



**PROF. DR. MED.
MATTHIAS FROSCH**
Netzwerke für
den Fortschritt
SEITE 11



**PROF. DR. MED. DR.
H.C. MULT.
EBERHART ZRENNER**
Medizin-Start-ups
SEITE 12



ARNE SCHÖNBOHM
Chancen nutzen –
mit Sicherheit
SEITE 16

inside
corporates

Nr. **14**
04 | 22

Medizintechnologie



Titelstory:

Prof. Dr. Heyo K. Kroemer

Zeitenwende

SEITE 10

INHALTSVERZEICHNIS

- | | | |
|---|---|--|
| <p>02 Vorwort</p> <p>04 Interview: Prof. Nico Mutters</p> <p>06 Hygiene & Desinfektion in der Gynäkologie</p> | <p>08 Interview: Horst Träger</p> <p>10 Titelstory</p> <p>12 Expertenpanel: Medizinische Innovation</p> | <p>14 Zukunftsmedizin</p> <p>16 Expertenstatement: Digitalisierung im Gesundheitswesen</p> <p>18 Forschung & Entwicklung</p> |
|---|---|--|

IMPRESSUM

inside
corporates

Ausgabe 14 | April 2022
Medizintechnologie

Die Bettzig Media GmbH erstellt professionelle Kampagnen zu Themen, die wir als wichtig erachten oder zu denen wir in Deutschland Aufklärungsarbeit betreiben wollen. Wir bieten hochrelevanten, unabhängigen Content, zu dem sich unsere Partner in Form von Content Marketing platzieren können. Die Bettzig Media GmbH zeichnet sich durch eine strikte Unabhängigkeitsregelung sowohl im Content als auch im Auftreten nach außen hin aus.



Projektmanagerin / Head of Content:
Maryam Hussein,
Bettzig Media GmbH

Geschäftsführung:

Max Bettzig

Layout:

c-drei | Strategische Kommunikation
Ulla Tscheikow

Chefredakteur: Helmut Peters

Text: Ulrike Christoforidis, Ramona Richter, Britta Wilkens, Kristin Koschnik

Lektorat: Martin Knopp

Titelfoto: Prof. Heyo Kroemer / Credit: Charité - Wiebke Peltz

Distribution & Druck:

DIE WELT, 2021
Axel Springer SE



Bettzig Media

Professional Cross-Media Campaigns

Bettzig Media GmbH

Schauenburgerstraße 49
20095 Hamburg
www.bettzig-media.com

DR. MEINRAD LUGAN,**VORSTANDSVORSITZENDER BV MED - BUNDESVERBAND MEDIZINTECHNOLOGIE**

Deutschland braucht eine innovative MedTech-Branche

Politik und Gesellschaft konnten sich in der Coronakrise auf die Medizintechnikbranche verlassen: von der intensivmedizinischen Betreuung, der ambulanten Versorgung durch Homecare-Unternehmen und Hilfsmittelleistungserbringer, der gesteigerten Produktion von Spritzen und Hygieneprodukten bis hin zur logistischen Leistung des medizinischen Fach- und Großhandels. Jetzt müssen wir die mittelständisch geprägte Branche bei der Bewältigung der Herausforderungen besser unterstützen und den Medizintechnikstandort Deutschland stärken.

Die Medizintechnikbranche steht zusätzlich zur Bewältigung der Coronapandemie vor großen Herausforderungen. So sorgen beispielsweise steigende Rohstoffpreise, Frachtkosten und Energiepreise für dramatisch steigende Kosten. Die EU-Medizinprodukteverordnung (Medical Device Regulation) (MDR) bindet die Forschungs- und Entwicklungskapazitäten für die aufwendigen regulatorischen Prozesse zur Zertifizierung von Bestandsprodukten. Hinzu kommen der digitale Wandel und die Transformation der Industrie zu mehr Nachhaltigkeit und Klimaschutz.

Dabei ist die Medizintechnikbranche ein bedeutender Teil der Gesundheitswirtschaft:

- > Die Unternehmen beschäftigen in Deutschland über 235.000 Menschen.
- > Die Branche ist stark mittelständisch geprägt. 93 Prozent der MedTech-Unternehmen beschäftigen weniger als 250 Mitarbeiter:innen.



Foto: Marco Moog

Zur Person:
Dr. Meinrad Lugan ist Vorstandsvorsitzender der B. Braun Melsungen AG und Vorstand der B. Braun SE. Seit März 2006 ist er Mitglied des BVMed-Vorstands und seit April 2007 BVMed-Vorstandsvorsitzender. Er ist zudem seit 2008 im Vorstand des europäischen Dachverbandes MedTech Europe aktiv.

- > Zudem ist sie ein wichtiger Treiber des medizinischen Fortschritts. Im Durchschnitt investieren die Unternehmen rund 9 Prozent ihres Umsatzes in Forschung und Entwicklung.
- > Deutsche Medizintechnik ist auf dem Weltmarkt sehr erfolgreich. Die Exportquote lag im Jahr 2020 bei rund 65 Prozent. Der Umsatz liegt bei rund 34 Milliarden Euro.

Der Koalitionsvertrag bietet gute Ansätze, um den Mittelstand zu stärken, Bürokratie abzubauen und Innovationen zu fördern. Dafür müssen nun die konkreten Schritte angegangen werden, um die Versorgung der Patient:innen in Deutschland mit modernen Medizintechnologien auch in Zukunft zu sichern. Der BVMed spricht sich unter anderem für eine „Initiative MedTech 2030“ aus, die die Maßnahmen der Forschungs-, Wirtschafts- und Gesundheitspolitik bündelt und die notwendigen Voraussetzungen für Medizintechnik als weiterhin starken industriellen Wirtschafts- und Arbeitsplatzfaktor in Deutschland schafft. Ein weiteres Anliegen ist die bessere Nutzung der Gesundheitsdaten für die Forschung und Versorgung.

Die Unternehmen der Medizintechnologie im BVMed erwarten nun von der neuen Bundesregierung entscheidende Weichenstellungen für die im Koalitionsvertrag angekündigte Stärkung des Medizintechnikstandorts Deutschland und die Entlastung der Unternehmen von starker Bürokratie.

Mein Fazit: Deutschland braucht eine forschungsstarke, leistungsfähige, wirtschaftlich gesunde und international wettbewerbsfähige Medizintechnikbranche. Lassen Sie uns gemeinsam Gesundheit gestalten.



Foto: OPED GmbH

Der bayrische Mittelständler OPED eröffnet mit umfassenden Therapiekonzepten für Fuß, Hand, Schulter und Knie neue Wege für Patienten und medizinische Fachkräfte.

Nachhaltig und vernetzt – Medizintechnik für die Zukunft

Hohe Qualität, Nutzerfreundlichkeit, Langlebigkeit und dazu noch ein Design, das Funktionalität mit Sportsgeist verbindet – diese Merkmale sind für Medizinprodukte wie Orthesen gesetzt. Wenn dazu digitale Innovationen die Heilung unterstützen und das Produkt auch noch wiederverwendbar und nachhaltig ist, umso besser. Der Medizintechnikhersteller OPED stellt sich diesen zeitgemäßen Herausforderungen in seinen Produkten und Therapiekonzepten.

Ausgehend vom ersten Produkt VACOped, einer Orthese zur Versorgung von Sprunggelenksverletzungen, die den damals üblichen Gips ersetzen sollte, entstanden aus einer

innovativen Idee umfassende Therapiekonzepte für Füße, Hände, Schultern und Knie. In den vergangenen 30 Jahren ist aus OPED ein internationales Unternehmen mit rund 1.000 Mitarbeitern und Standorten in der Schweiz, Australien, den USA und Großbritannien geworden. Am OPED-Hauptsitz in Valley, südlich von München, arbeiten rund 350 Mitarbeiter. 21 Patente der hausinternen Forschungs- und Entwicklungsabteilung bezeugen den Innovationsgeist des Mittelständlers, dessen kreative Energien zunehmend in digitale Lösungen fließen, um Patienten umfassend bei der Rehabilitation zu unterstützen.

„Unsere Vision ist, die Nachbehandlung durch die Digitalisierung so zu verändern, dass eine bestmögliche Versorgung für jeden jederzeit gewährleistet werden kann“, erläutert Stefan Geiselbrechtner, CEO bei OPED. Dabei helfen Vergleichsdaten in der funktionsbasierten Nachbehandlung, individuelle Lösungen für den Patienten, aber auch die behandelnden Ärzte und Physiotherapeuten zu entwickeln. Damit werden diese hoch spezialisierten Fachkräfte entlastet und können ihren Fokus auf komplizierte Fälle setzen.

Erfolgreiches Beispiel dieser Ausrichtung ist der Sensor „Orthelligent“, welcher Patienten nach Knieverletzungen oder bei einer eingeschränkten Bewegungsfähigkeit der Beine optimal bei der Genesung unterstützt. Eine dazugehörige App leitet dafür verschiedene Bewegungsübungen und -tests an. Ein Sensor erfasst verschiedene Bewegungsparameter, die App analysiert diese, wertet sie aus und gibt dem Patienten, dem behandelnden Arzt oder dem Physiotherapeuten direktes Feedback zum konkreten



Stefan Geiselbrechtner

„Wir nehmen bei aller Effizienz und dem industriellen Fortschritt unsere ökologische Verantwortung sehr ernst.“

Stefan Geiselbrechtner, CEO bei OPED



Foto: Sonja Sindelhauser

Fußorthese VACOped: Eine Entwicklung von OPED

Stand des Heilungs- und Rehabilitationsverlaufs. Weitere digitale Gesundheitsanwendungen sind in der Entwicklung. Durch den Zusammenschluss mit mehreren Sanitätshäusern kann OPED seine Erfahrungen nicht nur als Hersteller, sondern auch als Leistungserbringer ganzheitlich in der Branche wirksam werden lassen.

Doch OPED versteht sich nicht nur als Vorreiter der Digitalisierung. Seit 1995 werden zu einem großen Teil die von der Firma entwickelten Produkte wiederaufbereitet. Ein Erfordernis, welches bereits bei Entwicklung der Medizinprodukte mitgedacht wird. Damit ist OPED der einzige Hersteller der Branche mit diesem Anspruch. Mehr als 170.000 Orthesen pro Jahr werden einer 5.500 m² großen Produktions- und Lagerhalle am deutschen Hauptstandort in Valley unter modernsten Hygienestandards für die Wiederverwendung hergerichtet. Die Firma wird dabei durch eine Arbeitsgruppe behinderter Menschen der Oberland Werkstätten GmbH in Miesbach unterstützt.

„Wir nehmen bei aller Effizienz und dem industriellen Fortschritt unsere ökologische Verantwortung sehr ernst. Mit der Wiederaufbereitung schonen wir nicht nur die Umwelt, sondern sichern Arbeitsplätze in der Region“, so CEO Geiselbrechtner. Im vergangenen Jahr wurden rund 1,2 Millionen Teile bzw. 174 Tonnen Material zur Wiederverwendung eingelagert und ganz nebenbei mehr als 100 Tonnen Plastik eingespart. Damit werden nicht nur energiefressende Transportketten vermieden, sondern auch die Unabhängigkeit des Mittelständlers gegenüber Lieferengpässen internationaler Zulieferer gewahrt.

» info

www.oped.de



Mit uns geht's weiter.

Spätestens seit Corona ist das Thema Hygiene und die Hygienesicherheit ein entscheidender Faktor bei Fragen rund um die eigene Gesundheit. Doch das, was als Standard gilt und in den medizinischen Einrichtungen umgesetzt wird, bietet noch nicht automatisch den vollen Schutz.

Krankenhaushygiene – der Standard ist keine Sicherheitsgarantie

RAMONA RICHTER

So gut wie in allen Bereichen unseres Lebens werden Vorkehrungen getroffen, die dem eigenen Schutz sowie dem Schutz anderer dienen. Dabei erfahren sie eine ganz neue Sorgfalt als noch in Zeiten vor Corona. Es sind Gepflogenheiten geworden, die heute nicht mehr aus dem Alltag wegzudenken sind.

In Krankenhäusern oder anderen medizinischen Einrichtungen sind jene Gepflogenheiten hingegen seit Jahren Standard. Standardgemäß heißt jedoch nicht immer automatisch den Empfehlungen der KRINKO (Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention) entsprechend.

Die KRINKO gibt, ähnlich wie wir es schon von der STIKO (Ständige Impfkommission) während der Pandemie erlebt haben, Empfehlungen u. a. zur Prävention nosokomialer Infektionen in Krankenhäusern und anderen medizinischen Einrichtungen ab. Die Empfehlungen entsprechen juristisch keiner Richtlinie, jedoch erlangen sie durch die Verankerung der KRINKO im Infektionsschutzgesetz hohe Relevanz. „Es empfiehlt sich demnach, sich an die Empfehlungen der KRINKO zu halten, denn im Zweifelsfall können die Verantwortlichen in der juristischen Beweispflicht stehen und müssen nachweisen, dass ihre Handlungen korrekt und gleichwertig effektiv waren und nicht ein hygienisches Organisationsversagen vorliegt“, erklärt Prof. Nico T. Mutters, Direktor des Instituts für Hygiene und Öffentliche Gesundheit am Universitätsklinikum Bonn.

Je besser die Basishygiene, desto weniger Nachsorge ist erforderlich

Unter die Basishygiene fällt die so genannte Händehygiene, die persönliche Schutzausrüstung, die Flächen-desinfektion und der hygienisch korrekte Umgang mit Medizinprodukten,

der sehr unterschiedlich ausfallen kann. „Das fängt beim Thermometer an und hört beim Skalpell auf – wobei letzteres zu den Einwegprodukten zählt, die nach Anwendung fachgerecht entsorgt werden. Sensible Geräte, wie sie beispielsweise teilweise in der Gynäkologie zum Einsatz kommen, dürfen bei der Desinfektion nicht hohen Temperaturen ausgesetzt werden. Oft wird hier die Wischdesinfektion als Desinfektionsverfahren eingesetzt. Die für Medizinprodukte zuständigen obersten Landesbehörden, das Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte und das Robert Koch-Institut gaben jedoch kürzlich zu bedenken, dass diese Verfahren derzeit nicht sicher validierbar seien“, bemerkt Mutters.

Bei der stattdessen empfohlenen Tauchdesinfektion oder maschinellen Reinigung und Desinfektion äußert Mutters aber Bedenken. Es sei auch wichtig sicherzustellen, dass ein Tauchbecken korrekt gehandhabt wird und die Desinfektionsleistung gewährleistet ist.

Ein Desinfektionsverfahren auszuwählen, garantiert noch keinen vollen Schutz

„Das Training des anwendenden Personals zum Umgang mit dem Verfahren ist eine *conditio sine qua non*. Deshalb gehören Training genauso wie regelmäßige Geräte- und Verfahrenseinweisungen in meinen Augen zur genannten Basishygiene dazu“, sagt Mutters.

Die Verantwortung liege bei jedem Einzelnen und übergeordnet bei der jeweiligen Einrichtung, die sich um die Hygienesicherheit kümmert. „Wie viel eine Klinik investiert, hängt ganz von der strategischen Ausrichtung der Klinik ab“, so Mutters. „Das Besondere in Bonn ist dieser lange bestehende Lehrstuhl für Hygiene und die Verortung in einem eigenständigen Institut, das sich dem Thema Hygiene viel spezifischer und vollumfänglicher



Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit am Universitätsklinikum Bonn



Safety first: Die Schutzausrüstung des Klinikpersonals ist ein essenzieller Teil der Basishygiene

Foto: Prof. N. T. Mutters (2)

in Forschung, Lehre und Krankenversorgung annehmen kann.“

Dabei sehe Mutters das Thema Forschung als eine Art grundlegende Präventionsmaßnahme. Die Politik sei oft auf infektiologische/hygienische Expertise angewiesen, „weswegen es Einrichtungen bedarf, die sich spezifischen Themen annehmen, damit wir besser vorbereitet und in der Lage sind, Infektionen vorzubeugen“, so der Professor. Mutters macht deswegen den Vorschlag, Referenzinstitute einzurichten, die als Anlaufstelle für fachspezifische Anliegen dienen – wie beispielsweise für Fragen rund um das Thema Wasserhygiene, das im Hinblick auf den Klimawandel von steigender Relevanz sei.

Kommunikation bringt Fortschritt

„Auch Krisenstäbe der Kommunen unter Einladung wissenschaftlicher Experten haben sich bereits während Corona als äußerst sinnvoll und konstruktiv erwiesen“, so der Professor. „Wir müssen uns mehr austauschen und gemeinsam nach Lösungen

suchen.“ Der technische Fortschritt der letzten zehn Jahre habe maßgeblich dazu beigetragen, dass viele neue Erkenntnisse gewonnen werden konnten. Als Beispiel nennt Mutters die sogenannte Ganzgenomsequenzierung, die dabei helfe, die genetische Information eines Virus zu analysieren – das habe auch bei SARS-CoV-2 und der Impfstoffentwicklung geholfen.

Darüber hinaus hätten die Fortschritte bei der Sequenzierung es ermöglicht, deutlich tiefere Eindrücke in die Transmissionsdynamik von Erregern zu bekommen – also in die Übertragungsmuster von Infektionserregern, aber auch in die Evolution von Erregern und in die Resistenzen gegenüber Therapeutika.

Mutters betont an dieser Stelle, dass nicht nur Corona, sondern auch der Klimawandel zeige, wie wichtig es ist, am Puls der Zeit dranzubleiben beziehungsweise der Zeit voraus zu sein. Je mehr Einblicke wir in die Infektionserreger, ihre Eigenschaften und ihre Evolution bekämen, desto besser stünden wir am Ende da.



Mit den ganzheitlichen Systemlösungen von Miele Professional wird der Praxisalltag vereinfacht. Das neue „360°-Hygienekonzept“ deckt alle Bereiche ab und bietet eine professionelle Komplettlösung inklusive Service aus erster Hand.



MIELE PROFESSIONAL

Das „Rundum-sorglos-Paket“ für Arzt- und Zahnarztpraxen

Das Jahr 2022 steht bei Miele unter dem Motto: Innovation und ganzheitlich konzipierte Komplettlösungen für den Praxisalltag. Dabei richtet sich Miele als Hersteller von Reinigungs-, Desinfektions- und Sterilisationssystemen und dem dazugehörigen Equipment an die niedergelassenen Praxen von Ärzten und Zahnärzten, während sich die Steelco S.p.A., die seit 2017 zur Miele-Gruppe gehört, schwerpunktmäßig mit der Ausstattung von Krankenhäusern befasst. Kern der Miele-Lösung ist die maschinelle Instrumentenaufbereitung, bei der mit praxisgerechten Verfahren spezifische Instrumente der verschiedensten Fachrichtungen, zum Beispiel HNO, Gynäkologie oder Dental, sicher aufbereitet werden. Ergänzt werden diese um Hygiene-Innovationen zur Luftreinigung, Geschirr- und Wäschepflege sowie einen Vor-Ort-Service in der Regel innerhalb von 24 Stunden.

Michael Sedlag, Director Customer Segments & Solutions, Laboratory/Medical/Dental von Miele Professional, dessen Fokus auf der Erfüllung von Kundenbedürfnissen und der

Produktentwicklung liegt, sieht darin die Kompetenz von Miele: „Das Unternehmen hat ein besonders gutes Verständnis für die Prozesse und Anforderungen seiner Kunden und bietet ihnen innovative Systemlösungen von hoher Qualität, die den Praxisalltag signifikant erleichtern.“

Das neue Miele 360°-Hygienekonzept bietet Lösungen für die verschiedensten Bereiche einer Arztpraxis: angefangen beim Wartezimmer, wo der Miele AirControl Luftreiniger 99,995 % der Schwebstoffe aus der Raumluft filtert. Im Behandlungs-/Aufbereitungsraum sorgen Miele Medizinprodukte mit dem VARIO TD-Programm und der EcoDry-Technologie für eine hygienische und sichere maschinelle Reinigung, Desinfektion und Sterilisation der Instrumente. Schnelle Hygienespüler produzieren glänzendes Geschirr und kompakte Professional Waschmaschinen und Trockner sorgen im Wirtschaftsraum für saubere Praxisbekleidung.

Nachhaltige Lösungen mit bester Wirtschaftlichkeit

Die Aufbereitung des spezifischen Instrumentariums erfolge, so Micha-

el Sedlag, im Sinne der Infektionsverhütung und mit einer patentierten Reinigungstechnik. Dabei betont er das besonders materialschonende Verfahren und den dadurch lang anhaltenden Gebrauch. „Geräte von Miele sind besonders langlebig und äußerst sparsam in den Verbräuchen. Sie zählen deshalb zu den besten wirtschaftlichen und nachhaltigen Lösungen am Markt“.

Schneller, kompetenter Service aus erster Hand

Neben technischen Innovationen lege Miele besonderen Wert auf sein umfangreiches Servicenetzwerk aus etwa 1000 Technikern weltweit. Dieses berät, schult und führt Wartungen, Instandhaltungen und Validierungen durch. Der Service unterstützt auch bei der gesetzlich vorgeschriebenen Prozessdatendokumentation, die mit Miele-Systemen einfach und zeitsparend erfolgen kann.

60 Jahre Erfahrung in der Medizintechnik machen es möglich

Dr. Christian Kluge, Senior Vice President und Leiter der Business Unit Professional bei Miele, macht deutlich, dass das Unternehmen mit der maschinellen Instrumentenaufbereitung einen Durchbruch in der Hygiene, der Prozesssicherheit und der Arbeitseffizienz erzielen konnte: „Vieles, was in den letzten 60 Jahren von Miele ‚erfunden‘ wurde, ist heute

ein in zahlreichen Praxen verbreiteter Qualitätsstandard. Ärzte und Zahnärzte legen nicht nur auf Hygiene selbst mehr Wert, sondern auch auf einen abgesicherten Hygieneprozess in ihrer Praxis. Auch die Patienten sind jetzt deutlich hygienebewusster und fragen nach.“

Und auch der Gesetzgeber habe mit der neuen Medical Device Regulation höhere Standards zum Wohle der Patienten festgelegt, für die Miele als einer der ersten Hersteller die Zertifizierung erhalten habe. Doch für Kluge kommt gleich nach dieser Pflicht schon die Kür: „Unsere Vision ist, Professional weiterzuentwickeln, vom Geräteanbieter mit der höchsten Qualität zum ganzheitlichen und am meisten inspirierenden Lösungspartner unserer Kunden. Unser Medical/Dental-Portfolio zahlt hervorragend darauf ein.“

» info

www.miele.de/pro/loesungen-medizin



Miele

„Geräte von Miele sind besonders langlebig und äußerst sparsam in den Verbräuchen. Sie zählen deshalb zu den besten wirtschaftlichen und nachhaltigen Lösungen am Markt.“

Michael Sedlag

Mit Krankheitserregern kontaminierte Medizinprodukte können der Grund für verschiedene Infektionen sein. Besonders in der Gynäkologie müssen die praktizierten Desinfektionsverfahren der Ultraschallsonden deshalb kritisch auf die gestellten Anforderungen geprüft werden.



Foto: iStock_Mariakray

HYGIENESICHERHEIT IN DER GYNÄKOLOGIE

Welche Desinfektionsmethode bietet den besten Infektionsschutz?

RAMONA RICHTER

Die bekannten E-Sonden kommen sowohl bei der Afterloadingtherapie als auch bei der Ultraschalldiagnostik zum Einsatz. Während es sich bei der Sonde für die Afterloadingtherapie um einen Zylinder im Durchmesser von 20 bis 35 mm und um ein halbkugeliges Vorderteil mit einer Gesamtlänge von 140 mm handelt, ist die vaginale Ultraschallsonde ein schlanker Stab, auf dessen Ende sich der Ultraschallkopf als eine kleine Verdickung befindet (vgl. Bundesgesundheitsblatt, 2012).

Derzeit handhabt man es so, dass sowohl vaginal- als auch Rektalsonden vor dem Einsatz eine medizinische Schutzhülle übergestreift bekommen – das aber ohne eine

zusätzliche Desinfektion. Nach der Untersuchung werde die Schutzhülle dann wieder mit einem Papiertuch von der Sonde abgestreift (vgl. Bundesgesundheitsblatt, 2012). Dass dieser Vorgang kontaminationsfrei möglich ist und keine zusätzliche Desinfektion erfordert, erscheint fraglich. Laut Schrader (2005) resultiere aufgrund der Schwierigkeit dieser Desinfektionsmaßnahme auch nur eine Scheinsicherheit.

Im Paragraph 8 der Medizinprodukte-Betreiberverordnung (MPBetreibV) heißt es: „Die Aufbereitung von bestimmungsgemäß keimarm oder steril zur Anwendung kommenden Medizinprodukten ist unter Berücksichtigung der Angaben des Herstellers mit geeigneten validierten Verfahren so durchzuführen, dass der Erfolg dieser Verfahren nachvollziehbar gewährleistet ist und die Sicherheit und Ge-

sundheit von Patienten, Anwendern oder Dritten nicht gefährdet wird.“ Das in Deutschland wohl gängigste Desinfektionsverfahren von Ultraschallsonden ist die Wischdesinfektion, die eine Form der Flächendesinfektion darstellt. Hierbei werden die Instrumente mit desinfektionsmittelgetränkten Tüchern entkeimt.

Dem gegenüber steht die seitens des RKI (Robert Koch-Institut) empfohlene Tauchdesinfektion. Diese biete laut Möllers et al. im Gegensatz zur Wischdesinfektion den Vorteil der Validierbarkeit und sei zudem kostengünstiger. Jedoch könne sie recht aufwendig in der Handhabung sein und je nach Desinfektionsmittel unterschiedlich lange (5–20 min) dauern, was es wenig praktikabel mache.

Manuelle vs. maschinelle Desinfektionsmethoden

Das RKI sieht bei Reinigungs- und Desinfektionsverfahren insbesondere maschinelle Verfahren als validierbar und empfiehlt, diese vorrangig zu nutzen (vgl. Bundesgesundheitsblatt, 2012). In Sachen Reproduzierbarkeit, Standardisierung und Personalschutz lägen sie klar im Vorteil. Setze man trotz Verfügbarkeit maschineller Verfahren aber weiterhin auf manuelle

Desinfektionsmethoden, ist der Beleg über die Äquivalenz der Leistungsfähigkeit zu erbringen. Im Falle des Falles ist der Verantwortliche also in der Beweispflicht.

Maschinelle Desinfektionsverfahren scheinen also auch in der Gynäkologie die bessere Wahl und empfehlen sich insbesondere für eine kontaminationsfreie Aufbereitung von Ultraschallsonden. Im folgenden Artikel wird mit Nanosonics ein Unternehmen vorgestellt, das mit seiner trophon-Technologie eine solche Hygienelösung anbietet.

» quellen

Schrader, 2005, „Vaginalsonden – Einsatz und Aufbereitung“, Zugriff am 19.02.2022 um 17:07 Uhr unter https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Kommission/Downloads/Vaginalsonde.pdf?__blob=publicationFile
 Stellungnahme des RKI, Zugriff am 19.02.2022 um 17:08 Uhr unter https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Aufb_MedProd/Aufb_MedProd_node.html
 Bundesgesundheitsblatt 2012 55:1244–1310 DOI 10.1007/s00103-012-1548-6 © Springer-Verlag 2012, „Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten“, Zugriff am 19.02.2022 um 17:18 Uhr unter <https://edoc.rki.de/bitstream/handle/176904/226/20e0cAKscHA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 Möllers, M., Wagner, J., Oelmeier, K. et al. Desinfektion von transvaginalen Ultraschallsonden – ein aktueller Überblick über Methoden und Empfehlungen. Gynäkologe 54, 688–693 (2021). <https://doi.org/10.1007/s00129-021-04824-2>

„Gemäß der Empfehlung des RKI zur Validierbarkeit von Verfahren zur Desinfektion von semikritischen Medizinprodukten geht man davon aus, dass maschinelle Desinfektionsverfahren besser geeignet sind als die Wischdesinfektion.“

Univ.-Prof. Dr. Nico T. Mutters

INFEKTIONSPROPHYLAXE

Nanosonics sorgt für neue Qualitätsstandards

Nanosonics ist ein australisches Unternehmen, das innovative Komplettlösungen für die Infektionsprophylaxe in Kliniken und Arztpraxen anbietet. Ein Qualitätsschwerpunkt liegt hierbei auf der keimfreien Aufbereitung von Ultraschallsonden.

Ultraschallsonden kommen zum Beispiel bei einer Vielzahl von gynäkologischen Untersuchungen zum Einsatz. Angefangen bei routinemäßigen Standarduntersuchungen über die Diagnostik der Frühschwangerschaft und Kinderwunschbetreuung bis hin zur Brustkrebspunktion.

Bei den Ultraschalluntersuchungen besteht grundsätzlich das Risiko eines Kontakts zwischen der Ultraschallsonde und den Schleimhäuten und/oder sterilem Gewebe. Das wiederum birgt die Gefahr einer lebensbedrohlichen Virusinfektion.

Aus diesem Grund müssen Ultraschallsonden wie jedes andere Medizinprodukt auch gereinigt,

ordnungsgemäß aufbereitet und gelagert werden, um die Übertragung von Keimen zu verhindern.

Eine bevölkerungsweite Studie, welche 2019 in Schottland durchgeführt wurde, habe jedoch gezeigt, dass gynäkologische Patientinnen, die sich einer transvaginalen Untersuchung unterzogen, ein um 41 Prozent höheres Infektionsrisiko aufwiesen (vgl. Scott D., et al. Ultrasound 2018;26(3):168–177. 2.)

Nanosonics' trophon-Technologie ermöglicht hochwirksame Desinfektion

„Trophon-Geräte von Nanosonics decken das gesamte Wirkungsspektrum ab und bieten Komplettlösungen

„Trophon-Geräte von Nanosonics decken das gesamte Wirkungsspektrum ab und bieten Komplettlösungen für alle Ultraschallgeräte.“

Cécile Paya



Ines Klatt, Leitung Vertrieb und Geschäftsentwicklung



Foto: Nanosonic

gen für alle Ultraschallgeräte“, so Cécile Paya, Marketing-Managerin bei Nanosonics.

Eine lückenlose und automatische Dokumentation der Desinfektion mache das Verfahren nachvollziehbar und validierbar. Die Anwendung sei leicht und die Geräte problemlos in Praxis- oder Klinikalltag zu implementieren.

Darüber hinaus haben die sogenannte Sonden-Kompatibilitätsprüfung und der Langzeit-Materialtest gezeigt, dass sich über 1.000 Sonden aller großen Hersteller mit trophon-Geräten vertragen.

Und nicht zuletzt profitiere auch die Umwelt von der ressourcenschonenden trophon-Technologie, da nach jedem Desinfektionszyklus lediglich umweltfreundlicher Sauerstoff und wenige Tropfen Wasser als Nebenprodukte anfallen – im Gegensatz zu der umweltbelastenden Entsorgung von desinfizierenden Tüchern oder Chemikalien, die bei der Wisch- und Tauchdesinfektion zum Einsatz kommen.

Manuelle Desinfektionsmethoden führen zu menschlichen Fehlern

Experten und Leitlinien empfehlen die maschinelle Aufbereitung von Medizinprodukten und weisen auf die potenziellen Fehler und Gefahren hin, die bei manuellen Desinfektionsverfahren entstünden.

„Mit maschinellen Desinfektionsverfahren läuft die Arbeit deutlich effizienter, wohingegen die manuelle Aufbereitung und Aufzeichnung sehr zeitaufwendig und komplex sein müssen, um dem Level einer hochwirksamen Desinfektion zu entsprechen. Abweichungen würden

sich hier nicht nur auf die Patientensicherheit, sondern auch auf die Datengenauigkeit auswirken und damit die Effizienz der Arbeitsabläufe nachhaltig beeinträchtigen“, erklärt Paya.

Ziel des Herstellers ist es, allen Patienten mit einem validierten und effizienten Verfahren das gleiche Maß an Schutz vor Infektionen zu bieten, die Sonde vor Materialbeschädigung zu schützen und den Kontakt des Anwenders mit Chemikalien zu minimieren.

Die trophon-Technologie von Nanosonics ist die einzige automatisierte, validierte Lösung, die weltweit alle Standards (FDA, TGA, CE-Zeichen) erfüllt und durch jährliche Wartung und Validierung vor Ort unterstützt wird.

Zwar bedeutet die maschinelle Methode immer auch eine Investition für Kliniken und niedergelassene Ärzte, diese sei aber mit den Kosten für die Behandlung eines infizierten Patienten, den möglichen Folgekosten aus der Infektion und dem möglicherweise nachhaltig geschädigten Ruf einer medizinischen Einrichtung nicht zu vergleichen.

» info

www.nanosonics.eu

nanosonics
Infection Prevention. For Life.

trophon2

im Gespräch



Foto: Manthey Wismar

Horst Träger

BRITTA WILKENS

Den Technikmanagern der rund 1.800 Krankenhäuser in Deutschland verlangen der rasante technische Fortschritt, der sich kontinuierlich verschärfende Kostendruck und die wachsenden ökologischen Anforderungen ein immer neues und vielseitiges Wissen ab. Und ihre Bedeutung wächst, denn sie schaffen die Grundlage für ein erfolgreiches Kerngeschäft der Kliniken. Bei ihrer herausfordernden Aufgabe profitieren sie vom Erfahrungsaustausch mit Kollegen anderer Häuser über technische Lösungen, Kennzahlen und Best-Practice-Beispiele. Das erforderliche Netzwerk stellt seit 1974 die Fachvereinigung Krankenhaus-technik e. V. (FKT) zur Verfügung. Der Berufsverband steht für eine enge Zusammenarbeit des technischen Personals aller Gesundheitseinrichtungen in Deutschland.

FKT-Präsident Träger ist seit 1986 im Gesundheitswesen tätig und macht sich nicht zuletzt Sorgen um die Qualifikation, die gesellschaftliche Wertschätzung und die Zukunft eines Berufsbildes, das sich vom einstigen Hausmeister Krause zu einer Führungsposition mit viel Verantwortung, großen Budgets und – je nach Klinik – einer bis zu dreistelligen Zahl an Mitarbeitern entwickelt hat. Auf Leitungsebene gäbe es bundesweit aktuell mindestens 35 Vakanzen. Das Studienfach Krankenhaus-Betriebstechnik sei indes mangels Interesses eingestellt worden. Noch in den neunziger Jahren war das Krankenhaus ein attraktiver Arbeitgeber mit vielen Sozialleistungen. Die zahlreichen Struk-

Horst Träger ist seit zehn Jahren Präsident der Fachvereinigung Krankenhaus-technik e. V. (FKT). Mit vielen Gleichgesinnten setzt er sich für eine bestmögliche, zukunftsorientierte technische Infrastruktur in Gesundheitseinrichtungen ein.

Netzwerker für die Krankenhaus-technik

turreformen der 2010er-Jahre hätten dann jedoch nicht nur zu drastischen Personaleinsparungen, sondern auch zum Abbau von Sozialleistungen geführt, die in der Industrie mittlerweile deutlich interessanter ausfielen. „Wir benötigen dringend Interessenten für das Studienfach Krankenhaus-Betriebstechnik“, sagt Horst Träger und fügt hinzu: „Natürlich muss sich die Dotierung auf Augenhöhe mit vergleichbaren Tätigkeiten in der Wirtschaft bewegen.“

Träger bricht eine Lanze für das Berufsbild des Krankenhaus-technik-ers. Verwaltungsdirektoren der Krankenhäuser und die Politik sollten spätestens nach den Erfahrungen mit der Pandemie die Bedeutung der Technik als Rückgrat der kritischen Infrastruktur schätzen gelernt haben. Der FKT-Präsident verhehlt bei aller Begeisterung nicht, dass der Job des technischen Leiters im Krankenhaus eine Herkulesaufgabe darstellt: „Der Krankenhaus-techniker ist so etwas wie die Schaltzentrale im Krankenhaus.“ Denn die Technik verbinde alle: von der Geschäftsführung über die Verwaltung und den ärztlichen Bereich bis zu Aufgaben der Pflege, der Reinigung und der Hygiene.

In der Krankenhaus-technik ginge es um Architektur- und Bauingenieurkenntnisse bei Neubauten oder Klinik-erweiterungen ebenso wie um die begleitende Expertise rund um Strom, Heizung, Klima und Lüftung, wenn etwa großvolumige Medizintechnikprojekte umgesetzt würden. Hier, so Träger, sei im Rahmen einer Innovations-schizophrenie bereits viel Lehrgeld gezahlt worden, als, angeschoben durch das Krankenhaus-zukunfts-gesetz, geballt neue Technologien wie CT, MRT und OP-Roboter ins System gepresst wurden, ohne die Kompatibilität mit der vorhandenen Klinik-Infrastruktur zu hinterfragen. Und die Anforderungen an das Berufsbild des Krankenhaus-technik-ers nähmen in Zeiten der Nachhaltigkeitsorientierung allen Wirtschaftens noch zu.

Träger betrachtet Krankenhäuser als „Energiejunkies“ mit beträchtlichem Innovationsstau. Insofern gehöre das Thema der nachhaltigen Energieerzeugung für die Kliniken unbedingt auf die Agenda. Wo dies technisch möglich sei, sollten Photovoltaikanlagen installiert werden. Im Bereich der Haus- und Betriebstechnik sieht der FKT-Präsident die Zukunft im digitalen Zwilling eines energetischen Gebäudes. Moderne, von künstlicher Intelligenz gesteuerte Gebäudeleittechnik sollte in Gesundheitseinrichtungen einen möglichst effizienten und am konkreten Bedarf orientierten Betrieb der komplexen technischen Anlagen, angefangen beim Heizen und Kühlen bis hin zur Beleuchtung, gewährleisten. So können beispielsweise auch meteorologische Daten in den Anlagenbetrieb einfließen. Bei intensiver Sonneneinstrahlung könnte die Heizung automatisch herunterreguliert und/oder es könnten Jalousien geschlossen werden, um im Sommer Kühlenergie zu sparen. Auch die Frage nach dem Stromverbrauch bei der Anschaffung medizinischer Großgeräte werde leider häufig erst gestellt, wenn in der Radiologie die Energiekosten explodierten. Dabei hätte ein Vorab-Vergleich bei nahezu identischen Geräten unterschiedlicher Hersteller hohe Kosten verhindert. Das FKT-Netzwerk gäbe hier gerne Hinweise zum richtigen Einkauf.

Das große Thema im Krankenhaus, so Träger, sei Kommunikation und damit ein gegenseitiges Verständnis aller dort tätigen Berufsgruppen für die Belange der jeweils anderen. Diesen Dialog wünscht er sich seit langer Zeit für die Krankenhaus-technik an der Schnittstelle von Ökonomie und Ökologie auch mit der Politik. Angesichts der brachliegenden beachtlichen Einsparpotenziale für das Gesundheitswesen und für den Energieverbrauch haben Horst Träger und sein Verband einen großen Wunsch: ein Dreiergespräch mit den Bundesministern für Gesundheit sowie für Wirtschaft und Energie.

Angesichts der brachliegenden beachtlichen Einsparpotenziale für das Gesundheitswesen fordert Träger einen Dialog mit der Politik: für mehr Ökonomie und Ökologie in der Politik.

Wir stemmen uns mit mäßigem Erfolg gegen multiresistente Keime und die Verbreitung des Coronavirus in Konferenzräumen, Großraumbüros, Kinos oder Theatern. Dabei ist die Lösung so einfach: Entkeimung mit ultravioletter Strahlung.

DR. HÖNLE AG

Patentlösung UVC-Licht

Es scheint ein ungleicher Kampf zu sein. In der Abwehr von COVID-19 halten laute Luftfilter in Schulklassen zwar die Luft rein, stören aber die Kinder in ihrer Lernkonzentration. Hinzu kommen hohe Wartungs- und Materialkosten. All das muss nicht sein. Die Lösung lautet: ultraviolette Strahlung im Bereich von 254 Nanometern, kurz UVC. In weniger als einer Sekunde werden durch die Bestrahlung mit einer UVC-Entladungslampe oder LED-UV Inaktivierungsraten von bis zu 99,99 Prozent bei Keimen wie Bakterien, Viren oder Schimmelpilzen erreicht, in der Luft wie auf Oberflächen.

Und dieses Wissen ist nicht neu. Die Wirksamkeit von UVC-Entkeimung ist längst anerkannt und wird in vielen Bereichen seit Jahrzehnten angewendet. Man denke nur an Wasserentkeimung oder Lebensmittelverpackungen. Auch in Kliniken ist UVC-Desinfektion bereits angekommen. Ein Labor der Goethe-Universität Frankfurt konnte in umfangreichen Prüfverfahren die Entkeimungswirkung von UVC-Strahlen bei SARS-CoV-2 nachweisen. Auch das Karlsruher Institut für Technologie bestätigte die Wirksamkeit. Die Experten der Dr. Höhle AG haben zu Beginn der Corona-Pandemie ihr Wissen und ihre technischen Möglichkeiten dazu genutzt, mobile UVC-Luftentkeimungsgeräte zu entwickeln, die in Räumen mit Per-

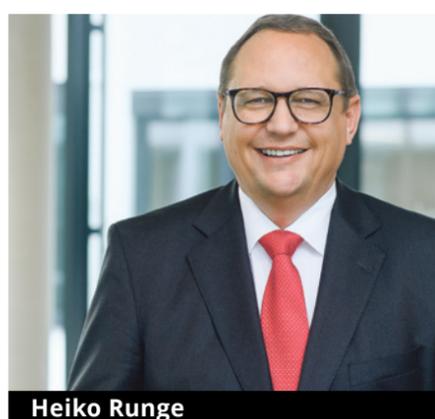
sonenaufenthalt eingesetzt werden können.

Die geräuscharmen Geräte haben viele Vorteile: Sie sind wartungsarm. Erst nach rund 16.000 Stunden Laufzeit muss die UVC-Lampe im Inneren des Gehäuses gewechselt werden. Die Anwendung ist einfach: einstecken und anschalten. Dabei sind sowohl ein Anbringen an Wänden oder an der Decke eines Raumes sowie die Nutzung als Standgerät möglich. Und auch finanziell ist die Anschaffung der UVC-Entkeimungsgeräte vorteilhaft: Vergleichsrechnungen zwischen HEPA-Filter- und UVC-Luftentkeimungs-Geräten über einen Zeitraum von zehn Jahren zeigen eine deutliche Kostenersparnis.

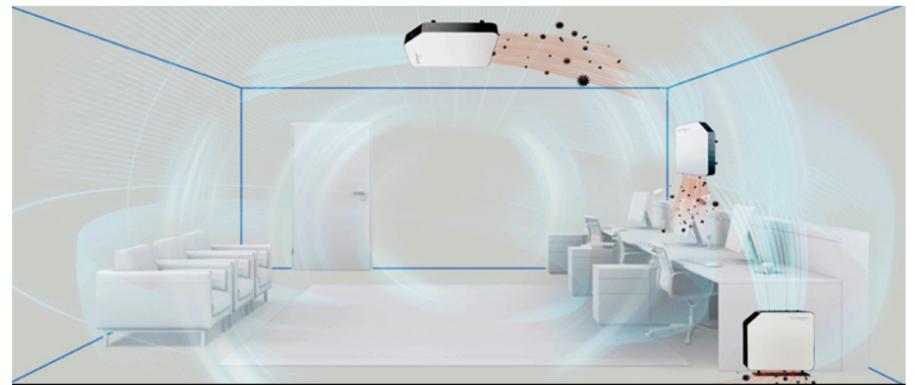
Zudem sind die Einsatzgebiete nahezu grenzenlos: in Kitas, Schulen, Arztpraxen, Büros, Fernzügen, Wartehallen, Hotels, Werkhallen und natürlich Krankenhäusern. „Würden bundesweit die zentralen Belüftungssysteme der Krankenhäuser mit UVC-Strahlern ergänzt, könnte man den luftgetragenen Anteil der multiresistenten Keime deutlich reduzieren“, erläutert Heiko Runge, Vorstand Vertrieb und Marketing der Dr. Höhle AG. Durch zusätzliche UVC-Entkeimung der Oberflächen hätten wir kein großes Problem mehr. Entsprechende Anwendungen für den Klinikeinsatz befinden sich in der Studienphase.

„Wir brauchen zeitnahe Lösungen. Die Kliniken müssen von der Politik wirtschaftlich so aufgestellt werden, dass sie sinnvolle Investitionen aus eigener Kraft leisten können.“

Heiko Runge



Heiko Runge



Die Graphik zeigt drei Positionierungsmöglichkeiten der UVC-Luftentkeimer im Raum.



In der Gastronomie wird durch den Einsatz von mobilen Luftreinigern das Infektionsrisiko von Gästen und Personal entscheidend reduziert.



In Klassenzimmer hilft Luftentkeimung den Präsenzunterricht aufrechtzuerhalten.

Der Ingenieur ist sich aber auch bewusst, dass die Kosten dieser Umrüstung eine erhebliche Investition bedeuten. In Zeiten von Fallpauschalen und chronischer Unterfinanzierung – wie auch der Bundesrechnungshof bestätigt – ist dieser Betrag aus dem laufenden Haushalt kaum zu stemmen.

Man kann die Situation aber auch aus einem anderen Blickwinkel betrachten: Bundesweit infizieren sich jährlich rund 35.000 Menschen im Rahmen eines Krankenhausaufenthaltes mit multiresistenten Keimen und nur noch wenige Antibiotika können bei Krankenhauskeimen wirkend eingesetzt werden. Die Behandlungskosten belaufen sich laut Statistik auf durchschnittlich 17.500 Euro pro Patient. Rechnet man die Ausgaben pro Krankenhaus hoch, so würde sich die Investition in UVC-Systeme deutschlandweit durchaus rechnen, zumal auf lange Sicht. Die Reduzierung menschlichen Leids und der Entlastung des klinischen Personals sind in dieser Berechnung noch gar nicht berücksichtigt. Heiko Runge hofft auf ein Umdenken der Politik: „Wir brauchen zeitnahe Lösungen. Die Kliniken müssen von der Politik wirtschaftlich so aufgestellt werden, dass sie sinnvolle Investitionen aus eigener Kraft leisten können.“ Die Dr. Höhle AG hat

sich mittlerweile mit anderen Anbietern vergleichbarer Systeme in einer Interessengemeinschaft zusammengeschlossen. Gemeinsam fordert man von der Politik einen Kurswechsel: weg von der quartalsweisen Kostenbetrachtung hin zu einem langfristigen, kosteneffizienten und patientenfreundlichen Vorgehen.

Die Dr. Höhle AG wurde von den Physikern Prof. Dr. Karl Höhle und Dr. Günter Schmid im Jahr 1976 für die Entwicklung und den Vertrieb medizinischer Bestrahlungsgeräte gegen Neurodermitis oder Schuppenflechten als Personengesellschaft gegründet. Heute gehört die AG zu den weltweit führenden Anbietern industrieller UV-Technologie, ist neben der Entkeimung Spezialist für Peripheriegeräte in der Druckindustrie und kompetenter Anbieter von Härtungstechnologien.

» info

www.hoenle.de



INTERVIEW



Digitalisierung, künstliche Intelligenz (KI) und Medizin-informatik: Wie ist Deutschland hier aufgestellt? Profitiert unser Gesundheitssystem von neuen Techniken?

Foto: Charité | Wiebke Peitz

Prof. Dr. Heyo K. Kroemer, Vorstandsvorsitzender der Charité – Universitätsmedizin Berlin

Zeitenwende

Digitalisierung als Antwort auf die Kostenexplosion im Gesundheitswesen?

BRITTA WILKENS

Prof. Dr. Heyo K. Kroemer, Vorstandsvorsitzender der Charité – Universitätsmedizin Berlin, bezieht klar Standpunkt zu diesen Fragen im Gespräch mit unserer Redaktion. So werde die Medizin in Deutschland aktuell von drei Aspekten geprägt: Zum einen würde in fünf bis sechs Jahren eine signifikante Anzahl von Menschen aus dem Arbeitsmarkt in die Rentensysteme wechseln. Dieser demografische Wandel werde dem Gesundheitssystem extreme Probleme bereiten. Parallel dazu mache die Entwicklung der Medizin rasante Fortschritte. Würden früher in einzelnen Disziplinen seltener nachhaltig Durchbrüche wie eine Herztrans-

plantation gefeiert, gäbe es heute in nahezu allen Bereichen der Medizin ungemene Erfolge in Diagnostik und Therapie. Wenn aber weniger Einzahlende in das Gesundheitssystem die gleichzeitig steigenden Kosten des dynamischen Fortschritts finanzieren müssten, entstünde, so Prof. Kroemer, ein enormes Spannungsfeld. Dieses sei nur durch Digitalisierung aufzulösen. Wir stehen also am Scheideweg: entweder weniger Fortschritt oder weniger Leistung.

„Der Digitalisierungsgrad in Deutschland ist aktuell vollkommen unzureichend“, so Prof. Kroemer. „Die aktuelle Pandemie hat die vielen Schwachstellen unseres Systems aufgedeckt.“ So mussten beispielsweise Verantwortliche aus Politik

und Forschung Entscheidungen auf einer nicht immer breit vorhandenen Datenbasis treffen. Der Digitalisierungsstatus des deutschen Gesundheitssystems habe mit der aktuellen Problemlage in keinsten Weise Schritt gehalten. „Wenn wir die Digitalisierung nicht vorantreiben, werden das andere übernehmen.“ Prof. Kroemer spricht hier von einer „Telsaisierung“ unseres Gesundheitssystems durch ausländische Gesundheitsdienstleister.

Es stelle sich die Frage, warum Deutschland – wenn überhaupt – im Mittelfeld bei der Digitalisierung liege. Man habe hierzulande nie den wirklichen politischen Willen gehabt, die Gesundheitskarte durchzusetzen. Dies sei auch daran zu erkennen, dass

der Wandel zur Digitalisierung monetär nie ausreichend unterlegt worden sei. Amerika habe die Digitalisierung in knapp drei Jahren vollzogen. Erste Ansätze in Deutschland gäbe es seit dem Jahre 2001. Prof. Kroemer macht aber Hoffnung darauf, dass es in der aktuellen Regierung ernsthaft Bestrebungen gäbe, den Wandel vom analogen hin zum digitalen Zeitalter im Gesundheitssystem zu forcieren.

Digitalisierung birgt enormes Einsparungspotenzial

Wären alle Gesundheitsinformationen für behandelnde Ärzte und Kliniken in digitaler Form zugänglich, könnten Mehrfachuntersuchungen vermieden und gezieltere Therapien schneller veranlasst werden. Experten

„Die Digitalisierung aller Prozesse ist alternativlos.“

Prof. Dr. Heyo K. Kroemer

schätzen das Einsparungspotenzial pro Jahr auf 34 Milliarden Euro.

Prof. Kroemer rückt die Digitalisierung aber auch unter einem ganz anderen Fokus in den Mittelpunkt der Diskussion. Aufgrund des stark ausgedünnten Personals im Klinikwesen sei dieser technologische Aspekt von größter Bedeutung, denn ein analoges Krankenhaus sei aufgrund des Fachkräftemangels mittelfristig auf dem jetzigen Niveau nicht mehr zu halten. Nach seiner Ansicht sei die Digitalisierung aller Prozesse daher alternativlos. In diesem Zusammenhang verweist er auf ein vom Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen erstelltes Papier. Dieses müsse vollumfänglich umgesetzt werden.

Ohne Investitionen geht es nicht

Im nationalen Digitalisierungswettbewerb stünde die Charité ganz gut da, aber im internationalen Vergleich habe auch sie Defizite. Diese seien jedoch nicht auf den mangelnden Willen der Klinikverantwortlichen, sondern vielmehr auf die Unterfinanzierung zurückzuführen. Die Politik erwarte, dass die Finanzierung der Digitalisierung aus den Investhaushalten der Krankenhäuser erfolge. Dies würde auch geschehen. Nur beliefen sich diese auf maximal zwei

Prozent. Mehr könnten Kliniken im System der Fallpauschalen nicht einbringen. Schaut man nach Amerika, seien hier sechs bis sieben Prozent des Haushaltes für die Klinikdigitalisierung Standard.

Künstliche Intelligenz (KI) im Einsatz für Menschen auf allen Ebenen

Die Charité sei in Deutschland dank vieler Forschungsprojekte federführend in der Nutzung der KI. Je umfangreicher die Datenbasis für die Systeme sei, desto besser werde deren Einsatz. Darum habe man ein übergeordnetes Netzwerk zwischen 36 Universitätskliniken (NUM) ins Leben gerufen. So können unter anderem anonymisierte Daten ausgetauscht werden, mit denen die KI-Systeme gefüttert werden könnten. Diese ließen sich nun mithilfe künstlicher Intelligenz auswerten und bei der Diagnose aktueller Fälle einsetzen. Solche Netzwerkiniciativen seien auch die Basis für die personalisierte Medizin. Verfügten wir über ausreichend Informationen zu einem Patienten, könnte der Arzt Diagnostik und Therapie individualisiert an seinem persönlichen Gesundheitsstatus ausrichten.

„KI findet sich ja schon an ganz vielen Stellen. Ich nenne Ihnen zwei Beispiele aus unserem Haus. Das Projekt „PräVaNet“ verbindet die

Foto: Charité | Wiebke Peitz



„Mit der Digitalisierung gewinnt der Arzt Zeit für seine Patienten.“

Prof. Dr. Heyo K. Kroemer

Betreuung kardiovaskulärer Hochrisikopatienten mit einem digitalen und fachübergreifenden Ansatz. Patienten erhalten digitale Messgeräte und über eine App fließen die Vitalwerte in einer Plattform zur telemedizinischen Betreuung zusammen. Ein anderes ist das Innovationsfondsprojekt ERIC, als eines der ersten für die flächendeckende Versorgung empfohlen. Da wurde gezeigt, dass Telemedizin das Risiko von lang anhaltenden Folgeschäden für Intensivpatienten nachhaltig verringern kann. Kernstück ist eine zentrale E-Health-Plattform für die multiprofessionelle Vernetzung

und die standortunabhängigen Tele-Visiten“, berichtet Prof. Kroemer.

KI verändere auch die Schnittstelle zwischen Medizin und Informatik. Die Auswertung der Daten sei nicht nur von der Datenbasis, sondern auch von den vorgegebenen Algorithmen abhängig. Darum fordert Prof. Kroemer ein Umdenken in der künftigen Ausbildung des Gesundheitspersonals. Das zentrale Narrativ der Digitalisierung müsse sein, dass der Arzt Zeit für seine Patienten gewinne und die Administration der Digitalisierung sowie der künstlichen Intelligenz obläge.

» experte

Netzwerke für den Fortschritt

Um den Herausforderungen der Zukunft gewachsen zu sein, müssen universitäre Forschungseinrichtungen thematisch breit aufgestellt und klug vernetzt sein.

Seit Beginn der Covid-19-Pandemie sehen wir, wie hilfreich es ist, dass in der Universitätsmedizin das komplette Spektrum an Wissen und Disziplinen vorliegt. In der ersten Phase der Pandemie waren VertreterInnen insbesondere der Virologie, Epidemiologie, Infektiologie und Intensivmedizin gefragt, später, als Long Covid zum Thema wurde, wurde u. a. auch die neurologische oder psychiatrische Expertise wichtig. Bei der Pandemie hat die Vernetzung gleich zu Anfang richtig gut funktioniert.

Natürlich hat die Ausnahmesituation auch Defizite aufgedeckt, aber die Gründung des ‚Netzwerks Universitätsmedizin‘ war eine epochale Entscheidung. Alle 36 medizinischen Fakultäten in Deutschland waren auf einmal vernetzt, aus Konkurrenz und Wettbewerb ist der Gedanke der Zusammenarbeit in einem Netzwerk geworden. Und das in kurzer Zeit, ohne dass vorher eine Infrastruktur vorhanden war. Covidrelevante Daten konnten zusammengeführt, Fragen beantwortet werden. Wie

sieht es mit Vorerkrankungen aus? Was ist die richtige Therapie für welchen Patienten? Diese Möglichkeit, unser Wissen schnell zusammenzubringen, hatten wir vorher nicht.

Vernetzung wird aber auch in anderen Bereichen der Medizin immer wichtiger. Beispielsweise sehen wir in der Onkologie mit der Immuntherapie sehr vielversprechende innovative Behandlungsansätze. Von großer Bedeutung ist es nun, dass Innovati-

onen flächendeckend allen und nicht nur den Patientinnen und Patienten in den Unikliniken zugutekommen. Wir müssen uns darum kümmern, die aus der Universitätsmedizin kommenden Innovationen nach hier entwickelten Standards breit verfügbar zu machen. Auch kleinere Krankenhäuser oder ambulante Strukturen müssen in das Netzwerk eingebunden werden. Ziel ist, dass jede Patientin und jeder Patient in Deutschland von den Errungenschaften der Universitätsmedizin profitiert.



Foto: MFT | Katrin Heye

Prof. Dr. med. Matthias Frosch
Dekan der Medizinischen Fakultät
in Würzburg und Präsident des
Medizinischen Fakultätentags

» experieren

» *Im chirurgischen Bereich gibt es aktuell sehr vielversprechende innovative Technologien.*

Die Verfahren, an denen wir heute forschen, wie etwa das Exoskelett oder die durch künstliche Intelligenz gestützte Röntgendiagnose, muten zum Teil an wie Science-Fiction. Exoskelette werden in der Rehabilitation von querschnittgelähmten Patienten eingesetzt. Neben jenen, die den Patienten passiv bewegen, gibt es u. a. ein Alternativsystem aus Japan, das über Hautsensoren an das Nervensystem gekoppelt ist. Es nimmt minimale Signale auf und kann daher willentlich bewegt werden. Diese Technologie ist ein Sprung, von dem Patienten sehr profitieren, und sie wird auch bereits an einzelnen Spezialkliniken in der Behandlung erfolgreich eingesetzt. Ähnlich große Fortschritte gibt es zurzeit beim Thema Brain-Machine-Interface. Dabei werden Hirnsignale durch elektrische Einheiten außen am Kopf aufgenommen, um zum Beispiel im Handbereich Schienen zu bewegen oder auch um einen Rollstuhl zu steuern. Diese Technologie wird weiter erforscht und hoffentlich in naher Zukunft ausgereifter werden.

Ganz aktuell in der Erforschung: Rückenmarkverletzte Patienten auf der Intensivstation können sich wegen eines Luftröhrenschnittes nicht artikulieren, Schmerzen oder Ängste äußern. Mit einem Eye-Tracking-System haben wir Augenbewegungen aufgenommen und diese zur Kommunikation auf der Intensivstation genutzt. Es ist vorstellbar, mit den Augen bald zum Beispiel auch Rechner zu bedienen.

In der Rettungs- und Intensivmedizin bringen smarte Technologien großen Nutzen: Dort haben wir kabelgebundene Geräte wie das EKG oder solche zur Messung von Temperatur und Blutdruck und daher einen fürchterlichen Kabelsalat. Wenn das Ganze kabellos funktioniert, kann man die Daten zudem über Sensoren in der Telemetrie nutzen.



**PROF. DR.
THOMAS ARMIN
SCHILDHAUER**

**Direktor der Chirurgischen
Universitätsklinik und Poliklinik
des Berufsgenossenschaftlichen
Universitätsklinikums
'Bergmannsheil' an der
Ruhr-Universität in Bochum**



Foto: Fany Fazil

**PROF. DR. MED. DR. H.C.
MULT. EBERHART ZRENNER**

**Gründer und Vorsitzender
der Stiftung für Medizin-
innovationen, Professor für
Augenheilkunde an der
Universität Tübingen**

» *Es gibt bei den Medizin-Start-ups sehr viele junge Leute mit tollen Ideen, die ihre Produkte rasch Patienten zukommen lassen möchten.*

Gründungen in den Lifesciences erfordern jedoch viele Schritte, die von Anfang an durchdacht sein müssen. So fordern Behörden und Krankenkassen Nachweise, dass ein Produkt wirksam und sicher ist. Zudem muss es auf einen anerkannten Patienten-Nutzen und -Bedarf zugeschnitten sein. Der Zeitaufwand von mindestens sechs bis acht Jahren bis zum Markteintritt wird dabei meist unterschätzt.

Um Medizin-Start-ups zu unterstützen, habe ich die gemeinnützige Stiftung für Medizininnovationen gegründet. Mithilfe von Spendengeldern können wir jungen Start-ups unser Qualifizierungskonzept für die Durchsetzung von Medizininnovationen kostenfrei anbieten. Im Zentrum der Wissensvermittlung stehen die 4Cs: Commercialization, also die Identifikation von Interessensgruppen und Erstattungswegen durch Krankenkassen; Certification für den Aufbau eines Qualitätsmanagementsystems zur Produktzulassung; Clinical Studies für Nachweise über Nutzen und Sicherheit eines Produkts und Copyright zur effizienten Nutzung von Daten- und Schutzrechten. Unsere Ausbildungsformate sind auf die Produkte der Start-ups zugeschnitten und werden – zurzeit online – durch insgesamt 40 Spezialisten umgesetzt. Unser Konzept wurde für die Rudolf-Diesel-Medaille 2022, dem ältesten Innovationspreis Deutschlands, nominiert.

Besonders schwierig sind Entwicklungen für seltene Erkrankungen. Für gute Ideen, beispielsweise Sensoren im Gehirn oder elektronische Implantate, sind die hohen Kosten bei wenigen betroffenen Menschen eine große Hürde. Unser Ziel ist es, auch in solchen Fällen gezielt helfen zu können. Dafür müssen Fähigkeiten gebündelt werden, weshalb wir Kooperationen zwischen Forschung, Lehre und Praxis intensiv vorantreiben.

» info



**Helfen Sie mit und unterstützen
Sie medizinische Innovationen mit
Ihrer Spende!**
Weitere Infos unter:
www.stiftung-medizininnovationen.de
Spendenkontakt:
info@stiftung-medizininnovationen.de
Tel.: +49 152 529 985 35



**Workshops, Seminare und weitere
Unterstützung erhalten Gründungs-
interessierte beim 100%-igen
Tochterunternehmen der Stiftung.**
Weitere Infos unter:
www.mi-incubator.com
info@mi-incubator.com
Tel.: +49 152 529 985 35

HIRISE

Wandel in der orthopädischen Versorgung

Das HiRise, ein 3-D digitaler Volumentomograph (DVT), verändert unser Verständnis der Beinbiomechanik.

Erstmals können orthopädische Chirurgen und Radiologen Verletzungen und Missbildungen aus funktioneller Sicht beurteilen. Die Technologie revolutioniert die Diagnostik von Ballenzehen, Kniearthrose und vieles mehr. Deutsche medizinische Einrichtungen sind intensiv in die bahnbrechende Erforschung der belasteten DVT-Untersuchungen eingebunden und treiben den Einsatz des HiRise für Innovationen in der präoperativen Planung für Ausrichtungskorrekturen und Gelenkersatz voran.

PROF. DR. MED. MARTINUS RICHTER

Chefarzt / Klinik für Fuß- und Sprunggelenkchirurgie Nürnberg und Rummelsberg

Das PedCAT 2013 bilde bislang nur die Füße und Sprunggelenke ab – eine Beinachsenanalyse sei bis dato also noch nicht möglich gewesen. „Diese diagnostische Lücke schließt jetzt das HiRise“, sagt Richter. Es kombiniere einen dreidimensionalen Scan beider Füße und Sprunggelenke mit einer dreidimensionalen Analyse der beiden Beinachsen – früher sei nämlich nur die zweidimensionale Röntgenbildgebung unter Belastung möglich gewesen, während für eine dreidimensionale Röntgenbildgebung die konventionelle Computertomographie erforderlich war. In Kürze soll auch ein Ganzkörper-Scan im Stehen und unter Belastung möglich sein, was eine dreidimensionale Bildgebung der gesamten Wirbelsäule und somit Einbindung der Wirbelsäulenchirurgie zulasse. „Zukünftig erwarte ich auch eine dynamische Untersuchungsmöglichkeit, also beispielsweise während des Gehens“, sagt Richter.



www.krankenhaus-rummelsberg.de

PRIV. DOZ. DR. MED. KAJETAN KLOS

Facharzt Orthopädie / Gesellschafter Gelenkzentrum Rhein-Main

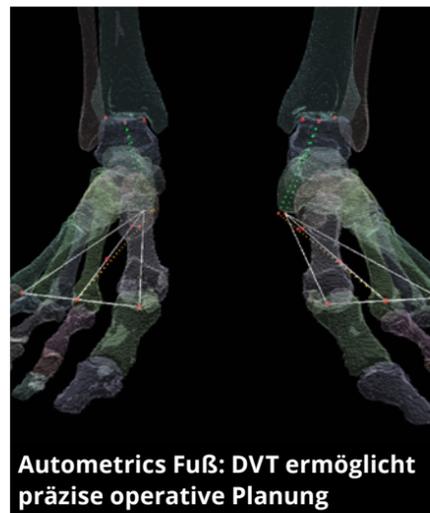
„Durch die dreidimensionale Darstellung des Skeletts unter Last und die hohe Auflösung ergibt sich ein neuer Einblick auf viele Pathologien in der Behandlung von Deformitäten, aber auch akuten Verletzungen“, sagt Klos und betont dabei, dass insbesondere in der Traumatologie Operationen vermieden werden könnten. Klos erwartet, dass das HiRise insbesondere in der Hüft- und Knie-Endoprothetik einen signifikanten Beitrag leisten werde und hebt dabei patientenspezifische Implantate beziehungsweise Schnittblöcke und roboterassistierte Implantationen hervor. Aber auch in der gelenkerhaltenden Chirurgie würden sich neue Optionen in der Planung und bei den Operationen ergeben. Somit ist auch Klos überzeugt, dass es sich beim HiRise um eine neue und zukunftsweisende Technologie handelt, mit der sich die Orthopädie und Unfallchirurgie weiterentwickeln werde.



www.gelenkzentrum-rheinmain.de



Gelenkdegeneration ist klar erkennbar im belasteten DVT



Autometrics Fuß: DVT ermöglicht präzise operative Planung



www.schoen-klinik.de/markus-walther

DR. MED. H. DURST PROF. DR. MED. K. DANIILIDIS

Fuß- und Sprunggelenkchirurgen / Orthopädie Traumatologie Centrum / Regensburg

Das LineUp hat die Diagnostik bei Syndesmosenverletzungen (eine schwere Sprunggelenksverletzung) deutlich verbessert. Durch die DVT-Untersuchung beider Sprunggelenke gleichzeitig und unter Belastung mit vollem Körpergewicht kann nun erstmals die Weite des Syndesmosenengelpalts quasidynamisch und reproduzierbar beurteilt werden. Bei instabiler Syndesmosenverletzung sieht man dann eine Aufweitung im Vergleich zur unverletzten Gegenseite. Dieser Effekt ist im Röntgen nicht darstellbar. Im CT hat man keine Belastung und erkennt deswegen eine Syndesmoseninstabilität nicht. Bislang war eine verlässliche Stabilitätsdiagnostik bei Verdacht auf Instabilität der Syndesmose nur invasiv mittels Sprunggelenks-Arthroskopie (Gelenkspiegelung) möglich. Diese lässt sich nun mit dem LineUp mitunter vollständig vermeiden. Noch dazu ist die Untersuchung im LineUp binnen Minuten in unserem Ärztezentrum verfügbar und vermeidet zeitaufwendige Überweisungen zum Radiologen.



www.otc-regensburg.de

PROF. DR. MED. MARKUS WALTHER

Ärztlicher Direktor und Chefarzt / Zentrum für Fuß- und Sprunggelenkchirurgie / Schön Klinik München Harlaching - FIFA Medical Centre

Verglichen mit anderen statischen Schnittbildverfahren wie CT und MRT könnten mit dem HiRise Bilder unter Belastung erstellt werden – und das weiterhin in CT-Qualität. „Die belastete Aufnahme des Sprunggelenks und des Fußes ermöglicht eine völlig neue Bewertung vieler Fehlstellungen“, so Walther. Dies erlaube, Achsfehlstellungen, Gelenkinstabilitäten oder auch Arthrose besser einzuordnen. Ein entscheidender Vorteil sei dabei, dass mit dem HiRise ein Schnittbildverfahren für die Notfalldiagnostik zur Verfügung stehe, das keine zusätzlichen Radiologen erfordere. „Das macht uns in den Prozessen schneller und effektiver“, sagt Walther. Darüber hinaus erlaube das Schnittbildverfahren, die Reposition von Frakturen und auch die Lage der Schrauben deutlich besser zu beurteilen als ein konventionelles Röntgenbild.

» info

www.ptm-network.com
www.curvebeam.com





Roboter bestimmen die Zukunft der Hightech-Medizin

Zukunftsmedizin

Die Forschung verändert die Medizinwelt

Neue Möglichkeiten der Behandlung von Volkskrankheiten, präventive Maßnahmen, standortunabhängige Untersuchungen und Operationen revolutionieren die Welt der Medizin.

BRITTA WILKENS

Die medizinische Forschung macht aktuell rasante Fortschritte. Nicht zuletzt ist es die künstliche Intelligenz, die es den Forschenden ermöglicht, große Datenmengen zu erfassen und auszuwerten.

Die moderne Datenmedizin gereicht zum Vorteil aller. Doch wie genau entsteht für den Patienten durch datengetriebene Diagnostik und Therapie ein Mehrwert? Welche Vorteile bietet Zukunftsmedizin bei der Behandlung der großen Volkskrankheiten?

Datenbasierte Medizin

Aktuell findet in zahlreichen Bereichen der westlichen Medizin ein Paradigmenwechsel statt. Basierend auf der Erkenntnis, dass molekulare Informationen individuellere Diagnosen mit präziseren und individuell abgestimmten Therapiemöglichkeiten schaffen. Die Gründe für die Veränderung in der wissenschaftlichen Grundauffassung liegen zum einen in der Möglichkeit des Lesens und des Verstehens der molekularen Informationen jedes Individuums sowie in der Digitalisierung, die die Verarbeitung großer Datenmengen ermöglicht und auswerten kann. Das führt dazu, dass

sich die Medizin weg von der reaktiven Behandlung von Erkrankungen und hin zum präventiven Gesundheitsmanagement bewegt.

Wissenschaftler sprechen bei molekularen Informationen auch von der Festplatte des Lebens. Das bedeutet, dass nicht nur die Vergangenheit abgespeichert ist, sondern auch die Zukunft. Schon heute kann man mithilfe von Genanalysen feststellen, ob eine Brustkrebskrankung in den Genomen festgeschrieben ist und wenn ja, mit welcher Wahrscheinlichkeit diese Erkrankung eintreten wird. Die Patientin kann nun abwarten, bis das tatsächliche Karzinom entsteht, oder

sie entscheidet sich für ein radikales, präventives Handeln, also die Entfernung der Brüste. Patienten wie Ärzte haben so die Chance, sich auf der Basis präziser und molekularbasierender Diagnosen in aller Ruhe für Therapie- bzw. Präventionsoptionen zu entscheiden.

Genomanalyse

Basis dieser Option ist eine Genomanalyse, die bereits von verschiedenen Instituten und auch in Kliniken auf Selbstzahlerbasis angeboten wird. Die gewonnenen Erkenntnisse können dann in präventives Handeln umgesetzt werden. Droht Bluthochdruck, kann mit Sport und einer Ernährungs-

umstellung bereits frühzeitig gegen- gesteuert werden. Besteht das Risiko einer späteren Diabetes-Erkrankung, gibt es ebenfalls Lifestyle-Modifikationen zur Abwehr.

Wearables

Hilfreich sind neben der Genom- analyse auch sogenannte Wearables. Sie können für die zusätzliche Ge- winnung aktueller Gesundheits- und Krankheitsdaten eingesetzt werden. Schon jetzt ermitteln Smartphones präzise Daten über Herzfrequenz- und Herzrhythmus, zum aktuellen Blut- druck und den Sauerstoffgehalt im Blut. Der mündige Patient kann mit diesen Informationen jederzeit seinen behandelnden Arzt über die aktu- ellen Gesundheits- bzw. Messwerte informieren. Wichtige Informationen, die ein frühzeitiges und präventives Handeln ermöglichen.

Code des Lebens

Experten sind davon überzeugt, dass in naher Zukunft so gut wie jeder seinen „Code des Lebens“ kennen wird. Dieses Verstehen künftiger Risi- ken ermöglicht ein angepasstes indi- viduelles Verhalten und abgestimmtes Früherkennungssystem. Die Erfassung und Integration aller Gesundheits-, Krankheits- und Lifestyle-Daten und deren Korrelation mit dem „Code“ er- möglicht eine bis dato nicht bekannte personalisierte und präzise Gesund- heitsplanung und ein entsprechendes Gesundheitsmanagement.

Diese Zukunft ist nicht mehr fern. Es wird große Veränderungen in unserem Gesundheitssystem geben. Die Gewin- ner sind auf jeden Fall die Patientinnen und Patienten.

Telemedizin

Mit dem Wegfall des Ferndiagnose- verbotes im Jahr 2018 ist es für Ärzte möglich geworden, telemedizinisch zu diagnostizieren und zu behan- deln. Speziell entwickelte Plattformen ermöglichen die notwendige Daten- sicherheit. Telemedizin ist nicht nur effizient, weil es die An- und Abfahrt spart, inklusive der umweltfreundli- chen Aspekte, sie spart auch Zeit – und, das ist wohl einer der interessan- testen Gesichtspunkte – Telemedizin ermöglicht den schnellen Zugang zu Spitzenmedizinern. Das gilt für den Patienten in arktischen Gefilden genauso wie für den Manager, der vielleicht in Indien tätig ist. Aber auch das oft kritisierte Versorgungsnetz mit dem Stadt-Land-Gefälle kann so nivelliert werden.

Beispiel Dermatologie: Rund 25 Millionen Menschen leben in Deutsch- land mit einer chronischen Haut- oder Allergierkrankheit. Krankheiten wie

Telemedizin ist erst seit 2018 in Deutschland erlaubt.

Das Smartphone als medizinisches Messgerät überzeugt.

Neurodermitis, Schuppenflechte, Heu- schnupfen oder auch Hautkrebs kön- nen, je früher die Erkrankung erkannt wird, behandelt werden. Statistiken weisen nach, dass etwa 20 Prozent der Betroffenen erheblich unter einer ver- schleppten Diagnose leiden. Dabei gibt es für jede dermatologische Erkran- kung eine adäquate Therapie. Es gilt also, den passenden Facharzt zu finden. Und der muss nicht immer um die Ecke sitzen. Mithilfe der Telemedizin ist dies nun kein Hindernis mehr. Und natür- lich ist in vielen Fällen auch ein Arztbe- such unumgänglich, aber die weiterge- hende Behandlung ist unproblematisch über digitale Medien realisierbar.

Patienten beschreiben den Vorgang einer telemedizinischen Folgekonsul- tation wie folgt: Ähnlich wie bei einer Zoom-Konferenz wähle ich mich in eine vom Arzt vorgegebene Plattform ein. Dann beginnt das Arztgespräch. Es geht aber auch asynchron, ins- besondere bei Folgekonsultationen. Wählt sich beispielsweise eine Pati- entin oder ein Patient außerhalb der Sprechzeiten ein, sind die Patienten- daten bereits hinterlegt. Die oder der Betroffene kann dann gegebenenfalls Fotos der erkrankten Körperbereiche hochladen. Schriftlich erklärt man die aktuellen Entwicklungen, Fort- oder Rückschritte. Innerhalb von 24 Stun- den sendet der behandelnde Arzt eine Antwort, einen Behandlungsansatz und gegebenenfalls postalisch das passende Rezept für die weitergehen- de Behandlung.

Robotik

Auch die Entwicklung von Robotik macht erhebliche Fortschritte und er- öffnet neue Möglichkeiten für spezia- lisierte Behandlungen. Der Ursprung- gedanke, Operationen schonender und präziser zu gestalten, hat sich bereits überholt. Roboter bestimmen aktuell die Hightech-Medizin. Die Möglic- keiten sind nahezu unbegrenzt und sie revolutionieren in naher Zukunft die Krankenhauslandschaft. Ein Beispiel: Ein Patient liegt mit einem nahezu inoperablen Gehirntumor in einem norddeutschen Krankenhaus. Nur Spezialisten an der Johns Hopkins University in Baltimore, Maryland, haben die dafür notwendige Operation mehrfach erfolgreich durchgeführt. Der Patient ist aktuell nicht trans- portfähig. Aber das Kreiskrankenhaus verfügt über ein Robotik-System. Die Fachärzte aus Baltimore operieren den Patienten über das System, welches die Bewegungen der Spezialisten 1:1 umsetzt. Via 3-D-Kamera können Ärzte an jedem Ort der Welt – technische Möglichkeiten vorausgesetzt – haut- nah in die Operationszone schauen. Die Handgriffe des Arztes können per Roboter um ein Vielfaches präziser durchgeführt werden.



Die medizinische Forschung macht rasante Fortschritte

Foto: iStock | anyalvanova



Telemedizin ermöglicht den schnellen Zugang zu Spitzenmedizinern

Foto: iStock | nensuria

Experten sagen durch diese Tech- nik einen erheblichen Wandel für die Abläufe in Kliniken voraus. Ist es heute noch so, dass auch ein Kreiskranken- haus Operationen durchführt, die nicht zum Routineprogramm der örtlichen Ärzteschaft gehörten. Dort werden sich für die Zukunft Fach-Units formieren, die dann, mit dem Wissen tausender vergleichbarer Operationen, präzi- ser, erfahrener und letztendlich auch erfolgreicher den Eingriff über Robotik- Systeme durchführen. Der Vorteil liegt auf der Hand: schwerkranke Patienten stehen Behandlungsmöglichkeiten von Spitzenmedizinern aus Deutschland oder, wie in unserem fiktiven Beispiel, aus aller Welt zur Verfügung.

Eine Entwicklung, die auch unse- rem Gesundheitssystem zum Vorteil gereichen wird. Routinierte Opera- teure operieren schneller und erfolg- reicher. Ohne Komplikationen kann die Nachbehandlung kostenminimal durchgeführt werden. Kleine Kliniken in der Fläche brauchen nicht mehr das Know-how über alle Fachbereiche vor- zuhalten, was ebenfalls zu erheblicher Kostenreduktion führt. Ihr Schwer- punkt wird sich hin zur Diagnostik, zur telemedizinischen Kooperation mit der Fach-Unit eines Universi- tätsklinikums und zur Nachsorge der Patienten entwickeln. Dabei steht das optimale Versorgungsmanagement der Patienten im Vordergrund.

gespräch im »



Foto: Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik

Arne Schönbohm, Präsident des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik

ULRIKE CHRISTOFORIDIS

Die Diskrepanz zwischen der digitalen Realität in vielen Kliniken und den Entwicklungen krimineller Hacker sei immens. „In manchen Unikliniken werden Dokumente noch auf CD-ROM weitergegeben, während wir gleichzeitig jeden Tag zwischen 300.000 und 500.000 neue Schadprogramme registrieren. Die organisierte Kriminalität verdient seit 2009 mehr Geld mit Cyberangriffen als mit Drogen.“

Im medizinischen Bereich habe die Digitalisierung mit Smartwatches oder digitalen Gesundheitsanwendungen (DiGAs) neue, sinnvolle Möglichkeiten geschaffen; die Zahl der Videosprechstunden habe – auch pandemiebedingt – zugenommen. Das, so Schönbohm, biete zugleich neue Angriffsvektoren, die ausgenutzt werden könnten. Die gute Nachricht: In Studien wurden durch eigene Hackerangriffe auf medizintechnische Geräte, wie etwa via Smartphone kontrollierte Insulinpumpen, Schwachstellen zwar identifiziert, der mögliche Schaden für Nutzer sei jedoch in den meisten Fällen gering.

Wie es um die Datensicherheit medizintechnischer Geräte im

DIGITALISIERUNG IN DER MEDIZIN

Chancen nutzen – mit Sicherheit

Mit dem enormen Potenzial der Digitalisierung gerade im medizinischen Bereich gehen auch große Risiken einher, sagt Arne Schönbohm. Der Präsident des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik sieht mit Blick auf die Cybersecurity im Gesundheitswesen noch reichlich Luft nach oben.

Rettungsdienst bestellt ist, soll eine weitere Studie zeigen. Ob im Krankenwagen oder Rettungshubschrauber, überall, wo mobile Geräte und Kommunikationssysteme genutzt würden, stelle sich die Frage, ob Daten durch Eingriffe von außen verfälscht und Patienten und Patientinnen so geschadet werden könne. Ebenfalls im Fokus des Bundesamtes sind sogenannte Wearables, kleine, am Körper getragene Computersysteme, z. B. Smartwatches, die körperliche Messdaten aufzeichnen und die als Medizinprodukte registriert sind.

Ins Visier der Cyberkriminellen geraten jedoch auch ganze Kliniken oder gar landesweite Netzwerke: So legte die Ransomwaregruppe Conti im Mai 2020 die irische Gesundheitsverwaltung (HSE) lahm. „Die Aktivitäten“, so erläutert Schönbohm, „mussten mit Papier und Bleistift weitergeführt werden.“ Wenig später führte ein Erpressungsversuch von Hackern auch zu einem IT-Ausfall an der Düsseldorfer Uniklinik. Um derartige Szenarien zu vermeiden, seien „saubere Netzwerke“ entscheidend. Die Telematikinfrastruktur, die medizinische Einrichtungen vernetzt, müsse ebenfalls ein hohes Sicherheitsniveau haben.

Wo läuft welche Software im Krankenhaus?

In den einzelnen Einrichtungen sei die „Software Bill of Materials“, eine Art Inventarliste der genutzten Softwarekomponenten, ein wichtiger Faktor, um auf Schwachstellen adäquat reagieren zu können. Krankenhäusern und Herstellern empfiehlt Schönbohm dringend, hier aufzuräumen und die Sicherheitskonzepte gründlich unter die Lupe zu nehmen: „Informationssicherheit ist die Voraussetzung für nachhaltige Digitalisierung. Ich muss mir auch darüber klar werden, welche Risiken ich in Kauf nehmen will.“

Die Kosten umfangreicher Digitalisierungsvorhaben müssen die Träger medizinischer Einrichtungen nicht allein stemmen: Über drei Milliarden Euro wurden ihnen 2021 bereits im Krankenhauszukunftsfonds zur Verfügung gestellt, um in ihre digitale Infrastruktur und Informationssicherheit zu investieren. Mehr als 6.000 Anträge von Krankenhäusern gingen beim Bundesamt für Soziale Sicherung ein. Für Arne Schönbohm ist es der richtige und einzige Weg, um Fortschritt und Sicherheit in Einklang zu bringen. „Wenn ich nicht digitalisiere, werde ich einen hohen Qualitätsstandard nicht aufrechterhalten können.“

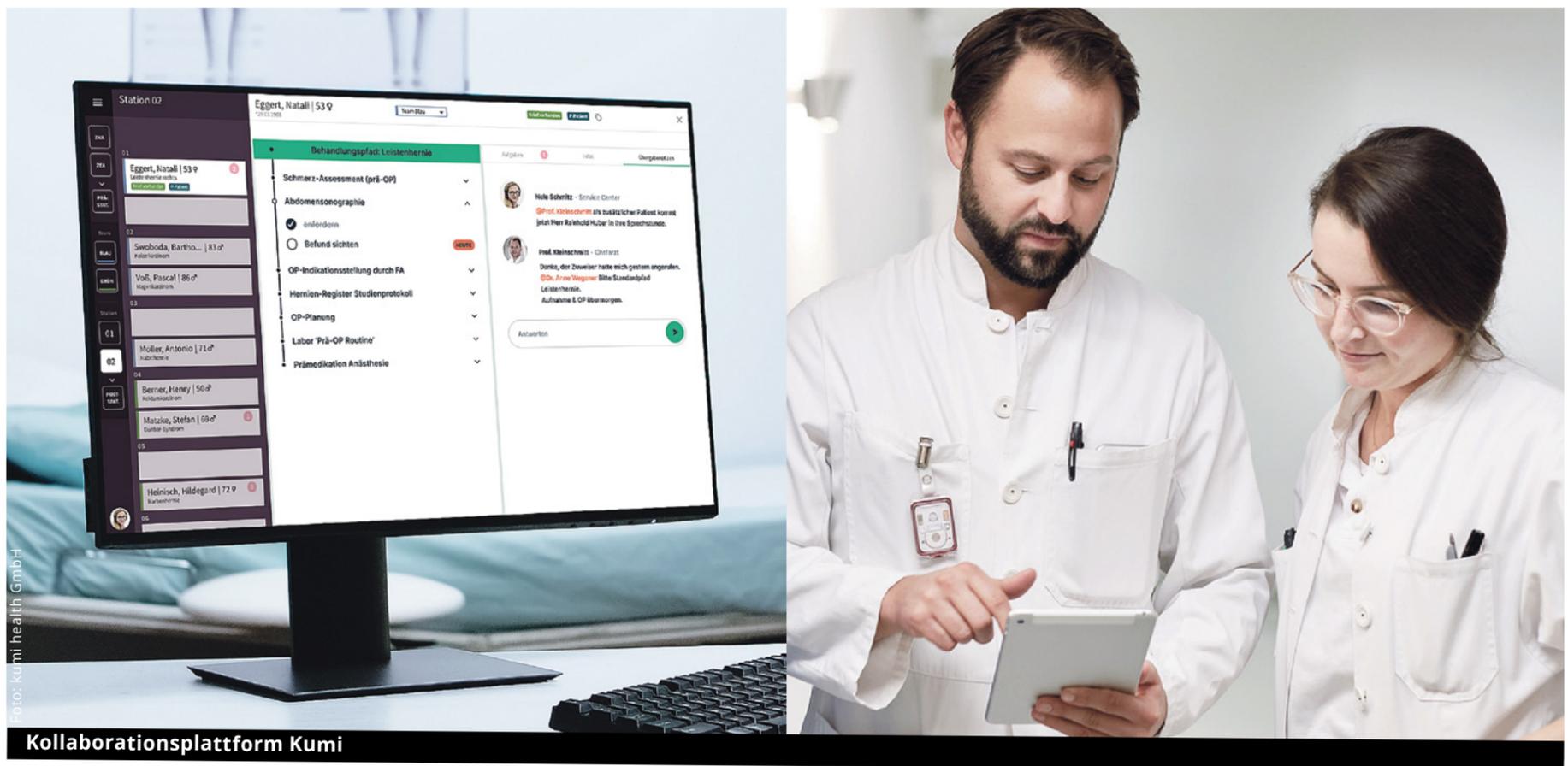
» Datennutzung zum Wohl der Patienten



Foto: Thomas Rafalzyk

**MARTIN PEUKER, CIO,
LEITER GESCHÄFTSBEREICH IT
AN DER CHARITÉ -
UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN**

„Die Pandemie hat gezeigt, dass Deutschland in Bezug auf die Digitalisierung im Gesundheitswesen noch weit hinten liegt. Interoperabilität ist wichtig, um Daten zu zentralisieren und Prozesse im Sinne des Patienten nutzbar zu machen. Wenn alles zwar digitalisiert, aber noch nicht in allen Facetten strukturiert ist, bleiben Probleme bestehen. Ich kann in solch einem Kontext nicht mit PDFs arbeiten. Die Datenstruktur muss internationalen Standards und gemeinsamen technischen Normen entsprechen, damit wir Prozesse automatisiert steuern und Daten auch wissenschaftlich nutzen können. Wesentlich ist, dass die Einwilligung des Patienten zur Datennutzung durchgängig vorliegt. Es gibt in diesem Zusammenhang bereits gute Initiativen. So werden etwa Apps eingesetzt, bei denen der Patient aktiv widersprechen muss, statt zuzustimmen. Viele Patienten wollen partizipieren, das wird ihnen damit leichter gemacht. Wenn wir Daten besser nutzen, sie vernetzen, dann können wir nicht nur Behandlung und Forschung, sondern auch die Prävention im Gesundheitssektor verbessern.“



Kollaborationsplattform Kumi

DIGITALISIERUNG VON KLINIKEN

Kumi Health bietet förderfähige Software zur Entscheidungsunterstützung

Das Krankenhauszukunftsgesetz (KHZG) will die Digitalisierung der Krankenhäuser in Deutschland bis zum Jahr 2025 vorantreiben.

Da für wurde vom Bundesamt für soziale Sicherung und den Ländern der Krankenhauszukunftsfonds mit einem Volumen von 4,3 Milliarden Euro aufgelegt. Bis zum 31. Dezember 2021 konnten Kliniken Gelder bedarfsbezogen abrufen. Im Zentrum der Fördermöglichkeiten stehen der Ausbau digitaler Services in den Krankenhäusern, die Verbesserung von Pflege- und Behandlungsleistungen der Notaufnahme bis hin zur Belegungssteuerung und der digitalen Nachsorge im privaten Umfeld. „Insgesamt sprechen wir hier über die digitale Anschlussfähigkeit der

Kliniken und eine besonders sichere digitale Infrastruktur“, erklärt Dr. Timothy Mende, Arzt und Gründer von der kumi health GmbH. Ganz konkret geht es dabei auch um die asynchrone Kommunikation in Teams, die Abschaffung von „gelben Post-its“

„Kliniken benötigen eine besonders sichere Infrastruktur.“

Dr. Timothy Mende

für die Übergabe bei Nacht- und Wochenendschichten bis hin zu einer digitalen Behandlungsdokumentation sowie eine computerunterstützte Steuerung der Bettenbelegung.

Aktuell gibt es nur wenige Anbieter, die gemäß Fördertatbestand 4 des Krankenhauszukunftsgesetzes ein vollständig förderfähiges Entscheidungsunterstützungssystem anbieten. Eines der Unternehmen, die diese Anforderungen vollumfänglich erfüllen und im Bereich der Prozesssteuerung auf Basis klinischer Behandlungspfade führend sind, ist kumi health.

Warum das so ist, zeigt sich, wenn man sich die verschiedenen Funktionen der Kollaborationsplattform „Kumi Clinical“ anschaut: Jeder Patient und jede Patientin durchläuft mithilfe der Software von Anfang an einen individuellen, auf SOPs (Standard Operating Procedures) basierenden Behandlungspfad, wobei jede Kumi-Patientenakte ein eigenes Message Board beinhaltet, in dem die Teammitglieder über einen Chat miteinander kommunizieren können.

Die Behandlung entlang von Behandlungspfaden, die klinikspezifisch und flexibel an den Patienten oder die Patientin angepasst werden können, sorgt für einen deutlich strukturierteren Krankenhausalltag und sichert eine besonders hohe Versorgungsqualität.

Den Klinikmitarbeiterinnen und -mitarbeitern fällt es so deutlich leichter, auch in angespannten Momenten die richtigen Entscheidungen zum richtigen Zeitpunkt zu treffen. Außerdem lässt die Entlastung der Mitarbeitenden im Bereich Organisation und Prozessmanage-

ment mehr Raum für den persönlichen Kontakt zu den Patientinnen und Patienten. Darüber hinaus stellt das System übersichtlich und kontextspezifisch die wichtigsten Behandlungsinformationen zu den Erkrankten dar und bietet für alle im Team Arbeitenden patienten- und entscheidungsrelevante Daten in Echtzeit. Damit liegt stets ein aktueller Informationsstand, unabhängig vom Aufenthaltsort der einzelnen Teammitglieder, vor. In Zeiten von personellem Notstand, Schichtplänen, örtlicher Verteilung von Mitarbeitenden sowie neuer Arbeitszeitmodelle können relevante Informationen so lückenlos und vertrauensvoll weitergegeben werden. Und natürlich erfüllt das System alle technischen Sicherheitsstandards sowie alle Datenschutzanforderungen des Gesundheitswesens.

Fazit: Die KIS-ergänzende Software „Kumi“ bietet klinischen Teams ein „digitales Zuhause“ für ihre Zusammenarbeit. So können sie sich durch die Zeitersparnis mehr auf die Bedürfnisse ihrer Patientinnen und Patienten konzentrieren. „Im Ergebnis steht eine Steigerung der Sicherheit und Behandlungsqualität für Erkrankte, eine Arbeitserleichterung für die Klinikmitarbeitenden und eine verbesserte Wirtschaftlichkeit für das Krankenhaus“, resümiert Dr. Timothy Mende.

» info

www.kumihealth.de

KUMI organizing health

Die Medizin lässt sich so einiges einfallen, um Menschleben zu retten. Angefangen bei künstlichen Organen aus dem 3-D-Drucker bis hin zu chronischen Wundheilungen durch Fischhäute – und das teilweise mit beeindruckenden Erfolgen.

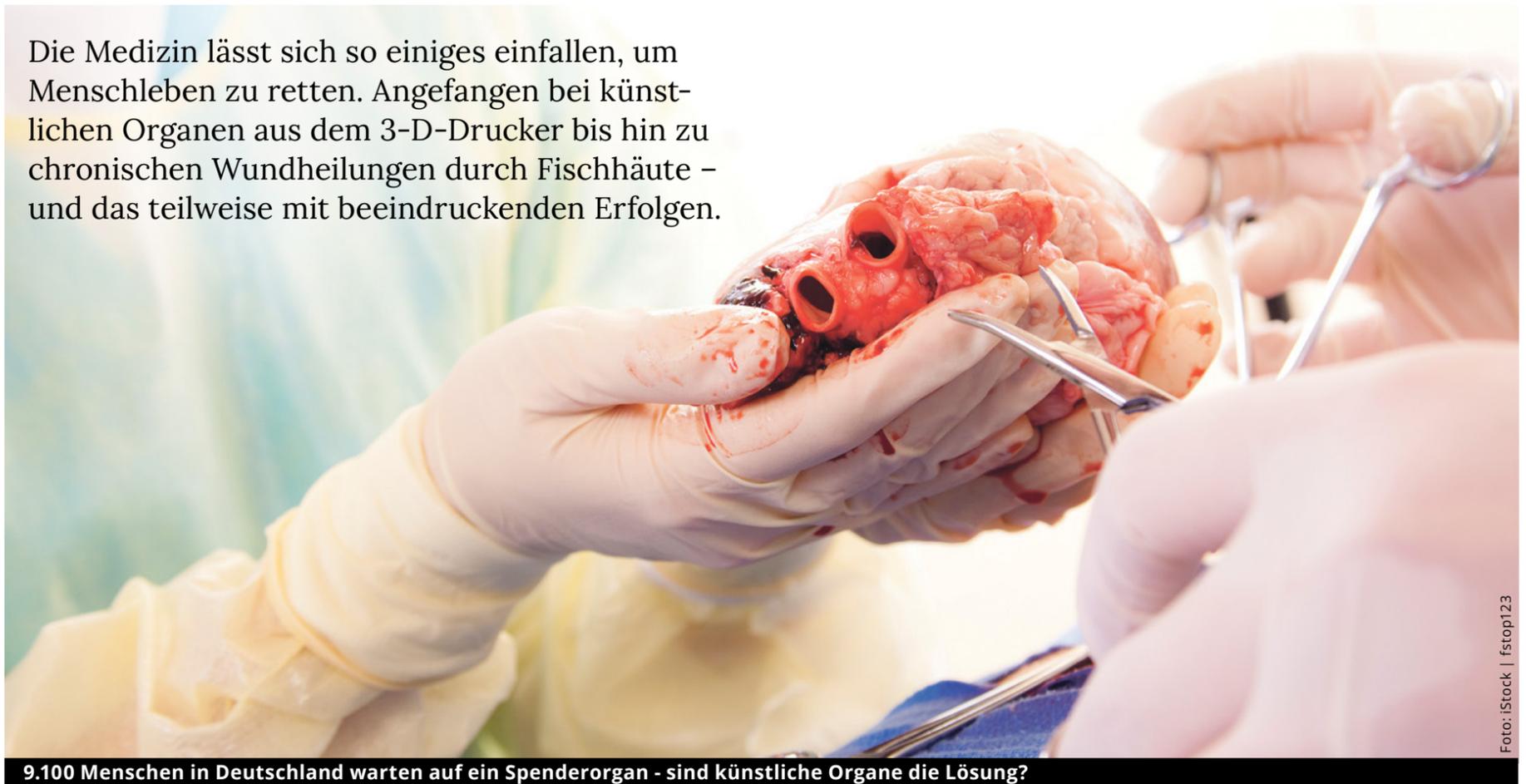


Foto: iStock | fstop123

9.100 Menschen in Deutschland warten auf ein Spenderorgan - sind künstliche Organe die Lösung?

Forschung & Entwicklung

Wie sich die Medizin mit Innovationen selbst übertrifft

RAMONA RICHTER

Der Körper ist und bleibt ein Meisterwerk der Natur. Ein komplexes und noch immer nicht komplett entschlüsseltes System von unzähligen ineinanderlaufenden Kettenreaktionen, die in der Summe unser Überleben sichern. Und doch hat es die Medizin geschafft, jene Zusammenhänge zumindest teilweise zu entschlüsseln und körpereigene Programmfehler oder Schwachstellen mit innovativen Methoden auszugleichen. Die Methoden, die in der Medizin zum Einsatz kommen, sind überraschend und bewundernswert zugleich und mit jedem weiteren Experiment und jeder weiteren Studie gewinnt sie an (Über-)Lebensweisheit.

Von Mensch zu Mensch

Es ist nicht allein die Person im weißen Kittel, die zum Lebensretter wird. Zwischen 1963 und 2020 seien es allein in Deutschland insgesamt 142.584 Menschen gewesen, die den lebensrettenden Eingriff mit ihrer Organspende erst haben möglich gemacht (vgl. dw.com). Die Niere war 1954 das erste Organ, das Dr. Joseph Murray erfolgreich in einem Menschen transplantieren konnte. Dabei erfolgte die Organverpflanzung zwischen eineiigen Zwillingen, also gewebedentischen Menschen, was als Iso-transplantation bezeichnet wird (vgl. Verein Nephro Tirol). Heute warten etwa 9.100 Menschen in Deutschland auf ein Spenderorgan – die meisten von ihnen auf eine Niere, gefolgt von

Leber, Herz, Lunge und Pankreas (vgl. Deutsche Stiftung Organtransplantation). 2020 gab es bundesweit 913 Organspender:innen – das entspricht 10,9 Organspender:innen je eine Million Einwohner. Damit liegt Deutschland vergleichsweise weit abgeschlagen hinter Spitzenreiter Spanien, das auf 38,0 Organspender:innen je eine Million Einwohner kommt.

Von Tier zu Mensch

Bei der so genannten Xenotransplantation werden funktionsfähige Zellen oder Zellverbände, Gewebe oder Organen von einer Spezies in eine andere übertragen.

Erste Versuche dieser besonderen Übertragungsform fanden bereits

zwischen den Jahren 1902 und 1923 statt. Laut DRZE (nationales Dokumentations- und Informationszentrum für den gesamten Bereich der Ethik in den biomedizinischen Wissenschaften in Deutschland) seien bei der ersten erfolgreichen Xenotransplantation 1963 insgesamt sechs Patient:innen Schimpansen-Nieren verpflanzt worden, von denen allerdings keine länger als neun Monate funktioniert habe.

Seit 1990 werden vermehrt tierische Zellen und Gewebe vom Schwein transplantiert, da das Schwein sich aus anatomischen und physischen Gründen als Spender eignet.

„Hirnzellen des Schweins werden zur Behandlung von Parkinson-Patienten eingesetzt, Inselzellen zur Behand-

lung von Diabetes sowie Leberzellen bei Leberversagen“, heißt es im DRZE.

Auch fehlerhafte Herzklappen werden beim Menschen neben künstlichen Herzklappen regelmäßig auch durch Schweineklappen ersetzt. Der Vorteil gegenüber den künstlichen Herzklappen besteht darin, dass Patienten auf Blutverdünner (wie Marcumar oder Warfarin) verzichten können. Allerdings haben biologische Herzklappen keine unbegrenzte Lebensdauer und unterliegen einer natürlichen Abnutzung. Aus diesem Grund werden biologische Klappen vorzugsweise bei älteren Patienten eingesetzt.

Zukunft der Hornhaut-Transplantation

Die Xenotransplantation kommt auch bei einem der drei Forschungskonzepten zum Einsatz, an denen die Augenklinik Sulzbach eng mit dem Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik IBMT in Sulzbach zusammenarbeitet. Bei der experimentellen Laborforschung werden Zellen aus Schweine-Hornhäuten so verändert, dass sie keine Immunreaktionen beim Menschen hervorrufen. „Mit einem revolutionären Konzept aus der experimentellen Laborforschung können Schweine-Hornhäute von allen immunogenen Epitopen befreit und rezellularisiert werden. Das könnte in Zukunft eine Antwort auf den Spendermangel sein“, vermuten die Ärzt:innen der Augenklinik in Sulzbach. Die Hornhauttransplantation ist die am häufigsten durchgeführte und erfolgreichste Transplantation in der gesamten Medizin (vgl. Augenklinik Universitätsklinikum Erlangen). Ein Eingriff wird notwendig, wenn die Hornhaut eingetrübt oder verletzt ist und damit das Sehvermögen beeinträchtigt.

Aus dem Labor in den Menschen

Anstelle menschlicher oder tierischer Organe sollen zukünftig auch im Labor gezüchtete Organe für die Transplantation verwendet werden – Stichwort Tissue-Engineering. Aus dem Englischen übersetzt ist mit Tissue-Engineering die künstliche Gewebekonstruktion beziehungsweise Gewebezüchtung durch eine gerichtete Kultivierung von Zellen gemeint, um damit krankes Gewebe bei einem Patienten zu ersetzen oder zu regenerieren.

Zukünftig sollen auch ganze Organe aus körpereigenen Zellen herangezüchtet werden. Aktuell scheitert es aber noch an der Größe, denn das bislang im Labor hergestellte Nieren- und Lebergewebe ist verglichen mit dem jeweiligen menschlichen Organ zu klein – hier könnte der 3-D-Drucker eine Alternative sein. Für lebensfähige Organe müsse mit so genannter Bio-Tinte gearbeitet werden, die aus Stammzellen hergestellt und zelluläre Strukturen aufweist. Schicht für Schicht könnten damit Haut, Gewebe oder sogar ein Organ gedruckt werden (vgl. 3dnatives.com).



Foto: iStock – temmuzcan

Wundversorgung mit Fischhaut

Speziell bei chronischer Wundheilung wird erneut auf die Unterstützung aus dem Tierreich gesetzt.

2011 stellte Professor Anthony Atala, Direktor des Wake Forest Institute for Regenerative Medicine in North Carolina, die erste bio-gedruckte Niere in 3-D vor. Zwar habe die Niere nicht lange überlebt, jedoch weitere Forschungsprojekte ins Rollen gebracht. Unter anderem entstand ein 3-D-Modell eines Nierenröhrchens, um die Struktur und Funktion der Niere besser zu verstehen.

Rekonstruktion von Körperteilen

Von Rekonstruktion ist in der Medizin genau dann die Rede, wenn es um die Wiederherstellung von Körperteilen geht. Beispielsweise werden in der Mund-, Kiefer und Gesichtschirurgie bei Operationen von Tumoren oft größere Teile des Kieferknochens und der angrenzenden Gesichts- und Halsweichteile entfernt. Mithilfe plastisch-rekonstruktiver Maßnahmen wird dieses zerstörte Gewebe durch gleichartiges ersetzt. Für die Gewebeübertragung sei es wichtig, dass das Gewebe ausreichend durchblutet wird, damit es „einheilen“ kann (vgl. Universitätsklinikum Heidelberg). Größere Gewebetransplantate müssten deshalb immer an ein versorgendes Blutgefäß angeschlossen sein. Ziel dabei ist es, Form und Funktion der Organe (wie beispielsweise Sprechen, Essen, Schlucken oder Atmen) zu erhalten. Als Ersatz von zerstörten Teilen der Schleimhaut an der Wange, der Zunge oder des Mundbodens werden häufig Transplantate von der Innenseite des Unterarmes verwendet – die so genannten Unterarmklappen. „Durch seine gute Beweglichkeit und seine hohe Flexibilität passt er sich ideal in die dreidimensionale Architektur der Mundhöhle ein und bildet die natürliche Schleimhaut nahezu perfekt nach“, so die Ärzt:innen am Universitätsklinikum Heidelberg.

Anders bei der Zunge: Hier wird neben der Schleimhaut auch Muskel- oder Fettgewebe benötigt, weswegen je nach körperlicher Konstitution des Patienten Teile des Rückens oder des seitlichen Oberschenkels transplantiert werden.

Bei der Brustrekonstruktion wiederum wird körpereigenes Gewebe aus dem Unterbauch genutzt. Im Gegensatz zu künstlichen Implantaten werde das körpereigene Gewebe nicht als Fremdkörper identifiziert und passe sich somit dem natürlichen Prozess der Gewebeveränderung (wie beispielsweise bei Gewichtszu- oder -abnahme) an (vgl. Sana Krankenhaus Gerresheim).

Neben weichen Gewebetransplantaten kann auch körpereigenes Knochengewebe transplantiert werden. Für den Unterkiefer beispielsweise werden Teile aus Wadenbein oder Beckenschaukel genutzt. Da aber nicht immer nur das Knochengewebe, sondern auch das umliegende Weichgewebe betroffen ist, kann hier zusätzliches Weichgewebe zusammen mit dem Knochen transplantiert werden, um Defekte in der Mundhöhle oder der äußeren Gesichtskontur auszukleiden (vgl. Universitätsklinikum Heidelberg).

Chronische Wundheilung durch Fischhaut

Bei der Rekonstruktion von Körperteilen kommt jedoch nicht immer nur körpereigenes Gewebe zum Einsatz. Speziell bei chronischer Wundheilung wird erneut auf die Unterstützung aus dem Tierreich gesetzt. Als Beispiel kann die nur sehr schlechte Wundheilung bei Diabetiker:innen genannt werden. Grund hierfür sind Durchblutungs- und Nervenstörungen, was im schlimmsten Fall zu einer Amputation führen kann. Bislang wurden hier Hauttransplantate von Schwein, Rind oder der menschlichen Nabelschnur eingesetzt. „Diese Materialien müssen aus Infektionsschutzgründen aufwendig aufbereitet werden und haben eine so dichte Struktur, dass die Körperzellen sie bei der Besiedlung meist nicht durchdringen können, sondern auf der Oberfläche hängen bleiben“, heißt es im Beitrag des NDR aus dem Jahr 2021.

Alternativ wird die Wundheilung mit Fischhaut genannt. Bei Kaltwasserfischen und Menschen besteht nämlich kein Krankheitsübertragungsrisiko, sodass Fischhäute nicht steril sein müssten. Nach der Transplantation würden sich die Hautstammzellen in ihr stark vermehren und die Fischhaut mit Hautzellen überwuchern. Darüber hinaus wirken die in der Fischhaut enthaltenen Omega-3-Fettsäuren entzündungsfördernd sowie antibakteriell und würden sogar vor Viren wie Herpes-Simplex und HIV schützen. Außerdem würden sie die Entstehung neuer Blutgefäße fördern. Eine solche Therapie werde bislang aber noch nicht von den Krankenkassen übernommen.

» quellen

Verein Nephro Tirol: „Geschichte der Transplantationschirurgie“, Zugriff am 30.04.2022 unter <https://nephrotirol.argeniere.at/geschichte-der-transplantationschirurgie/>

Statistiken zu Organspende für Deutschland und Europa, Zugriff am 30.04.2022 unter <https://www.organspende-info.de/zahlen-und-fakten/statistiken.html>

DRZE: „Xenotransplantation“, Zugriff am 30.04.2022 unter <https://www.drze.de/im-blickpunkt/organtransplantation/module/notransplantation#:~:text=Als%20Xenotransplantati-on%20wird%20die%20%C3%9Cbertragung,Tieren%20auf%20den%20Menschen%2C%20bezeichnet.>

UKAachen: „Tissue Engineering“, Zugriff am 30.03.2022 unter <https://www.ukaachen.de/kliniken-institute/klinik-fuer-plastische-chirurgie-hand-und-verbrennungschirurgie/forschung-lehre/forschung/tissue-engineering/3D-Natives:>

„Die spannendsten Projekte rund um 3D-gedruckte Organe“, Zugriff am 30.03.2022 unter <https://www.3dnatives.com/de/die-spannendsten-projekte-rund-um-3d-gedruckte-organe/>

Augenklinik UK Erlangen: „Die Hornhauttransplantation“, Zugriff am 30.03.2022 unter <https://www.augenklinik-erlangen.de/hornhauttransplantation-dmek/>

Augenklinik Sulzbach: „Zukunft der Hornhaut-Transplantation“, Zugriff am 30.03.2022 unter <https://www.augenklinik-sulzbach.de/aerzte-haupt/dmek-fuer-aerzte/zukunft-der-hornhaut-transplantation>

Deutsche Welle: „Zu wenig Spenderorgane – das könnten Alternativen sein“, Zugriff am 30.04.2022 um 21:07 unter <https://www.dw.com/de/zu-wenige-spenderorgane-das-k%C3%B6nnten-alternativen-sein/a-57736022>

Universitätsklinikum Heidelberg: „Plastische Rekonstruktion im Hals-Kopf-Bereich“, Zugriff am 31.03.2022 unter <https://www.klinikum.uni-heidelberg.de/verfahren/plastische-rekonstruktion-im-kopf-hals-bereich-201253>

NDR: „Wunden heilen mit Fischhaut vom Kabeljau“, Zugriff am 31.03.2022 unter <https://www.ndr.de/ratgeber/gesundheit/Wunden-heilen-mit-Fischhaut-vom-Kabeljau,fischhaut104.html#:~:text=Die%20in%20der%20Fischhaut%20enthaltenen,beseitigt%2C%20neues%20nur%20verz%C3%B6gert%20aufgebaut.>

Sana Krankenhaus Gerresheim: „Rekonstruktion mit körpereigenem Gewebe“, Zugriff am 30.03.2022 unter <https://www.sana.de/duesseldorf-gerresheim/medizin-pflege/plastische-aesthetische-chirurgie/brustrekonstruktion/rekonstruktion-mit-koerper-eigenem-gewebe>

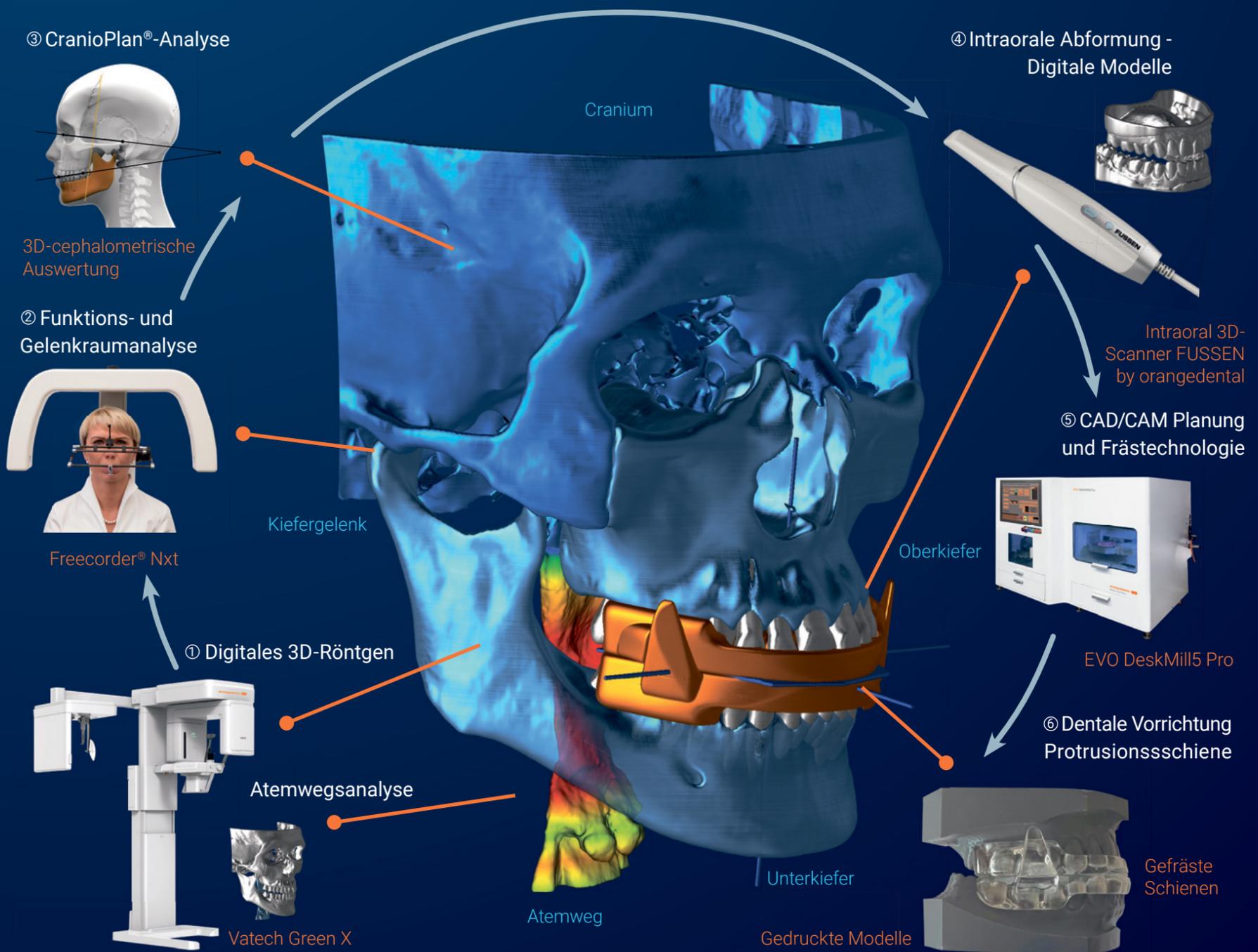
update Zahnmedizin by orangedental

DIGITALE WORKFLOWS

präziser | sicherer | schneller | reproduzierbar | offen

Die digitale Zahnmedizin beschäftigt sich mit dem Digitalisieren von zahnärztlichen und zahntechnischen Arbeitsschritten. Es können bereits mehrere Behandlungsprozesse komplett digital durchgeführt werden. Die Abdrucknahme zur Herstellung von Modellen und Provisorien oder für prothetische Versorgungen werden mittels ④ Intraoral 3D-Scanner **Fussen** by orangedental im Mund rein digital und kontaktlos erstellt. Auch Implantate können mittels ① **Vatech Green X** 3D-Röntgengerät (ermittelt strahlenreduziert bis zu 49,9 µm Auflösung, Lage und Dichte von Knochen und Zähnen) unter Berücksichtigung der perfekten prothetischen Versorgung digital geplant und mit Hilfe von navigierter Chirurgie über Bohrschablonen passgenau eingebracht werden.

Die neue Bisslage kann mit dem optoelektronischen ② **Freecorder® Nxt** und ③ **CranioPlan®** präzise digital bestimmt und mittels digital gefertigter ⑥ Schienen am Patienten geprüft und optimiert werden. Besonders interdisziplinär, bei der Zusammenarbeit zwischen MKG-, HNO-, Zahnarzt-Praxen und Dental-Laboren bieten derartige Verfahren viele Vorteile, z.B. bei der digitalen Fertigung von ⑥ Protrusionsschienen zur Therapie der Schlafapnoe in der ⑤ **EVO deskMill5 Pro** Fräse. Alle oben ermittelten Daten können in der **byzz® Suite** Software zusammengeführt werden. Mittels künstlicher Intelligenz (powered by **Diagnocat**) werden Befundungsvorschläge errechnet um die Diagnose- und Therapiequalität weiter zu steigern. PatientInnen können dabei leichter einbezogen und aufgeklärt werden.



Workflow: Protrusionsschiene gegen Schnarchen - Schlafapnoe (seit 2022 Kassenleistung)

Erwachsene, die beim Schlafen unter wiederholten Atemaussetzern* leiden (das Syndrom heißt „obstruktive Schlafapnoe“), können künftig eine sogenannte Unterkiefer-Protrusionsschiene von der Krankenkasse bezahlt bekommen. Voraussetzung ist, dass andere Therapieformen nicht funktionieren. Erste Ansprechpartner bei Schlafapnoe sind in der Regel Hausarzt- und HNO-Praxen, die über die passende Therapie entscheiden. Die Schienen werden dann in Absprache mit der Zahnarztpraxis angefertigt.

*Atemaussetzer können zu schweren gesundheitlichen Schäden wie Bluthochdruck, Herzrhythmusstörungen oder sogar Schlaganfällen führen.

Wir freuen uns über Ihre Kontaktaufnahme:

Tel.: +49 (0) 7351 474 990 | info@orangedental.de | www.orangedental.de

orangedental 

Für Zahnarztpraxen und Labore, die das Beste bieten.