großbritannien, Italien und Frankreich über die Kundendatenbank von Starlab befragt. 62 der Befragten kamen dabei aus Deutschland, 12 aus Österreich, 87 aus Großbritannien, 45 aus Frankreich und 20 aus Italien. Die Teilnahme erfolgte anonym und auf freiwilliger Basis. Zudem wurde parallel eine Umfrage unter 35 internationalen Vertriebsexperten von Starlab durchgeführt.

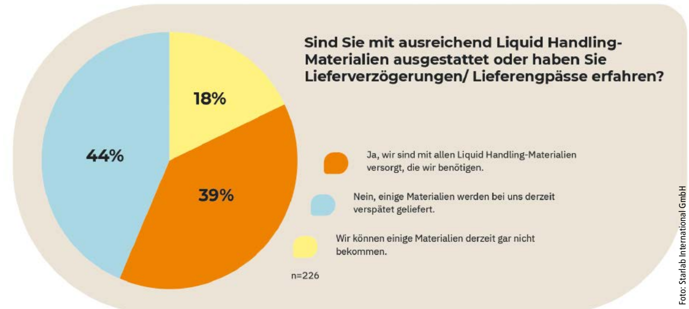


Foto: Starlab International GmbH

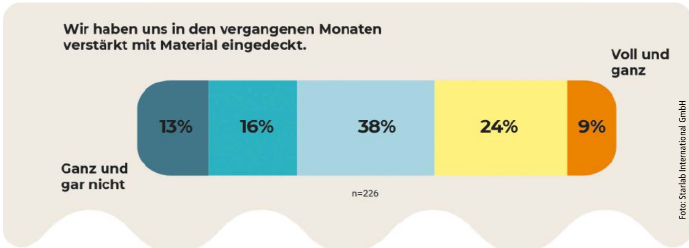


Foto: Starlab International GmbH

10 % der Laborlandschaft. In Anbetracht weiterhin hoher Corona-Fallzahlen haben diese Labore einen immensen Bedarf an Material, den sie bei ihren Zulieferern einfordern. „Viele Laborausrüster befinden sich in einem Dilemma. Nur weil der öffentliche und gesellschaftliche Druck beim Thema COVID-19 höher ist, bedeutet dies nicht, dass andere Bereiche der Medizin darunter leiden dürfen. Bei der Materialauslieferung bemühen wir uns daher um eine ausgeglichene Bereitstellung", erklärt Klaus Ambos, Geschäftsführer der Starlab International.

| www.starlabgroup.com |

Schmerztherapie effizienter gestalten

Millionen von Schmerzpatienten spüren die Engpässe in Kliniken und Krankenhäusern seit Jahren am eigenen Leibe.

Johannes Woithon, Orgavision, Berlin

Oft müssen sie mehrere Monate auf eine Schmerztherapie warten, was chronische Verläufe nachweislich fördert. Diese ohnehin schon suboptimale Ausgangslage verstärkt nun die C-19-Krise auf allen denkbaren Ebenen. Umso lauter werden die Stimmen der Patientenunterstützer, die das Recht auf Schmerzbehandlung nachdrücklich einfordern. Auf der anderen Seite bemühen sich die Kliniken und Krankenhäuser, die wenigen Kapazitäten so effizient wie möglich einzusetzen. Dabei können sie nun auf IT-Unterstützung setzen.

Knappe Ressourcen

Das Spannungsfeld zwischen den knappen Ressourcen auf der einen Seite und dem Patientenrecht auf der anderen Seite ist nur schwer aufzulösen. Die Deutsche Schmerzgesellschaft, als größte wissenschaftlich-medizinische Fachgesellschaft Europas im Bereich „Schmerz", unterstützt hier unter anderem mit Aus-, Weiter- und Fortbildungsveranstaltungen. Die Fachexperten der Fachgesellschaft sprechen auch Empfehlungen für die Schmerztherapie aus. So bearbeitete beispielsweise Andrea Quellenberg (Koordinatorin im Projekt Certkom) gemeinsam mit der Ad-hoc-Kommission „Zertifizierung" der Deutschen Schmerzgesellschaft Regeln und Normen für das Schmerzmanagement auf Grundlage der bereits von Certkom erstellten Zertifizierungskriterien. Die Ergebnisse helfen Krankenhäusern und Kiliniken nun dabei, ihre schmerztherapeutischen Prozesse deutlich effizienter und fehlerfreier zu gestalten.

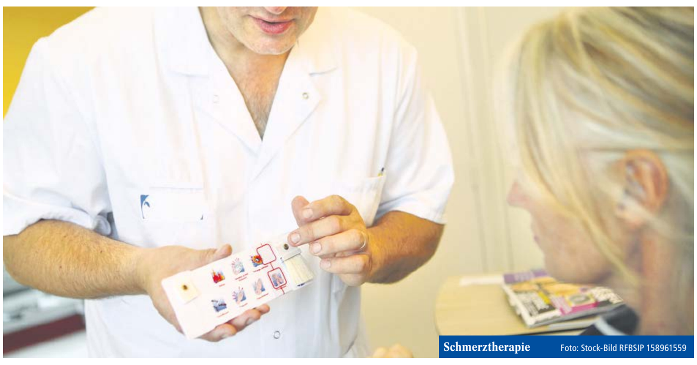
Orientierungshilfe Handbuch

Die Projektgruppe erarbeitete unter anderem Musterhandbücher, die in das integrierte Managementsystem orgavision einfließen. Andrea Quellenberg ist sich sicher: „Kliniken und Krankenhäuser können von den Inhalten auf vielen Ebenen profitieren und die Schmerztherapie effizienter gestalten." Zudem bestünden die Möglichkeit einer Zertifizierung und externer, qualifizierter Überprüfungen der Schmerztherapie. Sich dem Thema Schmerztherapie zu widmen, sei dabei ohnehin eher eine Pflicht, wie sich einer aktuellen Pressemeldung des gemeinsamen Bundesausschusses (G-BA) mit dem Titel „Krankenhäuser und Praxen müssen sich bei der Schmerztherapie nach Operationen stärker engagieren" entnehmen lässt. Darin wird beispielsweise eine gute Akutschmerztherapie nach Durchführung von Interventionen sehr deutlich eingefordert. Dr. Marc-Oliver Stückrath, Leitender Oberarzt der Schmerztagesklinik, Kliniken Südostbayern AG, ist von dem Mehrwert des Musterhandbuches bereits überzeugt: „Das Handbuch ist eine gute Orientierungshilfe für alle Kliniken, die das Zertifikat zur qualifizierten Schmerztherapie erreichen möchten. Für uns bietet es passende Ergänzungen für unser bestehendes Handbuch." „Wir wären froh gewesen, wenn wir zur Systematisierung und Zertifizierungsvorbereitung unseres Schmerzmanagements eine solche Vorlage zur Verfügung gehabt hätten", ergänzt auch Reinhold Frank, Leitung Qualitäts- und Organisationsentwicklung, Kliniken Südostbayern AG. Laut Andrea Quellenberg hat die Klinik die Erstzertifizierung übrigens inzwischen erfolgreich durchlaufen, und zwar im Bereich der Kinderklinik und des operativen Fachbereichs.

Erleichterung für alle

Im Kern geht es bei dem entwickelten Handbuch vor allem um die Entlastung der wenigen Schmerzmediziner, damit sie mehr Zeit für die aktive Arbeit am Patienten haben. Dabei können digitale, stets aktuelle und zentral abgelegte Vorlagen für Formblätter, Checklisten, Ablaufpläne und Prozessbeschreibungen einen wesentlichen Beitrag leisten. Mit standardisierten Vorgaben lässt sich nicht nur die Arbeitsqualität steigern, es sinkt auch die Fehlerquote. Und: Alles geht viel schneller. Integrieren Kliniken und Krankenhäuser die von der Deutschen Schmerzgesellschaft erarbeiteten Inhalte in ihre Prozesse, profitieren folglich alle von der neu gewonnenen Effizienz in der Schmerztherapie – vor allem die Patienten.

| www.orgavision.de |



Schmerztherapie Foto: Stock-Bild RFBSIP 158961559

Die medizinische Analytik und Diagnostik

Das Jahr 2020 kam – und mit ihm das Coronavirus. Wie Corona eine verborgene Branche in den Fokus rückte.

Jens Fuderholz, Fürth

Begriffe wie Polymerase-Kettenreaktion und Antikörpertest hört man seither ständig in den Nachrichten. Sie erweitern dabei nicht nur den Wortschatz der Menschen, die damit im Sommer 2019 noch nichts anfangen konnten, sie bringen uns auch einer Branche näher, die zuvor eher weniger wahrgenommen wurde: die medizinische Analytik und Diagnostik. Das ist ein Fachgebiet, das weitaus komplexere und spannendere Themen als Blutuntersuchungen oder das Auswerten von Coronatests umfasst. Hier geht es um die personalisierte Medizin, Prozesse von Automatisierung und die Digitalisierung. Es ist eine Branche, die Medizintechnik-Fans begeistert, regulär in der Gesellschaft viel zu wenig Anteil bekommt und besonders auf der MedtecLive & Summit im April eine wesentliche Rolle spielen wird.

Das Potential einer unbekannten Branche

Sämtliches Probenmaterial, wie Blutproben oder Speichel, kann detaillierte Aussagen über Erkrankungen geben. Die medizinische Labordiagnostik ist somit der Grundbaustein der Medizin und ermöglicht erst nach der Diagnose eine passende Therapie. Beim Thema Labordiagnostik ist ein Gebiet ganz essenziell: die personalisierte Medizin. Dies ermöglicht eine Behandlung besonders schwer erkrankter Menschen mit individuell angepassten Medikamenten oder Therapien. Claudia Englbrecht, Managerin der Öffentlichkeitsarbeit von Bio Deutschland, der Branchenverband der Biotechnologie-Industrie, erklärt: „Bei vielen Medikamenten kann durch eine Analyse von Blut oder beispielsweise Krebszellen geschaut werden, ob das Medikament einem Patienten helfen kann oder nicht." Der vfa, der Verband der forschenden Pharma-Unternehmen, zählt bereits 80 Arzneimittel, die personalisiert mithilfe von medizinischer Diagnostik und Laboranalytik eingesetzt werden können. Damit das möglich ist, ist die Kooperation

Claudia Englbrecht, Managerin der Öffentlichkeitsarbeit bei Bio Deutschland

Christopher Boss, Leiter der MedtecLive

verschiedener Branchen essenziell. „Die personalisierte Medizin funktioniert nur, wenn Diagnostik, Pharmazie und Medizintechnik eng zusammenarbeiten. Die MedtecLive & Summit bietet im April die perfekte Möglichkeit, sich genau darüber auszutauschen und relevante Informationen zu erhalten", so Christopher Boss, Leiter der MedtecLive. Er sieht viele Chancen von der Verknüpfung der verschiedenen Fachgebiete.

Die Auswirkungen der Pandemie

Mit dem Virus kam auch eine Menge Aufwand für die rund 2.250 Labore nach Deutschland. Die Auswertung von COVID-19-Tests nimmt viel Zeit, finanzielle Mittel und vor allem Personal in Anspruch. Die Kapazitäten sind knapp, die Labore arbeiten auf Hochtouren und das Personal muss erheblich aufgestockt werden. „Besonders die Labore in Krankenhäusern

iStock/skynesher

Prof. Dr. Andreas Schwiertz, Leiter für Forschung und Entwicklung, Molekularbiologie und externe Dienstleistungen am MVZ, Institut für Mikroökologie

sind sehr stark gefordert, weil dort eine große Zahl an Corona-Tests ausgewertet werden müssen", so Englbrecht zur aktuellen Situation in Krankenhäusern, die in diesen Zeiten wichtiger denn je sind. Was zunächst als große Herausforderung vor den Laboren stand, entwickelte sich zu einem Mammutprojekt. Von Null auf 100 in wenigen Tagen – Materialbeschaffung in Rekordzeit – hieß es zu Beginn der Pandemie. Ein Tunnel, ohne zu wissen, wo das Licht am Ende ist. Doch Planungssicherheit ist etwas, was eine Pandemie nun so gar nicht mit sich bringt. Aber die Branche nutzt diese Herausforderung, um über sich hinauszuwachsen, stockt Personal auf und investiert – Zeit und finanzielle Mittel.

Die Zukunft der Analytik und Diagnostik

Das Fundament unseres Gesundheitswesens ist die medizinische Analytik und Diagnostik. In der personalisierten Medizin ist das Potential besonders im Fachgebiet Onkologie für die Zukunft hoch angesetzt. „Schwierigkeiten gibt es hier aber mit der Erstattung. Das ist ein komplexer Bewertungsprozess, ob Diagnostika erstattet werden können", bewertet Englbrecht den aktuellen Stand. Die Erstattung der personalisierten Medizin ist also ein Kriterium, das in der Zukunft und mit steigendem Wachstum der Branche noch angepasst werden muss. Analytik und Diagnostik bekommen als facettenreiche, spannende Branchen mehr Anerkennung und werden auch ganz anders geschätzt. Prof. Dr. Andreas Schwiertz, Leiter für Forschung und Entwicklung, Molekularbiologie und externe Dienstleistungen am MVZ, Institut für Mikroökologie, blickt positiv in die Zukunft: „Ich denke, dass in Zukunft viel mehr molekularbiologische Leistungen erbracht werden." ■

BMG bewertet die Rolle der MVZ im Gesundheitssystem positiv

Es wurde ein neues Rechtsgutachten des Bundesgesundheitsministeriums zum Stand und zur Weiterentwicklung des Rechts der MVZ vorgestellt.

RA Johannes Kalläne und
RA Jan Arved Sellmer, medlegal
Rechtsanwälte, Hamburg

Mit großer Spannung war es erwartet worden. Am 18. Dezember 2020 wurde nunmehr das vom Bundesgesundheitsministerium in Auftrag gegebene Rechtsgutachten zu „Stand und Weiterentwicklung der gesetzlichen Regelungen zu medizinischen Versorgungszentren (MVZ)" den Mitgliedern des Gesundheitsausschusses des Deutschen Bundestages zugeleitet. In seinem Anschreiben verweist der zuständige Staatssekretär auf die „Komplexität und Vielzahl der dort enthaltenen Regelungsaspekte" sowie auf die „hohe gesundheitspolitische Bedeutung". Mithin seien „die Ergebnisse des Gutachtens" und der sich daraus ergebende „Handlungsbedarf intensiv zu prüfen und zu diskutieren". Zudem verweist er auch auf die Gutachten der Kassenzahnärztlichen Bundesvereinigung, die in diesen „Prozess mit einzubeziehen" seien. Wahrscheinlich sorgen Pandemie und Bundestagswahl dafür, dass eine Reform der gesetzlichen Rahmenbedingungen zum Betrieb von MVZs erst im Herbst 2022 erfolgt. Das Rechtsgutachten wird dabei sicher eine besondere Rolle spielen. Grund genug, es hier vorzustellen. Vor dem Hintergrund einer zuweilen festgefahren wirkenden und besonders aufgeladen „Lager-Diskussion" ist das 193 Seiten umfassende Gutachten erfrischend nüchtern, sachlich und differenziert. Verantwortlich für die rechtswissenschaftlichen Teile waren die Gesundheitsrechtler Prof. Dr. Andreas Ladurner und Prof. Dr. Ute Walter. Für die gesundheitsökonomischen Teile zeichnete Prof. Dr. Beate Jochimsen, Mitglied des Sachverständigenrats des Bundesgesundheitsministeriums, verantwortlich.

MVZ unverzichtbarer Bestandteil der Versorgung

Im Ergebnis stellen die Gutachter fest, dass Medizinische Versorgungszentren mittlerweile einen „wesentlichen und unverzichtbaren Beitrag zur ambulanten vertragsärztlichen Versorgung leisten". So seien Ende 2018 über 3.000 ärztliche MVZ zugelassen, in denen über 18.000 Ärzte an der Versorgung der Versicherten mitwirkten. Auch in der vertragszahnärztlichen Versorgung nehme „die Bedeutung und der Versorgungsbeitrag" von MVZ zu. Allerdings seien Ende 2019 lediglich 5 % aller an der vertragszahnärztlichen Versorgung mitwirkenden Zahnärzte in MVZ tätig gewesen. Für die viel diskutierte These, dass Investoren als MVZ-Träger eine Gefahr für die Versorgungsqualität mit sich bringen, sehen die Gutachter

RA Johannes Kalläne

RA Jan Sellmer

keine belastbare empirische Grundlage. Zudem betonen sie ausdrücklich, dass es aufgrund der berufsrechtlichen Regeln und der Vorgaben der Qualitätssicherung – die für MVZ ebenso gelten würden wie für alle niedergelassenen Ärzte – ausreichend Schutzmechanismen gebe, die eine hohe Behandlungsqualität im MVZ sicherstellen würden. Sondervorschriften wären deshalb nicht erforderlich. Allein die Tatsache, dass es in Deutschland seit nunmehr über 17 Jahren MVZ gebe und es bisher nicht zu einer Abweichung der Versorgungsqualität gekommen sei, spreche besonders dafür, dass die MVZ eine Bereicherung und keine Gefahr für das System der gesetzlichen Krankenversicherung darstellen. In dieser Deutlichkeit waren derartige Aussagen bislang kaum zu vernehmen.

Reformvorschläge für Anstellung und Trägerform

Sodann setzen sich die Gutachter detailliert mit der aktuellen Rechtslage, auch vor dem Hintergrund der verfassungsrechtlichen Wertungen, auseinander und machen konkrete Reformvorschläge. So analysieren sie etwa die 2016 vom Bundessozialgericht entwickelte und seitdem etablierte „Drei-Jahres-Regel", wonach ein Vertragsarzt, der zugunsten einer Anstellung im MVZ auf seine Zulassung verzichtet, mindestens drei Jahre in diesem MVZ tätig sein muss. Sie betonen, dass eine solch wesentliche, einschneidende Regulierung einer gesetzlichen Grundlage bedarf, und halten eine Mindesttätigkeitsdauer von lediglich einem Jahr für angemessen. Den noch im Gesetzgebungsverfahren zum TSVG diskutierten Forderungen zur „freien" Nachbesetzbarkeit von Arztstellen in MVZ erteilen die Gutachter eine deutliche Absage, ebenso wie auch der Forderung, die Gründungsfähigkeit von Krankenhäusern auf regional angrenzende MVZ zu begrenzen. Auch lehnen sie eine weitere Einschränkung oder Begrenzung des Gründerkreises ab. Sie weisen sogar ausdrücklich darauf hin, dass es „im Lichte von Art. 3 Abs. 1 GG (…) schwer nachvollziehbar (sei), dass der Gesetzgeber Anbieter ambulanter Gesundheitsleistungen in Investorenhand wesentlich anders behandelt als derartige Anbieter im Bereich stationärer Gesundheitsdienstleistungen". Eine Empfehlung zur gänzlichen Lösung vom Gründererfordernis findet sich zwar nicht, die rechtlichen Grundlagen und Ansätze für eine eingehende Diskussion schon.

Blick auf personelle und organisatorische Fragen

Einen besonderen Platz nimmt die Einbindung angestellter Ärzte ein. So schlagen die Gutachter im Rahmen einer in der Rechtspraxis dringend erforderlichen Synchronisierung von Gesellschafts- und Zulassungsrecht eine vereinfachte Beteiligung von angestellten Ärzten an MVZ-Trägergesellschaftern vor. Auch empfehlen sie die Stärkung der Ärztlichen Leiter sowie eine Einbindung von angestellten Ärzten in die Entscheidung der Zulassungsausschüsse, sofern diese angestellte Ärzte betreffen. Ferner empfehlen die Gutachter, dass die in der Praxis ohnehin kaum bedeutende Möglichkeit der Konzeptbewerbung in der Nachfolgerauswahl bei Praxisfortführung in zulassungsbeschränkten Planungsbereichen aufgegeben wird. Der regulatorische Aufwand und die Belastung der Zulassungsgremien dürften hier außer Verhältnis zu den Vorteilen dieser besonderen Form der Bewerbung um eine Praxisnachfolge stehen.

Vorschlag zur Einführung einer Mindestgröße für MVZ

Um „die Kontur des Leistungserbringertyps MVZ zu schärfen", schlagen die Gutachter außerdem vor, eine Mindestgröße im Umfang von drei vollen Versorgungsaufträgen gesetzlich vorzusehen. Für unterversorgte Planungsbereiche wollen sie eine Ausnahme von der Mindestgröße vorsehen. Aktuell ist ein Versorgungsauftrag, der von mindestens zwei Ärzten besetzt wird, erforderlich. Welcher Vorteil sich für das Gesundheitswesen hieraus konkret ergibt, bleibt offen, auch ist eine verfassungsmäßige Begründung nicht ersichtlich.

Insgesamt muss das Gutachten als ein wesentlicher Beitrag zu einer dringend erforderlichen Versachlichung der Debatte begrüßt werden. Es bleibt spannend.

| www.medlegal.de |

https://bit.ly/3uSuFmG

IMPRESSUM

Herausgeber:
Wiley-VCH GmbH

Geschäftsführung:
Sabine Haag, Dr. Guido F. Herrmann

Director: Roy Opie

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

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

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

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

Redaktion: mk@wiley.com

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

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

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

IT & Kommunikation
Mehtap Yildiz
Tel.: 06201/606-225, myildiz@wiley.com

Anzeigenvertretung: Dr. Michael Leising
Tel.: 05603/8942-800, leising@leising-marketing.de

Herstellung: Jörg Stenger *(Herstellung)*;
Kerstin Kunkel *(Anzeigenverwaltung)*;
Ruth Herrmann *(Satz, Layout)*;
Ramona Scheirich *(Litho)*

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

Fachbeirat:
Peter Bechtel, Bad Kreuznach
(Gesundheitspolitik + Management)

Prof. Dr. Peter Haas, Dortmund;
Prof. Dr. Roland Trill, Flensburg;
Prof. Dr. H. Lemke, Berlin
(IT · Kommunikation)

Prof. Dr. M. Hansis, Karlsruhe
(Medizin + Technik)

Prof. Dr. Ansgar Berlis, Augsburg
(Medizin + Technik)

Dipl.-Ing. Gerd G. Fischer, Hamburg
(Patientenmanagement)

Publishing Director:
Steffen Ebert

Wiley-VCH GmbH
Boschstraße 12, 69469 Weinheim
Tel.: 06201/606-0. Fax: 06201/606-790,
mk@wiley.com
www.management-krankenhaus.de
www.gitverlag.com

Bankkonten
J.P. Morgan AG, Frankfurt
Konto-Nr. 6161517443
BLZ: 501 108 00
BIC: CHAS DE FX
IBAN: DE55501108006161517443

Zurzeit gilt Anzeigenpreisliste
Nr. 36 vom 1. 01. 2021
2021 erscheinen 10 Ausgaben
„Management & Krankenhaus"
40. Jahrgang 2021
Druckauflage: 25.000
IVW Auflagenmeldung (4. Quartal 2020)

Abonnement 2021: 10 Ausgaben 134,00 € zzgl. MwSt., incl. Versandkosten. Einzelexemplar 15,90 € zzgl. MwSt. + Versandkosten. Schüler und Studenten erhalten unter Vorlage einer gültigen Bescheinigung 50% Rabatt. Abonnementbestellungen gelten bis auf Widerruf; Kündigungen 6 Wochen vor Jahresende. Abonnementbestellungen können innerhalb einer Woche schriftlich widerrufen werden, Versandreklamationen sind nur innerhalb von 4 Wochen nach Erscheinen möglich.

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

Originalarbeiten
Die namentlich gekennzeichneten Beiträge stehen in der Verantwortung des Autors. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion und mit Quellenangaben gestattet. Für unaufgefordert eingesandte Manuskripte und Abbildungen übernimmt der Verlag keine Haftung.

Dem Verlag ist das ausschließliche, räumlich, zeitlich und inhaltlich eingeschränkte Recht eingeräumt, das Werk/den redaktionellen Beitrag in unveränderter Form oder bearbeiteter Form für alle Zwecke beliebig oft selbst zu nutzen oder Unternehmen, zu denen gesellschaftsrechtliche Beteiligungen bestehen, sowie Dritten zur Nutzung zu übertragen. Dieses Nutzungsrecht bezieht sich sowohl auf Print- 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.

Druck: DSW GmbH
Flomersheimer Straße 2–4, 67071 Ludwigshafen

Printed in Germany ISSN 0176-053 X

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 künftig jedoch nicht mehr von uns erhalten möchten, genügt eine kurze formlose Nachricht an Fax: 06123/9238-244 oder wileygit@vuservice.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/impressum#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.

INDEX

Alfried Krupp Krankenhaus	14
Alho	26
Altro	27
Assa Abloy	25
Atos Kliniken	5
Bio Deutschland	35
Bundeswehrkrankenhaus Berlin	18
Canon Medical Systems	3, 5
Cisco	14
Delab	34
Deutsche Gesellschaft für Orthopädie & Orthopädische Chirurgie	6, 12
Deutsche Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin	13
Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie	13
Eberhard Karls Universität Tübingen	34
ETH Zürich	13
Fraunhofer IWKS	25
Fraunhofer-Gesellschaft	16
Fraunhofer-Institut für Mikrotechnik und Mikrosysteme	29
Gemeinschaftskrankenhaus Havelhöhe	24
Gräfliche Kliniken Bad Driburg	4
Helios Klinikum Berlin-Buch	12
Hessing Klinik	22
Hologic Medicor	10
Humboldt-Universität zu Berlin	11
i3 Membrane	19, 20
Initiative TraumaNetzwerk der DGU	13
Institut für Forschung in der operativen Medizin	30
Ired Institute	25
Karl-Landsteiner Privatuniversität für Gesundheitswissenschaften	33
Keller Medical	32, 34
Kliniken der Stadt Köln	30
Kliniken Dritter Orden	27
Klinikum Ingolstadt	3
Klinikum Wolfsburg	12
Klinikverbund Hessen	2
Kompetenzplattform Künstliche Intelligenz Nordrhein-Westfalen	15
Leibniz-Institut DSMZ-Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen	20
Leibniz-Institut für Photonische Technologien	9
Mediaform Informationssysteme	17
Medizinische Hochschule Hannover	9
Medlegal Kanzlei	36
MEDsan	34
Messe Bremen	21
Mühlenkreiskliniken Minden	19
MVZ für Labormedizin und Mikrobiologie Ruhr	29
MVZ Institut für Mikroökologie	35
Narcoscience	7
Narcotrend	7
Netfarmers	15
Nora Systems	24
Orgavision	35
Otto-von-Guericke-Universität	12
Paracelsus Kliniken Deutschland	24
Pius Hospital Oldenburg	12
Quidel Germany	29
Ramboll	6
Roche Diagnostics	28, 32, 33
Rombach Druck-und Verlagshaus	3
RWTH Aachen	12
Sachverständigen- und Planungsbüro Sascha Puppel	22
Sander Hofrichter Achitekten	26
Schwab Marketing	25
Seeberger Kliniken	4
St. Martini Krankenhaus Duderstadt	27
Starlab International	35
Sysmex Gruppe	31
Technische Hochschule Lübeck	32
Technische Universität Braunschweig	23
Technische Universität Wien	33
Technologie-Zentrum Informatik und Informationstechnik der Universität Bremen	23
Universität Greifswald	19
Universität Leipzig	33
Universität Potsdam	11
Universität Regensburg	28
Universitätsklinikum Knappschaftskrankenhaus Bochum	5
Universitätsklinikum Heidelberg	7
Universitätsklinikum Köln	32
Universitätsklinikum Mannheim	7
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein	8
Universitätsklinikum Würzburg	16
Universitätsmedizin der JGU Mainz	8
Universitätsmedizin Greifswald	19
Verband der Ersatzkassen	2, 4
Verband der Privatkrankenanstalten in Bayern	2
Virtuelles Krankenhaus NRW	17
Vivantes Klinikum Neukölln	4
Wanzl	22, 23
Werfen	29
Westfälische Hochschule Gelsenkirchen	1
Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie	24
Zentrum für Telematik im Gesundheitswesen	17
Ziehm Imaging	9