

# Management & Krankenhaus



Ausgabe  
1-2/2022

kompakt

Sonderheft

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

# Jubiläumsausgabe

# 40

# Jahre

# Management & Krankenhaus

# WILEY



*40 Jahre*

**Krankenhäuser** stehen auch miteinander im Wettbewerb. Da ist es wichtig, Fachmagazine wie M&K zu haben, die einen guten Überblick bieten über die Themen und Herausforderungen, vor denen wir als Entscheider für Investitionen und Prozess-Optimierer stehen. Angereichert durch interessante Fachbeiträge – auch in den monatlichen Specials – geben Sie mit Ihren Publikationen wichtige Hinweise darauf, was auf uns als kommunale Krankenhäuser zukommt. Wir wünschen mindestens weitere 40 erfolgreiche Jahre!

Clemens Maurer, Geschäftsführer (Sprecher) der Klinikum Darmstadt GmbH

# 40 Jahre

## 40 years of Management & Krankenhaus!

That means also 40 years of serving the information needs of managers and users in the healthcare sector with the most trusted content, the best sources and leading commentary in the industry.

Considering how fast the information business has changed since 1981, and how much more access everyone has to information of all types, it is a credit to the quality of the publication that it has remained throughout those 40 years as the most read source of content and the largest print and online publication in its field in Germany.

I must start by thanking you, our loyal and much valued reader community, for giving us an audience of professionals to inform and communicate with. And of course to our commercial sponsors, thank you for supporting the publication and allowing us to do our work and communicate our content free of charge to our readers.

But I must also look inwards for a moment. On behalf of Wiley Publishers (and GIT Verlag), I would like to thank the Management & Krankenhaus team most sincerely. Ulrike Hoffrichter, Christiane Rothermel, Carmen Teutsch, Jutta Jessen, Mehtap Yildiz, Ruth Herrmann, Manfred Böhler, Michael Leising, Ralf Schlichting and Jörg Wüllner do a great job every day in publishing this wonderful newspaper, our "M&K".

With the printed editions as well as with the digital and social media channels, they make an important contribution to informing the movers and shakers and decision-makers of a system-critical industry. M&K is aimed at top management as well as all executives and users in all inpatient facilities who are involved in investment decisions and processes for optimising their facilities and vital work.

Management & Krankenhaus also reaches the entire distribution channel from medical solutions manufacturers to distributors and end users in all sectors. For you, dear reader, M&K reports in depth on all topics relevant to inpatient healthcare, be it health economics, health policy, hygiene, IT & communication, laboratory & diagnostics, medicine & technology as well as building, furnishing & supplying. Rest assured; we will always keep you up to date on all these topics as we have done for the last 40 years. What advantages do systems offer, where do improvements need to be made, what is the legal situation?

We are also proud of the fact that the print edition of M&K has the largest circulation in the market in this sector. Together with the group portal [www.management-krankenhaus.de](http://www.management-krankenhaus.de).



**Roy Opie, Vice President,  
Corporate Products and Services, Wiley**

## Management & Krankenhaus – wichtig fürs Gesundheitswesen, wichtig für Wiley

40 Jahre Management & Krankenhaus, 40 Jahre die führende Branchenzeitung für Führungskräfte und Anwender im Gesundheitswesen. 40 Jahre M&K mit Sonderthemen, Sonderheften und eigenständigen Magazinen. M&K ist eine der wichtigsten Informationsquellen für das Gesundheitswesen und gleichzeitig ein wichtiger Baustein im Wiley Verlag.

Gemeinsam mit Roy Opie, Vice President bei Wiley, und stellvertretend für den Verlag und die Familie Wiley möchte auch ich daher dem Team von Management & Krankenhaus ganz herzlich für all seinen unermüdlichen Einsatz danken. Ulrike Hoffrichter, Christiane Rothermel, Carmen Teutsch, Jutta Jessen, Mehtap Yildiz, Ruth Herrmann, Manfred Böhler, Michael Leising, Ralf Schlichting und Jörg Wüllner leisten tagtäglich Großartiges, um diese wunderbare Zeitung zu publizieren. Mit den gedruckten Ausgaben sowie mit den Digital- und Social-Media-Kanälen leisten sie einen wichtigen Beitrag, um die Macher und Entscheider einer systemkritischen Branche zu informieren. Unsere M&K, wie wir sie liebevoll abkürzen, wird gelesen vom Topmanagement sowie von den Führungskräften und Anwendern in allen stationären Einrichtungen, die an Investitionsentscheidungen und Prozessen zur Optimierung von Abläufen beteiligt sind. Auch diesen, sprich Ihnen, lieber Leser, wollen wir danken – für Ihre Treue zu uns als Ihrem Informationsmedium Nummer eins, schon über so viele Jahre hinweg.



Management & Krankenhaus erreicht, auch das ist wichtig zu erwähnen, den gesamten Vertriebskanal vom Hersteller medizinischer Lösungen über die Distributoren bis zu den Endanwendern in allen Sektoren. Für Sie, liebe Leserin, lieber Leser, berichtet M&K umfassend über alle für das stationäre Gesundheitswesen relevanten Themen, seien es die Gesundheitsökonomie, Gesundheitspolitik, Hygiene, IT & Kommunikation, Labor & Diagnostik, Medizin & Technik sowie Bauen, Einrichten & Versorgen. Seien Sie versichert: Wir halten Sie in all diesen Themen stets auf dem Laufenden.

Auch darauf sind wir stolz: Die Printausgabe von M&K hat die größte Verbreitung im Markt in dieser Branche. Gemeinsam mit dem B2B-Zielgruppenportal [www.management-krankenhaus.de](http://www.management-krankenhaus.de) erreicht unsere M&K deutschlandweit die meisten Leser im stationären Gesundheitswesen. Die neutralen Berichte der Redaktion, Reportagen, Interviews und das ausgewogene Konzept der Redaktion machen Management & Krankenhaus zum führenden Medium im Gesundheitswesen. Was auch immer sich tut im Gesundheitswesen – in Management & Krankenhaus lesen Sie zuerst darüber. Und bei uns erfahren Sie auch die Details und Hintergründe.

Vielen Dank für 40 Jahre Management & Krankenhaus, vielen Dank an alle Leser, Kunden, Partner und Freunde von Wiley und M&K.

**Steffen Ebert, Publishing Director, Wiley**



## "While every year

is a reason to celebrate, 4 decades is a truly spectacular milestone – congratulations on 40 magnificent years! The contribution M&K makes to healthcare in Germany, as a source of information for doctors and decision-makers in hospitals for 40 years and counting, is exciting from a personal and professional standpoint. A great achievement by the editorial team, the sales department in partnership with our valued advertising customers – Here's to many more years!"

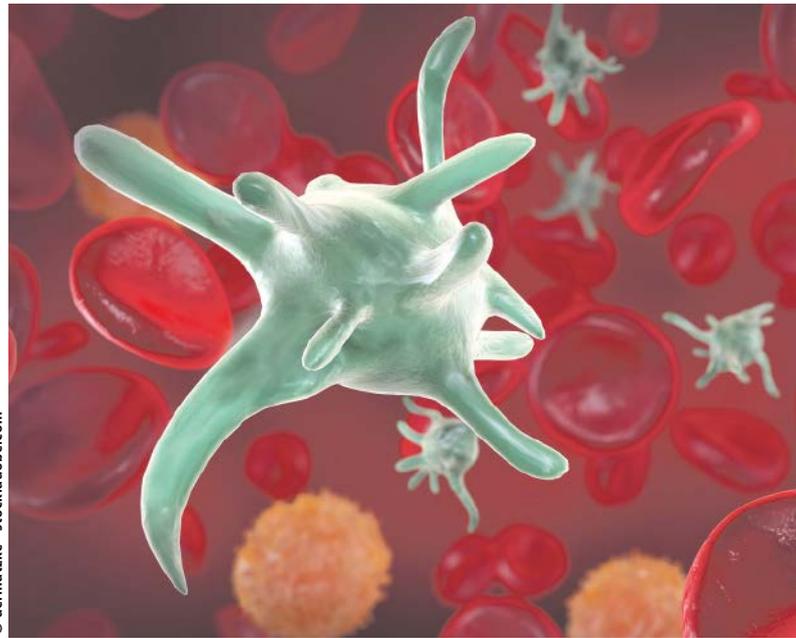
**Daniel Nicholas, Senior Director, Global Sales, Sciences at Wiley**

# Abwehr oder Reparatur

Wie Immunzellen bei der Wundheilung kontrolliert werden.

Wissenschaftler konnten erstmals einen kausalen Zusammenhang zwischen der Gewebereparatur, dem mitochondrialen Stoffwechsel und der Aktivierung und Funktion von Makrophagen zeigen. Ein Kölner Forschungsteam hat entdeckt, dass der Stoffwechsel von Mitochondrien in Makrophagen die Wundheilung maßgeblich koordiniert.

Prof. Dr. Sabine Eming und ihre Mitarbeiter und Kollegen am CECAD Exzellenzcluster für Altersforschung der Universität zu Köln zeigten, dass Wund-Makrophagen während der Gewebereparatur unterschiedliche Stoffwechselprogramme durchlaufen, die zur Unterstützung der aufeinanderfolgenden Phasen für den Wiederaufbau der Haut nach einer Verletzung erforderlich sind.



© dermatize - stock.adobe.com

## Makrophagenbiologie

Im menschlichen Körper können Makrophagen verschiedene Aktivierungszustände annehmen. Als pro-entzündliche Makrophagen in der frühen Phase der Wundheilung töten sie Bakterien oder Viren ab und leiten eine schützende Abwehrantwort ein. Reparative Makrophagen der späten Wundheilung unterstützen die Auflösung der Entzündung, damit sich das Gewebe aufbauen und das Gleichgewicht wiederhergestellt werden kann. Eine ungelöste Frage in der Makropha-

genbiologie ist, welche Signale für den Übergang von entzündlichen hin zu reparativen Makrophagen nötig sind. In der Studie haben Eming, leitende Oberärztin der Klinik und Poliklinik für Dermatologie und Venerologie sowie Forschungsgruppenleiterin am CECAD und am Zentrum für Molekulare Medizin Köln (CMMC), und ihr Team einen funktionellen Zusammenhang zwischen der Gewebereparatur, dem Zellstoffwechsel sowie der Aktivierung und Funktion von Gewebe-reparativen Makrophagen nachgewiesen. Die Veränderungen im

mitochondrialen Stoffwechsel sind der entscheidende Kontrollmechanismus für die unterschiedlichen Funktionen von Makrophagen während der frühen und späten Wundheilung.

Im Tiermodell haben die Wissenschaftler den Stoffwechsel von Makrophagen im frühen und späten Wundheilungszustand untersucht. Sie fanden heraus, dass der Zucker-Stoffwechsel in der frühen Phase nicht ausreicht, um eine produktive Reparatur zu gewährleisten. Mithilfe von Einzelzellsequenzierung entdeckte das Team, dass eine Subpopulation von Makro-

phagen im Frühstadium reaktive Sauerstoffradikale verstoffwechselt, die in den Mitochondrien als Nebenprodukt der Zellatmung entstehen. Eming und das Team konnten erstmalig zeigen, dass der Nutzen der reaktionsfreudigen Sauerstoff-enthaltenden Moleküle in den frühen Wund-Makrophagen essenziell ist, um das Wachstum von Blutgefäßen – und damit eine rechtzeitige Heilung – zu sichern. Im Gegensatz dazu nutzen die Makrophagen für ihre anti-entzündlichen und reparativen Funktionen in der späten Phase der Wundheilung eine andere Art des mitochondrialen Stoffwechsels, der über bestimmte Rezeptoren (IL-4Ra) vermittelt wird.

„Auf der Grundlage unserer Ergebnisse wird es sehr interessant sein zu verstehen, ob gestörter mitochondrialer Stress in Zellen des Immunsystems zu fehlgeleiteten Entzündungsreaktionen in der Haut und pathologischen Wundheilungszuständen beiträgt“, sagt Eming. „Es wird zudem spannend sein zu sehen, ob ein pharmakologisches Eingreifen in die mitochondriale Stressreaktionen einen therapeutischen Nutzen darstellt und die Reparatur von verletztem Gewebe erleichtert.“

## Autor:

Gabriele Meseg-Rutzen,  
Universität zu Köln  
www.uni-koeln.de

## Inhalt

- |  |   |
|--|---|
| 4 Abwehr oder Reparatur  | 21 Bioproben und Patientendaten für die Forschung nutzbar machen    |
| 6 Frühchen brauchen besondere Aufmerksamkeit                             | 21 Knappschaff Kliniken stärken digitalen Besuchsservice            |
| 8 Synthetische Exosomen für Wundverschluss                               | 22 Wenn KI dem Chirurgen über die Schulter schaut ...               |
| 10 Labordiagnostik in Deutschland: innovativ, ärztlich, qualitätsbewusst | 23 Studie: Allgemeine Akzeptanz von KI in der Gesundheitsversorgung |
| 11 40 Jahre Fortschritt in der Immunfluoreszenzdiagnostik                | 24 Einen Bestandsschutz gibt es nicht                               |
| 12 Mit künstlicher Intelligenz gegen Bluterkrankungen                    | 27 Genesungsprozess: Wirkung von Farben und Kunst                   |
| 13 Identifikation von Gendefekten  | 29 Blackout: lässt man uns im Dunkeln stehen?                       |
| 14 Individualisierte Fertigung in der Medizintechnik                     | 30 Index  |
| 16 Patienten mit komplexen Versorgungsbedarf                             | 30 Impressum  |
| 18 Pflege-IT kann Exklusion vermeiden                                    |   |





**SONIC  
HEALTHCARE  
GERMANY**



**Wir  
gratulieren zu  
40 Jahren M&K**

**60 Standorte | 1 Idee:**

# Medical Leadership



- Unsere Labore sind Plattformen des Fortschritts – medizinisch, wissenschaftlich und technisch.
- Verbundweite Weiterbildung in den Fachdisziplinen – unsere Mitarbeiter sind die Basis für unseren Erfolg.
- Agile Teams aus Spezialisten, Routiniers und Gestaltern.

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



**BIOSCIENTIA**  
MEDIZIN. LABOR. SERVICE.



**MEDIZINISCHES  
LABOR  
CELLE**



**MVZ DÜREN**  
Histologie • Zytologie  
Molekulare Diagnostik



**LABOR STABER**  
Medizinische Diagnostik



**LABOR 28**  
BERLIN



**MEDIZINISCHES  
LABOR  
BREMEN**



**MVZ TRIER**  
Histologie • Zytologie  
Molekulare Diagnostik



**LABOR LADEMANNBOGEN**  
MEDIZINISCHE EXPERTISE



**DR. VON FROREICH • BIOSCIENTIA**  
MEDIZINISCHES LABOR



**MEDIZINISCHES  
LABOR  
OLDENBURG**



**Labor Augsburg MVZ**  
Ihr Labor - Kompetenz & Service



**LABOR DEUTSCHER PLATZ LEIPZIG**  
Ihr regionales Labor

# Frühchen brauchen besondere Aufmerksamkeit

*In der Neonatologie Hygienemaßnahmen auf allen Ebenen an den spezifischen Anforderungen ausrichten.*

Weltweit kommt etwa jedes zehnte Baby zu früh zur Welt (WHO). Als Frühgeborene werden Kinder bezeichnet, die vor der 37. Schwangerschaftswoche geboren werden. Diese Frühgeborenen haben besondere Bedürfnisse und stellen das Personal vor Aufgaben, die mit keiner anderen Station/Fachrichtung vergleichbar sind. Besonders der Infektionsschutz ist in der Neonatologie ein wichtiges Thema, denn das Immunsystem der Frühchen ist noch nicht zu vergleichen mit dem eines ausgereiften Neugeborenen. Zwar hat laut Aussage der „Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin“ die Weiterentwicklung der Neonatologie die Grenze der Überlebensfähigkeit extrem früh geborener Kinder (ab 23. SSW und einem Gewicht bis 500 Gramm) erhöht, doch entstehen im Stationsalltag der Neonatologie immer wieder Situationen und Besonderheiten, die eine potentielle Infektionsgefahr für die kleinen Patienten bergen. Die Komplexität dieser Problematik



Astrid Wehry

ist auch darin begründet, dass viele bekannte und erprobte Praktiken aus der Erwachsenen- oder Kinderpflege nicht auf die Neonatologie übertragbar sind. In der Neo-Gruppe des Deutschen Beratungszentrums für Hygiene (BZH) wird den Besonderheiten der Hygiene

in der Neonatologie auf die Spur gegangen.

## Hautantiseptis auf Frühgeborene abstimmen

So unterscheidet sich beispielsweise die Haut eines Frühgeborenen zu Beginn des Lebens strukturell und funktionell deutlich von der eines reifen Neugeborenen. Eine ausreichende Hautbarriere ist noch nicht aufgebaut und das Frühgeborene dadurch anfälliger für Infektionen. Zur Hautantiseptis bei Frühgeborenen unter 1.500 Gramm empfiehlt die KRINKO (2018) daher Octenidin 0,1% ohne Phenoxyethanol (als Monosubstanz) in den ersten beiden Lebenswochen präferiert zu verwenden. Ab der dritten Lebenswoche und in Abhängigkeit vom Zustand der Haut kann auch Octenidin 0,1% plus Phenoxyethanol verwendet werden. Für die Umsetzung und korrekte Ausführung dieser Empfehlung entstehen daraufhin allerdings konkrete Probleme.

Denn wenn das Mittel, wie die Empfehlung impliziert, nicht für alle Altersstufen bevorzugt zu nutzen ist, muss gewährleistet werden, dass sich immer das entsprechend passende Antiseptikum am Platz des Kindes befindet. Hier gilt es individuell für den Bereich unter Beteiligung der ärztlichen und pflegerischen Leitung der Kinderintensiv, der Krankenhaushygiene und der Apotheke das Vorgehen festzulegen.

## Eltern hygienisch schulen und in Hygienemaßnahmen einbeziehen

Auch die Einbeziehung der Eltern ist in der Neonatologie, im Kontrast zur Erwachsenenmedizin, ein besonders relevanter Faktor. In keinem anderen Bereich kommen Angehörige so intensiv mit dem Patienten in (Haut-)kontakt. Hier entstehen daher besondere Implikationen für die Hygiene. Eltern der Frühgeborenen benötigen Informationen und besondere Einweisungen in den hygienisch korrekten Umgang



Für die sachgerechte Desinfektion eines Inkubators mit einem Sauerstoffabspalter muss das Personal speziell geschult und ein zeitlicher Mehraufwand eingeplant werden.

Foto: S. Schulz-Stübner

mit den Babys. Die Versorgung mit einheitlichem Informationsmaterial, persönliche Anleitung der Eltern und Kontrolle der Umsetzung benötigen dabei besondere Aufmerksamkeit. Da die Eltern oft starken Emotionen ausgesetzt sind, die sie die ein oder andere Hygienemaßnahme vergessen lassen können, bedarf die Umsetzung der Hygienemaßnahmen einer ständigen Kontrolle und evtl. Wiederholung der Schulungen. Sprachbarrieren spielen in diesem Zusammenhang zusätzlich eine erschwerende Rolle.

### Muttermilch verdient im Handling besondere Beachtung

Muttermilch bietet für Neugeborene in der Regel die denkbar beste Ernährung und zudem einen wertvollen Schutz gegen bestimmte Erkrankungen. Vor allem die erste Milch (Vormilch/Kolos-trum) ist wegen ihrer hohen Konzentration an Immunstoffen sehr wertvoll und wichtig für das Neugeborene. Beim Umgang mit der Muttermilch müssen zwei Bereiche berücksichtigt werden. Bereits beim Abpumpen zu Hause gilt es die Mutter vorher in die genauen Abläufe einzuweisen. Ein großes Augenmerk liegt dabei auf dem korrekten hygienischen Verhalten der Mutter beim Abpumpvorgang, der anschließenden Lagerung im Kühlschrank und der Kühlkette während des Transports in die Klinik. Gute Konzepte und Leitfäden spielen hier begleitend eine große Rolle, denn diese bieten sowohl den Müttern als auch den Mitarbeitern Sicherheit. In der Klinik unterliegt die Handhabung der Muttermilch weiter strengen Richtlinien. Standzeit und Auftauprozess der Muttermilch auf der neonatologischen Intensivstation sind je nach Lagerungsart (Raumtemperatur, Kühlschrank, Gefrierschrank) different und unterscheiden sich zudem deutlich zu den Bedingungen bei gesunden Neugeborenen. Ein Auftauen oder Erwärmen in der Mikrowelle sollte nicht stattfinden. Je nach Geburtsgewicht und/oder Erkrankung der Kinder können außerdem kürzere Standzeiten, als in der Fachliteratur beschrieben, sinnvoll sein.

### Hohe Anforderungen an die Inkubatoraufbereitung

Für die Unterbringung von Frühchen werden, abhängig von der Reife des Kindes, spezielle Betten, sogenannte Inkubatoren verwendet. Die Versorgung der Kinder im Inkubator ist aufgrund des geringen Platzangebotes eine besondere Herausforderung. Da dies viel Geschick und Routine erfordert, müssen diese Prozesse regelmäßig geschult und überprüft werden. Gerade ein Verbandwechsel muss mit großer Sorgfalt

und Ruhe durchgeführt werden, da ein Venenverweilkatheter dabei schnell herausrutschen kann. Eine weitere Besonderheit bei diesen Inkubatoren in der Neonatologie ist, dass diese mit einem speziellen Desinfektionsmittel vor einer erneuten Belegung desinfiziert werden sollen. Hierbei handelt es sich um einen Sauerstoffabspalter, der jedoch in der Regel nicht zur normalen Desinfektion der Flächen in der Klinik verwendet wird. Bevor das Kind in den Inkubator gelegt werden kann, müssen die Innenflächen zusätzlich mit klarem Trinkwasser abgewischt werden, um zu verhindern, dass das Frühchen

durch Hautkontakt mit Reststoffen des Sauerstoffabspalters evtl. geschädigt wird. Diese gesonderte Maßnahme zeigt deutlich einen Unterschied und Mehraufwand zur Desinfektion von patientennahen Flächen bei Erwachsenen auf.

Diese Beispiele sind nur eine kleine Auswahl an Situationen und Fragestellungen, die immer wieder im Stationsalltag der Neonatologie auftauchen. Deshalb wurde am BZH die Neo-Gruppe gegründet, bestehend aus Hygienefachpersonal, das mit der hygienischen Betreuung und Beratung von Kinderintensivstationen betraut

ist. Daraus hat die Akademie einen Online-Workshop „Hygiene in der Neonatologie“ entwickelt, der erstmals in 2022 stattfinden wird.

#### Autor:

Astrid Wehry,  
Hygienefachkraft des Deutschen  
Beratungszentrums für Hygiene,  
Außenstelle Baden-Württemberg,  
[www.bzh-freiburg.de/Akademie/](http://www.bzh-freiburg.de/Akademie/)  
[onlineworkshop-hygiene-in-der-neonatologie](http://onlineworkshop-hygiene-in-der-neonatologie)

## Cepheid gratuliert M&K zum 40-jährigen Jubiläum



**Plus** ist mehr. **Mehr** ist besser.



Der neue Xpert® Xpress CoV-2/Flu/RSV plus

## Jeder Held braucht einen Kompagnon

Unser Xpert® Xpress CoV-2/Flu/RSV plus unterstützt Sie in der Saison der Atemwegserkrankungen.

Die optimierte Genabdeckung liefert zuverlässige Ergebnisse, denen Sie vertrauen können.

Wählen Sie den Goldstandard für den PCR-Nachweis mit dem neuesten Test von Cepheid.

**Mehr** Abdeckung. **Mehr** Genauigkeit. **Mehr** Sicherheit.

Bestellnr.: XP3COV2/FLU/RSV-10

Kundendienst: + 49 2151 3280 050

E-Mail: [kundenservice@cepheideurope.com](mailto:kundenservice@cepheideurope.com)

# Synthetische Exosomen für Wundverschluss

*Schnellere Wundheilung durch programmierte, künstliche Exosomen*

■ Wissenschaftler des MPI für medizinische Forschung und Partner haben synthetische Exosomen entwickelt, die die Signalübertragung zwischen Zellen beim Wundverschluss steuern. Sie sind analog zu den natürlich vorkommenden extrazellulären Vesikeln (EV) aufgebaut und übernehmen eine grundlegende Rolle bei der Kommunikation zwischen Zellen. Die Wissenschaftler haben Schlüsselmechanismen bei der Regulierung der Wundheilung aufgedeckt. Sie zeigen auch erstmals erfolgreich, dass vollsynthetische Exosomen mit therapeutischer Funktionalität konstruiert werden können. Die Ergebnisse wurden in Science Advances veröffentlicht.

## Extrazelluläre Vesikel vermitteln

Eine gut funktionierende Kommunikation zwischen Zellen ist für vielzellige Organismen wie den Menschen von grundlegender Bedeutung. Fast alle Prozesse in unserem Körper erfordern ein koordiniertes Zusammenspiel der Zellen, wenn sie Gewebe und Organe bilden oder beispielsweise bei Immunreaktionen zusammenarbeiten. Auch die Wundheilung oder die Neubildung von Blutgefäßen erfordert eine

umfangreiche Zell-Zell-Signalegebung, damit sich Gewebe koordiniert regeneriert. Zellen in der Haut nutzen mehrere Mechanismen, um miteinander zu kommunizieren. Einer davon sind extrazelluläre Vesikel (EVs). Sie sind wie kleine Tröpfchen, die Zellen mit verschiedenen Molekülen beladen und freisetzen können, um Information zu übertragen, wie beim Versand von Briefen oder Paketen. Wenn sie an andere Zellen binden oder von diesen aufgenommen werden, geben sie diese Informationen frei. Über die Mechanismen und Signalprozesse, die hinter der Kommunikation durch extrazelluläre Vesikel stehen, ist jedoch wenig bekannt. Dies begrenzt ihre therapeutische Anwendung.

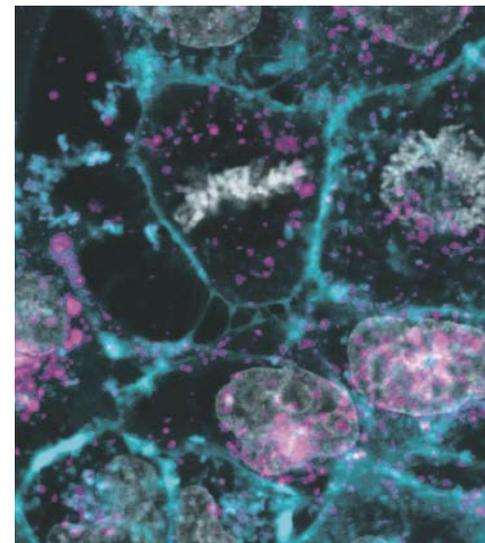
## Synthetische Vesikel

Um EVs besser zu verstehen, wählten die Wissenschaftler den Bottom-up-Ansatz der synthetischen Biologie. In Reagenzglasern entwarfen und bauten sie vollkommen künstliche extrazelluläre Vesikel, um deren natürliches Vorbild in Form und Funktion genau nachzuahmen. Damit wollten sie deren Rolle bei der Wundheilung besser und systematischer erfassen und die Relevanz

und Funktion jeder einzelnen Komponente innerhalb der Vesikel verstehen. Durch den Bottom-up-Ansatz konnten die Funktionalitäten der EVs verbessert und eine programmierbare Technologie entwickelt werden. „Wir können synthetische Vesikel mit unterschiedlichsten Eigenschaften herstellen – das ist das Schöne am Bottom-up-Ansatz. Er gibt uns die Chance, natürliche Strukturen für unterschiedliche Zwecke zu kopieren, abzuwandeln und zu verbessern“, sagt Oskar Staufer, Postdoktorand in der Abteilung für Zelluläre Biophysik am MPIImF und Erstautor der Veröffentlichung.

## Einsatz von synthetischen EVs

Um die Funktionalität der synthetischen EVs bei Wundheilungsprozessen zu demonstrieren, untersuchten die Forscher den Heilungsprozess bei im Labor kultivierten, menschlichen Spenderhäuten. Wenn sie Wunden in diesen Häuten mit ihren künstlichen Exosomen behandelten, wurden diese um ein Vielfaches schneller geschlossen. Eine ähnliche Beobachtung machten sie bei der Bildung neuer Blutgefäße – einem Prozess, der in mehreren therapeutischen Kontexten wie der Geweberegeneration nach Operationen und Herzschäden wichtig ist. Diese neue Technologie gibt so auch tiefere Einblicke in die Mechanismen welche durch die EVs in den behandelten Zellen ausstoßen. So konnten die Wissenschaftler auch entscheidende Moleküle in den EVs identifizieren, die den therapeutischen Effekt auslösen. Dieser entscheidende Fortschritt wird es künftig ermöglichen, individuell anpassbare



Zellen im Labor kultivierter, menschlicher Spenderhäute (grau und cyan) werden durch die Aufnahme künstlicher Exosome (lila) beeinflusst.

Foto: MPI für medizinische Forschung

Vesikel mit therapeutischer Bedeutung für die Behandlung vieler Krankheiten wie Krebs, Immunerkrankungen oder neurodegenerativen Erkrankungen zu entwickeln. „Exosomen wecken seit mehr als 20 Jahren große Hoffnungen in die Biomedizin“, sagt Oskar Staufer. „Mit dieser neuen Technologie sind wir nun in der Lage, Exosomen mit hoher Reinheit in ausreichenden Mengen für therapeutische Anwendungen zu synthetisieren. Da wir außerdem selbst den Aufbau der EVs kontrollieren, können wir jetzt die grundlegenden Funktionen von EV sehr systematisch erforschen.“

■

| [www.mr.mpg.de/de](http://www.mr.mpg.de/de) |



*40 Jahre*

**Die M&K ist für mich** eine außergewöhnliche und wichtige Zeitung. Sie bietet aktuell Informationen aus verschiedenen Bereichen des Gesundheitswesens und ist vor allem auch für uns Hygieniker ein guter Zugang in die Geschäftsführungen. Das, was in wissenschaftlichen Artikeln weichgespült ist, darf hier noch offen gesagt werden.

Prof. Dr. Prof. h.c. (MNG) Walter Popp, HyKoMed GmbH

Wir schützen  
Ihre Gesundheit.



**Dr. Schumacher**

# Hände hautnah

**DESCOLIND** Händereinigung, -pflege  
und Hautschutz für jeden Hauttyp.



## DESCOLIND EXPERT

Die anspruchsvolle  
Serie für zu Allergien  
neigende Haut.

## DESCOLIND PURE

Die farbstoff- und  
parfümfreie Serie für  
die sensible Haut.

## DESCOLIND COMFORT

Die frische Serie  
für die normale Haut.

# Labordiagnostik in Deutschland: innovativ, ärztlich, qualitätsbewusst

*Fachärzte für Laboratoriumsmedizin als Generalisten*

➤ Weitgehend unbemerkt von der Öffentlichkeit hat sich die Labormedizin in 50 Jahren von einem versorgungsrelevanten zu einem systemrelevanten Fach entwickelt. In Deutschland steuern 1.200 Fachärzte für Laboratoriumsmedizin mit ihren Leistungen die Arbeit von rund 350.000 stationär und ambulant tätigen ärztlichen Kollegen. In 60-70% der Diagnosen sind Laborparameter enthalten. Zudem nimmt die Labormedizin in der Digitalisierung, Qualitätssicherung und Prävention eine führende Rolle ein. Methoden wie LC-MSMS, Multiplex-PCR oder MALDI-TOF stehen exemplarisch für ihre Innovationskraft.

Fachärzte für Laboratoriumsmedizin werden als Generalisten auf sämtlichen Gebieten des Fachgebiets ausgebildet. Intensiver als die in den europäischen Nachbarländern disziplinprägenden Naturwissenschaftler sind sie in den klinischen Kontext eingebunden. Zunehmend werden sie auch direkt an therapeutischen Entscheidungen beteiligt. Das sich rasant entwickelnde Gebiet der personalisierten Medizin zeigt exemplarisch,

wie die Labormedizin direkt in den klinischen Alltag eingreift.

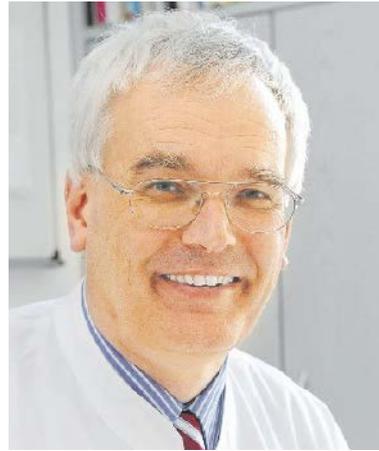
## Kompetent und innovativ in der Patientenversorgung

In Deutschland haben sich die initialen Einzel- und Gemeinschaftspraxen der ersten Labormedizinergeneration ebenso wie die Krankenhauslabore zu Kompetenzzentren entwickelt. Sie beraten nicht nur die klinisch tätigen Kollegen, sondern entwickeln und implementieren auch neue Laborparameter. Viele bahnbrechende wissenschaftliche Erkenntnisse auf dem Gebiet der Blutgruppenserologie, der Stoffwechselstörungen und der Autoantikörperdiagnostik wurden so früher als in anderen Ländern in die Patientenversorgung eingeführt. In der COVID-19-Pandemie standen die Inhouse-Verfahren der Fachärztinnen und Fachärzte für Laboratoriumsmedizin schneller zur Verfügung als kommerzielle Tests.

Neben der Einführung spezialisierter Methoden haben die labormedizinischen Kompetenzzentren auch die

Basisversorgung massiv verbessert. Mit mehr als 400 Überweisungen pro 1.000 Versicherten ist die Labormedizin die am häufigsten in Anspruch genommene fachärztliche Leistung unseres Gesundheitssystems. Diese beeindruckende Entwicklung konnte nur in enger Zusammenarbeit mit der Diagnostika-Industrie und den Geräteherstellern erreicht werden. Auch die enge Einbindung in regionale und lokale Versorgungsstrukturen ist ein Qualitätsmerkmal der Labormedizin, das es zu schützen gilt.

Die Richtlinie der Bundesärztekammer zur Qualitätssicherung laboratoriumsmedizinischer Untersuchungen ist auch international vorbildhaft, um die Qualität ärztlicher Arbeit zu überprüfen und zu dokumentieren. Unter Mitarbeit der wissenschaftlichen Fachgesell-



Dr. Andreas Bobrowski

Foto: BDL

schaft DGKL wie auch des Berufsverbandes Deutscher Laborärzte wurde und wird sie kontinuierlich weiterentwickelt. In den vergangenen 20 Jahren haben sich zudem immer mehr Labore akkreditiert. Und die Qualitätssicherungsvereinbarung Spezial-Labor hat die laborärztlich entwickelten Qualitätskriterien auch für alle übrigen Laborerbringer im Gesundheitssystem verbindlich festgelegt.

## Vorreiter in der Digitalisierung des Gesundheitssystems

Von der Probenlogistik über die Analytik bis zur Befundübermittlung haben sich die Fachärzte für Laboratoriumsmedizin früh zu führenden Experten für die digital unterstützte Gesundheitsversorgung entwickelt. In der COVID-19-Pandemie leisten sie in der noch weitgehend analogen Welt der Gesundheitsämter massive Entwicklungshilfe, damit Befunddaten sicher, standardisiert und schnellstmöglich übermittelt werden können. In puncto Standardisierung und Interoperabilität sind die ärztlichen Vernetzungsexperten der medizinischen Labore gefragte Gesprächspartner in den Gremien der Kassenärztlichen Bundesvereinigung, der gematik oder des Bundesinstituts für Arzneimittel und Medizinprodukte – auch in Bezug auf die elektronische Patientenakte.

## Medizinisch statt monetär: Agenda Labor

Von Beginn an leidet jedoch die Beurteilung der rasanten Entwicklung der Labormedizin und ihrer Erfolge an

einer gewissen Janusköpfigkeit. Zum einen werden die Leistungen und Erregenschaften und ihre Vertreter hochgelobt. Zum anderen dienen der hohe Automatisierungsgrad und die flächendeckende Digitalisierung auch als Begründung, um in der Leistungsvergütung die Daumenschrauben fester anzuziehen. Wie stünde es in der COVID-19-Pandemie um den Infektionsschutz, wenn sich die Fachärzte für Laboratoriumsmedizin dem permanenten Kostendruck vergangener Jahrzehnte ergeben hätten?

Damit sie auch zukünftig ihre systemsteuernde Funktion wahrnehmen können, müssen die derzeit noch vorhandenen patientennahen Versorgungsstrukturen gesichert werden. Dafür braucht das Fachgebiet faire Wettbewerbsbedingungen und Investitionssicherheit für kleinere Labortandorte. Bevorstehende Reformen des EBM und der GOÄ müssen die immensen Versorgungs- und Beratungsleistungen der Labore gegenüber den übrigen Arztgruppen, aber auch gegenüber den Patienten, fair abbilden. Nur auf einem sicheren Fundament kann der hohe, ärztlich geprägte Leistungsstandard der Labormedizin in Deutschland erhalten und weiterentwickelt werden. Zu den notwendigen Rahmenbedingungen gehört auch, Bürokratiekosten abzubauen, infrastrukturelle Leistungen der Labore angemessen zu vergüten, rechtliche Freiräume für die Entwicklung von Inhouse-Tests zu erhalten und die ärztliche Vernetzung zu fördern.

Damit die Laboratoriumsmedizin für den ärztlichen Nachwuchs attraktiv bleibt, muss die Übertragung ärztlicher Leistungen auf andere Akteure im Gesundheitswesen beendet werden. Nicht nur in der COVID-19-Pandemie muss die Weiterentwicklung des Fachgebiets medizinischen statt monetären Kriterien folgen. Immerhin: Die Voraussetzungen für diesen Paradigmenwechsel haben sich durch die hohe Anerkennung für die Arbeit der Laborärzte in der COVID-19-Pandemie verbessert. ➤

## Autor:

Dr. Andreas Bobrowski,  
Vorsitzender des Berufsverbandes Deutscher  
Laborärzte (BDL), Berlin  
www.bdlev.de



PCR-Test SARS-CoV-2

Foto: BDL

# 40 Jahre Fortschritt in der Immunfluoreszenzdiagnostik

Von der Biochip-Technologie bis zur künstlichen Intelligenz

■ Dank innovativer Lösungen und moderner Technologien haben sich Standardisierung und Effizienz der Immunfluoreszenzdiagnostik in den vergangenen Jahren kontinuierlich verbessert.

## Multiplex-IIFT

Die Biochip-Technologie aus den 80ern gehört zu den Pionierleistungen in der Immunfluoreszenzdiagnostik. Diese ermöglicht, Millimeter kleine Fragmente von mit Zellen, Gewebeschnitten oder gereinigten Antigenen beschichteten Deckgläsern in einem Reaktionsfeld eines Objektträgers zu platzieren und parallel zu inkubieren. So können mit einer einzigen Analyse umfassende Antikörperprofile erstellt werden. Inzwischen ist eine große Auswahl an indirekten Immunfluoreszenztest(IIFT)-Substratkombinationen für sämtliche diagnostischen Bereiche verfügbar.

## Vollautomatisierte Abarbeitung

Automatische Plattformen zur IIFT-Inkubation steigern die Effizienz und Standardisierung der Analysen. Zu den führenden Automaten zählt das Hochdurchsatzgerät EUROLabWorkstation IFA. Mit ihren 10 Pipettiernadeln ermöglicht die Plattform einen zuvor unerreichten Durchsatz von 200 Proben pro Stunde. Das Gerät vereint patentrechtlich geschützte Inkubations- und Waschtechnologien, die brillante Fluoreszenzergebnisse garantieren. Für kleinere Probendurchsätze stehen weitere Automatisierungslösungen zur Verfügung.

## Automatisierte Mikroskopie

Im Laufe des letzten Jahrzehnts revolutionierte die computergestützte Immunfluoreszenzmikroskopie die Auswertung der IIFT. Sie gestattet eine vollständige Beurteilung der Fluoreszenzergebnisse auf dem Computerbildschirm, eine Dunkelkammer erübrigt sich. Das vollautomatisierte Mikroskopsystem „EUROPattern Suite“ umfasst ein Mikroskop mit moderner Zeiss-Optik sowie eine hochentwickelte Software für die Aufnahme brillanter Fluoreszenzbilder, deren anschließende Interpretation und digitale Archivierung sämtlicher Ergebnisse. Das leistungsstarke Modell EUROPattern-Mikroskop 1.5 kann bis zu 500 Reaktionsfelder mit diversen Biochip-Kombinationen in einem Lauf auswerten. Mit dem neuen EUROPattern Microscope Live steht ein kompakteres Modell zur

Verfügung, welches dank hochmoderner Lasertechnologie eine einzigartige Bildverarbeitungsgeschwindigkeit von nur 2 Sekunden pro Bild mit intuitiver Live-Mikroskopie am Computer-Touchscreen vereint.

## Evaluierung mithilfe KI

Die vierte Generation der bewährten Middleware EUROLabOffice 4.0 setzt mit Blick auf die computergestützte

Mikroskopie auf Deep Convolutional Neural Networks zur Differenzierung zwischen positiven und negativen Fluoreszenzergebnissen sowie zur Mustererkennung und Titerbestimmung. Diese auf Basis künstlicher Intelligenz automatisch generierten Befundvorschläge stehen für diverse Substrate zur Verfügung, unter anderem für HEP-2-Zellen (antinukleäre Antikörper, gemäß ICAP), Granulozyten (ANCA), *Crithidia luciliae* (Anti-

dsDNA-Antikörper) sowie verschiedene Gewebe (Leber, Niere und Magen) und rekombinante Zellsubstrate. Die Software ermöglicht darüber hinaus eine intelligente, digitale Datenorganisation und bündelt sämtliche Ergebnisse in einer Ansicht pro Patient, inklusive der Patientenhistorie und aller IIFT-Bilder.

Kontakt :  
Euroimmun, Lübeck  
www.euroimmun.de

**EUROIMMUN**  
a PerkinElmer company

Medizinische  
Labordiagnostika  
AG



## Intelligente Vollautomatisierung im Labor

Immunfluoreszenzdiagnostik mittels künstlicher Intelligenz

### Automatische Mikroskopie



NEU

#### EUROPattern Microscope Live

- Live-Mikroskopie und vollautomatisierte Bildaufnahme in weniger als 2 Sek. / Bild
- Klassifizierung der Fluoreszenzergebnisse und Berechnung der Antikörpertiter mithilfe von Deep Convolutional Neural Networks
- IIFT-Mustererkennung für ANA (ICAP-konform) und ANCA; Positiv-/Negativ-Klassifizierung für *Crithidia luciliae*, verschiedene Gewebe und rekombinante Zellsubstrate

#### EUROLabOffice 4.0

- Digitale Labororganisation mit vollumfänglicher Vernetzung von Arbeitsplätzen und Geräten
- Schneller zum Ergebnis mithilfe optimierter Workflows bei minimalem manuellem Aufwand
- Sichere Befundung dank einer übersichtlichen Ergebnisseite pro Patient mit gesamter Patientenhistorie und allen Bildern

Erfahren Sie jetzt mehr unter  
[www.euroimmun.de](http://www.euroimmun.de) oder kontaktieren Sie uns direkt!



Ihr Ansprechpartner: Timo Schütze · [automation-pm@euroimmun.de](mailto:automation-pm@euroimmun.de) · Tel. 0451 / 2032-1639

# Mit KI gegen Bluterkrankungen

Wie lassen sich Bluterkrankungen besser diagnostizieren?

■ Dieser Frage geht eine Forschungsgruppe unter der Leitung von Helmholtz Munich nach. Das Ziel der Forschungsgruppe ist es, die zeitintensive mikroskopische Begutachtung von Knochenmarkszellen durch künstliche

Intelligenz (KI) zu erleichtern. Dafür veröffentlichten Forschende die bisher größte, öffentlich zugängliche Datenbank mit mikroskopischen Aufnahmen von Knochenmarkszellen. Diese nutzen sie als Basis für ein KI-Modell

mit hohem Potential für die Anwendung in der Routinediagnostik. Um Bluterkrankungen zu diagnostizieren erfolgt in hämatologischen Laboren weltweit tausendfach pro Tag die manuelle Klassifizierung von Knochenmarkszellen, eine seit mehr als 150 Jahren etablierte Methode. Dabei analysiert geschultes Personal gefärbte Präparate von Knochenmarkszellen unter dem Lichtmikroskop. Dies ist ein aufwändiger und zeitintensiver Vorgang – vor allem, wenn man nach seltenen, aber diagnostisch relevanten Zellen sucht. Künstliche Intelligenz könnte zu einem wichtigen Eckpfeiler der Diagnostik werden. Allerdings mangelte es bislang an quantitativ und qualitativ ausreichenden

Daten zum Training entsprechender Algorithmen.

## Größte öffentliche Datenbank für Knochenmarkszellen

In einer Kooperation von Helmholtz Munich mit dem LMU Klinikum, dem MLL Münchner Leukämie Labor (das weltweit zu den größten Diagnostikanbietern auf diesem Gebiet zählt) und dem Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS in Erlangen erstellte die Forschungsgruppe die bisher größte öffentlich zugängliche Sammlung an mikroskopischen Einzelzellbildern aus Knochenmarkspräparaten. Die Datenbank besteht aus mehr als 170.000 Einzelzellbildern von über 900 Patienten mit verschiedenen Bluterkrankungen.

## Datenbank als Basis für künstliche Intelligenz

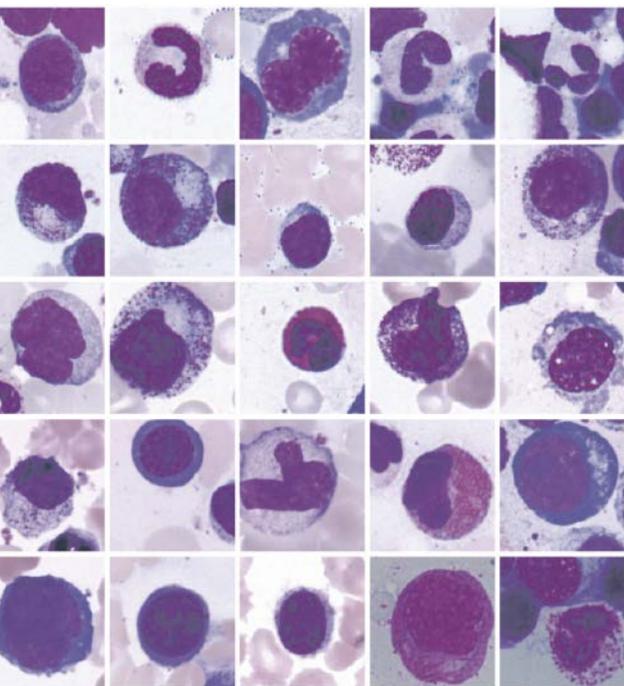
„Auf Basis dieser Datenbank haben wir ein neuronales Netz entwickelt, das vorherige KI-Algorithmen zur Zellklassifikation an Genauigkeit, aber auch an Verallgemeinerbarkeit übertrifft“, sagt Christian Matek, Erstautor der neuen Studie. Bei dem neuronalen Netz handelt sich um ein Konzept aus dem Bereich des tiefen maschinellen Lernens, das speziell für das Verar-

beiten von Bildern geeignet ist. „Die Analyse von Knochenmarkszellen ist bisher noch nicht mit modernen neuronalen Netzen bearbeitet worden“, führt Matek aus, „was auch daran liegt, dass hochqualitative, öffentliche Datensätze bislang nicht verfügbar waren.“

Die Forschenden planen, die Knochenmarkszelldatenbank weiter auszubauen, um ein breiteres Spektrum an Befunden erfassen und das Modell prospektiv validieren zu können. „Die Datenbank und das Modell sind für Forschung und Lehre frei verfügbar – für die Schulung von Fachpersonal oder als Referenz für weitere KI-basierte Ansätze, beispielsweise zur Blutkrebsdiagnostik“, bekräftigt Studienleiter Carsten Marr. ■■

### Autor:

Verena Schulz,  
Helmholtz Zentrum München - Deutsches  
Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt  
[www.helmholtz-munich.de](http://www.helmholtz-munich.de)



Künstliche Intelligenz erlaubt es, Knochenmarkszellen wie die hier abgebildeten automatisch zu klassifizieren, was einen wesentlichen Schritt zur Diagnostik von Erkrankungen des blutbildenden Systems darstellt.

Foto: Helmholtz Munich, Carsten Marr

40 Jahre



© Foto: Spectaris

**Wir brauchen Magazine,** auf die wir uns verlassen können: Dazu gehört Management & Krankenhaus. Seit 40 Jahren – gerade in der schnelllebigen Medienlandschaft eine unglaubliche Leistung – informiert M&K die Führungskräfte sowohl in den Krankenhäusern als auch uns in der Medtech-Branche fundiert, sachlich und präzise. Über das Wichtige einen guten Überblick und fokussiert tiefere Einblicke rund um das Krankenhaus zu bekommen – das ist das, was wir zu schätzen wissen. Bitte weiter so und alles Gute für die weiteren 40 Jahre.

**Dr. Martin Leonhard, Vorsitzender Medizintechnik  
beim Deutschen Industrieverband Spectaris**

# Identifikation von Gendefekten

*Multiplex-Netzwerk verbessert Diagnose und Analyse von Seltenen Erkrankungen.*

■ Seltene Erkrankungen sind meist auf einen einzelnen Gendefekt zurückzuführen. Dennoch gestaltet sich die Suche nach der Ursache und die Einschätzung der Auswirkungen als höchst komplex und schwierig. Jörg Menche, Adjunct Principal Investigator am CeMM Forschungszentrum für Molekulare Medizin der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Prof. an der Universität Wien sowie Forschungsgruppenleiter an den Max Perutz Labs (ein Joint Venture der Universität Wien und der Medizinischen Universität Wien), und sein Team entwickelten nun ein Multiplex-Netzwerk, das sämtliche Gene und ihre Interaktionen auf mehreren Ebenen abbildet und die Identifikation von Gendefekten sowie die Einschätzung ihrer Folgen verbessert.

Im Gegensatz zu häufigen Krankheiten, die in der Regel durch ein komplexes Zusammenspiel mehrerer genetischer und umweltbedingter Faktoren gekennzeichnet sind, können seltene Krankheiten oft auf ein einziges defektes Gen zurückgeführt werden. Die gezielte Entschlüsselung und Analyse eines Gendefekts und seiner phänotypischen Folgen liefert daher wichtige Informationen für das Verständnis von zugrundeliegenden Mechanismen im Körper und hilft bei der Wahl gezielter Behandlungsstrategien. Die individuelle Suche nach der Krankheitsursache ist jedoch meist langwierig und kostenintensiv. Einen neuen, systematischen Ansatz zur Erforschung seltener, noch nicht charakterisierter Erkrankungen mittels eines Multiplex-Netzwerkes präsentierte die Forschungsgruppe von Netzwerkwissenschaftler Jörg Menche am CeMM sowie den Max Perutz Labs in einer Studie.

## Ursächliche Gendefekte identifizieren

Menches Forschungsgruppe widmet sich bereits seit mehreren Jahren dem besseren Verständnis von genetischen Interaktionen mithilfe molekularer Netzwerkanalysen, um die Diagnose und Therapie seltener Erkrankungen zu verbessern. Für ihre Studie baute Erstautor Pisanu Buphamalai, CeMM PhD Student der Forschungsgruppe von Menche, ein mehrschichtiges Netzwerk, das über 20 Mio. Genbeziehungen mit Informationen über die Protein-Interaktionen bis hin zu phänotypischen Ähnlichkeiten abbildet. Dafür integrierte der Wissenschaftler



Projektleiter Jörg Menche mit Studienautor Pisanu Buphamalai

Foto: Laura Alvarez, CeMM

einen umfassenden Datensatz mit über 3.700 seltenen Krankheiten mit bekannter genetischer Grundlage. Studienleiter Menche erklärt: „Das Multiplex-Netzwerk integriert verschiedene Netzwerkschichten, die unterschiedliche Ebenen der biologischen Organisation unseres Körpers abbilden, vom Genom über das Transkriptom, Proteom bis hin zum Phänotyp. Durch die Abbildung der Protein-Interaktionen und Mechanismen können wir auch jene Proteine besser charakterisieren, über deren Rolle bei seltenen Erkrankungen bisher wenig bekannt war, und so Gendefekten rascher auf die Spur kommen.“ Pisanu Buphamalai ergänzt: „Wir orientieren uns an den Wechselwirkungen zwischen den

Proteinen - sowohl auf physikalischer als auch auf funktioneller Ebene. So können Rückschlüsse auf das defekte Gen sowie damit verbundene Auswirkungen getroffen werden. Unser Multiplex-Netzwerk-Ansatz erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass wir die entscheidende Gen-Abweichung finden, um ein Dreifaches im Vergleich zu getrennt betrachteten Netzwerken.“

## Fortschritt für die Netzwerkmedizin

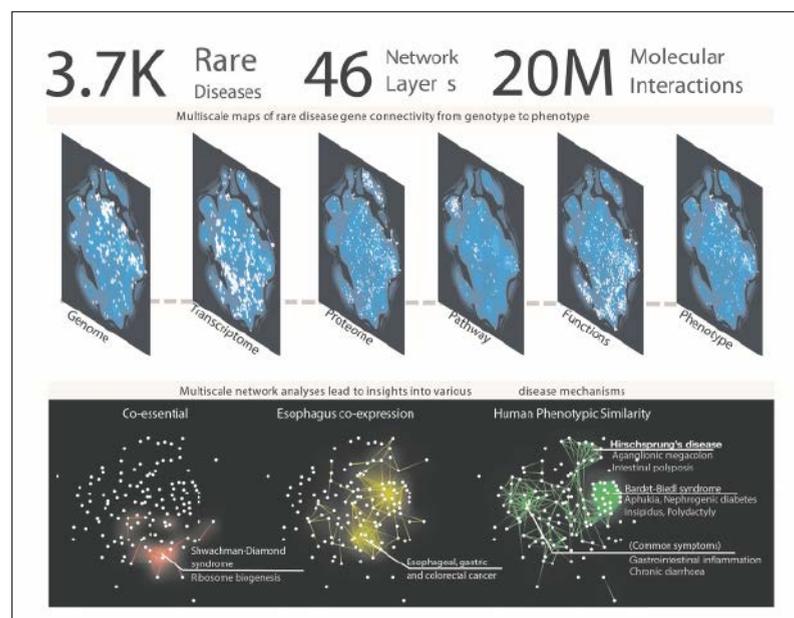
Das Multiplex-Netzwerk ermöglicht durch seinen modularen Aufbau einerseits, die Auswirkungen einer bestimmten seltenen Krankheit auf eine bestimmte Ebene der biologischen

Organisation zu quantifizieren. Das bedeutet festzustellen, ob bestimmte Zellen, Gewebeformen, Organe etc. besonders durch einen Gendefekt beeinflusst sind. Andererseits lässt sich auch die Bedeutung von bestimmten molekularen Prozessen für eine Erkrankung messen. „Gerade durch seine Vielschichtigkeit, das Verknüpfen der molekularen Abläufe und Prozesse, ist unser Multiplex-Netzwerk deutlich leistungsstärker und erfolgreiche als einzelne Netzwerke. Auch Prognosen über mögliche Folgeerscheinungen des Gendefekts lassen sich damit besser treffen“, so Menche. Auf ihre Funktionalität erfolgreich überprüft wurde das Netzwerk in Zusammenarbeit mit Vanja Nagy, Principal Investigator am Ludwig Boltzmann Institute for Rare and Undiagnosed Diseases sowie CeMM Adjunct Principal Investigator, anhand der Daten von Patienten mit neurologischen Erkrankungen, deren zugrundeliegender Gendefekt bereits bekannt war. „Unsere Studie zeigt, wie ein riesiger Datensatz im Rahmen der Netzwerkmedizin genutzt werden kann, um mehrere praktische und konzeptionelle Herausforderungen in der Erforschung seltener Krankheiten zu bewältigen und so die Diagnose und Behandlung im Sinne der Patienten zu verbessern“, so Menche. ■

## Autor:

Anna Schwendinger

CeMM Forschungszentrum für Molekulare Medizin der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien, Österreich  
www.cemm.at



Graphical abstract, Pisanu Buphamalai

Foto: Nature Communications 2021



© ronstik — Stock-Adobe.com

# Individualisierte Fertigung in der Medizintechnik

*Innovative, patientenspezifische Herstellung von Implantaten mittels 3-D-Druck*

■ Jeder Mensch ist einzigartig. Da liegt es nahe, dass auch viele Implantate es sein müssen, um als optimaler Ersatz oder Unterstützung für beschädigte Knochen, Gelenke und Weichgewebe zu dienen. Um solche Implantate, welche individuell an den Patienten angepasst sind, herzustellen, ist ein besonderer Aufwand nötig. Zunächst muss die Körperstelle, an welcher das Implantat passgenau eingesetzt werden soll, analysiert und präzise vermessen werden. Auf Basis dieser Daten wird das Implantat gefertigt. Dies ist technisch anspruchsvoll, denn die Fertigungsmaschinen müssen flexibel, aber hochpräzise die individuelle Gestalt des Implantats herstellen können. Weiterhin muss bei jedem Implantat sichergestellt sein, dass es seine Funktion bestmöglich erfüllt und den gesetzlichen Anforderungen entspricht.

## Aspekte der individualisierten Implantatfertigung

Am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT werden verschiedene Aspekte der individualisierten Implantatfertigung erforscht. Unter anderem wird hier die additive Fertigung von Implantaten weiterentwickelt. Das bekannteste additive Verfahren für

Kunststoffe ist das Fused-Deposition-Modeling-Verfahren (FDM), mit dem schon seit Langem Kunststoffbauteile hergestellt werden können. Hierbei wird ein Kunststoff erhitzt, durch eine Düse Schicht für Schicht übereinander aufgetragen und härtet beim Abkühlen aus. Der 3-D-Druck von metallischen Teilen ist auch möglich, selbst wenn Metall erst bei sehr hohen Temperaturen schmilzt. Zur Herstellung von Implantaten aus Metall kommt oft das Verfahren Laser Powder Bed Fusion (LPBF) zum Einsatz, bei dem mit einem Laser schichtweise Schweißspuren in einem Pulverbett erzeugt werden, woraus dann ein festes 3-D-Objekt aus Metall entsteht.

Additiv gefertigte Teile haben oft das Problem, dass sie nach dem Druck zu rau sind und vom Sollmaß abweichen. Deswegen ist es bei solchen Teilen oft nötig, sie anschließend mit weiteren Fertigungsverfahren weiter zu bearbeiten, um die notwendige Oberflächenqualität und die exakte Größe zu erhalten. Mit einer computergesteuerten CNC-Fräsmaschine ist dies möglich. Herausfordernd wird es allerdings, wenn die Geometrie komplex und der Werkstoff nicht leicht zu bearbeiten ist. In dem Projekt „AdPro“ wurden additiv hergestellte Schädelimplantate fräsend



Ferdinand Biermann

nachbearbeitet. Diese wurden an die spezifische Schädelform des jeweiligen Patienten angepasst, wodurch jedes Implantat eine andere Form hat. Letztendlich wurde die Implantatoberfläche so präzise bearbeitet, dass der durchschnittliche Rauheitswert unter einem Mikrometer lag. Das ist weniger, als ein Spinnenfaden dick ist. Zudem bestehen die Implantate aus Magnesium, das nach der Implantation vom Körper abgebaut wird. Außerdem verhält sich Magnesium bei Stoß und Belastung ähnlich wie natürlicher Knochen, was die Chancen einer erfolgreichen Im-

plantation stark begünstigt. Das Problem an Magnesium ist aber, dass es entzündlich und somit nicht einfach zu bearbeiten ist. Beim Fräsen herrschen hohe Reibungskräfte und es entsteht Hitze, weswegen größte Vorsicht, viel Erfahrung und Expertise notwendig sind, um die Implantate ohne Beschädigungen, in hoher Qualität sicher herzustellen.

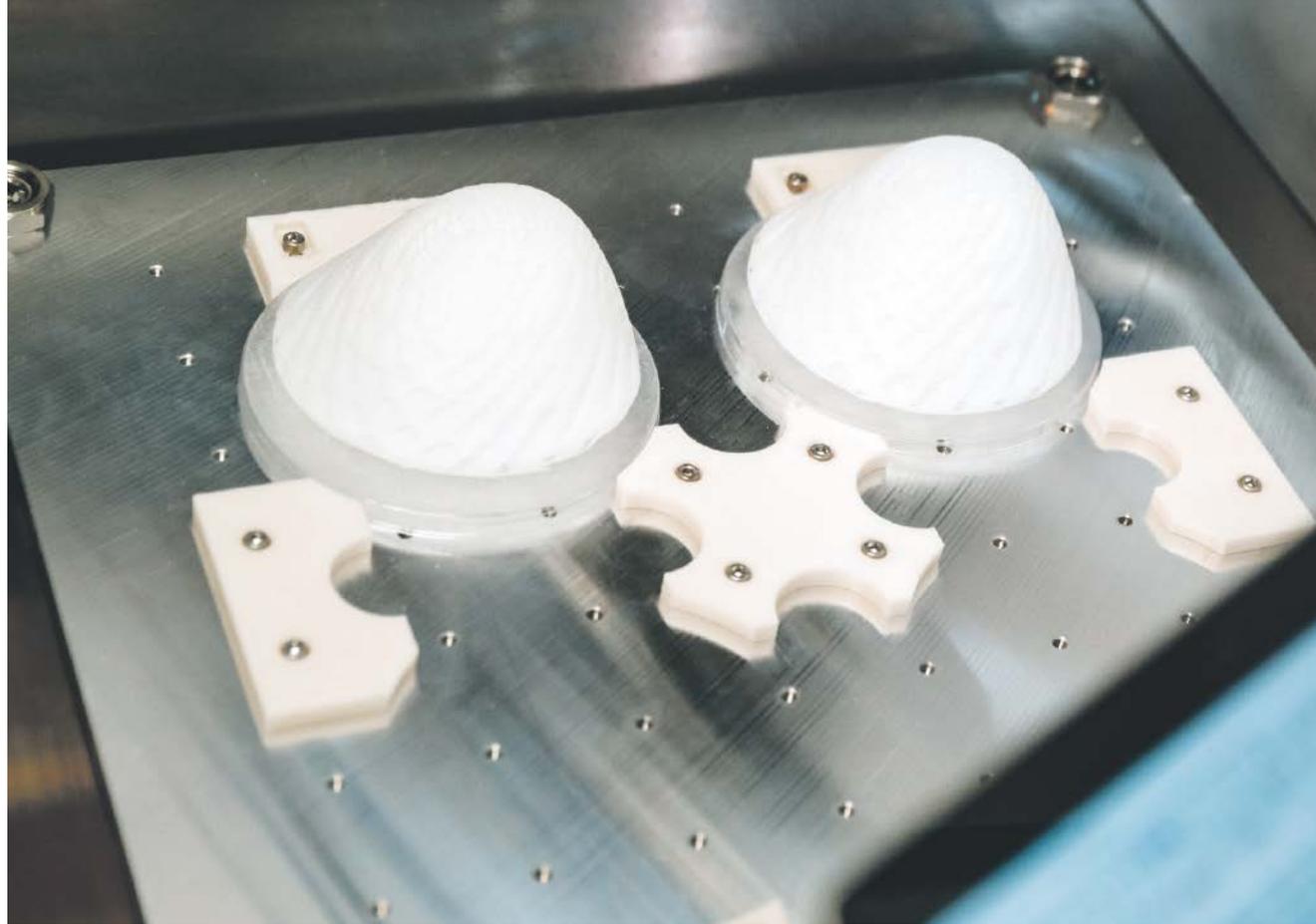
## Wechselwirkung mit dem menschlichen Körper

Ein Team am Fraunhofer IPT hat sich das Implantat noch etwas genauer angeschaut und festgestellt, dass mittels innovativer Fertigung noch einiges verbessert werden kann. Die Oberfläche eines Implantats kann einen großen Einfluss auf ihre Wechselwirkung mit dem menschlichen Körper haben. Die bekannteste Oberflächenstruktur ist die der Lotusblume, welche auch künstlich auf metallische Körper aufgebracht werden kann. Durch eine gezielte Strukturierung einer Fläche kann die Oberfläche im Nanometerbereich so verändert werden, dass Flüssigkeiten nicht haften bleiben, sondern an ihnen herunterlaufen und die Oberfläche sauber und trocken bleibt. Es gibt jedoch noch weitere

Oberflächenstrukturen, mit denen andere nützliche Effekte erzielt werden können: So können beispielsweise Implantatoberflächen erzeugt werden, an denen Zellen leichter oder schwerer anwachsen. Weiterhin können mit Oberflächen Bakterien oder Viren eingefangen, abgestoßen oder auch getötet werden. Die Wissenschaftler am Fraunhofer IPT haben mithilfe von Präzisionslasern und mit Diamanten besetzten Fräswerkzeugen gleich mehrere Möglichkeiten genutzt, um solche funktionalen Oberflächen mit Mikrometer- und Nanometer-großen Strukturen zu versehen.

Es ist jedoch aufwendig, solche feinen Strukturen mit diesen Verfahren auf jedes Implantat neu aufzubringen. Hier kommt das ebenfalls am Fraunhofer IPT entwickelte Rolle-zu-Rolle-Verfahren ins Spiel. Ähnlich wie bei Druckerwalzen können hiermit Strukturen sehr schnell auf große Folien und Platten geprägt werden.

Jedoch beschäftigen sich die Forscher des Fraunhofer IPT nicht ausschließlich mit den klassischen Implantaten wie Knie- oder Zahnimplantate. Im Projekt „BellaFactum“ wird mit der Firma BellaSeno kooperiert. Dort wurde ein innovatives Brustimplantat entwickelt, welches für die Brustrekonstruktion nach einer Mastektomie eingesetzt wird und die derzeit hierfür gängigen Silikonimplantate ersetzen soll. Die Implantate von BellaSeno werden im 3-D-Druck hergestellt. Sie haben eine schwammähnliche Struktur und bestehen aus Polycaprolacton, einem bioresorbierbaren Material. Nach dem Einsetzen wachsen Zellen aus dem umliegenden Gewebe in die Hohlräume des Implantats und bilden dort neues lebendes Gewebe.



3-D-gedruckte, bioresorbierbare Brustimplantate aus Polycaprolacton

Foto: BellaSeno GmbH

Zugleich wird das Implantat so vom eigenen Körper des Patienten abgebaut, dass die rekonstruierte Brust nach wenigen Jahren ausschließlich aus eigenem Körpergewebe besteht. Komplikationen, die bei herkömmlichen Silikonimplantaten regelmäßig auftreten, werden so gänzlich ausgeschlossen.

Das Fraunhofer IPT entwickelt zusammen mit BellaSeno eine Anlage, mit der diese Implantate in großer Anzahl hergestellt werden. Zum Einsatz kommen hier Roboter, magnetisch schwebende Transportsysteme

und modernste Software. Trotz Massenproduktion wird es mit der Anlage möglich sein, Brustimplantate individualisiert zu fertigen und auf Qualität zu prüfen, damit diese für alle erschwinglich und dennoch absolut sicher und funktional sind. In Science-Fiction-Filmen kommen oft Apparate vor, bei denen sich auf Knopfdruck nach kurzer Zeit eine Klappe öffnet und ein fertiges Produkt entnommen werden kann. Durch die großen Fortschritte im 3-D-Druck könnte dies bald sogar für komplexe Produkte wie Implantate Wirklichkeit sein. ■■

*Die Projekte AdPro und BellaFactum werden jeweils für drei Jahre vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unter den Förderkennzeichen 01DP13008A und 13GW0497B gefördert.*

**Autor:**

Ferdinand Biermann M. Sc.  
Geschäftsfeldleitung Life Sciences Engineering  
Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT,  
Aachen  
[www.ipt.fraunhofer.de](http://www.ipt.fraunhofer.de)

**40 Jahre M&K und 40 Jahre DELAB...**

... 1982 wurde das Kostendämpfungs-Ergänzungsgesetz auf den Weg gebracht und u.a. die Zuzahlungen der Versicherten zu Gesundheitsleistungen neu geregelt. Nur der Anfang vieler Gesetzesinitiativen, die das Gesundheitswesen reformierten. 1982 wurde „Management & Krankenhaus“ gegründet und erfreut sich heute einer großen Leserschaft.

**Wir gratulieren herzlich zu dieser beständigen und nachhaltigen Präsenz und wünschen für die nächsten 40 Jahre nur das Beste!**

Auf Initiative namhafter Laboratorien wurde auch die DELAB 1982 gegründet. Aber darüber lesen Sie mehr unter <https://delab.de/delab/ueber-uns/>.

**Bitte Vormerken:**

DELAB-Fachseminare, Laboraußendienst / QM, 21./22.02.2022 in Mainz  
DELAB-Fachseminar für Weiterbildungsassistenten, 18./19.02.22 in Mainz



# Patienten mit komplexem Versorgungsbedarf

*Schlaganfall-Lotsen bieten innovatives Versorgungsmodell*

■ In der Nachsorge von Patienten mit komplexem Versorgungsbedarf bestehen massive Defizite. Patientenlotsen bieten einen überzeugenden Lösungsansatz. Die Akutversorgung von Schlaganfall-Patienten in Deutschland ist mit bundesweit mehr als 330 Stroke Units im internationalen Vergleich vorbildlich aufgestellt. Krankenhäuser und Rehabilitationskliniken haben in den letzten beiden Jahrzehnten einen hervorragenden Beitrag dazu geleistet, die akute Versorgung von Schlaganfall-Betroffenen nachhaltig zu verbessern. Ganz anders stellt sich die Situation in der Nachsorge dar. Massive Defizite in der strukturierten Nachsorge von Patienten wurden bereits zu Anfang des Jahrtausends vom Sachverständigenrat für das Gesundheitswesen kritisiert. Leistungen, die das Gesundheitssystem bereits bietet, sind häufig nicht bekannt oder können von den in der akuten Situation überforderten Patienten nicht ohne Hilfe erschlossen werden. Das gilt im Übrigen

nicht nur für Schlaganfall-Betroffene, sondern für fast alle Patientengruppen mit komplexem Versorgungsbedarf. Ein umfassender Lösungsansatz für die nachhaltige Unterstützung und Begleitung von vulnerablen Personen, vor allem von Betroffenen mit besonders komplexen Versorgungsbedarfen, steht bis heute aus.

## **Versorgungsmodell für Schlaganfall-Patienten**

Die Stiftung Deutsche Schlaganfall-Hilfe hat darauf reagiert und bereits vor zehn Jahren ein neues Versorgungsmodell für Schlaganfall-Patienten entwickelt. Die Verbesserung der Versorgung erfolgt dabei im Wesentlichen durch die Leitprinzipien des Care und Case Managements. Schlaganfall-Lotsen, die man auch als Case Manager bezeichnen kann, begleiten die Patienten fallbezogen koordinierend für ein Jahr nach dem Schlaganfallereignis. Die Wirksamkeit

dieses Modells wird gegenwärtig in einer vom Innovationsfonds geförderten, groß angelegten Studie evaluiert (Förderkennzeichen 01NVF17025). Im Rahmen des Projekts STROKE OWL wurden mehr als 1.600 Patienten in der Region Ostwestfalen-Lippe (OWL) von insgesamt 17 Schlaganfall-Lotsen für zwölf Monate durch alle Phasen der Versorgung koordinierend begleitet. Die letzten Patienten sind in diesem Jahr aus dem Projekt ausgeschieden, die Ergebnisse werden zur Zeit von der Fakultät für Gesundheitswissenschaften der Universität Bielefeld ausgewertet. Befragungen, die im Verlauf der Studie kontinuierlich bei bereits ausgeschiedenen Projektpatienten durchgeführt wurden, lassen schon jetzt den Schluss zu, dass die Lotsenbetreuung patientenseitig als besonders wertvolle Unterstützung wahrgenommen wird.

Schlaganfall-Lotsen erbringen eine Unterstützungs- und Vernetzungsleistung auf der Fallebene wie auch auf der regionalen Ebene. Sie verantworten die Koordination und Kontinuität der Versorgung von der Akutbehandlung über die Rehabilitation bis hin zur Nachsorge. Dabei übernimmt der Case Manager die Aufgaben in der Regel nicht selbst, sondern ist für eine effiziente Organisation und Koordination der Behandlungen, Leistungen sowie beteiligten Akteure in seinem Netzwerk zuständig. Die komplexe

Intervention folgt dem Case Management-Regelkreis von Klärungsphase, Assessment, Serviceplanung, Linking, Monitoring, Evaluation und Re-Assessment.

## **Schlaganfall-Lotsen für Entlastung des Systems**

Mit dieser Arbeitsweise können Schlaganfall-Lotsen in erheblichem Maß zu einer Entlastung des Systems beitragen, indem z. B. Versorgungsangebote koordiniert und somit zeitnah in Anspruch genommen und Doppeluntersuchungen vermieden werden. Die Versorgung der Patienten wird durch den Lotsen optimiert, diese Unterstützung kann zu einer schnelleren Genesung führen. Des Weiteren können durch die Sekundärprävention, die Kontrolle und die Minimierung der Risikofaktoren sowie eine Verbesserung der Compliance Rezidive verhindert werden.

Die 17 im STROKE OWL-Projekt tätigen Schlaganfall-Lotsinnen und -Lotsen sind an sechs Akutkrankenhäusern mit zertifizierten Stroke Units in Ostwestfalen-Lippe verortet. Die in der Region beteiligten Kliniken sind das Evangelische Klinikum Bethel (Bielefeld), das Sankt Elisabeth Hospital (Gütersloh), das Klinikum Herford, das Klinikum Weser-Egge – St. Ansgar Krankenhaus (Höxter), das Klinikum

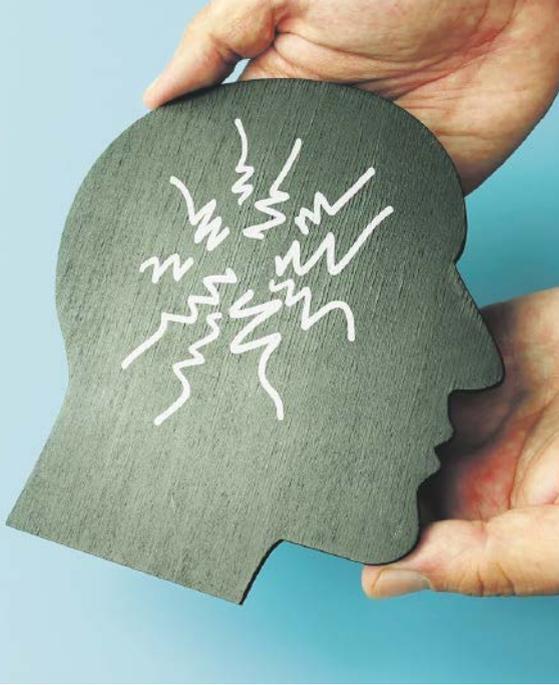


## **Die Krankenhausgesellschaft Schleswig-Holstein**

gratuliert dem Redaktionsteam der Management & Krankenhaus (M&K) ganz herzlich zum 40. Jubiläum ihrer krankenhausspezifischen Fachzeitschrift. Das breit gefächerte, praxisorientierte Informationsangebot der M&K unterstützt Führungskräfte in den Krankenhäusern bei Investitionsentscheidungen und bei der Optimierung von Abläufen. Wir freuen uns auch in Zukunft auf interessante Berichte rund um die stationäre Krankenversorgung und wünschen der M&K weiterhin viel Erfolg.

**Patrick Reimund, Geschäftsführer der Krankenhausgesellschaft Schleswig-Holstein, Kiel**

*40 Jahre*



Lippe (Detmold/Lemgo) sowie das St. Vincenz-Krankenhaus (Paderborn). Hier wurden und werden die Patienten noch auf den Stroke Units von den Lotsen in das Projekt aufgenommen und erste Daten erhoben. In den regionalen Medien stoßen die Lotsen Aktivitäten der Kliniken regelmäßig auf positive Resonanz.

Viele der großen gesetzlichen Krankenkassen waren bereits in der Phase der Förderung durch den Innovationsfonds als Kooperationspartner beteiligt, so dass deren Versicherte in das STROKE OWL-Projekt aufgenommen und von Schlaganfall-Lotsen betreut werden konnten. Die Kassen sehen im Lotsen die Chance für eine Entlastung des Gesamtsystems: Die Versorgungsqualität wird insgesamt verbessert und damit eine schnellere Genesung ihrer Versicherten ermöglicht. Nach

Auslaufen der finanziellen Förderung durch den Innovationsfonds haben sich die Krankenkassen Anfang 2021 dazu entschieden, die Lotsenleistung in der Region Ostwestfalen-Lippe für eine Übergangszeit auf freiwilliger Basis weiter zu finanzieren. Zu diesem Zweck haben die Techniker Krankenkasse, die IKK classic, die AOK NordWest, die DAK-Gesundheit sowie acht Betriebskrankenkassen in Ostwestfalen-Lippe mit den oben genannten sechs Kliniken einen Vertrag zur besonderen Versorgung nach § 140a SGB V geschlossen. Auf Basis dieses Selektivvertrags können die Lotsen ihre Arbeit nahtlos fortsetzen und neue Patienten betreuen.

Mittlerweile machen die Schlaganfall-Lotsen bundesweit Schule. Lotsen, die nach dem Modell der Stiftung Deutsche Schlaganfall-Hilfe arbeiten,

gibt es neben den Kliniken in Ostwestfalen-Lippe heute bereits im Klinikum Hanau, im Knappschaftsklinikum Vest (Recklinghausen/Marl), im LVR-Klinikum Düsseldorf, im ANregiomed Klinikum Ansbach sowie im Universitätsklinikum Erlangen. Der Proof of Concept für die Implementierung von Lotsen in Kliniken liegt vor. Angesichts des in den kommenden Jahren zu erwartenden Rückgangs der klassischen stationären Versorgung bieten Lotsen für die Kliniken die Chance, die Versorgung von Patienten in die Nachsorge zu verlängern. In Studien zur Transformation im Krankenhaus der Zukunft wird darauf hingewiesen, dass die Versorgung in der häuslichen Umgebung bzw. Homecare künftig einen deutlich größeren Stellenwert im Gesundheitswesen einnehmen wird. Lotsengesellschaften sind eine Option für die Unternehmensführung darauf zu reagieren und neue Geschäftsmodelle zu implementieren. Auch hier stehen die Kliniken im Wettbewerb mit Ärztenetzen und anderen Akteuren im Gesundheitssystem.

#### Lotsen in den verschiedensten Fachrichtungen

Patientenlotsen sind bereits jetzt in den verschiedensten Fachrichtungen und

Indikationen im Einsatz. Neben dem Schlaganfall sind Kardiologie, Onkologie, Geriatrie, psychische Erkrankungen und Pädiatrie die am häufigsten vertretenen Krankheitsfelder. In mehr als 40 Lotsen-Modellprojekten werden heute bundesweit ca. 75.000 Patienten betreut. Mittelfristiges Ziel der Stiftung Deutsche Schlaganfall-Hilfe, als Konsortialführer des Schlaganfall-Lotsen-Projekts, sowie der anderen Lotsen-Projekte ist es, von selektivvertraglichen Lösungen zu einer kollektivvertraglichen Regelung zu kommen. Künftig sollen alle Versicherten Anspruch auf die Unterstützung durch Patientenlotsen haben. Die Einführung von Patientenlotsen in das deutsche Gesundheitswesen hat das Potenzial, eine der wichtigsten Innovationen in der Versorgung von Patienten dieses Jahrzehnts zu werden. Für das Krankenhaus Management bietet sich die Chance, sich am Lotsenkonzept zu beteiligen und damit neue Geschäftsmodelle für die Zukunft zu erschließen. ■■

#### Autor:

Dr. Georg Galle,  
Stiftung Deutsche Schlaganfall-Hilfe,  
Gütersloh  
[www.schlaganfall-hilfe.de](http://www.schlaganfall-hilfe.de)

## 40 Jahre

**Management & Krankenhaus** steht für Aktualität, Relevanz und Vertrauenswürdigkeit. Der Name ist Programm: Hier kann ich mich umfassend über alle Themen informieren, die Entscheiderinnen und Entscheider im stationären Sektor bewegen. Besonders schätze ich die fundierten Berichte im Bereich IT & Kommunikation, die technologische Entwicklungen in den Kontext der digitalen Transformation einordnen. Herzlichen Glückwunsch und weiter so!

**Dr. Uwe Heckert, Market Leader DACH und  
Vorsitzender der Geschäftsführung der Philips GmbH**



# Pflege-IT kann Exklusion vermeiden

Die Digitalisierung in der Pflege ist hilfreich. Der Einsatz digitaler Technologien wirft jedoch Fragen auf.

Der digitale Wandel erobert auch die Pflege und wird diese nachhaltig verändern. Einen wichtigen Anteil bei diesem Wandel muss und wird die Digitalisierung und somit die Arbeit von Informatikern ausfüllen. Vielen mag hier instinktiv der Pflegeroboter in den Sinn kommen, der als vermeintlich gleichwertiger Ersatz für den zwischenmenschlichen Kontakt herhält. Doch genau das Gegenteil ist der Fall, denn klug eingesetzte digitale Lösungen unterstützen Pflegekräfte bei ihrer Arbeit, werten dadurch den Beruf auf und geben wieder mehr Zeit für die eigentliche Pflege. Wie soll die Pflege

die Telepflege, die eine pflegerische Betreuung im Alltag der Pflegebedürftigen über räumliche Distanzen hinweg ermöglicht. Die Nutzenpotentiale sind also vielfältig, doch der Weg dahin noch weit. Der Pflegesektor muss selbst gegenüber dem insgesamt wenig digitalisierten Gesundheitswesen noch einiges aufholen. Hoffnung machen indes neue politische Impulse. So sollen künftig unter anderem mehr digitale Lösungen als Hilfsmittel in der Pflege verordnet werden können. Mit den Digitalen Pflegeanwendungen (DiPAs) könnten künftig innovative Anwendungen deutlich schneller und einfacher ihren Weg in die Pflegeversorgung finden. Leider werden aktuell nur 30 % der deutschen Pflegekräfte digital unterstützt. Nicht wenige Entscheider, Hersteller und auch Pflegefachkräfte glauben nämlich, dass sie allein deshalb eine digitale Pflegedokumentation haben, weil etwa digitale Formulare vorhanden sind. Kompetente Pflegefachkräfte haben eigene und besondere Anforderungen an die digitale Unterstützung. Dazu sind die Erfahrungen der Pflege mit IT in den letzten Jahren, geprägt von komplizierter Dokumentation für andere Berufsgruppen, oft negativ.

## Konsequente Vorbereitung nötig

Wie also können Pflegefachkräfte auf die digitale Transformation vorbereitet werden? Die Antwort ist weder kurz noch einfach: Das Thema digitale Transformation und die damit verbundenen Methoden und Technologien müssen ein Teil der pflegerischen Kompetenz und des Pflegealltags werden. Dies kann ganz sicher nicht per Anweisung oder der ostentativen Implementierung von IT-Lösungen geschehen. Für die digitale Teilhabe in der Pflege sind ausdrücklich Organisationsstrukturen und Managementkompetenz gefragt.

Die Einrichtung einer Stabsstelle „Digitale Transformation in der Pflege“ und deren Besetzung mit einem Pflegeinformatiker wäre ein sinnvoller erster Schritt. Ein Pflegeinformatiker kann so die Interessen und Anforderungen der Pflegefachkräfte in IT-Planungen vertreten und die pflegerischen Kollegen trainieren. Weiterhin steht er beratend dem Management zur Seite und kann

gewonnene Kennzahlen aufbereiten und analysieren. Auf den Stationen und in den Pflegebereichen sollten zudem pflegerische IT-Keyuser benannt und qualifiziert werden. IT-Keyuser ermitteln den IT-Weiterbildungsbedarf der Kollegen und trainieren direkt im Arbeitsumfeld. Sie leisten dazu einen Vor-Ort-Support und geben Notwendigkeiten an die Stabsstelle weiter. Eine solche (Wunsch-)Struktur bedingt entsprechende Prozess-, Projekt- und IT-Kompetenzen der mit diesen Aufgaben betrauten pflegerischen Mitarbeiter. Denn nur so können sie vorhandene Technologien richtig bewerten und die von ihnen korrekt definierten Anforderungen in Maßnahmen umsetzen.

## Können KI und Robotik helfen?

Angesichts einer immer älter werdenden Bevölkerung wächst nicht nur der Bedarf an geschulten Pflegekräften, sondern auch an Erneuerungen. Kann Künstliche Intelligenz eine Rolle spielen? Und wie stellt man sicher, dass die Menschlichkeit erhalten bleibt? In der ambulanten Pflege findet KI bereits Anwendung, etwa in der Routenplanung. Hier werden z.B. anhand von Fahrzeiten oder Präferenzen der Patienten Touren geplant. In der Pflege selbst gibt es aktuell nur wenige Daten, die für KI-Anwendungen nutzbar sind, denn es werden vorab keine Regeln festgelegt, sondern die Regeln werden aus Daten extrahiert. Die Dokumentation gilt in der Pflege als eines der großen KI-Zukunftsthemen. Pflegekräfte verbringen damit 30 bis 50 % ihrer Zeit. Könnten sie das schneller erledigen, bliebe mehr Zeit für die Arbeit am Menschen. Gegenwärtig sind die Anwendungsfelder für KI in der Pflege bunt gemischt: vom Monitoring des Gesundheitsstatus oder der Aktivitäten von Pflegebedürftigen, über Alarmmanagement und Erkennung von Stürzen bis hin zur Dienst- oder Medikationsplanung. Sowohl pflegende Angehörige als auch Pflegekräfte im ambulanten und stationären Bereich könnten zudem bei körperlich anstrengenden oder auch repetitiven und zeitraubenden Arbeiten durch robotische Systeme unterstützt werden. Einig sind sich die Forschenden darin, dass der Mensch weiter im Mittelpunkt stehen wird. Es gibt viele Bereiche, in denen der Einsatz von KI schon heute Sinn macht, und andere, in denen besser auf sie verzichtet wird, etwa aus ethischen Gründen. Soziale

Kompetenz kann nicht durch KI ersetzt werden.

## Einsicht und Blick in die Zukunft

Die Zahl der Pflegebedürftigen in unserer Gesellschaft wird in den kommenden Jahren und Jahrzehnten extrem stark steigen. Schon heute fehlen Zehntausende Pflegekräfte. Abhilfe können intelligente und smarte, aber vor allem menschliche Lösungen schaffen. Prognosen zufolge wird der Mehrbedarf an Pflegepersonal in Deutschland nur schwer zu decken sein. Doch ist es schon heute möglich, viele der Tätigkeiten in Assistenz und Pflege durch digitale Techniken und Systeme zu unterstützen und dem Personal so Zeit für andere pflegerische Aufgaben zu verschaffen. Denkbar ist auch, dass ältere Menschen künftig verstärkt intelligente Assistenzsysteme nutzen, um autonom zu bleiben und pflegerische Hilfe nach Möglichkeit erst sehr spät in Anspruch zu nehmen. Die Kennzeichen des Pflegeberufs sowie das in diesen Professionen notwendige Wissen und Können entziehen sich einer automatisierten Substitution durch Computer beziehungsweise digitale Systeme. Die Verantwortlichen müssen sich jedoch darüber im Klaren sein, dass das Digitalisierungspotential beschränkt ist und in einem Berufsfeld, das bereits heute in hohem Maße von Fachkräftemangel und Arbeitsverdichtung gekennzeichnet ist, in erster Linie zur Entlastung der Mitarbeiter und nicht zur Erlangung von Effizienzsteigerung dienen sollte. Für den Wissenstransfer sind elektronische Systeme nur in einer Unterstützungsfunktion tauglich. Zeiteinsparungen durch digitale Transformation in der Pflege können aber schon heute in Wissenstransfer investiert werden. Der Kern des Problems liegt nicht mehr in den Möglichkeiten der technischen Umsetzung, sondern ist eine Frage der Erkenntnis und des Finanzierungssystems. So ist es dringend notwendig, die Entwicklung solcher Systeme durch zusätzliche förderpolitische Maßnahmen zu unterstützen. Die Vorgaben für die aktivierende oder rehabilitative Pflege sind klar: Technische Systeme dürfen das Interaktionsgeschehen in der Pflege nicht ersetzen – sie sollen es ergänzen.

## Autor:

Hans-Otto von Wietersheim, Bretten



der Zukunft aussehen? Im Mittelpunkt stehen Patienten und deren Angehörige. Entscheidend für den gelungenen Transfer digitaler Lösungen in den Pflegealltag ist der Informations- und Kommunikationsaustausch zwischen den Beteiligten, auch über Fachdisziplinen hinaus. Für eine lückenlose Leistungserfassung und die Abrechnung von Leistungen in der Pflege ist eine professionelle und auf Standards basierende Pflegedokumentation unverzichtbar. Sie unterstützt die Prozessoptimierung, steigert die Qualität der Pflege und sorgt für einen wirtschaftlichen Überblick über erbrachte Leistungen. Ziel ist die Steigerung der Leistungsfähigkeit durch kooperative und vernetzte Strukturen. Smart Services und Ambient Assisted Living gewinnen dabei immer mehr an Bedeutung. Intelligente Pflegehilfsmittel versprechen Entlastung, beispielsweise smarte Trinkbecher, die selbstständig Trinkmengen protokollieren, oder mit Sensoren ausgestattete Matratzen, die Schlafgewohnheit und Bewegung erfassen. Großes Potential bietet auch

The background is a dark purple gradient. It features several stylized fireworks in shades of red, blue, and white. The number '40' is scattered throughout the scene in various colors and sizes, appearing as if it's falling like confetti. There are also some abstract shapes like circles and squares in the background.

Meierhofer gratuliert zu  
**40 Jahren**  
Management & Krankenhaus

**Meierhofer**

[www.meierhofer.com](http://www.meierhofer.com)



*40 Jahre*

**40 Jahre Management & Krankenhaus**  
– Wir von der ZTG Zentrum für Telematik und Telemedizin GmbH gratulieren ganz herzlich dazu! Die aktuellen und gut recherchierten Beiträge aus der Gesundheitsbranche schätzen wir sehr. Die M&K bewegt sich in ihren Artikeln dabei immer am Puls der Zeit – auch mit neuesten Trends und Entwicklungen aus der Digitalisierung des Gesundheitswesens: u. a. Apps, IT-Vernetzung und KI. Wir wünschen alles Gute für die Zukunft. Auf weitere 40 Jahre und mehr!

**Geschäftsführer Rainer Beckers,  
ZTG Zentrum für Telematik und Telemedizin GmbH**

# Bioproben und Patientendaten für die Forschung nutzbar machen

Das Projekt ABIDE\_MI verknüpft zentrale Forschungsdateninfrastrukturen.

Das Projekt „Aligning Biobank and DIC efficiently“ (ABIDE\_MI) wurde im Mai 2021 im Rahmen der Medizininformatik-Initiative (MII) gestartet. Mit dem Vorhaben sollen Bioproben und Patientendaten aus der Routineversorgung gemeinsam für die Forschung nutzbar gemacht werden. Dafür sollen Biobanken und Datenintegrationszentren, die beiden zentralen Forschungsinfrastrukturen an den universitätsmedizinischen Standorten in Deutschland, auf technischer und regulatorischer Ebene verbunden werden. Beteiligt sind 24 Standorte der Universitätsmedizin bundesweit, die Koordinationsstelle der MII und der German Biobank Node (GBN). ABIDE\_MI wird bis Oktober vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mit rund 5 Mio. € gefördert.

In der MII, einem Förderprojekt des BMBF, wurden seit 2018 bundesweit an 29 Universitätskliniken Datenintegrationszentren (DIZ) aufgebaut. Sie bilden das Herzstück der vernetzten IT-Infrastruktur für moderne medizinische Forschung in Deutschland. Die neuen Einrichtungen sind eng an die bestehende Krankenhaus-IT-Infrastruktur angebunden und haben die Aufgabe, Patientendaten aus der Routineversorgung und der Forschung klinikübergreifend und datenschutzgerecht für Forschungszwecke aufzubereiten und bereitzustellen. Die MII schafft damit eine Datenbasis für umfassende medizinische Forschungsfragen, um Krankheiten und deren Therapien besser erforschen und Patienten gezielter behandeln zu können. Gleichzeitig lagern in zentralen klinischen Biobanken an den Universitätskliniken Deutschlands zahlreiche Bioproben, also Gewebeproben oder Körperflüssigkeiten wie Blut oder Speichel, die zur Diagnosestellung oder Therapie eines Patienten



entnommen wurden. Daraus können wertvolle Informationen für die medizinische Forschung gewonnen werden. Die Bioproben-Analyse hilft, die Ursachen einer Erkrankung früher zu erkennen oder Erkrankungen gezielter zu therapieren. „Um die Voraussetzungen für die gemeinsame Nutzung verschiedener Datenbestände zu schaffen und langfristig Doppelstrukturen zu vermeiden, streben wir künftig eine enge Zusammenarbeit zwischen den DIZ der MII und den Biobanken in Deutschland an. Unser Ziel ist, dass Informationen und Daten der Bioproben mit weiteren Daten aus der Patientenversorgung verknüpft werden können, um die Forschung zu unterstützen. Das Projekt ABIDE\_MI befasst sich daher mit der Anbindung der Biobank eines Uniklinikums an das jeweilige DIZ“, erklärt Projektleiter Prof. Dr. Hans-Ulrich Prokosch, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg. „Die Kooperation der beiden Infrastrukturen ist sinnvoll, um in den Unikliniken eine nachhaltige Dateninfrastruktur zu schaffen und zwischen den DIZ- und den Biobank-Aktivitäten Synergien zu erzeugen. Parallelstrukturen können damit vermieden und Ressourcen sowie Finanzmittel im Sinne einer nachhaltigen Daten- und Probenutzung gespart

werden“, so Prokosch. „Wir verfolgen mit ABIDE\_MI einen interdisziplinären Ansatz, bei dem die Errungenschaften und Erfahrungen der MII und der Biobanken der German Biobank Alliance (GBA) in einer nachhaltigen Gesundheits-IT-Infrastruktur zusammengeführt werden“, ergänzt Prof. Dr. Michael Hummel, Charité Berlin, Projektleiter von ABIDE\_MI und Leiter des German Biobank Node (GBN), der Dachorganisation akademischer Biobanken in Deutschland. Mit GBN fördert das BMBF seit 2013 die Vernetzung und Zusammenarbeit von Biobanken an deutschen Unikliniken. Die Biobankeninfrastruktur ist mit dem europäischen Biobanken-Netzwerk assoziiert und GBN vertritt die Interessen der deutschen Biobanken auf der europäischen Bühne.

## Zentrales Abfrage- und Analyseportal für Daten und Bioproben

ABIDE\_MI will auch das Verfahren zur Beantragung von Forschungsprojekten erleichtern. So sollen Forschende künftig nur noch einen Antrag für Bioproben und Daten stellen müssen. Dafür richtet die MII-Koordinationsstelle derzeit ein zentrales Online-Portal ein, das Deutsche Forschungsdatenportal für Gesundheit, das in diesem

Jahr in Betrieb gehen soll. Forschende können dort Anträge für Projekte einreichen und Daten und Bioproben für medizinische Forschungszwecke über eine zentrale Stelle beantragen. Außerdem können sie über das Portal Machbarkeitsuntersuchungen durchführen, um herauszufinden, welche Daten an den universitätsmedizinischen Standorten der MII für die Forschung zur Verfügung stehen. Über die Forschungsanträge entscheiden jeweils lokale Fachgremien an den beteiligten Standorten, Use and Access Committees. Ihre Entscheidung wird elektronisch an das zentrale Portal und den antragstellenden Forscher übermittelt.

„Für die Zukunft streben wir an, dass Wissenschaftler in den Kliniken einen einzigen Anlaufpunkt in Form eines Abfrage- und Analyseportals haben, das Patientenkohorten und entsprechende Bioproben identifiziert, die für ein bestimmtes Forschungsprojekt geeignet sind, und bei dem sie die Nutzung der Daten und Proben beantragen können. Es sollen nicht nur die Daten eines Klinikums, sondern die Datenbestände über alle an der MII beteiligten Unikliniken hinweg in Echtzeit abfragbar werden. Das Portal richtet sich aber nicht nur an Forschende, sondern auch an Patienten. Interessierte können sich über das Portal jederzeit über beantragte und laufende Forschungsvorhaben informieren, die im Rahmen der MII durchgeführt werden. So schafft es Transparenz über Forschungsvorhaben und deren Ergebnisse“, erläutert Sebastian C. Semler, TMF – Technologie- und Methodenplattform für die vernetzte medizinische Forschung, Leiter der MII-Koordinationsstelle. ■■

| [www.medizininformatik-initiative.de/use-cases/abidemi](http://www.medizininformatik-initiative.de/use-cases/abidemi) |

## Knappschaft Kliniken stärken digitalen Besuchservice

Die Knappschaft Kliniken investieren weiter in Patientenservice und erhöhen trotz Pandemie die Aufenthaltsqualität in den Krankenhäusern. Der digitale Besuchservice – zu Pandemiebeginn noch vielerorts improvisiert – ist nun in allen Häusern verfügbar. Insgesamt sind zwischen Ruhrgebiet und Saarland mehr als 100 Tablets im Einsatz, um den Patienten in den wegen der Pandemie weiterhin zugangsbeschränkten Klini-

ken trotzdem Kontakt zu Angehörigen und Freunden zu ermöglichen. Skype und Facetime sind auf den Geräten installiert. Damit auch Menschen ohne Erfahrung mit Videotelefonie den Service nutzen können, leisten Mitarbeitende Unterstützung. Zur Reduzierung der Lautstärke und Wahrung der Privatsphäre sind in vielen Kliniken hygienische Kopfhörer kostenlos verfügbar. Die gesamte Ausstattung wird

nach jeder Nutzung nach hohen Standards desinfiziert. „Unsere Pflegekräfte und Ärzte haben in der ersten Welle die Patienten teilweise mit ihren dienstlichen Tablets bei der Kommunikation mit Angehörigen unterstützt. Auch wenn jetzt Lockerungen bei den Besuchsregeln zu erwarten sind, war es uns wichtig, den Service fest zu etablieren – auch für die Zeit nach der Pandemie“, betont Hauptgeschäftsführer Andreas

Schlüter. Selbst wenn Besuche am Bett wieder ohne Einschränkungen möglich sein werden, schaffen Videotelefonate Nähe über viele Kilometer Entfernung. Nähe zu Enkeln oder weiter weg wohnenden Familienangehörigen. Während eines Gesprächs in ein vertrautes Gesicht zu blicken, geht über ein normales Telefonat hinaus und kann den Genesungsprozess unterstützen.

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

# Wenn KI dem Chirurgen über die Schulter schaut ...

*Künftig wird es möglich sein, dass künstliche Intelligenz die Qualität der Operation misst.*

■ Einem Forschungsteam des Inselspitals, Universitätsspital Bern, gelang der Nachweis, dass künstliche Intelligenz die Fertigkeiten von Chirurgen zuverlässig beurteilen kann. „Die Anwendungsmöglichkeiten sind enorm“, meint Prof. Guido Beldi, Universitätsspital Bern und Leiter einer aktuellen Studie zur Automatisierung chirurgischer Fähigkeiten (J.L. Lavanchy et al., Sci Rep 11, 5197 (2021) doi: 10.1038/s41598-021-84295-6).

Bereits jetzt könne KI die Phasen einer Operation erkennen, um dann den nächsten Patienten angemessen früher oder später zu bestellen. Die Entwicklung gehe jetzt über solche rein organisatorischen Aufgaben hinaus.

Künftig werde es laut Beldi der KI möglich sein, die Qualität der Operation zu messen. Für einen jungen Kollegen könne ein Tool sinnvoll sein, das ihm z.B. mitteilt, dass er in einer bestimmten Phase länger als seine Peers operiert hat. Die KI könnte auch darauf hinweisen, dass er in bestimmten Momenten zu forscht ist: „Dann kann er sich überlegen, wie er seine Technik verbessern kann.“ Die KI könnte zudem einen Leistungsabfall erkennen, z.B. wenn ein Chirurg müde ist – und dann warnen, so wie es beim Auto bereits umsetzbar ist. „Das kann unangenehm sein, kann aber auch helfen, z.B. wenn eine Pause empfohlen wird“, erläutert Beldi. Auch wenn im Alter die Leistung über mehrere Jahre abfällt, könne die KI warnen. „Das geht aber nur bei hochfrequenten Operationen“, meint Beldi. Eine eher düstere Aussicht würde nach Einschätzung von Beldi sein, dass regulatorische Behörden solche Systeme ohne genügendes Detailkenntnis für die Erteilung oder den Entzug der Berufserlaubnis nutzen könnten. Beim Flugverkehr werde bereits vergleichbar gehandelt.

Immerhin ist die KI überregional, liefert personen- und zeitunabhängig vergleichbare Ergebnisse und könnte so Zertifizierungsstellen eine wichtige Entscheidungshilfe bieten. Sie ist nur von Algorithmen angetrieben und deshalb objektiv – wenn die Datengrundlage stimmt und die Algorithmen richtig trainiert sowie gewählt sind. Auch Ärzte könnten sich dieser Entwicklung nicht entziehen, meint Beldi, „schließlich geht es um die Qualität der Behandlung“. Die KI ist jederzeit und auch während der Operation ver-



füßbar und nicht von wenigen schwer verfügbaren Experten abhängig.

Mit einem dreistufigen Verfahren stellen die Berner Forscher jedenfalls eine Methode vor, die zur KI führt, die mit hoher Trefferquote gute und mäßige Leistungen weitgehend korrekt zuordnet.

- In der ersten Stufe hat das System gelernt, ein Instrument zu erkennen. Dazu wurde ein Convolutionales Neuronales Netzwerk (CNN) zur Erkennung von Instrumenten trainiert. Das CNN ist ein Konzept des maschinellen Lernens, das von biologischen Prozessen inspiriert ist. In Bern wurde mit Feature Pyramid Networks eine Architektur gewählt, die besonders gut geeignet scheint, Gegenstände zu erkennen.
- In der zweiten Stufe wurden 242 Videos eingesetzt, um dem Computer beizubringen, was eine geschickte Operation ist und was nicht. Die Bewegungen wurden entsprechend analysiert und deren Muster extrahiert. Ein Kriterium: Erfahrene Chirurgen handhaben ihre Instrumente in einem engen und konzentrierten Bereich innerhalb ihres Operationsfeldes. Weniger präzise chirurgische Fertigkeiten zeigen sich dagegen in langsamen, wackeligen Bewegungen mit häufigen Richtungswechseln und größeren Bewegungsbereichen.
- In der dritten Stufe wurde der Lernerfolg geprüft und auch von Experten beurteilt.

Es wurden also zwei Lernstufen und eine Validierungsstufe umgesetzt. Nach Stufe 3 betrug die Genauigkeit des Algorithmus zur Vorhersage von

guten oder schlechten chirurgischen Fähigkeiten 87% und die Genauigkeit zur Vorhersage des Fähigkeitsniveaus plus/minus einem Punkt 70%. Damit war sie etwas schlechter als die Bewertung der Fähigkeiten durch Menschen, die als Goldstandard gilt. Auch deren Inter-Rater-Reliabilität hatte mit einem Intra-Klassen-Korrelationskoeffizient von 79% ihre Grenzen.

Die KI konnte dabei weniger präzise Fertigkeiten etwas schlechter erkennen als gute. Ein Grund dafür könnte laut Autoren darin liegen, dass solche Operationen nur einen kleinen Prozentsatz des Datensatzes ausmachten. Das machte es der KI schwerer, Muster zu erlernen, die mit geringen Fertigkeiten verbunden sind. Da es sich bei den Videoaufnahmen um reale Operationen handelte, ist es verständlich, dass niedrige Bewertungen der chirurgischen Fähigkeiten im Datensatz unterrepräsentiert sind. Darüber hinaus ist die Handhabung von Instrumenten zwar ein wichtiger Faktor für die Bewertung der chirurgischen Fähigkeiten, aber auch die Handhabung von Gewebe und die Schwierigkeit der Operation beeinflussen das Niveau der chirurgischen Fähigkeiten, was in der vorliegenden Arbeit nicht berücksichtigt wurde.

Für Qualitätskontrolle durch die KI sind in erster Linie häufig durchgeführte Operationen geeignet. In Bern wurde dies anhand der laparoskopischen Cholezystektomie, der minimalinvasiven Entfernung der Gallenblase, umgesetzt. Hier werden nur zwei Instrumententypen verwendet: Greifinstrument und Clipper. Das machte das Training der KI etwas weniger auf-

wendig. Insgesamt sind endoskopische Eingriffe einfacher auf diese Art und Weise zu bewerten. Das zentrale Resultat der Studie ist der Nachweis der prinzipiellen Machbarkeit einer auf KI basierenden Beurteilung der Fertigkeiten einer Chirurgenin bzw. eines Chirurgen im Rahmen eines chirurgischen Eingriffes.

Das Projekt gibt zwar einen wichtigen Hinweis auf die künftige Entwicklung der KI in der Medizin. Der Weg zur wirklich harten Beurteilung ist jedoch noch lang. Bis die Technologie in der klinischen Praxis eingesetzt werden kann, sind noch vertiefende Schritte nötig. Der aktuelle Algorithmus ist auch laut Studie nur bedingt in der Lage, das genaue Niveau der chirurgischen Fähigkeiten vorherzusagen. So sind eine größere Trainingsdatenbank und eine Verfeinerung des Algorithmus wünschenswert, um die automatische Bewertung chirurgischer Fähigkeiten weiter zu verbessern. Beldi erläutert: „Die Studie ist ein erster Schritt. Nachdem wir die grundsätzliche Machbarkeit gezeigt haben, können wir nun die Planung von Assistenzsystemen in Angriff nehmen. Diese werden Chirurgeninnen und Chirurgen während der Operation unterstützen. Sie werden sie z.B. darauf hinweisen, wenn sie eine Ermüdung feststellen, und so zur Vermeidung von Komplikationen beitragen.“

In einer weiteren Berner Veröffentlichung wird bereits eine neue Anwendung der computergestützten Chirurgie für die laparoskopische Cholezystektomie vorgestellt, die während des Eingriffs Rückmeldung über eine angemessene Sichtbarkeit des Clipapplikators gibt. Dieses Feedback soll die Aufmerksamkeit des Chirurgen erhöhen, wenn er während des kritischen Clippings des Ductus cysticus und der Arterie von der sicheren Sicht abweicht. Mittelfristig sollen Bewegungsmuster ermittelt werden, die unabhängig vom Eingriff sind – beispielsweise von der Gallenblasenoperation auf die Darm-Op. Von der früheren Auswertung von Bildmaterial sollen sich die Anwendungsmöglichkeiten künftig hin zur Bereitstellung von Expertensystemen bewegen. ■■

**Autor**

Dr. Lutz Retzlaff, Neuss

# Studie: Allgemeine Akzeptanz von KI in der Gesundheitsversorgung

*Wenn von künstlicher Intelligenz die Rede ist, sind viele Menschen zunächst skeptisch.*

■ In der medizinischen Forschung und der Gesundheitsversorgung sind mithilfe von KI große Fortschritte möglich.

Die Perspektiven und die Akzeptanz des Einsatzes von KI in der Gesundheitsversorgung untersucht ein neues Projekt eines Konsortiums der Universitätsmedizin Halle und der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg. Das Projekt PEAK (Perspektiven des Einsatzes und Akzeptanz Künstlicher Intelligenz in der Versorgung) erforscht über drei Jahre die Sichtweisen von Ärzten, Patienten sowie der Allgemeinbevölkerung auf KI – unabhängig von Krankheitsbildern. Es wird aus dem Innovationsfonds des Gemeinsamen Bundesausschusses (G-BA) mit rund 811.000 € gefördert.

„Projekte, die sich mit KI befassen, gibt es einige, allerdings oft auf ein Krankheitsbild und eine konkrete Zielstellung ausgerichtet. Wir wollen jedoch mit unterschiedlichen Metho-

den die allgemeine Akzeptanz von KI in der Gesundheitsversorgung erforschen und beziehen dazu auch ethische Aspekte mit ein. Denn es geht auch um die Frage, wie weit KI gehen darf. Die gewonnenen Erkenntnisse fließen in die Versorgungssituation im Alltag ein“, erläutert Projektinitiator Prof. Dr. Rafael Mikolajczyk vom Institut für Medizinische Epidemiologie, Biometrie und Informatik der Universitätsmedizin Halle, der einen entsprechenden Fragebogen erstellen und die biometrische Auswertung vornehmen wird.

Befragt werden sollen in einer größeren Stichprobe etwa 500 Ärzte sowie rund 1.800 Patienten und Mitglieder der Allgemeinbevölkerung. In das Projekt eingebunden sind dazu auch die Kooperationspartner des SMITH- und des MIRACUM-Konsortiums, denen die Universitätsmedizin Halle bzw. die Universität Erlangen-Nürnberg angehören, sowie das Forschungspraxennetzwerk Halle-Leipzig und die

haleschen Institute für Allgemeinmedizin sowie für Geschichte und Ethik der Medizin.

Künstliche Intelligenz kann bei der Diagnose und Eingrenzung von Krankheiten, beispielsweise unterstützend im Hautkrebs-Screening, oder bei der Vorselektierung von Bereichen, die mittels Bildgebung genauer betrachtet werden sollten, helfen. Welche Arten der KI in welchem Einsatzgebiet der medizinischen Versorgung in Deutschland bereits genutzt wird, ist bisher jedoch nicht systematisch erfasst. Auch das soll im Rahmen des „PEAK“-Projektes erarbeitet werden.

„Mit dem Wissen zu aktuellen Einsatzgebieten kann eine Beurteilung dieser erfolgen. Zudem können damit auch weitere Einsatzgebiete und eventuelle Lücken identifiziert werden. Um die Akzeptanz des KI-Einsatzes genauer erfassen zu können, erstellen wir für verschiedene Bereiche Mock-ups, also real aussehende digitale Benutzer-

Oberflächen, ohne dass dafür bereits vollständige Programme existieren müssen“, erklärt Junior-Professor Dr. Jan Christoph von der Universitätsmedizin Halle, der den medizinischen Teil des Projektes koordiniert und gemeinsam mit Prof. Dr. Hans-Ulrich Prokosch von der Universität Erlangen-Nürnberg umsetzt.

„Im Ergebnis unserer Forschung werden wir dann Empfehlungen z.B. zum Design KI-gestützter Systeme und Verfahren erarbeiten, die dazu beitragen sollen, die Akzeptanz bei Ärzten sowie Patienten zu stärken. KI soll dabei als Unterstützung in der Versorgung dienen. Sie kann keine Erklärungen liefern, die Interpretation von Ergebnissen einer KI-basierten Diagnostik bleibt Aufgabe von Medizinerinnen und Medizinern“, so Prokosch.

■

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



© Foto: Kai Ahrens

## 40 Jahre

**Hallo sehr geehrtes Team,** „1982, im Gründungsjahr von M&K, wurde an der ‚University of Utah‘ dem damals 61 Jahre alten Barney Clark das erste Kunstherz eingesetzt, mit dem er 112 Tage überlebte. 40 Jahre später sind Kunstherzimplantationen durch viele technische Verbesserungen zu einer herzchirurgischen Standardoperation geworden. Es hat sich viel getan, auch im Medienbereich. Journalisten sollen informieren, kritisieren, Meinung bilden und kontrollieren – so lautet ihr gesellschaftlicher Auftrag. Das tut das Team von M&K mit großer Leidenschaft und hoher Verantwortung. Wir gratulieren zum Jubiläum und senden die herzlichsten Glückwünsche, verbunden mit dem Blick nach vorne auf weiterhin lesenswerte, informative und exklusive News aus dem stationären Gesundheitswesen“, so Christian Quack, Geschäftsführer der Sana Kliniken Berlin-Brandenburg.

**Christian Quack, Geschäftsführer der Sana Kliniken Berlin-Brandenburg**

# Einen Bestandsschutz gibt es nicht

Gesetzliche Vorgaben in der Wasserhygiene müssen eingehalten werden.

■ Regelmäßig rückt die Hygiene in den Sanitärstationen der Krankenzimmer in den Blickpunkt. Dabei lässt sich ein gesicherter Standard mit einfachen Maßnahmen – oder auch automatisiert – erreichen. Kontrolle ist allerdings unabdingbar. Dr. Stefan Pleischl und Prof. Dr. Nico T. Mutters vom Universitätsklinikum Bonn erläutern die Details im Interview.

**M&K:** Mit Corona ist die Frage der Hygiene erneut in den Mittelpunkt gerückt. Wie sieht die Situation in deutschen Krankenhausbetrieben insbesondere im Sanitärbereich aus?

**Prof. Dr. Nico T. Mutters:** Besondere, auf Corona abzielende Maßnahmen im Sanitärbereich sind nicht nötig. Natürlich ist die Bereitstellung von Händewasch- und Desinfektionsmitteln in den Bädern, falls nicht schon vorhanden, notwendig. Auch die weiteren wünschenswerten Grundregeln zur Benutzung von Toiletten im Krankenhaus, wie Spülung bei geschlossenem WC-Deckel, Wischdesinfektion durch den Patienten selbst nach Benutzung, regelmäßige desinfizierende Reinigung des gesamten Sanitärbereiches durch Fachpersonal, sind zu beachten. Wie viele andere infektiöse Erreger auch, ist auch bei SARS-CoV2 eine Ausscheidung im Stuhl möglich und bedingt die Beachtung der Hygienemaßnahmen im Sanitärbereich.

*Infektionen im Krankenhaus sind ein regelmäßiger Grund für verlängerte Aufenthalte der Patienten. Welche Hauptfehler bemerken Sie aus sanitärer Sicht im Bereich der Installationen?*

**Mutters:** Wasser muss fließen ist ein alter Grundsatz der Hygiene. Stagnation bedeutet einen Anstieg der Keime. So gesehen ist das ein nicht bestimmungsgemäßer Betrieb, der zu wenig Wasseraustausch bedeutet. Weitere Faktoren sind zu niedrige Warmwasser- und zu hohe Kaltwassertemperaturen, welches oft auch auf technische Mängel in der Verlegung/Isolierung der Leitungen oder auch des Betriebes des Wasserumlaufs bedingt sein kann.

*Welche technischen Mängel sehen sie hier häufig?*

**Pleischl:** Hier sind eine ganze Reihe von Faktoren zu nennen: fehlende oder



Prof. Dr. Nico Mutters: Wasser muss fließen ...

mangelnde Dämmung von kaltwasser- und warmwasserführenden Leitungen, nicht kontinuierlich betriebene Zirkulationspumpen (Betriebsunterbrechungen innerhalb von 24 Std., z.B. nachts), zu große Dimensionierung von Leitungsquerschnitten und Trinkwassererwärmern.

Im Altbestand sehen wir Verbindungen mit Feuerlöschleitungen sowie einen mangelnden hydraulischen Abgleich in der Zirkulation (Trinkwarmwasser-Installation). Problemzonen sind fehlerhafte Rückschlagventile in Mischarmaturen mit einer unzulässigen Verbindung zwischen den Installationen von Trinkwasser kalt und warm.

Dazu kommen defekte oder unzureichende Absicherungen gegenüber Nichttrinkwasseranlagen oder -apparaten (Befeuchtungsanlagen der Raumlufttechnik, Kühlanlagen, Wasch- und Spülmaschinen, Reinigungsgeräte, Trinkwasserspender).

*Als einen Kontaminationsgrund erkannten Sie die mangelnde Nutzung. Lassen sich hier nicht auch automatisierte Spülgänge einrichten, sei es durch das Personal oder durch Schaltungen?*

**Pleischl:** Da gilt ein klassisches „Sowohl-als-auch“. Für manuelle Spülungen durch das Personal lässt sich vermerken:

- Pro: flexibel, schnell einzurichten, überall anwendbar, für einen begrenzten Zeitraum kostengünstig

- Als Contra kommen einige Faktoren ins Spiel: Es ist ein Spülprotokoll unabdingbar, um keine zu spülende Stelle zu vergessen. Das muss auch kontrolliert werden. Nach längerer



Dr. Stefan Pleischl: Für jeden ein eigenes Waschbecken

Foto: UK Bonn

## Zu den Personen

**Dr. Stefan Pleischl** verantwortet beim Bonner Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit den Bereich Technische Hygiene. **Prof. Dr. Nico T. Mutters** hat dort 2020 die Institutsdirektion und Leitung übernommen.

Dauer tritt ein „Ermüdungseffekt“ ein, was menschlich ist, aber vermieden werden muss. Das bedeutet aber, Spülzeiten werden nicht mehr korrekt eingehalten, und je nach Anzahl der zu spülenden Stellen ergibt sich ein großer Zeit- und Personalaufwand – damit einhergehend ein steigender Kostenaufwand.

Daher spricht einiges für automatisierte Spülungen über Spüleinrichtungen oder Spülarmaturen. Dennoch, es gibt auch hier ernst zu nehmende Einwände:

- Die Pros: zuverlässige, gleichbleibende Spülqualität, beliebige Spülintervalle und programmierbare Spüldauer. Eine permanente Überwachung durch Gebäudeleittechnik ist möglich bei gleichzeitig möglicher Protokollierung inklusive.

- Dagegen sprechen: Der Kostenaufwand bei Einrichtung ist durch die Anschaffung der notwendigen Komponenten hoch, so ist ein Austausch von Armaturen und Eingriff in die Trinkwasser-Installation notwendig. Das System ist bei plötzlichem Spülbedarf wie einem Störfall nicht sofort umsetzbar. Eine Wartung der Komponenten ist in jedem Fall erforderlich.

*Kann die manuelle Spülung nicht durch geringen organisatorischen Aufwand erledigt werden?*

**Pleischl:** Mit der manuellen Spülung ist je nach Anzahl der zu spülenden Stellen natürlich ein großer Zeit- und Personalaufwand und damit steigender Kostenaufwand verbunden. Organisatorisch ist dies aber durchaus in z.B. Tätigkeiten des Reinigungspersonals integrierbar, denn die sind auf jeden Fall täglich in den Bädern.

*Ist die Ausstattung der Sanitär- und Hygieneeinrichtungen auf den Stationen und in den Behandlungszimmern zeitgemäß? Wie dringend sind Anpassungen an das technische Regelwerk?*

**Mutters:** In der Regel sehen wir einen aktuellen Stand der Technik. Bei bekanntermaßen selten genutzten Entnahmestellen sollte deren Notwendigkeit hinterfragt oder gegebenenfalls auf selbst spülende Armaturen umgerüstet werden. Eine vor allem in den Niederlanden aufkommende „water-free care“-Initiative geht sogar so weit, dass in kritischen Bereichen wie Intensivstationen eine „wasserfreie“ Patientenversorgung propagiert wird. Hier werden Patienten etwa mit fertig verpackten Waschprodukten gewaschen, die keine Zumischung von Wasser aus dem Hahn erfordern, jegliche andere Körperhygiene, wie Zahnhygiene, wird mit Wasser aus Flaschen bestritten. Die Studienergebnisse sind interessant, aber es besteht noch weiterer Forschungsbedarf.

*Da steht natürlich sofort die Frage im Raum: Ist das Regelwerk noch zeitgemäß? Welche Aktualisierungen sind ggf. notwendig?*

**Pleischl:** Ja, natürlich. Regelwerke sind dynamischen Prozessen unterworfen: Erfahrungen des Alltags (Erkenntnisgewinn), Umsetzungsfähigkeit in der Praxis. Tatsächlich werden für die Trinkwasser-Installation maßgebliche Regelwerke (EN 806/DIN 1988, DVGW-Arbeitsblatt W551) zurzeit national und international überarbeitet. Solche Regelwerke werden nach definierten Intervallen regelmäßig auf Aktualität überprüft. Das sind je nach Regelwerksgeber drei bis fünf Jahre.

*Sind berührungslosen Armaturen nicht nur ein Komfort – sondern auch ein Signal der sanitären Sicherheit?*



# DIE TRENNUNG VON KALT- UND WARMWASSER KANN ÜBER UNSERE GESUNDHEIT ENTSCHEIDEN.

**Fakt ist: Kommen sich Kalt- und Warmwasserleitungen zu nahe, gefährden unerwünschte Temperaturübergänge die Trinkwasserhygiene.**

Innovative Lösungen, wie Sie die Trinkwassergüte erhalten, finden Sie auf [viega.de/Trinkwasser](https://www.viega.de/Trinkwasser)

**viega**

**Pleischl:** Auf jeden Fall. Berührungslose Armaturen sind funktionsbedingt mit automatischen Ventilen (oft Magnetventilen) ausgestattet. Durch Einstellen von Mindestwassermengen beim Auslösen kann bei bekanntermaßen selten genutzten Entnahmestellen so für einen ausreichenden Wasseraustausch gesorgt und Stagnation vermieden werden.

*Wasseraufbereitungsanlagen sind nach dem Stand der Technik zu installieren, verlangen die Gesundheitsämter. Wie oft ist es sinnvoll, die Anlagentechnik auf a. technische Mängel und b. technische Aktualität zu kontrollieren?*

**Pleischl:** Zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme ist der Stand der Technik natürlich eingehalten. Das ergibt die Vorgabe des Regelwerks und der Bauvorschriften. Ab diesem Zeitpunkt ist im Prinzip ständig zu prüfen, ob eine Änderung des Regelwerks Auswirkungen auf die installierte Technik hat.

Die weitverbreitete Annahme vom Bestandsschutz bestehender Anlagen stimmt so nicht. Spätestens bei Nichteinhaltung von gesetzlichen Vorgaben, z.B. der Trinkwasserverordnung, gibt es keinen Bestandsschutz mehr. Die Anlagen sind anzupassen. Allerdings werden Regelwerke ja nicht ständig geändert, sondern in der Regel in Intervallen von mehreren Jahren.

*Badezimmer gehören zum Standard jedes Krankenzimmers. Das Projekt Karmin geht aktuell sogar von einem eigenen Bad für jeden stationären Patienten aus. Ist das sanitärtechnisch realistisch und in den bestehenden Kliniken überhaupt umsetzbar?*

**Pleischl:** Sanitärtechnisch steigt der Aufwand mit jeder zusätzlichen Leitung und Armatur. Damit ergibt sich die Frage der Notwendigkeit in Relation zu den entstehenden Kosten. Technisch ist es aber selbstverständlich machbar. Problematisch dürfte der Raum- bzw. Platzbedarf in bestehen-

den Kliniken sein. Die Kosten pro Patienten für die Unterbringung steigen damit.

**Mutters:** Auch das Risiko möglicher Totleitungen steigt, während natürlich das Risiko einer Übertragung einer Infektion in einem gemeinschaftlich genutzten Bad steigt. Dieses Risiko kann man allerdings durch Einhaltung der Hygienemaßnahmen kontrollieren und der sanitärtechnische Aufwand und eine entsprechende Kosten-Nutzen-Abwägung ist durchzuführen.

*Kosten sind natürlich ein Bremsfaktor. Was halten Sie für gangbar im Hinblick auf die Ausstattung der Krankenzimmer?*

**Pleischl:** Der derzeitige Ausstattungsstand (ein Bad für max. 2-3 Patienten) ist eigentlich ausreichend. Optimaler wäre (und ist teilweise ja auch) ein eigenes Waschbecken für jeden Patienten. Die Lösung „ein Bad für jeden Patienten“, wie teilweise schon existent, ist zwar hygienisch optimal, aber nur

im Neubau wirklich zu realisieren und sehr kostenintensiv.

**Mutters:** Die Tendenz geht aus infektionspräventiver Sicht hin zu mehr Einzelzimmern anstatt zu Mehrbettzimmern, sodass in der Tat künftig wahrscheinlich mehr Patienten ihr eigenes Bad haben werden. Allerdings ist auch hier eine Abwägung von Kosten und Nutzen durchzuführen. In einem Krankenhaus gibt es Bereiche, deren Patienten wegen ihrer Erkrankungen ein größeres Risiko für Infektionen haben, etwa immunsupprimierte Patienten, und die entsprechend mehr von einem Einzelzimmer, in infektionspräventiver Hinsicht, profitieren würden. In anderen Bereichen ist das Infektionsrisiko durch Hygiene- und Wasserhygienemaßnahmen sehr gut zu kontrollieren und nicht jeder Patient braucht hier sein eigenes Bad. ■■

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

**Autor:**

Bernd Waßmann, Herrenberg



*40 Jahre*

## Nachhaltig

M&K ist beständig unser wichtigster Medienpartner für den Zielmarkt Einrichtungen des Gesundheitswesens. Mit ihm erreichen wir für unsere B2B-Marke Katrin alle Entscheidungsebenen, die für eine nachhaltige Handhygiene zuständig sind. Besonders hervorheben möchten wir auch die herausragende Kompetenz der Beratung in Redaktion und Media. Zu den Menschen, die dort nachhaltig seit vielen Jahren arbeiten, hat sich ein starkes Vertrauensverhältnis entwickelt. Wir sind uns sehr sicher, dass diese Qualitätsmerkmale auch zukünftig Bestand haben werden, und wünschen dafür nachhaltigen Erfolg.

**Claudia Naglo, Marketing Manager, KATRIN, West Europe**

# Genesungsprozess: Wirkung von Farben und Kunst

Die Lebensqualität von Patienten nach einer Operation steht im Fokus.

Ein Krankenhausaufenthalt kann für Betroffene ein durchaus belastendes Ereignis darstellen, das nicht nur mit Schmerzen, sondern auch Angst und Stress verbunden sein kann. Da das allgemeine Wohlbefinden von Patienten ein wichtiger Faktor bei der Rehabilitation ist, untersuchte ein Team der Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie an der Med Uni Graz die Wirkung von Farben und Kunst in Krankenzimmern auf den Genesungsprozess. Ihre Beobachtungen führen zur Annahme, dass farblich gestaltete Räumlichkeiten im Gesundheitsbereich großes Potential darstellen.

## Wohlbefinden als wichtiger Faktor bei der Rehabilitation

Osteoarthritis ist eine der häufigsten Gelenkerkrankungen bei Erwachsenen. Betroffene leiden unter chronischen Schmerzen, eingeschränkter Mobilität und verminderter Lebensqualität. Meist sind Hüfte und Knie betroffen, weshalb bei fortgeschrittener Arthrose oft ein künstliches Gelenk eingesetzt werden muss. Bislang konzentrierte sich die Forschung im Bereich des totalen Gelenkersatzes auf klinische Ergebnisse wie postoperative Komplikationen. Das Team rund um Klinikvorstand Andreas Leithner möchte noch einen Schritt weitergehen und widmet sich Ideen, die das allgemeine Wohlbefinden während des Klinikaufenthalts betreffen. „Wie Studien zeigten, spielt das Wohlbefinden der Patienten eine wichtige Rolle für die Rehabilitation, die klinische Umgebung hat dabei einen klaren Einfluss auf Angst, Stressreaktionen, Schlaf und Schmerztoleranz. Häufige Störungen, Lärm oder (zu) helles Licht wurden als problematische Faktoren der Umgebung beschrieben, welche die psychologische Komponente beeinflussen“, fasst Leithner zusammen.

## Prospektive Studie mit 80 Teilnehmern

Hinweise auf den Einfluss von Farben auf die Genesung der Patienten fanden die Mediziner jedoch selten, weshalb sie sich das Ziel setzten, diesen in Patientenzimmern in Bezug auf die Stimmung, Angst, Lebensqualität

und Schmerzen nach der Operation zu beobachten.

Hierfür führte das Team eine prospektive, randomisierte, kontrollierte Studie mit 80 Patienten durch, die in der Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie an der Med Uni Graz rekrutiert wurden. Da Hüft- oder Knie-Totalendoprothesen aufgrund von Osteoarthritis vor allem bei älteren Betroffenen notwendig werden, wurden Personen im Alter von 50 Jahren oder älter in die Studie eingeschlossen. Während die Interventionsgruppe in farbigen Patientenzimmern untergebracht wurde, wurde die Kontrollgruppe in einem herkömmlichen Zimmer mit weißen Wänden versorgt. Die verwendeten Farben wurden nach den Ideen des Grazer Künstlers Richard Kriesche ausgewählt, der sechs Farb-codes für die Interventionsräume entwickelte, in der Annahme, dass helle Farben eine beruhigende Wirkung auf die Stimmung haben. Diese Farb-codes wurden zusätzlich als kunstvolle Bilder gerahmt und in diesen Räumen angebracht. Jeder Patient wurde in einem Mehrbettzimmer untergebracht und teilte sich das Zimmer mit drei anderen Patienten. Jedes Zimmer verfügte über zwei Fenster, da die Aussicht aus dem Fenster einen Einfluss auf die Stimmung haben könnte, wurden in jeder Gruppe Zimmer mit der gleichen Aussicht verwendet. Die Patienten wurden sowohl einmal vor der Operation als auch an zwei weiteren Zeitpunkten nach dem Eingriff (Tag 3 und 6) befragt. Dazu wurden Stimmung, Angst und Depression, Lebensqualität und Schmerzen, aber auch chronische Erkrankungen erfasst.

## Positive Wirkung von Farben auf postoperative Lebensqualität

Postoperativ traten in keiner Gruppe Komplikationen auf, auch die Dauer des Krankenhausaufenthalts unterschied sich zwischen den beiden Gruppen nicht. Etwas mehr als die Hälfte der Patienten war männlich (56,3%) und das Durchschnittsalter betrug 67 Jahre. Im Vergleich zu den Zeitpunkten 1 und 2 nach der Operation zeigten die Ergebnisse am Aufnahmetag schlechtere Stimmungs- und Angstwerte in beiden Gruppen. „Wir gehen davon aus, dass dieses Ergebnis den präope-



Farb-codes wurden als Bilder gerahmt und in Patientenzimmern angebracht.

Foto: Med Uni Graz

rativen Stress aufgrund des geplanten chirurgischen Eingriffs widerspiegelt. Frühere Untersuchungen, die auf ein ähnliches Ausmaß an präoperativer Ängstlichkeit hinweisen, bestätigen dies“, berichtet Studienkoordination Sandra Eminovic. Bezüglich der Stimmungswerte konnten nach den Eingriffen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt werden. Hingegen zeigten die Beobachtungen hinsichtlich der Lebensqualität ein deutliches Bild: „Die Ergebnisse zur Lebensqualität stiegen zwar in beiden Gruppen nach der Operation kontinuierlich an, interessanterweise konnten jedoch sechs Tage nach der Operation in der Interventionsgruppe signifikant höhere Werte beobachtet werden“, so Leithner. Es könnte einen positiven psychologischen Nebeneffekt haben, dass die Räumlichkeiten individueller als sonst gestaltet sind und die Patienten sich daher in dieser Umgebung wohler fühlen, so die Vermutung der Wissenschaftler.

## Einsatz von Farben bei Planung oder Sanierung berücksichtigen

Die Verwendung von Farben in Krankenzimmern kann eine wirksame und kostengünstige Maßnahme zur Verbesserung des Wohlbefindens und

möglicherweise zur Förderung einer schnelleren Rehabilitation darstellen. „Unsere Ergebnisse bieten nützliche Aspekte für die Planung künftiger Sanierungen von Krankenhäusern“, so Sandra Eminovic. Größere Auswirkungen auf das Wohlbefinden wurden zu einem späteren Zeitpunkt beobachtet, was zur Annahme führt, dass bei längerem Krankenhausaufenthalt signifikantere Ergebnisse nachgewiesen werden können. Studien sollten sich daher auf Patienten konzentrieren, die über einen größeren Zeitraum im Krankenhaus liegen, beispielsweise in Rehabilitationskliniken, empfiehlt Leithner. „Weitere Studien sind nötig, um die Ergebnisse in einer größeren Kohorte zu bestätigen. Zudem müssen die Auswirkungen des medizinischen Umfelds einschließlich anderer beeinflussender Aspekte wie Licht, Geräusche, Temperatur oder die Wahrnehmung der physischen Umgebung durch die Patienten berücksichtigt werden“, so das Fazit des Studienteams. ■■

| [www.medunigraz.at](http://www.medunigraz.at) |

| [www.medienblock-richard-kriesche.at](http://www.medienblock-richard-kriesche.at) |



*40 Jahre*

**Liebes Redaktionsteam** von Management & Krankenhaus, Journalisten und Kliniken haben eines gemeinsam: eine große Verantwortung und den höchsten Anspruch auf Qualität. Sie als Journalisten bei der Versorgung der Menschen mit Nachrichten, Entscheider im Gesundheitswesen – wir, unsere Ärzte, Pflegekräfte und vielen anderen Mitarbeitern, jeden Tag bei der Versorgung unserer Patienten!

40 Jahre hintergründige spannende Fachberichte mit einer großen Bandbreite, die in die Tiefe gehen und den Blick weiten, dafür steht Ihr Fachmagazin! Sie sind für Ihre Leser da, wir, mit unseren Asklepios Kliniken als Gesundheitsversorger Nr. 1. im Harz, für unsere Patienten. Also, Happy Birthday, feiern Sie, ganz herzlichen Glückwunsch, und mit einem Augenzwinkern darf ich hinzufügen: „Hals- und Beinbruch“..., alles Gute auf die nächsten 40 Jahre!

Herzlichst Ihre Adelheid May, Asklepios Regionalgeschäftsführerin Region Harz

# Blackout: Lässt man uns im Dunkeln stehen?

*Stromausfall: Sind Gesundheitseinrichtungen im DACH-Raum gut vorbereitet?*

■ Ohne Elektrizität geht kaum mehr etwas und treibt schon lange nicht mehr nur die Industrie- oder Produktionsstätten an, sondern ermöglicht auch im Gesundheitswesen den erhofften technischen Fortschritt.

Und dennoch stehen nicht alle Verantwortlichen in den Krankenhäusern, Alters- und Pflegeheimen etc., was die eigene Stromversorgung angeht, genug unter Spannung. Denn wenn der Strom wegfällt, leiden zuerst immer die betrieblichen Ablaufprozesse und fast gleichzeitig die Patienten, die Mitarbeiter und die komplette oder heute eher komplizierte Infrastruktur. Risikobewusstsein, Präventionsarbeit und Umsetzungsstärke sind nicht nur Schlagworte, sondern die Essenz einer resilienten Betriebsorganisation. Oder vielleicht doch eher das Spannungsfeld der eigenen Unternehmensstruktur und Führungskultur? – Ein paar einleuchtende Gedanken aus dem Expertengespräch mit Herbert Saurugg, Präsident der Österreichischen Gesellschaft für Krisenvorsorge (GfKV), Sicherheitsexperte und Keynote Speaker, über die Sicherstellung der eigenen, passenden Stromversorgung im Gesundheitswesen.

**M&K:** *Das Thema Strommangellage/Stromausfall (Blackout) ist im Bereich der Kritischen Infrastrukturen und somit im Gesundheitswesen kein wirklich neues Thema. Sind die Gesundheitseinrichtungen im DACH-Raum trotzdem passend darauf vorbereitet?*

**Herbert Saurugg:** Aus meiner Erfahrung nein. Kliniken haben eine Notstromversorgung, die zumindest die wichtigsten Bereiche versorgen kann. Diese reicht in der Regel für 24–72 Std. Dann ist Schluss. Pflegeeinrichtungen haben selten eine Notstromversorgung und schlittern daher zeitnah in den Krisenmodus, wie viele Erfahrungen zeigen. Viele Gesundheitseinrichtungen sind massiv von externen Ver- und Entsorgungsleistungen abhängig. Täglich. Und wenn diese, wie im Fall eines Blackouts, für zumindest mehrere Tage nicht zur Verfügung stehen, wird eine medizinische Versorgung rasch nur mehr sehr eingeschränkt möglich sein. Ganz abgesehen von der Personalverfügbarkeit. Das Personal hat auch Familien, welche dann direkt betroffen sein werden. Beim derzeitigen Eigenversorgungsgrad vieler Menschen wird das Hemd näher sein, als der Rock.



Herbert Saurugg Foto: privat

*Woran liegt es, dass diesem Thema in der Vergangenheit so wenig Beachtung geschenkt wurde?*

**Saurugg:** Wir haben seit Jahrzehnten eine sehr hohe Versorgungssicherheit in allen Lebensbereichen und kaum mehr Krisenerfahrungen. Daher haben wir viele Rückfallebenen und Vorsorgemaßnahmen zugunsten einer höheren Effizienz und betriebswirtschaftlichen Optimierung aufgegeben, was sich rächen könnte.

*Haben die Sicherheitsverantwortlichen/Sicherheitsbeauftragter ihre Arbeit diesbezüglich zu wenig ernst genommen?*

**Saurugg:** Das hängt sicher vom Einzelfall ab. Wenn die Warnungen vom übergeordneten Management nicht gehört werden, wird man irgendwann aufhören, lästig zu sein. Es gibt keine Einzelschuld, sondern ein gesamtgesellschaftliches Versagen.

*Nun macht es doch einen Unterschied, ob man jährlich einen Notstrom-Test unter Teil- oder Volllast durchführt oder ob man alle Betriebsprozesse überprüft und aufeinander abstimmt. Warum tun sich Gesundheitseinrichtungen so schwer, eine regelmäßige ganzheitliche Überprüfung vorzunehmen?*

**Saurugg:** Weil das aufwendig ist und, wenn das nicht von vornherein implementiert wurde, kaum mehr ohne größere Probleme nachzuholen ist. Die Prozesse sind mittlerweile komplex. Daher wird das Risiko, dass es bei einem Test zu Problemen kommen könnte, lie-

ber nicht eingegangen. Meistens scheidet es an der Unternehmenskultur.

*Worin müssen Krankenhäuser, Spitäler und Kliniken noch besser werden?*

**Saurugg:** Die Hightech-Medizin schafft viele Vorteile und wir haben viele wichtige Rückfallebenen und -prozesse leichtfertig aufgegeben. Wir müssten das Umschalten zwischen Normal- und Krisenbetrieb üben, was heute kaum mehr möglich ist, weil es immer um Menschenleben geht und immer weniger Puffer zur Verfügung stehen.

*Alle reden und verlangen nach großen Schritten in der Digitalisierung, auch im Gesundheitswesen. Lässt sich dies mit der Entwicklung im Bereich internationaler Stromversorgung vereinbaren?*

**Saurugg:** Es sollte nicht um ein Entweder-oder, sondern immer um ein Sowohl-als-auch gehen. Es sind klar definierte und geübte Rückfallebenen erforderlich, sollte etwas nicht wie gewohnt funktioniert. So wie im Flugbetrieb, wo Piloten auch immer wieder manuell landen müssen, um ihre Fähigkeiten zu trainieren.

*Stellen Sie einen Unterschied in der Prävention/Maßnahmenvorsorge im Gesundheitswesen bzgl. kleinerer, mittlerer und größerer Organisationen fest?*

**Saurugg:** Größere Organisationen haben mehr Ressourcen, aber auch mehr Herausforderungen. Daher ist keine pauschale Aussage möglich.

*Wo sollte das Thema Blackout/Strommangellage bzw. dessen Vorsorgeplanung passend verantwortet werden? Wer sollte den Lead in der Prävention und im Ereignisfall zu diesem Thema übernehmen?*

**Saurugg:** Das Thema muss in jeder Organisation vom Topmanagement getragen und verantwortet, aber auch eingefordert werden. Ansonst verlaufen viele Maßnahmen im Sand. Es geht um eine entsprechende Unternehmenskultur.

*Bemerken Sie in den letzten Jahren eine Veränderung, was die öffentliche Anerkennung und Wertschätzung bzgl. Ihrer Präventionsarbeit zum Thema der Blackout-Vorsorge angeht?*

**Saurugg:** Ja, die Akzeptanz und Wertschätzung sind deutlich gestiegen und das Thema ist nun auch breiter in der Öffentlichkeit angekommen. Aber häufig fehlt noch das notwendige Handeln. Wissen ist wichtig, aber wir müssen auch ins Tun kommen.

*Was bereitet Ihnen zu diesen Themen am meisten Sorgen? Wo drückt der Schuh im Gesundheitswesen?*

**Saurugg:** Dass es kaum eine gesamtgesellschaftliche Vorbereitung gibt, wo alle Bereiche, von der Technik, über die Medizin, aber auch bis hin zur Reinigung berücksichtigt werden. Am häufigsten wird eben das Personal vergessen. Eine Kette ist aber nur so stark wie ihr schwächstes Glied. Das wird gerne vergessen. Es fehlt auch häufig die erforderliche übergeordnete Koordination, wo gewisse Rahmenbedingungen vorgegeben werden müssen, ohne dass die Bürokratie noch mehr erhöht wird.

*Welchen Tipp würden Sie den Sicherheitsverantwortlichen/Krisenmanagern noch mit auf den Weg geben?*

**Saurugg:** Bringen Sie das Thema Blackout, also einen europaweiten Strom-, Infrastruktur- sowie Versorgungsausfall mit seinen weitreichenden Versorgungsunterbrechungen und -engpässen auf die Agenda und stoßen Sie eine ganzheitliche Vorsorge an. Ansonsten werden sich bei einem Blackout viele Gesundheitseinrichtungen rasch im Chaos wiederfinden. ■■

**Autor**

Anton Dörig, Braunau, Schweiz

## Zur Person

**Herbert Saurugg** ist internationaler Blackout- und Krisenvorsorgeexperte, Präsident der Österreichischen Gesellschaft für Krisenvorsorge (GfKV), Autor zahlreicher Fachpublikationen und Keynote-Speaker. Der eh. Berufsoffizier beschäftigt sich seit über zehn Jahren mit der zunehmenden Komplexität und Fragilität lebenswichtiger Infrastrukturen sowie mit Lösungsansätzen, wie die Versorgung mit lebenswichtigen Gütern und Dienstleistungen wieder robuster und die Gesellschaft resilienter gestaltet werden können.





*40 Jahre*

**Der BKK Dachverband gratuliert**

dem gesamten Verlagsteam herzlich zu 40 erfolgreichen Jahren Management & Krankenhaus. Damals wie heute liefern Sie den Akteuren der Branche zuverlässig fundierte Einblicke in Politik, Praxis und Innovationsgeschehen im Gesundheitswesen. Aus Sicht der Betriebskrankenkassen setzt M&K für die Zukunft bereits auf die richtigen Schwerpunkte: Digitale Transformation, Weiterentwicklung in Medizin und Krankenhaus sowie eine versichertenorientierte Versorgung.

Dafür vielen Dank!

Franz Knieps, Vorstand BKK Dachverband e.V.

**40 Jahre Management & Krankenhaus** – das bedeutet 40 Jahre ausgewogene und vielfältige Berichterstattung im stationären Gesundheitswesen in Deutschland. Kein anderes Medium erreicht derart viele Entscheider und Anwender in diesem Bereich. Zu dieser Leistung und diesem Jubiläum gratuliere ich im Namen der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) ganz herzlich! Wir wünschen den Machern dieses Leitmediums weiterhin ein gutes redaktionelles Gespür und viele weitere erfolgreiche Jahre!

Ihr Prof. Dr. med. Gernot Marx, Präsident der DIVI

