



# 55 *Jahre*

**Universitätsklinikum  
rechts der Isar**

**Immer nah am Menschen:  
Krankenversorgung,  
Forschung und Lehre  
auf höchstem Niveau**





## Neuer Vorstand

„Wir wollen unser Klinikum weiter nach vorn bringen“ – der neue Vorstand im Interview

## 55 Jahre Universitätsklinikum

Die Anfänge des Universitätsklinikums – ein Blick zurück

Das Universitätsklinikum heute – eine Dokumentation in Zahlen

Sie feiern mit dem Universitätsklinikum Geburtstag – Mitarbeitende Jahrgang 1967 stellen sich vor

## Hightech-Medizin

Roboter-Einsatz im Hirn – Premiere in Deutschland

Gefäß-OPs virtuell miterleben – innovatives Ausbildungskonzept in der Neuroradiologie

Neue App bei unspezifischen Rückenschmerzen – digitale Revolution in der Therapie

Heilen mit Daten? Antworten vom Digital Health Summit 2022

Ein Fenster ins Gehirn – Neuroimplantat hilft Schlaganfall-Patient\*innen

Der Roboter als Assistent – die Zukunft der Knie-Endoprothetik

Virtuelle Realität im OP – wie eine VR-Brille Ängste nimmt

Mehr sehen, exakter therapieren – neues Angio/CT-Hybridssystem macht Behandlungen noch sicherer

## Leben mit Krebs

„Ich lebe“ – ein Patient mit Bauchspeicheldrüsenkrebs erzählt seine Geschichte

Mehr Bewusstsein für das Pankreaskarzinom schaffen – Experte Prof. Helmut Friess im Interview

## Pflege

Ein Beruf, viele Chancen – Auszubildende in der Pflege berichten

Wir suchen Verstärkung! Intensivpflege im Fokus

### Seite

4

10

13

18

26

28

30

33

34

36

38

40

42

44

48

50



Fotos: Kathrin Czoppelt, Falk Heller und Peter T. Schmidt, Klinikum rechts der Isar  
Titel: Kathrin Czoppelt, Klinikum rechts der Isar

# Vorwort

Liebe Mitarbeitende, liebe Leserinnen und Leser,

1967, vor genau 55 Jahren, wurde aus dem Städtischen Krankenhaus das Universitätsklinikum rechts der Isar. Durch die Gründung der Fakultät für Medizin an der Technischen Universität München sollten damals nicht nur die dringend notwendigen zusätzlichen Medizinstudienplätze für Bayern geschaffen werden. Durch die einzigartige Verbindung von Medizin und Technik an der TUM sollten auch in der Forschung ganz neue Wege für den medizinischen Fortschritt eröffnet werden. Dies ist der Medizin der TUM seither hervorragend gelungen.

Das Universitätsklinikum rechts der Isar gilt inzwischen als „bayerischer Innovationshub“, wie es Wissenschaftsminister Markus Blume jüngst formulierte. Und darauf können wir alle sehr stolz sein! Die Liaison zwischen Medizin und Technik ist ein Erfolgsgarant. Alle unsere Mitarbeitenden spielen dabei eine wichtige Rolle. Unsere exzellenten Forscherinnen und Forscher entwickeln neue Untersuchungs- und Behandlungsverfahren und bringen wissenschaftliche Erkenntnisse direkt ans Krankenbett, zum Wohle unserer Patientinnen und Patienten. Unsere Dozentinnen und Dozenten engagieren sich mit großartigem Einsatz in der studentischen Lehre und prägen die nächsten Ärztgenerationen. Unser ärztliches und pflegerisches Personal geht in der klinischen Versorgung jeden Tag an seine Grenzen. Und auch die Mitarbeitenden in Verwaltung und Service sorgen täglich dafür, dass das Patientenwohl bei uns gelebte Realität bleibt. Die Nähe zu den Menschen steht für uns immer im Mittelpunkt – sie ist das Aushängeschild unseres Klinikums, seit Beginn an.

Im Oktober durften wir mit Frau Professor Stephanie E. Combs als Dekanin und Frau Marie le Claire als Kaufmännische Direktorin zwei neue Vorstandsmitglieder begrüßen. Vor uns liegen große Aufgaben, die wir nur gemeinsam erfolgreich bewältigen können. Dies wollen wir im Dialog mit unseren führenden Köpfen und unseren rund 6600 Mitarbeitenden tun. Denn das schaffen wir am besten, wenn wir alle an einem Strang ziehen.

Ihr Dr. Martin Siess

Ärztlicher Direktor und Vorstandsvorsitzender  
am Universitätsklinikum rechts der Isar

„Wir haben ein gemeinsames Ziel und wir haben Lust und Begeisterung, daran zu arbeiten“, darin ist sich der neue Vorstand einig. Unser Foto zeigt (v. l. n. r.): die Kaufmännische Direktorin Marie le Claire, den Ärztlichen Direktor Dr. Martin Siess, die Dekanin Prof. Stephanie E. Combs und die Pflegedirektorin Silke Großmann.



## INTERVIEW

# „Wir wollen unser Klinikum weiter nach vorn bringen“

Vor 55 Jahren ist das Klinikum rechts der Isar zum Universitätsklinikum geworden. Ein wichtiger Meilenstein – und die Entwicklung geht weiter. Was die Zukunft bringt? Darüber sprachen wir mit dem neuen Vorstand des Klinikums: mit dem Ärztlichen Direktor Dr. Martin Siess, der Kaufmännischen Direktorin Marie le Claire, mit Dekanin Prof. Stephanie E. Combs und Pflegedirektorin Silke Großmann. Der Tenor: „Wir haben viel vor uns – und gemeinsam packen wir es jetzt an!“

### Ein neuer Vorstand steht auch stets für einen Aufbruch: Vor welchen drei großen Herausforderungen sehen Sie das Klinikum?

**Dr. Martin Siess:** Eines der wichtigsten Themen ist es, die Folgen der Pandemie hinter uns zu lassen. Unser Klinikum hat sich zwar extrem leistungsstark gezeigt, aber jetzt, nach fast drei Jahren, sind unsere Beschäftigten ausgelaugt, sie müssen wieder Kraft sammeln. Das zweite große Thema sind die wirtschaftlichen Bremsspuren, verursacht durch die Corona-Krise – das gilt ja für alle Kliniken. Zudem haben viele Beschäftigte, vor allem aus der Pflege, die Medizin verlassen. Unsere dritte große Aufgabe ist es, an der inhaltlichen und strategischen Ausrichtung des Klinikums zu arbeiten – und unserer Kernmission wieder deutlich mehr Gewicht zu geben: der Krankenversorgung, der Forschung, der Lehre. Als Klinikum der Technischen Universität München haben wir einzigartige Möglichkeiten, die Chancen des technologischen Wandels zu nutzen: einerseits zum Wohl unserer Patientinnen und Patienten, andererseits aber auch zum Wohl unserer Beschäftigten. Wir wollen unseren Mitarbeitenden neue positive Perspektiven geben, wir wollen als Arbeitgeber attraktiv sein. Das gelingt uns nur, wenn wir uns weiterentwickeln.

### Gibt es denn schon konkrete Pläne?

**Dr. Martin Siess:** Wir planen im nächsten Jahr eine große Mitarbeitendenbefragung. Wir wollen noch näher an die Bedürfnisse unserer Beschäftigten herankommen, wir wollen besser verstehen, was sie im Alltag bewegt, was sie antreibt. Im Großen und Ganzen wissen wir natürlich, wo der Schuh drückt, darum wollen wir uns vor allem kümmern. Dabei ist es für uns wichtig, dass wir das auf Basis von belastbaren Informationen tun können. Nur so können wir die richtigen Maßnahmen ergreifen. Wir wollen ja unser Klinikum weiterentwickeln.

**Marie le Claire:** Die Mitarbeitendenbefragung wird uns dabei helfen, klar zu priorisieren: Wo setzen wir künftig Schwerpunkte. Wichtig wird dabei sein, den Aufgaben auch Taten folgen zu lassen, also konkrete Handlungen abzuleiten, damit die Ergebnisse sichtbar werden.

### Das Klinikum hat ja ganz unterschiedliche Mitarbeitende, ein großes interdisziplinäres Team, wenn man so will ...

**Prof. Stephanie E. Combs:** Das gilt auch für den Vorstand! Wir alle kommen aus ganz unterschiedlichen Bereichen: Dr. Siess wechselte im vergangenen Jahr von der Universitätsmedizin Göttingen zu uns – am Klinikum rechts

## ZITAT

„Vorstandsarbeit ist im Idealfall ja auch ein Vorbild für die Zusammenarbeit in der gesamten Organisation.“

Marie le Claire, Kaufmännische Direktorin

der Isar war er vor Jahren schon einmal; zwischendurch hat er in der Privatwirtschaft Erfahrungen gesammelt. Frau le Claire war bereits Kaufmännische Direktorin an der Universitätsmedizin Greifswald und davor an der Charité tätig. Ich selbst komme aus Heidelberg, bin aber schon neun Jahre hier – damit sind Frau Großmann und ich am längsten von uns dabei. Unsere Pflegedirektorin war zuvor am LMU Klinikum, kennt also auch unsere Schwesteruniversität von innen. Eine gute Mischung, würde ich sagen – zumal zwei von uns schon etwas länger da sind und zwei mit einem frischeren Blick von außen kommen.

**Silke Großmann:** Vorstandsarbeit geht nur gemeinsam, als Team, weil wir alle Facetten eines Universitätsklinikums mitbedenken müssen: Möchten wir die Leistungen im Bereich der Krankenversorgung erweitern, kann dies nur mit einer Erhöhung der Zahl unserer Pflegenden realisiert werden; andere Herausforderungen können nicht ohne die Betrachtung der ökonomischen Seite gemeistert werden. Kurzum: Bei allen Unterschieden funktioniert es nur miteinander – das wiederum schafft Gemeinsamkeiten.

**Marie le Claire:** Vorstandsarbeit ist im Idealfall ja auch ein Vorbild für die Zusammenarbeit in der gesamten Organisation. Für die kaufmännischen Bereiche sprechend, sind wir Dienstleister für alle anderen Bereiche – mit entsprechend vielen Schnittstellen. Die Komplexität gut zu managen, gelingt nur als Team und mit guter Abstimmung untereinander.

**Dr. Martin Siess:** Wenn man über Teamarbeit im Vorstand spricht, denkt man ja spontan: Das ist nicht besonders innovativ, eigentlich eine Selbstverständlichkeit. Betrachtet man aber die Realität, funktioniert das in vielen Einrichtungen nicht immer reibungslos. Aber kluge Entscheidungen entstehen nur durch unterschiedliche Perspektiven von unterschiedlichen Charakteren mit unterschiedlicher Erfahrung, wenn alle ein gemeinsames Ziel haben.

## Und was ist Ihr gemeinsames Ziel?

**Dr. Martin Siess:** Uns eint, dass wir unser Klinikum mit allen seinen Beschäftigten weiter nach vorn bringen wollen. Dafür muss der Vorstand gut zusammenarbeiten. Aber noch viel wichtiger ist, dass das auch alle anderen tun – und sich gut gegenseitig unterstützen. Denn: Unimedizin ist heute so hochkomplex und miteinander verwoben, dass man nicht mehr sagen kann: Das ist mein Bereich und für den anderen bin ich nicht zuständig. Wenn man einen Ablauf vom Anfang bis zum Ende sieht und nicht nur seinen Mikrokosmos wahrnimmt, bekommt man ein ganz anderes Verständnis von einem größeren Ganzen. Um es noch einmal deutlich zu sagen: Häufig kann man Probleme nur dann lösen, wenn man über seinen eigenen Bereich hinausschaut und alle zusammenarbeiten.

## Das gilt auch für die Bereiche Forschung und Lehre. Hier steht im Jahr 2023 eine sehr große Veränderung an.

**Prof. Stephanie E. Combs:** Als Uniklinikum sind wir in der Medizinischen Fakultät verankert und die ist gerade dabei, mit der Fakultät für Sport- und Gesundheitswissenschaften zur TUM School of Medicine and Health zu fusionieren. Diese Neustrukturierung betrifft daher auch uns als Uniklinikum – und bietet großes Potenzial.

## Was meinen Sie damit konkret?

**Prof. Stephanie E. Combs:** Die Schwerpunkte der Fakultät, Gesundheit und Sport, können wir für die Medizin hervorragend nutzen. Ob in der Onkologie, Neurologie oder Kardiologie – unsere Patientinnen und Patienten profitieren in allen Bereichen von Präventionsprogrammen, aber auch gezielten Sportinterventions- oder ernährungsmedizinischen Programmen. Natürlich haben wir auch jetzt schon solche Angebote – aber eben nicht in dem Umfang, wie wir sie künftig bieten können, wenn wir die Stärken beider Fakultäten bündeln.

## ZITAT

„Translation ist aus meiner Sicht ein Thema, das für uns alle wichtig ist. Ein weiteres ist die Akademisierung der Gesundheitsberufe.“

Prof. Stephanie E. Combs, Dekanin

## ZITAT

„Bei allen Unterschieden funktioniert es nur miteinander – das wiederum schafft Gemeinsamkeiten.“

Silke Großmann, Pflegedirektorin

## Welche Vorteile ergeben sich daraus für Mitarbeitende?

**Prof. Stephanie E. Combs:** Für Mitarbeitende können sich dadurch neue Kooperationen ergeben. Dazu muss natürlich auf beiden Seiten die Bereitschaft da sein, sich zu öffnen, aufeinander zuzugehen und miteinander zu reden. Denn gerade durch diese unterschiedlichen Fachbereiche entstehen schöne Synergien.

## Auf der Zusammenarbeit über Fachgrenzen hinweg basiert auch der translationale Ansatz in der Medizin, also: das Ziel, Forschungsergebnisse aus dem Labor möglichst rasch in die Patientenversorgung zu bringen. Wie wichtig ist das?

**Prof. Stephanie E. Combs:** Translation ist aus meiner Sicht ein Thema, das für uns alle wichtig ist: Wir haben eine extrem starke Forschung und Präklinik, wir haben extrem starke Fakultäten und Schools in Garching und Weihenstephan. Wir müssen es als Uniklinik schaffen, dass Beschäftigte in der Patientenversorgung arbeiten, aber zugleich den nötigen Freiraum haben, um ihre Forschung voranzutreiben. Hier haben wir schon einiges aufgebaut, aber noch viel Arbeit vor uns. Ein weiteres Thema, das mir persönlich wichtig ist, ist zudem die Akademisierung der Gesundheitsberufe.

## Inwiefern?

**Prof. Stephanie E. Combs:** Es hilft uns, Nachwuchs für die Krankenversorgung zu gewinnen, ist aber auch wichtig für die Translation. Ein konkretes Beispiel: Wenn ich robotische Systeme in der Klinik nutzen will, brauche ich Personal, das damit umgehen kann. In der Pflege zum Beispiel haben wir hier schon einiges an Vorarbeit geleistet.

## Das sind spannende Perspektiven, die Berufe im Gesundheitswesen – insbesondere in der Pflege – wieder deutlich attraktiver machen könnten. Wo genau stehen wir hier?

**Silke Großmann:** In der Pflege haben wir heute schon Kooperationen mit Hochschulen und übernehmen große Teile der Studiengebühren, meist 50 Prozent oder sogar mehr. Das ist unsere Investition in die Zukunft! Der Leiter einer mit uns kooperierenden Hochschule sagte mir, wir seien das Klinikum in München, das die meisten Mitarbeitenden an seine Hochschule schickt und das Studium am großzügigsten fördert.

## Aber es gibt noch Luft nach oben?

**Silke Großmann:** Weiterbildung muss auch stets mit mehr Kompetenzen einhergehen. Wenn ich heute als Pflegekraft eine Fachweiterbildung mache, bleibt mein Handlungsspielraum danach oft der gleiche. Das ist nicht richtig. Wir müssen Mitarbeitenden, die sich weiterbilden oder studieren möchten, auch mehr Kompetenzen geben – das macht den Beruf attraktiver. Natürlich müssen wir zudem die Rahmenbedingungen verbessern, besonders im Hinblick auf die Arbeitsbelastung. Denn diese hängt nicht allein von der Anzahl der zu versorgenden Patientinnen und Patienten ab; so ist beispielsweise der pflegerische Versorgungsbedarf in der Onkologie höher als in der Sportmedizin, wobei Letztere einen höheren Patientendurchlauf hat.

## Was hat sich durch die Pandemie verändert?

**Silke Großmann:** Corona hat leider auch dazu geführt, dass über die Arbeitsbedingungen der Profession Pflege in der Öffentlichkeit häufig nur negativ berichtet wird. Pflegende müssen ihrem Berufsstolz wieder einen Ausdruck verleihen: Das, was ich mache, ist sehr wichtig und richtig! Wir sind alle miteinander für unsere Patientinnen und Patienten verantwortlich. Diese Haltung ist in einem Klinikum elementar – und mit dieser Haltung erledige auch ich jeden Tag meine Arbeit.

**Dr. Martin Siess:** Wir sind alle vier davon überzeugt, dass wir für eine tolle Einrichtung, großartige Menschen und eine besondere Zielsetzung arbeiten: „Wissen schafft Heilung.“ Hier am Klinikum arbeiten Menschen für Menschen. Daher haben wir alle eine absolut sinnstiftende Tätigkeit. Und diese wollen wir gemeinsam weiterentwickeln.

## ZITAT

„Wir sind alle vier davon überzeugt, dass wir für eine tolle Einrichtung, großartige Menschen und eine besondere Zielsetzung arbeiten.“

Dr. Martin Siess, Ärztlicher Direktor



Gemeinsam stark für die Hochschulmedizin: Wissenschaftsminister Markus Blume (l.) und Dr. Martin Siess, Ärztlicher Direktor und Vorstandsvorsitzender am Universitätsklinikum rechts der Isar, vor dem Krebsforschungszentrum TranslaTUM.

## ZITAT

„Die Kombination aus dem technischen Knowhow der TUM und der medizinischen Kompetenz eines Universitätsklinikums ist einmalig: Eine Symbiose, die das Klinikum rechts der Isar zu einem bayerischen Innovationshub für die Medizin der Zukunft macht. Hightech ist Hilfe: Neue Technologien eröffnen neue Chancen in der Behandlung. Dr. Martin Siess und sein Team nehmen diese Aufgabe phantastisch an!“

Wissenschaftsminister Markus Blume bei seinem Antrittsbesuch am Universitätsklinikum rechts der Isar

## Marie le Claire ist neue Kaufmännische Direktorin



Marie le Claire ist seit Oktober 2022 Kaufmännische Direktorin am Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München. Im Vorstand verantwortet sie die wirtschaftliche Führung des Hauses. Als Dienstvorgesetzte des nichtwissenschaftlichen Personals unterstehen ihr rund 3.000 Mitarbeitende. Zu ihren Zuständigkeitsbereichen zählen unter anderem die Bereiche Finanzen, Controlling, Personal und IT. Schwerpunkte sind die wirtschaftliche Steuerung und die Gestaltung einer modernen Managementorganisation zur Unterstützung der Krankenversorgung sowie der Forschung und Lehre.

### Erfolgreiche und dynamische Klinikmanagerin

Marie le Claire ist gebürtige Hamburgerin und hat Wirtschaftsingenieurwesen an der TU Dresden studiert. Sie bringt mehr als 15 Jahre Erfahrung im Bereich Krankenhausmanagement mit, davon über zehn Jahre in Führungsrollen in der Universitätsmedizin. Von 2016 bis 2021 war Marie le Claire Kaufmännische Vorständin an der Universitätsmedizin Greifswald. Davor hat sie an der Charité in Berlin das Klinikcontrolling und den Geschäfts-

bereich Kliniksteuerung geleitet. Zusätzlich bringt sie Erfahrung im strategischen Projektmanagement bei großen Unternehmensberatungen mit. Sie war drei Jahre als Consultant bei Roland Berger Strategy Consultant tätig und zuletzt Partnerin und Associate Director bei der Boston Consulting Group (BCG).

### Umfassende Erfahrungen in der Universitätsmedizin

Marie le Claire freut sich auf ihre neuen Aufgaben in München: „Das Universitätsklinikum rechts der Isar ist für seine Spitzenmedizin, seine hervorragende Krankenversorgung, Forschung und Lehre bekannt. Um diese administrativ zu unterstützen, stehen viele Herausforderungen in der Zukunft an, wie Digitalisierung, Wirtschaftlichkeitsfragen und Gestaltung von modernen Managementprozessen“, sagt sie. „Ich freue mich, diese Aufgabe für das Klinikum verantworten und gestalten zu dürfen. Auch freue ich mich, mit meiner Familie das bayerische Umland mit dem Fahrrad zu erkunden und hoffentlich viel häufiger zum Skifahren zu kommen, als es in der Vergangenheit vom Norden aus möglich war.“

## Prof. Stephanie E. Combs ist neue Dekanin



Prof. Stephanie E. Combs, Direktorin der Klinik und Poliklinik für RadioOnkologie und Strahlentherapie am Universitätsklinikum rechts der Isar, ist seit Oktober 2022 neue Dekanin der Fakultät für Medizin der Technischen Universität München (TUM). „Als Dekanin ist es mir ein zentrales Anliegen, die nationale und internationale Spitzenstellung der TUM-Medizin weiter auszubauen und zu stärken. Die enge Verzahnung zwischen Krankenversorgung, Forschung und Lehre ist in Zeiten immer knapper werdender Ressourcen ein Balanceakt, der insbesondere die Translation von Forschungsergebnissen in die klinische Anwendung im Blick haben muss“, sagt Prof. Combs.

### Einsatz für optimale Forschungs- und Entwicklungsmöglichkeiten

In der TUM-Medizin will sie beste Forschungs- und Entwicklungsmöglichkeiten für Nachwuchswissenschaftler\*innen schaffen, „damit wir auch in Zukunft die klugen Köpfe hier an den Standort ziehen“. Die TUM als international führende Universität bietet dafür einen optimalen Nährboden und innovative Möglichkeiten zur Weiterentwicklung.

### Führende Expertin auf dem Gebiet der RadioOnkologie

Prof. Combs ist eine führende Expertin auf dem Gebiet der RadioOnkologie. Der Schwerpunkt ihrer wissenschaftlichen Expertise liegt unter anderem in der Therapieoptimierung von Gehirn- und Schädelbasistumoren, Tumoren des Gastrointestinaltraktes und von Tumoren im Hals-Nasen-Ohrenbereich. Die Entwicklung von neuen, hochpräzisen Bestrahlungstechniken und deren frühe Anwendung in der Patientenversorgung sind zentral in ihren Forschungsarbeiten, dazu gehört zum Beispiel die personalisierte Behandlung von Prostata- und Brustkrebs oder auch von „oligometastasierten“ Erkrankungen. Prof. Combs leitet außerdem das Institut für Strahlenmedizin am Helmholtz Zentrum München, zudem ist sie Senatsvorsitzende der TUM. Am Universitätsklinikum rechts der Isar leitet sie das Onkologische Zentrum (OZ) und ist Vize-Direktorin des Comprehensive Cancer Center München (CCCM) am Standort TUM. Ihre wissenschaftlichen Arbeiten wurden unter anderem mit dem Herrmann Holthusen Preis der Deutschen Gesellschaft für RadioOnkologie (DEGRO) ausgezeichnet.

Fotos: Sylvia Willax, Kathrin Czoppelt



Schlüsselübergabe fürs Universitätsklinikum (v. l.): Dr. Ludwig Huber, Staatsminister für Unterricht und Kultus, Dr. Hans-Jochen Vogel, Oberbürgermeister der Stadt München, und Prof. Gerd Albers, Rektor der Technischen Hochschule (TH) München. 1970 wurde die TH in Technische Universität München (TUM) umbenannt.



Die Urkunde bezeugt: Das Städtische Krankenhaus wird zum Universitätsklinikum.



Historische Aufnahme: So sah das Klinikumsgelände vor rund einem halben Jahrhundert aus.

## Von Anfang an ein eigenständiges Profil

**Vor 55 Jahren, am 1. September 1967, wurde das Klinikum rechts der Isar zum Universitätsklinikum. Das Datum markiert den Beginn einer rasanten Entwicklung, die das Klinikum zu einem der modernsten und leistungsfähigsten Krankenhäuser Deutschlands werden ließ. Ein Blick zurück.**

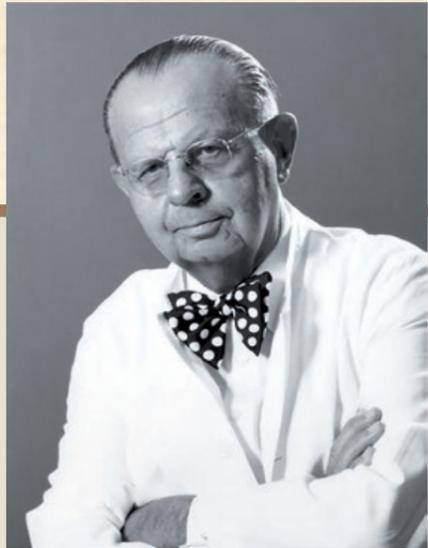
Die Urkunde von September 1967, mit der das Klinikum rechts der Isar zum Universitätsklinikum wurde, trägt die Unterschrift des damaligen Kultusministers Dr. Ludwig Huber. Sie dokumentiert einen historischen Schritt: Mit der Errichtung einer Fakultät für Medizin an der damaligen Technischen Hochschule München (heute Technische Universität München, kurz: TUM) avancierte die bayerische Landeshauptstadt zur einzigen deutschen Stadt mit zwei Medizin-Fakultäten – und das ist sie bis heute. Das Klinikum selbst, das damals schon auf eine mehr als 100-jährige Geschichte zurückblickte, stand nun vor neuen Herausforderungen: Zur traditionellen Aufgabe der Krankenversorgung gesellten sich fortan Forschung und Lehre.

Im Klinikum rechts der Isar lag es an Prof. Georg Maurer, dem ehemaligen Direktor, die akademische Ausbildung des medizinischen Nachwuchses voranzutreiben. Maurer hatte die Fakultätsgründung tatkräftig unterstützt und begann bereits zum Wintersemester 1967 mit dem klinischen Unterricht am Universitätsklinikum rechts der Isar. 67 Studierende und acht Hochschullehrer\*innen verzeichnet die Chronik zum Start. Doch alle Zeichen standen schon

zu Beginn auf Expansion. Heute zählt die Fakultät mehr als 100 Professorenstellen und rund 2100 eingeschriebene Studierende. Jung und forschungsstark – das sind ihre Markenzeichen.

Seit seiner Neugründung 1967 zeichnet sich das Universitätsklinikum rechts der Isar durch ein eigenständiges Profil aus, insbesondere geprägt durch das enge Zusammenwirken mit den Natur- und Ingenieurwissenschaften an der Technischen Universität München. Die fachübergreifende Zusammenarbeit und eine äußerst erfolgreiche Berufungspolitik wurden bald zu Kernelementen des Universitätsklinikums. Vor allem aber: „Die Nähe zum Patienten war immer unser Aushängeschild und macht das Besondere am Klinikum rechts der Isar aus“, sagte mal Prof. Jörg Rüdiger Siewert, der 1982 aus Göttingen nach München kam. Zunächst leitete er als Direktor die Chirurgische Klinik, später – rund zwei Jahrzehnte lang – war er Ärztlicher Direktor. Als das Universitätsklinikum rechts der Isar das 50. Jubiläum feierte, gab Prof. Siewert ein längeres Interview und sagte: „Eine Klinik muss für etwas stehen.“ Dann werde es eine Erfolgsstory.

Fotos: Shutterstock, Klinikum rechts der Isar



Prof. Georg Maurer war lange Direktor des Klinikums.



Hörsaaleinweihung: Prof. Georg Maurer am Rednerpult.

## Gründungsdekan Prof. Georg Maurer

Prof. Georg Maurer, ein gebürtiger Münchner anno 1909, gilt als eine der bedeutendsten Persönlichkeiten in der Geschichte des Universitätsklinikums rechts der Isar und der Medizinischen Fakultät der TUM. Rund zwei Jahrzehnte, von 1959 bis 1979, war er Ärztlicher Direktor des Klinikums – und kämpfte lange Zeit gegen viele Widerstände, bis er 1967 sein großes Ziel erreichte: Das Städtische Krankenhaus rechts der Isar wurde zum Universitätsklinikum.

Prof. Maurer war stets seiner Geburtsstadt München treu geblieben: Er hatte in der Landeshauptstadt studiert, war von 1933 an als Assistent an der Chirurgischen Universitätsklinik tätig. Während des Zweiten Weltkrieges übernahm er Einsätze in mehreren Front- und Heimatlazaretten. 1946 wurde er dann Chefarzt am Krankenhaus München Perlach – bis ihn 1953 das Städtische Krankenhaus rechts der Isar als Chefarzt berief. Nur ein Jahr zuvor war er in den Münchner Stadtrat gekommen, wo er bis 1972 blieb.

Unter Prof. Maurers Ägide blühte nicht nur die Chirurgische Klinik, sondern auch das gesamte Klinikum rechts der Isar auf. Er setzte sich nicht nur für die bauliche Weiterentwicklung des Hauses ein, sondern auch für die Ausweitung des Leistungsspektrums und die Einrichtung zusätzlicher Fachabteilungen. Auch als Wissenschaftler machte sich Prof. Maurer einen Namen:

Als renommierter Chirurg wurde er unter anderem für seine hochrangigen Veröffentlichungen mit zahlreichen Auszeichnungen und Ehrenmitgliedschaften geehrt.

1965 gaben ihm die höchsten Verwaltungsrichter im „Sternchenprozess“ Recht. Prof. Maurer hatte geklagt; er war der Ansicht, dass medizinische Pflichtvorlesungen nicht nur von Lehrstuhlinhabern gelesen werden durften, sondern auch von außerplanmäßigen Professoren – wie er selbst einer war –, unter der Voraussetzung, dass die Vorlesungen unter der Verantwortung einer Universität, jedoch nicht zwingend einer Universitätsklinik, abgehalten wurden. „Sternchenprozess“ deshalb, weil Haupt- und Pflichtvorlesungen mit Scheinplicht damals im Vorlesungsverzeichnis mit einem Sternchen versehen waren.

Doch nicht nur auf nationaler Ebene erlangte Prof. Maurer einen gewissen Bekanntheitsgrad, auch international erwarb er sich hohes Ansehen – insbesondere auch durch seinen Einsatz bei der Versorgung der Schwerverletzten nach dem Flugzeugabsturz der Fußballmannschaft von Manchester United im Jahr 1958. Für sein medizinisches Engagement wurde er später sogar von der Queen mit dem Orden „Commander of the British Empire“ ausgezeichnet.

Prof. Maurer starb am 4. Juli 1980.

# Nah am Menschen, leistungsstark, international: Das Universitätsklinikum heute

knapp  
**36.200**  
Operationen

rund  
**252.500**  
ambulante Behandlungen

rund  
**1160**  
Betten

mehr als  
**48.300**  
stationäre Behandlungen

mehr als  
**2000**  
Geburten

mehr als  
**160**  
Berufsgruppen

rund  
**6600**  
Mitarbeitende  
aus mehr als  
**100**  
Nationen

**69%**  
Mitarbeiterinnen  
**31%**  
Mitarbeiter

Fotos: Shutterstock, Klinikum rechts der Isar

Jahreszahlen Stand 2021



# „Wir werden die Forschung vorantreiben“

## Spatenstich für das Zentrum für Multiple Sklerose und Neurowissenschaften

Hochschulmedizin ist der Motor des medizinischen Fortschritts, von dem alle Patientinnen und Patienten nachhaltig profitieren. Ein Paradebeispiel ist hierfür der geplante Neubau des Zentrums für Multiple Sklerose und Neurowissenschaften am Universitätsklinikum rechts der Isar der Technischen Universität München (TUM). Jüngst war der Spatenstich für dieses Gebäude, dessen Struktur europaweit einzigartig ist: Wissenschaftliche Erkenntnisse sollen hier unmittelbar zu den Patient\*innen gebracht werden – das Zentrum wird die neurologische Forschung, Therapieentwicklung und Behandlung unter einem Dach bündeln und damit revolutionieren. Der Neubau wird maßgeblich durch eine Spende der Klaus Tschira Stiftung ermöglicht.

Allein in Deutschland leiden mehr als 250.000 Menschen an Multipler Sklerose (MS), einer immer noch unheilbaren Erkrankung des Nervensystems. Jährlich wird die Diagnose bei rund 15.000 Betroffenen neu gestellt. Intensive Forschung und neue Behandlungsansätze sind daher dringend nötig. Beim Spaten-

stich sagte Bayerns Wissenschaftsminister Markus Blume: „Spatenstich für einen Akt der Humanität! Multiple Sklerose ist die Krankheit der 1000 Gesichter. Am neuen Zentrum für MS und Neurowissenschaften am Rechts der Isar wird alles getan, um die Krankheit zu verstehen und noch bessere Heilmethoden zu finden. Highend-Versorgung und Spitzenforschung kommen hier zusammen. Mein besonderer Dank geht an die Klaus Tschira Stiftung für das großartige Engagement!“

„Der Neubau für das Zentrum für Multiple Sklerose und Neurowissenschaften am Universitätsklinikum rechts der Isar der TUM ist ein weiterer wichtiger Meilenstein für die Forschung und Entwicklung neuer Behandlungsansätze für Patientinnen und Patienten mit dieser Erkrankung“, sagt Dr. Martin Siess, Ärztlicher Direktor und Vorstandsvorsitzender am Universitätsklinikum rechts der Isar. Durch das innovative Forschungskonzept, die räumliche Zusammenführung spezialisierter Forscher\*innen sowie Kliniker\*innen am Campus des Klinikums und durch die unmittelbare Nähe zum geplan-

**Spatenstich für den Neubau des Zentrums für Multiple Sklerose und Neurowissenschaften am Universitätsklinikum rechts der Isar** (v. li. n. re.): Prof. Thomas Korn (Stv. Direktor der Klinik und Poliklinik für Neurologie), Prof. Mikael Simons (Institut für Neuronale Zellbiologie, TUM), Prof. Thomas Misgeld (Institut für Zellbiologie des Nervensystems, TUM), Prof. Bernhard Hemmer (Direktor der Klinik und Poliklinik für Neurologie), Stv. Pflegedirektor Christoph Brakemeier, Lillian Knobel (Geschäftsführerin der Klaus Tschira Stiftung), Patientenvertreter Herr Dorner, Bayerns Wissenschaftsminister Markus Blume, Dekanin Prof. Stephanie E. Combs, Kaufmännische Direktorin Marie le Claire, Patientenvertreterin Nadja Birkenbach von Kuzenko, TUM-Präsident Prof. Thomas Hofmann und TUM-Kanzler Albert Berger.

3-D-Visualisierung des neuen Zentrums für Multiple Sklerose und Neurowissenschaften.



Fotos: Kathrin Czoppelt, Klinikum rechts der Isar  
Abbildung: doranrh post architekten GmbH

ten Zentrum für Digitale Medizin und Gesundheit (ZDMG) fördere dieser Neubau „den interdisziplinären Austausch und die patientenorientierte Forschung in besonderem Maße“.

Prof. Stephanie E. Combs, Dekanin der Medizinischen Fakultät der TUM, erklärt: „Wir sind stolz auf die Errichtung des Zentrums für Multiple Sklerose und Neurowissenschaften. Es spiegelt zum einen die international sichtbare klinische und wissenschaftliche Leistung in diesem Bereich wider, zum anderen stärkt es die Translation von wissenschaftlichen Entwicklungen in die klinische Versorgung – und repräsentiert exemplarisch, zusammen mit dem TranslaTUM in der onkologischen Forschung, die innovative und zukunftsgerichtete translationale Ausrichtung der TUM Medizin.“

„Das Zentrum für Multiple Sklerose und Neurowissenschaften wird Patientinnen und Patienten die neuesten diagnostischen und therapeutischen Möglichkeiten eröffnen und die Forschung in diesem Bereich vorantreiben“, sagt →

### ZITAT

„Im Zentrum für Multiple Sklerose und Neurowissenschaften werden wir die neurowissenschaftliche Forschung an der TUM zusammenführen, um neue Strategien zur Behandlung der MS, aber auch anderer neurodegenerativer Erkrankungen zu entwickeln und dann in die Anwendung am Menschen zu bringen. Durch die enge Verzahnung von klinischen Versorgungsstrukturen, Studienambulanzen, klinischer und grundlagenorientierter Forschung wird ein in Europa einmaliges Zentrum für Multiple Sklerose und Neurowissenschaften geschaffen.“

**Prof. Bernhard Hemmer**  
Direktor der Klinik und Poliklinik für Neurologie am Universitätsklinikum rechts der Isar



Künftig sollen in dem geplanten Zentrum mehr als 2000 MS-Patient\*innen pro Jahr versorgt werden, die das Universitätsklinikum jährlich betreut – Tendenz stark steigend.

Prof. Bernhard Hemmer, Direktor der Klinik und Poliklinik für Neurologie am Universitätsklinikum rechts der Isar. „In dem Gebäude werden wir die neurowissenschaftliche Forschung an der TUM zusammenführen, um neue Strategien zur Behandlung der MS, aber auch anderer neurodegenerativer Erkrankungen zu entwickeln und dann in die Anwendung am Menschen zu bringen.“ Durch die enge Verzahnung von klinischen Versorgungsstrukturen, Studienambulanzen, klinischer und grundlagenorientierter Forschung werde ein in Europa einmaliges Zentrum für Multiple Sklerose und Neurowissenschaften geschaffen.

„Die Zusammenführung von Grundlagenforschung und Klinik in einem Gebäude ermöglicht es, ganz die Multiple Sklerose und ähnliche Erkrankungen besser zu verstehen und neue Therapieansätze zu entwickeln“, sagt Neurobiologe Prof. Thomas Misgeld, Direktor am TUM-Institut für Zellbiologie des Nervensystems und Ko-Sprecher des Exzellenzclusters SyNergy.

Lilian Knobel, Geschäftsführerin der Klaus Tschira Stiftung, betont: „Erfolgreiche Wissenschaft lebt von der Kommunikation – und sie braucht auch ausgezeichnete Gebäude und Infrastruktur, um sich entfalten zu können.“ Beides werde im neuen MS-Zentrum verwirklicht, der unmittelbare Austausch zwischen Patientinnen, Patienten und Forschenden verspreche die besten Synergien aus angewandter und Grundlagenforschung. „Der Bau wird den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern beste Bedingungen bieten. Die Klaus Tschira Stiftung freut sich, zu diesem Meilenstein in der Erforschung von MS beizutragen.“

Künftig sollen in dem geplanten Zentrum mehr als 2000 MS-Patient\*innen pro Jahr versorgt werden, die das Universitätsklinikum jährlich betreut – Tendenz stark steigend. Wie

essenziell die Erforschung der MS ist, weiß als Betroffene auch Nadja Birkenbach-von Kuzenko. Sie hat vor sieben Jahren ihre Diagnose erhalten und ist Initiatorin des Paten-Programms für Patient\*innen mit Multipler Sklerose. „Die offene und patientenfreundliche Gestaltung des Gebäudes steht für mich sinnbildlich für die Entstigmatisierung der Erkrankung“, sagt sie. „Als aktive Studienteilnehmerin konnte ich in den vergangenen Jahren erfahren, wie wichtig Forschungsergebnisse und Studien sind. Sie leisten einen enormen Beitrag zum Verständnis der MS-Erkrankung sowie zur Verbesserung von Therapien und unserer Lebenssituation.“ Dies alles trage dazu bei, dass der Großteil der MS-Patient\*innen „ein normales Leben ohne große Einschränkungen“ führen könne.

Die Gesamtkosten des Neubaus betragen rund 54 Millionen Euro. Das geplante Zentrum, das 2025 fertig sein soll, schafft eine besonders interdisziplinäre Forschungsinfrastruktur, die auch für die Exzellenzstrategie der TUM von großer Bedeutung ist. „Mit dem Neubau schaffen wir etwas Einzigartiges. Wir bündeln unsere Kompetenzen von der Grundlagenforschung, der Entwicklung neuer diagnostischer Verfahren über innovative Therapieansätze bis hin zur akuten klinischen Behandlung von unter Multiple Sklerose leidenden Menschen unter einem Dach“, erklärt Prof. Thomas Hofmann, Präsident der TUM. „Ich danke der Klaus Tschira Stiftung sowie der Staatsregierung für die großzügige Unterstützung. Sie geben den Betroffenen und ihren Familien damit neue Hoffnung.“

Fotos: Kathrin Czoppelt, Klinikum rechts der Isar, Julia Eberle  
Abbildung: doranith post architekten GmbH

## Interdisziplinäre Forschung für die digitale Medizin der Zukunft



„Das ZDMG bietet eine einmalige Gelegenheit, um die Stärken des Klinikums rechts der Isar und der Technischen Universität München zu bündeln und so die digitale Gesundheitsversorgung durch datengetriebene Ansätze voranzutreiben“, sagt der künftige Leiter des Zentrums, Prof. Daniel Rückert.

Forschende der Medizin, Informatik und Mathematik werden künftig am Zentrum für Digitale Medizin und Gesundheit (ZDMG) gemeinsam neue Ansätze in den Bereichen Data Science und Künstliche Intelligenz (KI) entwickeln und deren klinische Anwendung vorantreiben. Für den Forschungsneubau an ihrem Klinikum rechts der Isar hat die Technische Universität München (TUM) rund 43,6 Millionen Euro vom Bund und vom Freistaat Bayern erhalten.

Ein wesentlicher Schwerpunkt wird auf der Entwicklung individualisierter und personalisierter Therapien und Interventionen liegen – insbesondere bei Krebs-, Herz-Kreislauf- und neurologischen Erkrankungen. Hierfür spielen die Früherkennung und die Diagnose sowie die Identifizierung von Biomarkern und Behandlungszielen mithilfe von KI und Data Science eine entscheidende Rolle. Ein weiterer Fokus liegt auf der sicheren, privatsphärenwahrenden Nutzung von Patientendaten sowie der ethisch verantwortlichen Anwendung der neuen datengetriebenen Technologien. Zur interaktiven Visualisierung von Big Data in der Medizin ist am ZDMG zudem ein Data Observatory als größtes seiner Art in Europa geplant. Mit dieser einzigartigen Einrichtung können sehr große Datensätze klinischer Laborergebnisse, Bilddaten, aber auch komplexere Informationen wie Genmutationen oder Zellveränderungen auf vielen Bildschirmen gleichzeitig visualisiert und verglichen werden.

So lassen sich möglicherweise bislang unbekannte Muster und Zusammenhänge finden und damit Ansätze für neue Therapieoptionen.

„Das ZDMG bietet eine einmalige Gelegenheit, um die Stärken des Klinikums rechts der Isar und der Technischen Universität München zu bündeln und so die digitale Gesundheitsversorgung durch datengetriebene Ansätze voranzutreiben“, sagt der künftige Leiter des Forschungszentrums, Prof. Daniel Rückert. Im ZDMG, einer eigenständigen und unabhängigen Einrichtung unter dem Dach des Munich Data Science Institute (MDSI), werden die TUM-weiten Aktivitäten rund um das Thema digitale Medizin zusammengeführt. Das Gebäude wird von zentraler Bedeutung für die Weiterentwicklung des Schwerpunkts Digitale Gesundheit und Technologie im Rahmen der künftigen TUM School of Medicine & Health.

„Der Neubau des Zentrums für Digitale Medizin am Campus des Universitätsklinikums rechts der Isar ist auch für unsere Patientinnen und Patienten ein Meilenstein, weil die räumlich enge Interaktion von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern mit Ärztinnen und Ärzten entscheidend ist für die Translation von Forschungsergebnissen in die moderne Patientenversorgung“, unterstreicht Dr. Martin Siess, Ärztlicher Direktor und Vorstandsvorsitzender des Universitätsklinikums rechts der Isar, die Bedeutung des ZDMG.

# Jahrgang 1967: „Wir feiern mit unserem Universitätsklinikum 55. Geburtstag“

Ohne sie läuft nichts: Die Mitarbeitenden sind das Herz jedes Krankenhauses. Rund 6600 Beschäftigte arbeiten am Universitätsklinikum rechts der Isar. Knapp 130 von ihnen sind im Jahr 1967 geboren – also in dem Jahr, in dem das einstige Städtische Krankenhaus zum Universitätsklinikum rechts der Isar wurde. Hier stellen wir 27 Mitarbeitende vor, allesamt Jahrgang 1967: Sie feiern gewissermaßen zusammen mit unserem Universitätsklinikum Geburtstag.



**Dr. Konstanze Lange**  
Fachärztin

**Birgit Hofmann**  
Gesundheits- und  
Krankenpflegerin



**Nedzad Kozaric**  
Teamleiter



**Marija Cvitanovic**  
Arzthelferin

**Gerhard Ziegleder**  
Medizintechniker

**Carola Sindl**  
MTLA

**Petra Schwab**  
Pflegefachfrau



**Andreas Rentoulis**  
Pflegehelfer

**Andreas Strahlendorf**  
Reparatur- und  
Wartungsmanager

**Karin Hieke**  
Vorstandsassistentin

**Thomas Luft**  
Logistikplaner



**Prof. Marcus Deschauer**  
Oberarzt

**Vera Constance Beneke**  
Pflegefachkraft

**Sibylle Angerer**  
Pflegefachkraft

**Frank Possin**  
CTA

**Marcos Roberto Battistella**  
Second Level Support

**Sabine Engelhardt**  
Studienkoordinatorin

**Maximilian Hoffmann**  
von Waldau  
Kinderlogopäde

**Franziska Ertl**  
Pflegefachkraft



**Marion Sieche**  
Wiss. Angestellte

**Corinna Pfeiffer**  
Resilienztrainerin

**Iwanka Hedl**  
Verwaltungsmitarbeiterin

**Samir Dedic**  
Pflegehelfer



**Dr. Cornelia Jacqueline**  
Löffel  
Ärztin

**Florim Asani**  
Stationsleitung

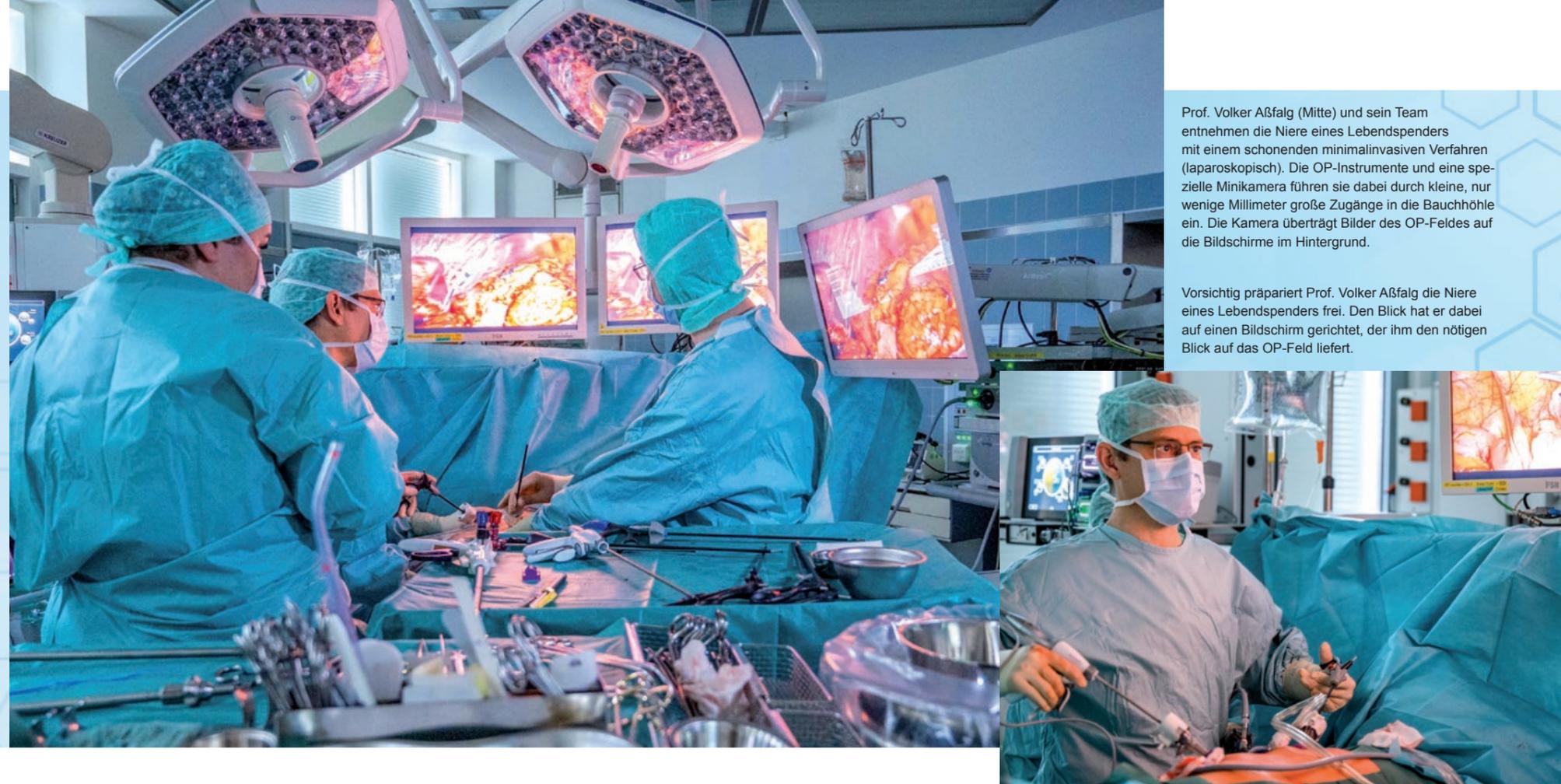
**Elena Jarotski**  
Dokumentations-  
assistentin

**Dragica Malidzan**  
Stationsleitung

Fotos: Privat (12), Kathrin Czoppelt (9), Thomas Einberger (3), Michael Stobrawe (2), Sylvia Willax, Shutterstock

# Neues Leben dank Lebendspende

Bei einer Transplantation ist die Niere das am häufigsten benötigte Organ. Doch seit Corona sind alle Organspenden massiv eingebrochen: um bis zu 30 Prozent. Für Menschen, die sehnlichst auf eine neue Niere warten, ist die Lebendspende oft der letzte Ausweg – um weiterleben zu können, sagen Experten des Transplantationszentrums TransplanTUM am Universitätsklinikum rechts der Isar. Daher hat man sich hier auch auf die Lebendspende spezialisiert.



Prof. Volker Aßfalg (Mitte) und sein Team entnehmen die Niere eines Lebendspenders mit einem schonenden minimalinvasiven Verfahren (laparoskopisch). Die OP-Instrumente und eine spezielle Minikamera führen sie dabei durch kleine, nur wenige Millimeter große Zugänge in die Bauchhöhle ein. Die Kamera überträgt Bilder des OP-Feldes auf die Bildschirme im Hintergrund.

Vorsichtig präpariert Prof. Volker Aßfalg die Niere eines Lebendspenders frei. Den Blick hat er dabei auf einen Bildschirm gerichtet, der ihm den nötigen Blick auf das OP-Feld liefert.

Der Ort, auf dem die Hoffnungen zahlloser Dialysepatient\*innen lasten, liegt hinter einer unscheinbaren Tür im Erdgeschoss des Universitätsklinikums rechts der Isar. „Transplantationszentrum“ steht auf dem Türschild. Es ist der zentrale Anlaufpunkt für all jene, denen ein Spenderorgan zu neuer Lebensqualität, gar zu neuem Leben verhelfen soll. Keine Angst mehr vor dem Tod, keine „Blutwäsche“ stundenlang pro Woche.

Seit 1985 gibt es das „TransplanTUM“ im Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München (TUM), rund 60 Organe wurden hier jährlich verpflanzt – bis Corona die Zahlen massiv einbrechen ließ. Inzwischen findet wieder fast jede Woche eine Transplantation statt, sagt Prof. Volker Aßfalg, Leiter der Transplantationschirurgie. Vor allem Nieren, teils in Kombination mit der Bauchspeicheldrüse, werden hier verpflanzt. Für Menschen, die sehnlichst auf eine neue Niere warten, kommt auch eine Lebendspende infrage. „Damit können wir sogar Patient\*innen vor der Dialyse bewahren“, sagt Prof. Aßfalg. Und, das ist noch entscheidender: vielen Dialysepatient\*innen das Leben retten. Denn die Wartezeiten auf eine Leichenniere in Deutschland sind sehr lang – so lang, dass Betroffenen oft der Tod droht, bevor sie ein neues Organ erhalten können.

## Spender\*innen und Empfänger\*innen bekommen viel Zeit für ihre Entscheidung

Natürlich widerspricht es zunächst dem Selbstverständnis jedes Mediziners, einem gesunden Menschen ein Organ herauszuschneiden. Deshalb sehen sich Prof. Aßfalg und der Nephrologe Prof. Lutz Renders, Leiter des Nieren- und Nieren-Pankreas-Transplantationsprogrammes, umso mehr in der Pflicht, potenziellen Spender\*innen und Empfänger\*innen viel Zeit zu lassen bei der Entscheidung für eine Lebendspende und sie dabei auch bestmöglich zu unterstützen – selbst wenn sie am Ende gemeinsam zu dem Ergebnis kommen, dass sie doch lieber auf eine Leichenniere warten wollen. Zumal die Chance, mit der Niere eines Verstorbenen weiterzuleben, sich auch unverhofft jenen Patient\*innen eröffnen kann, die bereits fest für eine Lebendspende eingeplant sind: Denn sie bleiben parallel auf der Warteliste von Eurotransplant. „Wir sind verpflichtet, die Betroffenen anzumelden – und das ist auch richtig so“, sagt Prof. Renders. Denn: Eine Leichenniere habe stets Vorrang vor der Lebendspende, „schon allein deshalb, weil die potenziellen Spender\*innen geschützt werden sollen“.

Wenn dann also tatsächlich ein geeignetes Organ gemeldet wird, muss es sehr schnell gehen: „Wir müssen Eurotrans-

plant binnen 30 bis 60 Minuten verbindlich mitteilen, ob wir das Organ nehmen“, erklärt Prof. Renders. Unverzüglich, selbst mitten in der Nacht, muss daher geklärt werden, ob der Betroffene erreichbar und auch operationsfähig ist. Und das ist oft gar nicht so einfach, selbst wenn sich viele – in der Hoffnung auf ein Spenderorgan – nicht mehr vom Telefon wegwagen. Prof. Renders kennt aber auch andere, seltene Fälle: „Manche vergessen uns einfach. Die ziehen um, haben eine neue Telefonnummer oder sind aus sonstigen Gründen nicht erreichbar.“ Doch ganz so schnell gibt sich der Mediziner dann nicht geschlagen. Notfalls schaltet er die Polizei ein, um die Patient\*innen doch noch aufzuspüren. Vor einiger Zeit gelang ihm das auf recht spektakuläre Weise. „Die Patientin hatte Kopfhörer auf und hat weder Telefon noch Türklingel gehört“, erzählt Prof. Renders. „Die Polizisten haben aber im ersten Stock Licht gesehen. Sie sind daher mit der Leiter hochgestiegen – und haben einfach ans Fenster geklopft.“ Die Transplantation konnte am Ende stattfinden, der Patientin geht es heute gut. Es sind nicht zuletzt auch solche Fälle, die Prof. Renders und seinen Kollegen Prof. Aßfalg alle Strapazen ihres Berufs vergessen lassen – schließlich stehen sie bei jeder OP vor besonderen Aufgaben, denn Menschen sind nicht exakt gleich und die wenigsten

Nieren perfekt auf den oder die Empfänger\*in abgestimmt. Individuelle Anpassungen seien hier stets nötig, damit die Transplantation überhaupt gelingt.

## Es gibt ein individuelles Behandlungskonzept für alle transplantierten Patient\*innen

Allein mit einer erfolgreichen OP ist es allerdings noch nicht getan. Vor- und Nachsorge sowie psychologische Betreuung gehören ebenso zum Gesamtpaket des Transplantationszentrums wie die – meist lebenslange – Versorgung der Organempfänger\*innen mit Medikamenten: den sogenannten Immunsuppressiva, die verhindern, dass das fremde Organ abgestoßen wird. Ein interdisziplinäres, also fachübergreifendes Team formt für jede Patientin und jeden Patienten ein individuelles Behandlungskonzept.

Hunderte Patient\*innen haben im TransplanTUM bereits ein neues Organ erhalten – ein Organ, das letztlich ihr Leben gerettet hat. „Es gibt viele Patient\*innen, denen es danach so gut geht, dass sie gar nicht mehr zur Nachsorge kommen wollen“, erzählt Prof. Renders. Da hake er sogar aktiv nach. „Wir nehmen unsere Sache sehr ernst“, sagt auch Prof. Aßfalg. „Und passen gut auf unsere Patient\*innen auf.“

Fotos: Kathrin Czoppelt, Klinikum rechts der Isar, Shutterstock

INTERVIEW

# Lieferengpässe bei Medikamenten sind eine große Belastung

Liefer- und Versorgungsengpässe bei Medikamenten sind eine wachsende Herausforderung für Krankenhausapotheken. Dr. Helmut Renz, Chefapotheker des Universitätsklinikums rechts der Isar, erklärt, wie sein Team die Versorgung von Patientinnen und Patienten auch mit lebenswichtigen Arzneien sicherstellt.



Dr. Helmut Renz, Chefapotheker des Universitätsklinikums rechts der Isar

**Die Corona-Pandemie und der Ukraine-Krieg führen vielerorts zu neuen Lieferchwierigkeiten. Betrifft das auch Medikamente?**

Leider ja. Lieferengpässe für Medikamente gab es schon davor, sie sind in der Corona-Pandemie aber sehr deutlich geworden. Das begleitet die Apotheken schon lange und ist für uns eine große Belastung. Man steht fast jeden Tag vor neuen Überraschungen, was gerade nicht oder nur eingeschränkt verfügbar ist.

**Sind bestimmte Medikamente besonders betroffen?**

Nein, es betrifft Arzneimittel aller Indikationsgruppen.

**Was bedeutet das für die Patient\*innen und das ärztliche Personal im Klinikum?**

Bisher konnten wir die Versorgung des Klinikums immer sicherstellen. Aber es stellt einen erheblichen Mehraufwand dar. Dies gilt ebenso für die Pflege und Ärzteschaft, weil auch sie sich immer wieder auf neue Produkte einstellen müssen, wenn wir auf einen anderen Hersteller oder eine andere Stärke eines Präparats wechseln – oder sogar auf einen anderen Wirkstoff ausweichen müssen. Das bindet Arbeitszeit und führt zu erheblichen Mehrkosten.

**Wie stellen Sie sicher, dass es dann nicht zu gefährlichen Verwechslungen oder Fehldosierungen kommt?**

Wenn wir ein nicht lieferbares Produkt durch ein anderes ersetzen müssen, fotografieren wir die alte und die neue Packung und erstellen ein Dokument, das alle Stationen erhalten: „Achtung, das bisher gelieferte Medikament wird jetzt durch ein neues ersetzt!“ Das macht Arbeit, aber wir maximieren damit die Arzneimitteltherapiesicherheit bei der Präparateumstellung. Diese Umstellung erfolgt dann nur für die Dauer des Lieferengpasses. Derartige durch Lieferengpässe erzwungene Präparatewechsel finden bis zu 280-mal im Jahr statt.

**Wie reagieren Sie konkret, wenn ein Medikament knapp wird?**

Fällt ein Produkt aus, weil der Hersteller nicht liefern kann, recherchieren wir bei den Großhändlern und kaufen gegebenenfalls dort. Funktioniert auch das nicht, prüfen wir, ob das Produkt in einer anderen Packungsgröße oder von einem anderen Hersteller verfügbar ist. Schließlich gibt es noch die Möglichkeit des Imports aus dem Ausland. Ist

auch das nicht möglich, überlegen wir, wie wir das Medikament ersetzen können, indem wir auch in Rücksprache mit den Anwenderinnen und Anwendern auf einen anderen Wirkstoff umsteigen.

**Die indische Pharmaindustrie hat angekündigt, bis 2030 zum weltgrößten Hersteller von Arzneimitteln aufzusteigen. Inwiefern ist das ein Risiko?**

Die Risiken haben sich hier insbesondere in der Corona-Pandemie gezeigt: Bei Arzneien, die im Ausland – insbesondere in Indien oder China – hergestellt werden, sind die Lieferketten sehr anfällig, etwa weil ein Land zum Beispiel pandemiebedingt seine Häfen sperrt. Dann können freigegebene Medikamente erst gar nicht ausgeliefert werden. Während der Hochphase der ersten Corona-Welle gab es sogar einen Exportstopp für alle in Indien hergestellten Arzneimittel. Glücklicherweise wurde dieser nicht lange aufrechterhalten, denn das hätte schlimme Folgen für die Versorgung der Bevölkerung mit Arzneimitteln in Deutschland zur Folge: Viele Wirkstoffe, auch aus der Gruppe der Antibiotika, werden mittlerweile ausschließlich in Indien oder China hergestellt.

**Fließen solche Risiken in Ihre Entscheidungen ein?**

Es wird bei der Einkaufsentscheidung positiv bewertet, wenn die Produktion des Wirkstoffs und des Arzneimittels in der EU stattfindet: Dann ist die Wahrscheinlichkeit solcher Unterbrechungen geringer. Das heißt aber nicht, dass in der EU hergestellte Arzneien immer 100-prozentig verfügbar sind. Zurzeit gibt es beispielsweise einen Engpass bei Actilyse von Boehringer Ingelheim, ein Notfall-Medikament für die fibrinolytische Behandlung bei akutem ischämischen Schlaganfall. Actilyse wird in einem einzigen Werk in Deutschland hergestellt; dessen Kapazität reicht zur Zeit nicht mehr aus, die weltweit gestiegene Nachfrage zu decken.

**Das heißt, Sie haben oft gar keine Wahl...**

Deutschland war einmal die Apotheke der Welt. Doch das trifft schon lange nicht mehr zu, weil es bei Arzneimitteln einen enormen Kostendruck gibt und die Produktion in Deutschland teuer ist. Der führt dazu, dass Hersteller Produktionsorte zusammenlegen oder ins Ausland verlagern, weil dort Arbeitskräfte günstiger sind, Umweltauflagen vielleicht weniger streng kontrolliert werden und Genehmigungsprozesse einfacher und schneller laufen. Das kann zur Folge haben, dass bestimmte Wirkstoffe nur noch in

Foto: Kathrin Czoppelt, Shutterstock

einem einzigen Werk weltweit hergestellt werden. Bei Problemen in der Produktion gibt es als Folge diesen Wirkstoff eben weltweit dann nicht mehr – und damit alle Medikamente, die daraus hergestellt werden.

### **Könnten die Hersteller die Produktion nicht einfach in ein anderes Werk verlagern?**

Nein. Die Prozesse in der Wirkstoff- und Arzneimittelherstellung sind sehr anspruchsvoll und haben höchste Qualitätsanforderungen zu erfüllen. Das kann man nicht so einfach verlagern. Wenn man die Produktion solcher Wirkstoffe in Deutschland neu aufbauen wollte, würde es einige Jahre dauern.

### **Wenn in den Kaufhäusern Regale leer blieben, lag das nicht immer an wirklichem Mangel, sondern an Hamsterkäufen. Gibt es die auch in der Arzneimittelbranche?**

In der Hochphase der Corona-Pandemie mag es Einzelfälle gegeben haben. Aber ich glaube nicht, dass Hamsterkäufe jetzt noch eine Rolle spielen. Hinzu kommt, dass die Lager der Pharmaindustrie in der Regel keine große Reichweite haben – denn eine zu große Bevorratung birgt das Risiko, möglicherweise abgelaufene Medikamente kostenpflichtig entsorgen zu müssen.

### **Was unterscheidet eine Klinikapotheke wie Ihre von der Apotheke ums Eck?**

Die Apotheke, die der Bürger kennt, hat ein sehr breites Sortiment aus vielen unterschiedlichen Präparaten, hat davon in der Regel aber nur ein oder zwei Packungen vorrätig. Wir haben vergleichsweise wenige unterschiedliche Präparate – etwa 1100, die von der interdisziplinär zusammengesetzten Arzneimittelkommission des Klinikums bestimmt werden. Mit diesen Präparaten können die

im Krankenhaus auflaufenden Therapien erfolgreich und kostengünstig durchgeführt werden. Bei uns geht es aber um große Mengen. Viele Medikamente werden wie bei Discountern direkt von der Palette kommissioniert. Noch ein Unterschied: Wir kaufen in der Regel nicht beim Großhandel ein wie die öffentliche Apotheke, sondern direkt beim Hersteller, weil wir die Preise frei verhandeln dürfen.

### **Welche Arzneimittel stellen Sie selbst her?**

Der sogenannte GMP-Herstellungsbereich der Apotheke ist in zwei große Abteilungen aufgeteilt. In der Zytostatika-Abteilung werden für Patient\*innen individuell dosierte, sterile parenterale Zubereitungen von Zytostatika hergestellt.

### **Sie sprechen von Medikamenten, die im Kampf gegen Krebs eingesetzt werden.**

Richtig. Die Dosierung der Infusionslösung wird individuell in der Regel anhand von Körpergröße und Gewicht der jeweiligen Personen berechnet. Dieser Bereich ist räumlich abgetrennt, weil Zytostatika für gesunde Menschen nicht ungefährlich sind. Darum sind aufwendige technische organisatorische und personelle Vorkehrungen erforderlich – sowohl um die sterile aseptische Zubereitung unter Reinraumbedingungen zu gewährleisten, als auch um den Schutz von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sicherzustellen.

### **Und der andere Bereich?**

Dort stellen wir Salben, Cremes, Augentropfen sowie Injektions- und Infusionslösungen her – im Prinzip nahezu das gesamte pharmazeutische Sortiment. Dazu nutzen wir einen hochmodernen GMP-konformen Herstellungsbereich, der 2016 nach erfolgreicher Abnahme durch die Regierung von Oberbayern in Betrieb gegangen ist.



Prof. Dr. Gil Westmeyer  
Professur Neurobiological Engineering



## Viren als neue Waffen gegen antibiotikaresistente Bakterien

Immer mehr Bakterien sind resistent gegen Antibiotika – und allein in der Europäischen Union sterben jedes Jahr geschätzt 33.000 Menschen an den Folgen bakterieller Infektionen, gegen die kein Antibiotikum hilft. Eine Alternative zur Bekämpfung der Bakterien sind sogenannte Bakteriophagen, deren natürliche Feinde. Dabei handelt es sich um Viren, die sehr spezifisch bestimmte Bakterien befallen. Indem sie eine bestimmte Art von Bakterium angreifen und vernichten, wirken sie wie ein spezifisches Antibiotikum. Ein Münchner Forschungsteam hat jetzt eine neue Methode entwickelt, mit der sich effizient und risikolos Bakteriophagen gewinnen lassen.

### **Viren, die gesund machen**

„In den Bakteriophagen steckt ein enormes Potenzial für eine sehr wirksame, personalisierte Therapie von bakteriellen Infektionskrankheiten“, betont Gil Westmeyer, Professor für Neurobiological Engineering an der Technischen Universität München (TUM) und Direktor des Instituts für synthetische Biomedizin am Helmholtz Zentrum München. „Bisher war es jedoch nicht möglich, die Bakteriophagen sicher, sauber und schnell herzustellen – genau dies sind aber die entscheidenden Kriterien für eine erfolgreiche Produktion von Pharmazeutika.“

Sein Forschungsteam hat ein neues Verfahren entwickelt, mit dem sich kontrolliert Bakteriophagen für therapeutische Zwecke herstellen lassen. Dreh- und Angelpunkt der neuen Technik, die zum Patent angemeldet wurde und auch für die neuen Forschungen

an der TUM genutzt wird, ist eine spezielle Nährlösung, in der sich Bakteriophagen bilden und vermehren. Die Nährlösung besteht aus einem *E. coli*-Extrakt und enthält keine lebensfähigen Zellen. Damit unterscheidet sie sich grundlegend von bisherigen Methoden zur Bakteriophagen-Gewinnung: Traditionell wurden Zellkulturen mit potenziell infektiösen Bakterienstämmen verwendet.

### **Personalisierte Antibiotika**

Im Labor der TUM konnte das Münchner Team jetzt zeigen, dass sich in der zellfreien Nährlösung gezielt Bakteriophagen herstellen lassen: Alles was man dafür braucht, ist das Erbgut – die nackte DNA – der gewünschten Viren. Gibt man die DNA in die Nährlösung, die die molekularen Bausteine und Enzyme des *E. coli*-Bakteriums enthält, so fügen sich die Proteine dem Bauplan entsprechend zusammen: Innerhalb weniger Stunden entstehen tausende identischer Kopien. „Die Herstellung ist nicht nur schnell und effizient, sondern auch sehr sauber – Kontaminationen durch bakterielle Toxine oder andere Bakteriophagen, die in Zellkulturen möglich waren, sind in diesem Verfahren ausgeschlossen“, betont Westmeyer. „Unsere Untersuchungen zeigen zudem, dass es möglich ist, zellfrei wirksame Bakteriophagen für eine personalisierte Medizin herzustellen, mit der sich auch Infektionen mit multi-resistenten Keimen therapieren lassen“, sagt Westmeyer. Noch sei dies zwar alles Grundlagenforschung, sie habe jedoch Potenzial für die klinische Testung. Bis es so weit ist, werde aber noch viel Zeit vergehen.

# Deutschland-Premiere: Roboter-Einsatz im Hirn

**Premiere in Deutschland: Am Universitätsklinikum rechts der Isar wurde erstmals ein Hirn-Aneurysma mit Hilfe eines hochspezialisierten Roboters operativ versorgt. Der 63-jährigen Patientin geht es inzwischen gut, sie hat keine motorischen Einschränkungen mehr, kann wieder laufen und sprechen – dank einer Behandlung auf höchstem medizinischen Niveau.**

Erst kürzlich haben Ärzt\*innen am Universitätsklinikum rechts der Isar eine neue Ära bei Eingriffen an Blutgefäßen im Hirn eingeläutet. Zum ersten Mal in Deutschland versorgten sie – unterstützt von einem hochspezialisierten Roboter – operativ ein Aneurysma im Hirn einer 63-jährigen Patientin. Ein Aneurysma ist eine Ausstülpung an Blutgefäßen, die sich unter der Last des Blutdrucks immer weiter vergrößert und am Ende zu einer lebensgefährlichen Hirnblutung führen kann. Das Ergebnis der OP: „absolut positiv!“, sagen die beiden Oberärzte, Privatdozent Dr. Christian Maegerlein und Privatdozent Dr. Tobias Boeckh-Behrens.

„Dank des hochspezialisierten Roboters ist eine sehr kontrollierte und präzise Arbeitsweise im Hirn möglich“, erklärt Dr. Maegerlein, der wie sein Kollege Dr. Boeckh-Behrens in der Abteilung für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie am Universitätsklinikum rechts der Isar arbeitet. „Aufgrund der feinen Steuermöglichkeiten können die Instrumente in kleinsten Sub-Millimeter-Schritten bewegt werden. Dies schafft Sicherheit – gerade auch an den extrem empfindlichen Hirngefäß-Aneurysmen, wo kleinste Ungenauigkeiten fatale Folgen haben können.“

Die 63-jährigen Patientin hat inzwischen keine motori-

schen Einschränkungen mehr, kann wieder laufen und sprechen. Im Sommer 2022 hatte sie eine Hirnblutung durch ein Aneurysma erlitten. Bei der konventionellen Versorgung dieser Blutung entdeckten die Ärzt\*innen ein weiteres Aneurysma, das sie embolisieren, also verschließen, wollten, bevor es zu einer weiteren Blutung kommt. Erstmals wurde dabei der Roboter „CorPath GRX Neurovascular“ eingesetzt, den ein Unternehmen von Siemens Healthineers entwickelt hat.

## Der 63-jährigen Patientin geht es gut – sie kann wieder laufen und sprechen

Der Premieren-Eingriff begann wie gewohnt: Von der Leiste der Patientin aus dirigierte Dr. Maegerlein einen Katheter durch das verzweigte System der Blutgefäße voran, bis er kurz vor dem Aneurysma angelangt war. Nun übernahm, gewissermaßen als Spezialist für die letzten Millimeter, der Roboter, bedient von Dr. Boeckh-Behrens. Im Schaltraum steuerte Dr. Boeckh-Behrens mit zwei kleinen Steuerknüppeln, sogenannten Joysticks, den Roboter, der nun durch den ersten Katheter einen zweiten, noch dünneren voranschob. Dieser Mikrokatheter hat die Aufgabe, winzige Titan-Spiralen, sogenannte Coils, zu platzieren, um das Aneurysma zu verschließen.



Privatdozent Dr. Christian Maegerlein bei der OP – auf dem Bildschirm sind in Großaufnahme die Blutgefäße im Hirn zu sehen.

Dabei ist höchste Präzision gefragt: Der Mikrokatheter soll nicht zu tief in das Aneurysma eindringen, weil sonst der Erfolg des Eingriffs in Frage steht; keinesfalls darf er auch die dünnen Gefäßwände verletzen oder gar durchstoßen. Was sich in Testläufen schon angedeutet hatte, zeigte sich nun in der Realität: Der Vorschub ist mit einer Genauigkeit von weniger als einem Millimeter steuerbar. Mit der Hand, so gestehen die erfahrenen Operateure, wäre das nur schwer zu garantieren.

## Den Aufsehen erregenden Eingriff konnte das Ärzteteam am Modell vorab durchspielen

Als die Patientin nach 45 Minuten aus dem OP gefahren wurde, waren sich die beiden Ärzte einig: Die Premiere des CorPath GRX Neurovascular war ein voller Erfolg. Umso mehr, als die neue Technik bereits im Vorfeld von Nutzen war: „Mittels speziell angefertigter Silikonmodelle konnte die individuelle Gefäßanatomie der Patientin an einem 3D-Drucker hergestellt werden“, erklärt Dr. Boeckh-Behrens. Das gab dem Ärzteteam die Möglichkeit, den Eingriff mit dem Roboter am Modell durchzuspielen – noch vor der eigentlichen OP. „Hierdurch konnte im konkreten Fall das optimale Material bestimmt werden, mit dem die Behandlung des Aneurysmas am sichersten und scho-

ndesten möglich ist“, sagt Dr. Boeckh-Behrens. „Dies dient der Sicherheit unserer Patientinnen und Patienten.“ Und: „Es reduziert die reale Behandlungszeit und damit auch die Belastung durch Narkose und Röntgenstrahlung.“

„Eine gänzlich neue Behandlungsrichtung bei dieser Art von Erkrankungen“ sei hier eröffnet worden, sagt Prof. Claus Zimmer, Direktor der Abteilung für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie. Denn Aneurysmen sollen nicht das einzige Einsatzgebiet des Hightech-Geräts bleiben: Die Spezialist\*innen am Universitätsklinikum rechts der Isar denken bereits darüber nach, es bei sogenannten ischämischen Schlaganfällen einzusetzen, also dann, wenn ein verschlossenes Blutgefäß im Hirn schnellstmöglich wieder geöffnet werden muss, um bleibende Schäden zu verhindern. Und Prof. Zimmer blickt noch weiter in die Zukunft: Eines Tages könnte der Roboter sogar eine telemedizinische Fernbehandlung von Schlaganfall-Patient\*innen auf dem Land möglich machen. „Hierfür ist noch eine Menge Forschungsarbeit nötig“, schränkt Zimmer allerdings ein. Arbeit, die am Universitätsklinikum rechts der Isar schon jetzt einen hohen Stellenwert genießt: Die Weiterentwicklung der Robotik zählt zu den Schwerpunkten des Klinikums der Technischen Universität München (TUM).

# Gefäß-OPs virtuell miterleben

Erfahrenen Operateur\*innen bei komplizierten Gefäß-OPs über die Schulter schauen: via Livestream aus der Ferne. Digital dabei sein, ganz so, als stünde man selbst am OP-Tisch. In der Weiterbildung von Fachärzt\*innen setzt das Universitätsklinikum rechts der Isar verstärkt auf solche Angebote. Ein besonders erfolgreiches Format ist hier das Programm „eFellowship Interventionelle Neuroradiologie“ unter Federführung der Abteilung für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie (Ärztliche Leitung: Prof. Claus Zimmer).

Privatdozent Dr. Christian Maegerlein sitzt im OP-Vorraum der Neuroradiologie am Universitätsklinikum rechts der Isar. Durch eine große Glasscheibe hat er Sichtkontakt zum OP-Tisch, wo der leitende Oberarzt, Privatdozent Dr. Tobias Boeckh-Behrens gerade beginnt, ein Aneurysma, also eine krankhafte Gefäßerweiterung einer Schlagader, zu verschließen. Doch Dr. Maegerlein blickt lieber auf das Notebook, das vor ihm auf dem Tisch steht: Er hat sich online in ein verschlüsseltes Übertragungssystem der Firma Tegus Medical eingeloggt und kann nun in Großaufnahme verfolgen, mit welcher Hand- und Fingerhaltung Dr. Boeckh-Behrens den feinen Gefäßkatheter durch Windungen einer Schlagader an der Schädelbasis steuert.

## „Die Bedienung ist sehr intuitiv“

Möglich macht es eine hochauflösende Kamera, die auf einem Stativ hinter dem Operateur steht und ihm über die Schulter blickt. Ein Mausklick, und die Kamera schwenkt und zoomt auf die Monitore mit den Röntgenbildern über dem OP-Tisch. Hier zeichnen sich deutlich die Titanspiralen ab, mit denen Dr. Boeckh-Behrens das Aneurysma zu füllen beginnt. „Die Bedienung ist sehr intuitiv“, sagt Dr. Maegerlein, der das Projekt mit seiner Kollegin Privatdozentin Dr. Maria Berndt und zusammen mit Privatdozentin Dr. Uta Hanning vom Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf leitet. Währenddessen hört Maegerlein die Erläuterungen des Operateurs und kann ihm auch jederzeit Fragen stellen – so wie alle anderen Teilnehmer\*innen, die live zugeschaltet sind, um an dem

Weiterbildungsprogramm „eFellowship Interventionelle Neuroradiologie“ der Deutschen Fachgesellschaft für Neuroradiologie teilzunehmen.

## „Wichtiger Baustein der Ausbildung“

„Das Feedback war von Anfang an hervorragend“, sagt Prof. Claus Zimmer, Ärztlicher Leiter der Abteilung für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie am Universitätsklinikum rechts der Isar und Präsident der Fachgesellschaft. Die große Mehrheit der Teilnehmer\*innen fühle sich sicherer in der Neurointervention als vorher. Livestreaming werde „in Zukunft ein wichtiger Baustein bei der Ausbildung des interventionellen Nachwuchses sein“. Insbesondere in diesem Fachgebiet, das gerade eine rasante technische Entwicklung erfährt.

Neben der Ausbildung verbessert die neue Technik auch die Patientensicherheit: So können beispielsweise die Diensthabenden am Wochenende bei einem Notfalleingriff schnell einen weiteren erfahrenen Operateur oder eine Operateurin zu Rate zu ziehen. „Früher hat man in solchen Fällen telefoniert, aber das eröffnet eine ganz neue Dimension“, sagt Dr. Boeckh-Behrens. Auch Proctoring, also die Anleitung von jüngeren Ärzt\*innen durch erfahrene Kolleg\*innen, nützt Operateur\*innen und Patient\*innen gleichermaßen. Und auch die Expert\*innen können dank der Kamera noch etwas lernen: bei sogenannten Joint Sessions. „Einer zeigt, wie man Gefäße behandelt, und die anderen Zentren schauen zu“, beschreibt Dr. Maegerlein das Prinzip. Am Ende also eine Win-win-Situation für alle.



Einen Kathetereingriff an Gehirngefäßen live verfolgen, ohne selbst im OP zu stehen? Am Universitätsklinikum rechts der Isar ermöglicht das ein innovatives, digitales Weiterbildungskonzept. Dazu gehört auch die Kamera mit Stativ im Vordergrund des Fotos.



Privatdozent Dr. Tobias Boeckh-Behrens, Oberarzt der Abteilung für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie des Universitätsklinikums rechts der Isar, vor einem Monitor.

Fotos: Shutterstock, Kathrin Czoppelt, Klinikum rechts der Isar



# „Neue App revolutioniert Therapie bei unspezifischen Rückenschmerzen“

Rückenschmerzen sind inzwischen eine Volkskrankheit – nicht nur in Deutschland, sondern weltweit. Am Universitätsklinikum rechts der Isar wurde federführend ein Therapiekonzept entwickelt, das Betroffene signifikant stärker als herkömmliche Verfahren von ihren Schmerzen befreit – und das zu deutlich niedrigeren Kosten. Im Mittelpunkt steht dabei eine App.

Fotomontage: Kathrin Czoppelt, Klinikum rechts der Isar/Abbildung: Shutterstock

Ein innovatives Therapiekonzept, das federführend am Universitätsklinikum rechts der Isar der Technischen Universität München (TUM) entwickelt wurde, könnte schon bald die Behandlung von Patient\*innen mit unspezifischen Rückenschmerzen revolutionieren. Im Zentrum der neuen Methode steht eine speziell entwickelte App, der eine groß angelegte Studie Beachtliches bescheinigt: „Rise-uP“, also eine „Rücken-innovative Schmerztherapie mit e-Health für unsere Patient\*innen“, befreit die Betroffenen signifikant stärker von ihren Schmerzen als herkömmliche Verfahren – und das zu deutlich niedrigeren Kosten. Demnächst könnten davon auch Kassenpatient\*innen profitieren: Der Innovationsausschuss beim Gemeinsamen Bundesausschuss (G-BA) hat bereits im Jahr 2016 eine Förderung dieses Projekts bewilligt und sich schon vor einiger Zeit dafür ausgesprochen, das Verfahren in die Regelversorgung zu überführen.

Rückenschmerzen, die allzu oft chronisch werden, seien „eine Volkskrankheit, nicht nur in Deutschland, sondern weltweit“, sagt Prof. Dr. Dr. Thomas R. Tölle, Oberarzt in der Klinik und Poliklinik für Neurologie. Zudem leitet er das Zentrum für Interdisziplinäre Schmerzmedizin (ZIS) am Universitätsklinikum rechts der Isar und ist Gesamtkoordinator des Forschungsprojekts „Rise-uP“.

## Von einer multimodalen Schmerztherapie können bei Weitem nicht alle profitieren

Allein Deutschlands Arbeitnehmer\*innen häuften im Jahr 2019 rund 26 Millionen Fehltage wegen Rückenschmerzen an. Die multimodale Schmerztherapie – eine individuell abgestimmte Kombination aus Bewegung, Physiotherapie, Psychotherapie, Schmerzmittelbehandlung, Edukation und Entspannung – zeigt bei Rückenschmerzen gute Erfolge, ist aber für die Masse der Betroffenen nicht zu leisten. Nicht zuletzt fehlt es an Kapazitäten und Terminen für eine solche Behandlung.

Ein großes Dilemma, sagt Tölle. Doch genau hier soll nun die „Kaia Rücken-App“ Abhilfe schaffen, entwickelt von zwei ehemaligen Studierenden der TUM in enger Abstimmung mit Tölle und seinem Team. Die App ist die Übertragung der multimodalen Schmerztherapie in eine digitalisierte Version. Sie macht das Smartphone zum „personal trainer“, der die Patient\*innen zu Übungen motiviert und anleitet –

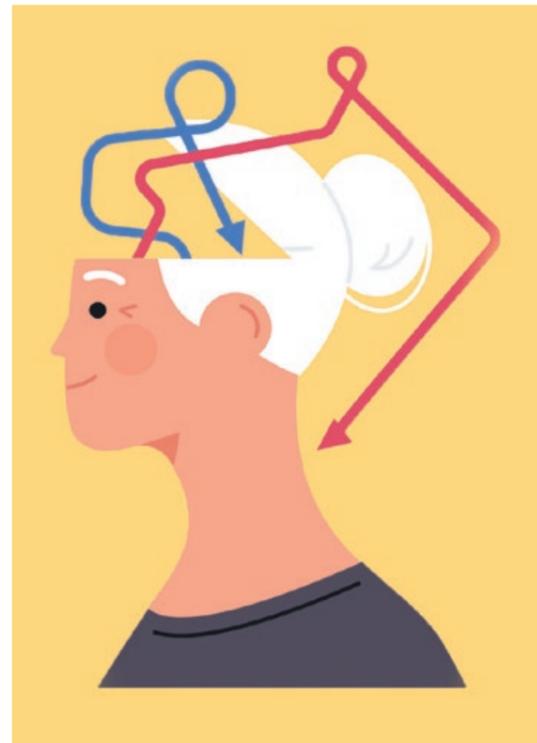


Wirkt besser, kostet weniger: Prof. Dr. Dr. Thomas R. Tölle, Oberarzt in der Klinik und Poliklinik für Neurologie und Leiter des Zentrums für Interdisziplinäre Schmerzmedizin (ZIS) am Universitätsklinikum rechts der Isar, setzt bei der Behandlung von Patient\*innen mit chronischen Rückenschmerzen auf die Unterstützung einer smarten App. Das innovative Therapiekonzept könnte künftig Teil der Regelversorgung werden.

wann und wo immer sie Zeit dafür haben. Dank künstlicher Intelligenz erkennt die App per Handy-Kamera sogar, wenn der Bewegungsablauf oder die Körperhaltung nicht optimal sind. Dann greift die Stimme des Trainers korrigierend ein. Daneben bietet die App umfangreiche Informationen zu gesundheitlichen und medizinischen Fragen. „Da kann man immer tiefer eintauchen“, erklärt Tölle.

## Es ist eine der weltweit größten Studien im Bereich von digitalen Versorgungskonzepten

Um herauszufinden, wie gut das Zusammenspiel von digitaler und klassischer Gesundheitsanwendung wirkt, startete Tölle zusammen mit den Krankenkassen AOK, BARMER und DAK in Bayern eine der weltweit größten Studien, die



Die Medizin-App, aus der diese Aufnahmen stammen, hilft Betroffenen, ihre Rückenschmerzen wirksam und mit wenig Zeitaufwand zu lindern. Für ihre innovative App wurde das Start-up Kaia Health Software mit dem diesjährigen TUM Presidential Entrepreneurship Award ausgezeichnet.

es im Bereich „digitale Versorgungskonzepte“ je gegeben hat: 1237 Patient\*innen, davon 307 in einer Kontrollgruppe, wurden zwölf Monate lang untersucht; 111 Hausärzt\*innen in ganz Bayern wurden für das Projekt gewonnen. Weitere Projektpartner\*innen waren die Bayerische Telemed Allianz, Algesiologikum MVZ, StatConsult IT Service und Kaia Health. Das Institut für angewandte Versorgungsforschung (INAV) war als unabhängiger Evaluator im Einsatz. Die dabei gesammelten Daten füllten eine gigantische Daten-Tabelle: „Da konnte man am Bildschirm minutenlang durchscrollen“, erzählt Tölle. Aus dieser Datenflut destillierten die Wissenschaftler einen Schatz der Erkenntnis: Im Vergleich zur Kontrollgruppe reduzierten sich die Schmerzen in der Interventionsgruppe nach drei Monaten und nach zwölf Monaten signifikant stärker als in der Kontrollgruppe; der Schmerzindex sank um 2,55 Punkte, was 46 Prozent Schmerzreduktion entsprach – also rund die Hälfte. Zugleich, so das Ergebnis der Studie, habe sich „Rise-uP“ auch bei der Linderung von Angst, Depression und Stress, die im Zuge von Rückenproblemen auftreten, als „signifikant überlegen“ gezeigt. Auch beim Vergleich von mentalem und körperlichem Wohlbefinden schnitt die neue Methode besser ab – und sie konnte häufiger verhindern, dass die Schmerzen chronisch werden. Und: All das erledigt die „Rise-uP“-Methode noch deutlich kostensparender

als herkömmliche Vorgehensweisen – eine Einsparung von 416 Euro pro reduziertem Punkt im Schmerzindex errechneten die Wissenschaftler\*innen für den Studienzeitraum, also ein beachtlicher 80-Prozent-Kostenvorteil für „Rise-uP“. Der 180-seitige Ergebnisbericht hat schon vor einiger Zeit auch den Innovationsausschuss des G-BA überzeugt. Dass die Expert\*innen nun klar empfehlen, Ansätze aus dem „Rise-uP“-Projekt in die Regelversorgung aufzunehmen, empfinden Tölle und sein Team als große Anerkennung nach sechs Jahren intensiver Arbeit.

### Innovative Konzepte verbessern die Versorgung von Patient\*innen enorm

„Rise-uP“ passt zudem ideal ins Konzept des Universitätsklinikums rechts der Isar: An vielen Stellen wird hier seit Jahren daran gearbeitet, mit innovativen Methoden und insbesondere mit den Möglichkeiten der digitalen Medizin die Versorgung von Patient\*innen zu verbessern. In einer Online-Umfrage hat Tölle herausgefunden, dass dies bei Patient\*innen ebenso gut ankommt wie in der Ärzteschaft. Angst, dass der vertraute Arzt oder die vertraute Ärztin durch einen Computer ersetzt werde, müsse niemand haben, sagt Tölle. Es gehe bei „Rise-uP“ auch nicht um Konkurrenz – im Gegenteil: „Die Physiotherapeuten sehen es als Ergänzung, und Ärzt\*innen bekommen Unterstützung“.

Fotos: Shutterstock, kaia health

## Wie helfen Daten beim Heilen? Die Antworten gab es beim Digital Health Summit



Privatdozent  
Dr. Dominik Pffringer

Gründer des Digital Health Summit und Academic Director des TUM Venture Lab Healthcare



Prof. Daniel Rückert

Professor für KI in der Medizin an der Technischen Universität München



Prof. Dominik Böhler

Gründer des Digital Health Summit und Professor für Digital Health an der TH Deggendorf



Dr. Jörg Traub

Bayern Innovativ und Forum MedTech Pharma

Unter dem Motto „Healing with data!“ drehte sich beim Digital Health Summit am Universitätsklinikum rechts der Isar alles um den digitalen Wandel im Gesundheitswesen. Drei Tage lang wurde das Krebsforschungszentrum TranslaTUM zum Mittelpunkt von mehr als 250 Health Tech-Expert\*innen, Mediziner\*innen, Unternehmer\*innen, Investor\*innen und Start-ups aus aller Welt. Das Themenspektrum reichte von Künstlicher Intelligenz (KI) über Sicherheit im Cyberspace bis hin zur Telemedizin.

Auch renommierte Entscheidungsträger, wie Klaus Holetschek, Bayerns Staatsminister für Gesundheit und Pflege, Dr. Wolfgang Heubisch, Vizepräsident des Bayerischen Landtags, und Dr. Martin Siess, Ärztlicher Direktor des Universitätsklinikums rechts der Isar, diskutierten die drängendsten Fragen des digitalen Wandels. Privatdozent Dr. Dominik Pffringer, Gründer des Digital Health Summit und Academic Director des TUM Venture Lab Healthcare, erklärte: „Daten sind nichts ohne den Kontext eines behandelnden Arztes oder einer behandelnden Ärztin. Medizinerinnen und Mediziner müssen allerdings die Digitalisierung stärker selbst in die Hand nehmen, nur so können sich Arbeitsbedingungen verbessern.“

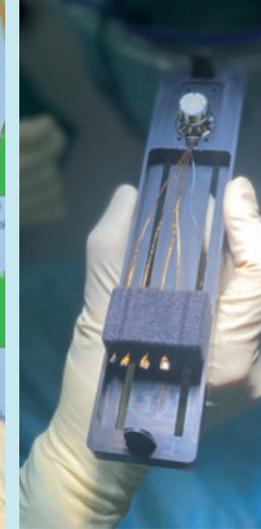
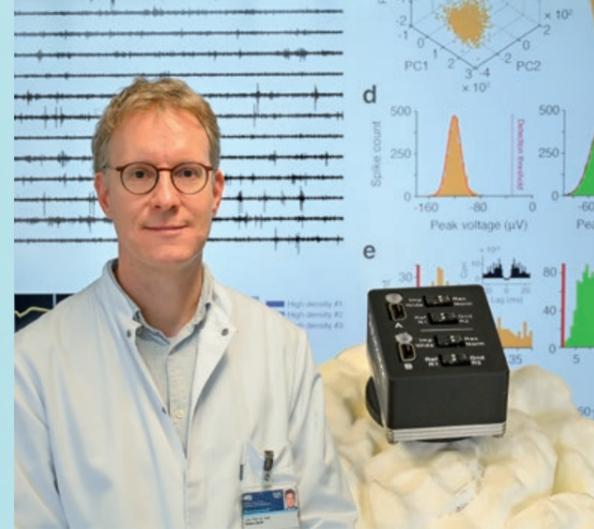
Ähnlich sehen das Dr. Jörg Traub von Bayern Innovativ und dem Forum MedTech Pharma sowie Prof. Daniel Rückert, Professor für KI in der Medizin an der Technischen Universität München (TUM): „Wir sind Weltmeister in der KI-Forschung, schaffen es aber noch nicht, diese in die Versorgungsrealität zu bringen. Wir brauchen hier neues Denken und bessere Anreize im System“, erklärt er. Prof. Dominik Böhler, Professor für Digital Health an der TH Deggendorf und Gründer des Digital Health Summit, ist zwar davon überzeugt, dass Start-ups genau diese Lücke füllen könnten, sie scheiterten aber derzeit noch zu häufig an hohen regulatorischen Hürden, ungenutzter digitaler Infrastruktur und mangelnder Akzeptanz digitaler Lösungen. „Derzeit besteht ein Missverhältnis zwischen den Erwartungen von Investorinnen und Investoren und der tatsächlichen Akzeptanz digitaler Medizin in der Praxis. Wo entsteht echter Nutzen für Patientinnen und Patienten, für Ärztinnen und Ärzte, wo für das Pflegepersonal?“, fragt er.

Spannende Zukunftsthemen, die auch im kommenden Jahr auf dem Digital Health Summit am Universitätsklinikum rechts der Isar diskutiert werden – vom 8. bis 10. November 2023 ist es dann wieder so weit.

# Weltweit einzigartig: Ein Fenster ins Gehirn

Nach einem Schlaganfall haben manche Patient\*innen mit schweren Sprachstörungen zu kämpfen. Helfen könnte ihnen ein sogenanntes Neuroimplantat, das über spezielle Sonden die Aktivität großer Gruppen von Nervenzellen direkt im Gehirn messen kann. Am Universitätsklinikum rechts der Isar wurde jüngst einer Patientin dieses Implantat eingesetzt. Eine Welt-Premiere.

Prof. Simon Jacob mit der stark vergrößerten Messeinheit eines Neuroimplantats. Dieses soll Menschen helfen, die nach einem Schlaganfall ihre Sprache verloren haben; vier Messsonden leiten Gehirnsignale an eine Basis weiter, die in der Schädeldecke des Patienten verankert wird (Foto Mitte). Das Foto rechts zeigt den Eingriff bei Anneliese Ritter (Name geändert). Hier setzen Prof. Jens Gempt (Mitte) und Prof. Bernhard Meyer (li.) das Implantat ein.



Dreimal die Woche kommt Anneliese Ritter (*Name geändert*) in die Neurochirurgie am Universitätsklinikum rechts der Isar – um sich beim Denken zuhören zu lassen. Ein Schlaganfall hat ihr die Fähigkeit genommen, flüssig zu sprechen. Während sie nun Sprachübungen absolviert, beobachten der Neurologe und Neurowissenschaftler Prof. Simon Jacob und sein Team mithilfe eines speziellen Implantats ihre Hirnaktivität. Denn Anneliese Ritter nimmt an einer Studie teil, auf der große Hoffnungen ruhen: In dem mit mehreren Millionen Euro Fördermitteln ausgestatteten Forschungsprojekt arbeiten Mediziner\*innen, Ingenieur\*innen und IT-Spezialist\*innen zusammen. Was sie untersuchen, könnte das Wissen über die Funktionsweise unseres Gehirns revolutionieren. Und der Patientin Anneliese Ritter soll es helfen, zumindest einen Teil ihrer Sprachfähigkeit zurückzugewinnen.

Ein rundes Metallteil, das in Ritters Schädeldecke verankert ist und mit dem oberen Teil aus der Kopfhaut ragt, dient den Mediziner\*innen gleichsam als Fenster ins Gehirn ihrer Patientin. Hauchdünne Kabel führen von diesem Sockel, der sogenannten Basis, zu vier leistungsstarken Messsonden im Gehirn. Diese haarfeinen Sonden haben je 64 Datenkanäle, erklärt Prof. Jens Gempt, ehemals leitender Oberarzt der Neurochirurgie. „Sie wurden bei einer Operation behutsam in der Hirnrinde befestigt.“ Am äußeren Teil der Basis können die Wissenschaftler nun ihre Computer anschließen und die Datenflut auslesen, die von den Gehirnzellen erzeugt wird.

### Die Mediziner\*innen können eine Datenflut auslesen, die von den Gehirnzellen erzeugt wird

„Wir arbeiten in dieser Studie mit Aphasie-Patientinnen und -Patienten“, erzählt Prof. Jacob. Als Aphasie wird eine Störung der Produktion und des Verständnisses von Sprache bezeichnet, wie sie häufig nach Schlaganfällen vorkommt. Im ersten Schritt, so Prof. Jacob, konzentrierte man sich auf die Rolle der rechten Gehirnhälfte bei Sprachfunktionen.

„Die rechte Gehirnseite ist bei Aphasie-Patientinnen und -Patienten meist weniger betroffen als die linke Hälfte. Wir vermuten, dass die rechte Gehirnhälfte die Sprachausfälle teilweise kompensieren kann und bei entsprechender Übung zur Rehabilitation von Sprachfunktionen beitragen kann.“

Das Kalkül der Mediziner\*innen: Je besser sie dank der Messdaten des Neuroimplantats die neuronalen Vorgänge im rechten Gehirn verstehen, umso genauer können individuelle, auf einzelne Patient\*innen zugeschnittene Rehabilitationsprogramme designt werden.

### Die Vision der Wissenschaftler\*innen ist, Gedanken laut werden zu lassen – sie hörbar zu machen

„Gerade weil die Aphasie so häufig ist, wird unsere Studie hoffentlich dazu beitragen, dass zukünftig vielen Menschen mit dieser Erkrankung geholfen werden kann“, sagt Prof. Jacob. „Nicht unbedingt nur durch das Hirnimplantat, wie wir es verwenden, sondern vor allem durch das Wissen über die Rolle verschiedener Hirnregionen bei Sprachfunktionen.“

Doch die Visionen der Mediziner\*innen am Universitätsklinikum reichen noch weiter. „Unser langfristiges Ziel ist es, Gedanken laut werden zu lassen beziehungsweise hörbar zu machen“, sagt Prof. Bernhard Meyer, Hirnspezialist und Direktor der Neurochirurgie am Universitätsklinikum rechts der Isar. Eines Tages könne man womöglich einen Sprachcomputer entwickeln, den Patient\*innen allein mit ihren Gedanken steuern. Vor diesem Ziel werden allerdings noch Jahre der Forschung und Entwicklung stehen.

Anneliese Ritter, die durch einen Zeitungsbericht auf das Forschungsprojekt aufmerksam wurde und sich zur Teilnahme an der Studie entschlossen hat, arbeitet unterdessen mit den Spezialist\*innen der Klinik intensiv an ihrer Sprachfähigkeit. Die Entwicklung gibt Anlass zur Hoffnung: „Unserer Patientin geht's sehr gut“, sagt Prof. Jacob.

Fotos: Shutterstock, Kathrin Czoppelt, Klinikum rechts der Isar

# Roboter-Assistenzsysteme: „Das ist die Zukunft der Knie-Endoprothetik“

Ein neues Kniegelenk passgenau zur individuellen Anatomie einsetzen? Im Universitätsklinikum rechts der Isar ermöglicht das seit zwei Jahren das moderne Roboter-Assistenzsystem Mako. Rund 400 Eingriffe haben Prof. Rüdiger von Eisenhart-Rothe, Direktor der Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Sportorthopädie, und sein Team bereits durchgeführt. Ein Erfahrungsbericht in Interviewform.

**Herr Prof. von Eisenhart-Rothe, Sie setzen das Roboter-Assistenzsystem Mako seit rund zwei Jahren ein. Hat sich dieses aus Ihrer Sicht bewährt?**

Auf jeden Fall! Bei unseren mit dem Mako-System operierten Patient\*innen sind die Nachkontrollen eine wahre Freude: Das Implantat sitzt perfekt und auch die Nachbehandlung ist kürzer. Bisher waren durchweg alle unsere Patient\*innen höchst zufrieden. Die Operation selbst dauert zwar etwa zehn Minuten länger, doch das nimmt man gern in Kauf – weil die Prothese beim ersten Einpassen sitzt und keine Nachkorrekturen nötig sind.

**Worin sehen Sie die wichtigsten Vorteile des Robotersystems?**

Jahrzehntlang ist man davon ausgegangen, dass das Bein gerade ist und Hüft-, Knie- und Sprunggelenkszentrum in einer Linie stehen. Eine Knieprothese wurde folglich entlang dieser mechanischen Achse positioniert. Doch mittlerweile wissen wir, dass maximal 20 Prozent der Menschen ein so gerades Bein haben. Mit dem Mako können wir dieser Erkenntnis endlich entsprechen. Wir können die Prothese so anpassen, dass die individuelle Anatomie des Patienten oder der Patientin erhalten bleibt.

**Warum ist es so wichtig, dass eine Knieendoprothese möglichst genau zur Anatomie eines Patienten oder einer Patientin passt?**

Das Kniegelenk ist ein komplexes System mit einer individuellen Biomechanik. Geht man nun bei allen Patient\*innen von einem Durchschnittsknie aus und setzt eine Knie-Endoprothese entsprechend ein, ignoriert man ihre individuelle Anatomie. Das verändert den natürlichen Bewegungsablauf – und zieht dadurch alle Strukturen von der Kniescheibe bis hin zu den Bändern in Mitleidenschaft. Das würde auch erklären, warum nach einem konventionellen Eingriff bis zu 25 Prozent der Patient\*innen unzufrieden sind: Wir vermuten, dass das genau diejenigen sind, deren Knie am weitesten von dem postulierten Durchschnittsgelenk abweicht.

**Das wollen Sie mit dem Assistenz-Roboter nun ändern ...**

Mit dem Mako können wir bereits vor der OP die individuelle Bewegung des Gelenks simulieren und so die optimale Position des Implantats für den Patienten oder die Patientin bestimmen. Das hat viele Vorteile: Die ursprüngliche Gelenkmechanik bleibt nahezu erhalten – und damit auch die Beweglichkeit. Die Patient\*innen leiden seltener unter Schmerzen, die Rehabilitationsphase ist kürzer. Das belegen auch die Daten aus dem Endoprothesen-Register: Die Komplikationsrate nach einer OP mit dem Mako ist deutlich geringer als bei einer konventionell durchgeführten Knieprothese.

**Rechnen Sie damit, dass roboterassistierte Eingriffe die klassische Operation irgendwann ganz ablösen?**

Die Zukunft liegt in der patientenindividuellen Positionierung der Knieprothese. Daher werden Assistenzsysteme in der Knie-Endoprothetik immer wichtiger werden. Im Universitätsklinikum rechts der Isar implantieren wir schon heute alle Knieprothesen mit dem Mako. Aber auch darüber hinaus werden uns technische Systeme dabei helfen, unsere Methoden immer weiter zu verfeinern. So erlaubt uns der Mako etwa auch, alle Parameter eines Patienten oder einer Patientin bei einer Knie-OP objektiv zu erfassen. Diese Daten lassen sich dann mit denen anderer Patient\*innen vergleichen. Mit der Zeit werden wir dadurch immer besser darin, die optimale Therapie auszuwählen – und nähern uns so dem Ziel, für jeden Patienten und jede Patientin die ideale Prothesenposition zu finden.



Fotos: Falk Heller, Klinikum rechts der Isar, Shutterstock

Prof. Rüdiger von Eisenhart-Rothe (links), Direktor der Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Sportorthopädie, und der Leitende Oberarzt, Privatdozent Dr. Florian Pohlig, mit dem Roboter-Assistenzsystem Mako.

Mako-Robotersystem im Einsatz: Der Roboterarm unterstützt die Operateure dabei, die Knie-Endoprothese passgenau zu positionieren.



Privatdozent Dr. Michael Kranzfelder, bis vor Kurzem Oberarzt der Klinik und Poliklinik für Chirurgie und viszeralkirurgischer Leiter des Zentrums für ambulante Chirurgie (ZAC) am Universitätsklinikum rechts der Isar, hält eine VR-Brille in der Hand.



## Stichwort „Portkatheter“

Ein Portkatheter, meist kurz „Port“ genannt, wird Patient\*innen eingesetzt, die häufig Medikamente in die Blutbahn gespritzt bekommen – etwa bei Chemotherapien. In einem kleinen ambulanten Eingriff wird dazu der „Port“, ein fingerhutgroßer Behälter, meist unterhalb des Schlüsselbeins implantiert. Dieser wird durch einen Schlauch, also den Katheter, direkt mit einer großen Vene verbunden. Zur Hautseite ist er von einer flexiblen Membran verschlossen. Soll ein Medikament injiziert werden, sticht man eine Nadel durch Haut und Membran in den Behälter. So gelangt die Arznei rasch in die große Vene – und wird dadurch besonders schnell im Blutkreislauf verteilt. Dies beugt Reizungen vor, die aggressive Cytostatika bei einer Chemotherapie in den Wänden der kleineren Armvenen auslösen können. Es verhindert zudem, dass die Medikamente ins Gewebe gelangen und Entzündungen hervorrufen, wenn die Vene einmal nicht richtig getroffen wurde. Nach dem Entfernen der Nadel verschließt sich die Portmembran sofort von selbst, der Behälter ist dicht. Ein Portkatheter kann bei Bedarf mehrere Jahre im Körper bleiben. Er lässt sich meist weiterverwenden, sollte eine neuerliche Chemotherapie nötig sein, und ist auch für eine Schmerztherapie nutzbar. Wird der Portkatheter nicht mehr gebraucht, wird er wie schon beim Einsetzen in einem ambulanten Eingriff wieder entfernt.



Die VR-Brille des Typs Pico G2 4K Premium des niederländischen Herstellers SyncVR Medical GmbH (rechts im Bild). Mit dem Tablet-Computer (links) lässt sich unter anderem einstellen, in welche virtuelle Welt ein Patient oder eine Patientin eintaucht – es gibt aktuell folgende Möglichkeiten: Unterwasserwelt, tropischer Strand, Winterwald, Weltraum und Waldspaziergang.



## VR-Brille für weniger Ängste im OP

**Können virtuelle Realitäten die Ängste von Patient\*innen lindern? Genau das erproben Expert\*innen der Klinik und Poliklinik für Chirurgie des Universitätsklinikums rechts der Isar in München bei chirurgischen Eingriffen unter lokaler Betäubung. Die Betroffenen bekommen dabei keine beruhigenden Medikamente verabreicht, sondern eine VR-Brille aufgesetzt. Und die ersten Erfahrungen sind tatsächlich vielversprechend.**

Als Dr. Michael Kranzfelder (44) das Skalpell unterhalb ihres rechten Schlüsselbeins ansetzt, taucht Patientin Maria Koch (Name geändert) gerade zu einem Korallenriff ab. Sie folgt einer Schildkröte, die vor ihren Augen durch eine bunte Unterwasserwelt schwebt, scheinbar zum Greifen nah. Eine virtuelle Welt. Denn in Wirklichkeit liegt Maria Koch in einem OP-Saal des Zentrums für ambulante Chirurgie (ZAC) am Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München (TUM). Sie trägt eine VR-Brille im Gesicht, die ein wenig aussieht wie eine überdimensionierte Skibrille – und in deren Inneren modernste Computertechnik steckt. Erst die Stimme des Operators holt Maria Koch aus ihrem virtuellen Ozean zurück. „Haben Sie den Hautschnitt gespürt?“, fragt sie Dr. Kranzfelder jetzt. Die 66-jährige Patientin antwortet prompt: „Nein! Aber ich spüre das Blut, das an der Schulter runterläuft.“ Dr. Kranzfelder, bis vor Kurzem Privatdozent an der Klinik und Poliklinik für Chirurgie und viszeralkirurgischer Leiter des ZAC, beruhigt seine Patientin: „Das ist nur etwas von der Desinfektionsflüssigkeit, mit der wir die OP-Stelle abgewaschen haben.“

Maria Koch bekommt an diesem Tag einen sogenannten Portkatheter (siehe „Stichwort“ rechts) eingesetzt. Dieser soll ihr die Chemotherapie erleichtern, die ihr wegen eines Lymphoms, also einer Krebserkrankung des Lymphsystems, bevorsteht. Um den Portkatheter einzusetzen, ist ein kleiner, chirurgischer Eingriff nötig. Dieser erfolgt unter örtlicher Betäubung, allerdings bei vollem Bewusstsein der Patientin. Maria Koch soll die VR-Brille

dabei helfen, Aufregung und Ängste während der Operation zu lindern. Diese Brille vermittelt ihr die optische Illusion, frei durch den Ozean zu gleiten. Dazu erklingt leise Musik. „Ich war ganz platt, als ich gehört habe, dass so etwas möglich sein soll“, erzählt die Patientin. Während des Eingriffs erklärt der Chirurg seiner Patientin jeden Schritt. Ein leichtes Nicken oder eine kurze Antwort verraten ihm, dass er sie auch in der virtuellen Welt erreicht. Maria Koch liegt dabei entspannt auf dem OP-Tisch. Und sie bleibt selbst dann ruhig, als ihr Dr. Kranzfelder erklären muss, dass er die zuerst freigelegte Vene leider nicht für den Port verwenden könne – „zu dünn“. Schließlich sagt er: „Dann nehmen wir eben die Vene unter dem Schlüsselbein.“ Koch nickt, und währenddessen schwebt die virtuelle Schildkröte vor ihren Augen weiter.

Genau das ist es, was Dr. Kranzfelder sich vom Einsatz der VR-Brille erhofft: „Die Patientinnen und Patienten können sich ein wenig entspannen. Sie sollen ansprechbar bleiben, sich dabei aber nicht zu sehr auf die OP konzentrieren. Sonst denken sie ständig: Gleich tut's bestimmt weh – und dann bekommen sie Angst.“ Denn durch die lokale Anästhesie ließen sich zwar die Schmerzen ausschalten, aber das Gefühl, gleich passiere etwas Unangenehmes, bleibe.

Bislang werden VR-Brillen beispielsweise in der Kinderheilkunde, Urologie und Gynäkologie eingesetzt: Hier liegen bereits Studiendaten vor, die eine angstreduzierende Wirkung

belegen. Dr. Kranzfelder ist allerdings davon überzeugt, dass VR-Brillen einen vergleichbaren Effekt auch bei chirurgischen Eingriffen haben. Und das will er nun auch wissenschaftlich belegen – eine Machbarkeitsstudie ist längst in Vorbereitung; mit Mitteln der Stiftung Chirurgie TU München wurde eine VR-Brille jüngst finanziert. In der Studie soll diese Brille bald bei weiteren Port-Operationen getestet und die Ergebnisse dann wissenschaftlich ausgewertet werden. Dr. Mine Sargut führt dieses Projekt jetzt weiter. Es sind häufige ambulante Eingriffe, die Dr. Kranzfelder für die Testreihe besonders geeignet erscheinen: Die renommierte Forschungsgruppe Minimal-invasive Interdisziplinäre Therapeutische Interventionen (MITI), der auch Dr. Kranzfelder bis vor Kurzem angehörte, hat sich mit diversen Forschungsprojekten und Studien nach 20 Jahren Forschungsaktivität national wie international etabliert. Allein an der Klinik und Poliklinik für Chirurgie, die eine Spitzenstellung bei innovativen Forschungsprojekten auf dem Gebiet der Medizintechnik einnimmt, werden jährlich rund 400 Port-OPs durchgeführt. Im gesamten Universitätsklinikum sind es etwa doppelt so viele pro Jahr, schätzt Dr. Kranzfelder. Sobald die Zustimmung der Ethikkommission vorliegt, kann die Studie beginnen. Für Patientin Maria Koch steht die Wirkung der VR-Brille schon jetzt außer Frage. „Das war sehr entspannend, auch die Musik“, erzählt sie kurz nach dem Eingriff. Bis zum Ende ist sie ganz ruhig geblieben. Zweifelsohne: Für sie hat sich der Ausflug in die virtuelle Welt absolut gelohnt.

Fotos: Kathrin Czoppelt, Shutterstock



„Mehr sehen und exakter therapieren“  
Neues Angio/CT-Hybridsystem macht Behandlungen noch sicherer

Prof. Philipp M. Paprottka, Chefarzt der Sektion Interventionelle Radiologie am Universitätsklinikum rechts der Isar, bei der Behandlung eines Patienten mit dem neuen Angio/CT-Hybridsystem.

Die wichtigsten Therapieoptionen mit dem Nexaris-Hybridsystem

- **Nadelbiopsie bei einem Krebsverdacht:** Mit einer Nadel, die durch die Haut gezielt in den Tumor gestochen wird, lässt sich etwas Gewebe millimetergenau aus verdächtigen Knoten entnehmen, um dieses anschließend auf Krebszellen untersuchen zu können.
- **Minimalinvasive Tumorthherapie von innen:** Gefäße, die einen Tumor mit Blut versorgen, werden gezielt von innen aufgesucht, um chemotherapeutische Medikamente direkt in den Tumor zu spritzen – oder auch radioaktiv strahlende Partikel, die eine Strahlentherapie von innen ermöglichen; das kann das Tumorstadium zum Beispiel bei bösartigem Leberkrebs (hepatozelluläres Karzinom, cholangio-zelluläres Karzinom) oder Lebermetastasen (z. B. von Darm-, Haut- und Brustkrebs) bremsen oder stoppen.
- **Minimalinvasive Tumorthherapie von außen:** die Tumore können durch kleinste Zugangswege gezielt abgetötet werden – millimetergenau.
- **Therapie der gutartigen Prostatavergrößerung und von Uterusmyomen:** Eine vergrößerte Prostata oder auch gutartige Tumore der Gebärmutter (Uterusmyome) verkleinern sich, wenn sie weniger gut durchblutet werden. Dazu verschließt man einige versorgende Blutgefäße minimalinvasiv (Embolisation).
- **Wiedereröffnen verschlossener oder verengter Blutgefäße (Rekanalisation)** zum Beispiel der Niere oder der Beine
- **Blutungen im Notfall stoppen** ohne offene Operation

Das Universitätsklinikum rechts der Isar hat einen weiteren Schritt in die Zukunft der Medizin gemacht – mit dem neuen Nexaris-Hybridsystem von Siemens Healthineers. „Diese innovative Technologie kommt unseren Patient\*innen unmittelbar zugute“, sagt Prof. Philipp M. Paprottka, Chefarzt der Sektion Interventionelle Radiologie am Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München (TUM). Denn das Hybridsystem kombiniert eine hochmoderne Angiographie-Anlage mit einem Computertomographen (CT). „Mehr sehen und exakter therapieren“, so fasst Paprottka die Vorteile für Patient\*innen zusammen.

**Zwei Systeme für noch mehr Patientenwohl**

Er weiß: Jedes System, sowohl die Angiographie als auch die CT, kann für sich allein an Grenzen kommen: „Vereinfacht gesagt funktioniert die Angiographie, als würden Sie Ihre Hand vor eine Taschenlampe halten und den Schatten an der Wand betrachten: Sie können nur die Umrisse erkennen“, erklärt Paprottka. „Aber: Es fehlt die 3D-Information. Sie können also nicht genau sehen, ob sich etwas weiter vorn oder hinten im Körper befindet.“ Diese Information liefert nur die CT. Soll beispielsweise ein Lebertumor lokal mit einem Chemotherapeutikum behandelt (Chemoembolisation) und zusätzlich mit Hitze abgetötet werden (lokale Thermoablation), geschah dies für Patient\*innen bisher an

zwei unterschiedlichen Tagen. Dank Nexaris ist das jetzt anders: ein Termin genügt.

**Geringe Strahlenbelastung, wenig Kontrastmittel**

So ein Vorgehen beschleunigt nicht nur die Therapie. Bei vielen Eingriffen sinkt auch die Strahlenbelastung, zudem lässt sich Kontrastmittel bei einigen Interventionen auf rund ein Zehntel reduzieren oder man könne sogar komplett darauf verzichten – ein großer Vorteil, etwa für Patient\*innen mit eingeschränkter Nierenfunktion oder einer Kontrastmittel-Allergie. Vor allem im Notfall ist der Faktor Zeit entscheidend: Um eine Blutung zu stoppen, müssen Arzt oder Ärztin rasch alle blutenden Gefäßäste finden. „Allein mit der Angiographie dauert das oft länger“, erklärt Paprottka. Mit dem Nexaris lässt sich indes die CT-Aufnahme, die eine räumliche Darstellung der Gefäße erlaubt, einfach in die Angiographie-Bilder einblenden. Somit kann ein Gefäßast nach dem anderen schnell und gezielt verschlossen werden – bis die Blutung ohne offene Operation gestoppt ist. Seit dem Start der Anlage wurden auch einige Patient\*innen behandelt, für die es zuvor keine Behandlungsoption gab. Für Paprottka steht daher bereits jetzt fest: „Das neue System ist jeden Cent wert – denn es dient unmittelbar dem Patientenwohl.“

**Bau und Betrieb des Nexaris-Hybridsystems**

Das neue Nexaris-Hybridsystem ist in einem abgeschlossenen Bereich im Radiologie-Trakt im Erdgeschoss des Universitätsklinikums rechts der Isar untergebracht. Dieser insgesamt 280 Quadratmeter große Bereich wurde vollständig umgebaut. Später erfolgte auch die Installation der beiden High-End-Großgeräte: einem Computertomographen und einer Angiographie-Anlage. Um diese Geräte nicht nur im Hybridmodus, sondern auch separat nutzen zu können, sind diese in zwei Räumen untergebracht, die direkt nebeneinanderliegen und sich durch eine 2,6 Tonnen schwere Strahlenschutzür trennen lassen. Um in den Hybridbetrieb zu wechseln, öffnet sich diese Schiebetür und schafft so einen einzigen, insgesamt 80 Quadratmeter großen Interventionsraum. Auf Schienen bewegt sich der fahrbare Computertomograph dann zur Angiographie-Anlage – und nach nur einer Minute ist das Nexaris-Hybridsystem einsatzbereit.

Fotos: Klinikum rechts der Isar, Shutterstock

## Tomas I. (63): „Ich lebe“

**Bauchspeicheldrüsenkrebs ist oft ein Todesurteil. Doch die Geschichte von Tomas I. aus München macht Mut: Nach acht Herzinfarkten hat der 63-Jährige nun auch diesen Krebs besiegt – dank einer spektakulären OP am Universitätsklinikum rechts der Isar.**

Wenn man ihn nach seinem Befinden fragt, dann sagt Tomas I. erst mal nur zwei Worte: „Ich lebe!“ Denn schon das ist ein kleines Wunder. Acht Herzinfarkte hat der 63-Jährige überstanden – und jüngst auch den Krebs besiegt. In einer aufwändigen Operation entfernten ihm Spezialist\*innen am Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München ein Karzinom an der Bauchspeicheldrüse. Bisher zeigen alle Nachuntersuchungen: Der Krebs ist tatsächlich verschwunden. Zugegeben, den Tod hat der gebürtige Argen-

tinier schon seit Jahren vor Augen. Bereits 2015 beschloss er: „Wenn ich sterben muss, will ich am Strand sterben“ – da hatte er gerade Herzinfarkt Nummer vier hinter sich. Kurz darauf brach er seine Zelte in Deutschland ab, zog nach Mallorca. Nach vier weiteren Herzinfarkten lag er dort schließlich mehr als zwei Wochen im Koma – und wachte wieder auf. „Die wollen mich wohl weder oben, noch unten“, sagt Tomas I. heute mit einem gewissen Galgenhumor. Nach Herzinfarkt Nummer acht holten ihn jedenfalls seine erwachsenen Kinder wieder zurück nach München, wo im Deutschen

Fotos: Shutterstock, Peter T. Schmidt

Herzzentrum Expert\*innen herausfanden, dass sein Herz gerade noch acht Prozent Pumpleistung erreicht. Tomas I. sollte nun ein neues Herz transplantiert bekommen. Doch am 19. Dezember 2019 kam alles anders: Bei der Untersuchung zur Listung der Herztransplantation wurde das Pankreaskarzinom entdeckt. Bauchspeicheldrüsenkrebs. „Man hat mir gesagt, dass eine Herztransplantation nicht möglich sei, da Krebspatienten nicht transplantiert werden. Eine Krebs-OP würde ich nicht überleben, ich hätte nicht mehr als vier Monate“, erzählt Tomas I. „Das hat mich umgehauen. Ich habe wochenlang nur geweint.“

Doch dann, Mitte Januar 2020, las er in einem US-Magazin einen Bericht: „Dort stand, dass Professor Helmut Friess vom Universitätsklinikum rechts der Isar einer der zehn besten Viszeralchirurgen weltweit ist“, erzählt Tomas I. Er nahm Kontakt auf und bekam sofort einen Termin.

Trotz der minimalen Pumpleistung seines Herzens bekam Tomas I. dort grünes Licht für eine OP. „Die Ärzte haben mir damals gesagt, es müssten vier Voraussetzungen erfüllt sein: Neben guten Chirurgie- und Anästhesie-Teams, die es am rechts der Isar gibt, bräuhete ich ein bisschen Glück und einen starken Lebenswillen.“ Und den, so fügt er mit seiner kräftigen, sonoren Stimme hinzu, „den habe ich! Nach dem Gespräch habe ich nur gesagt: Okay, wo unterschreibe ich?“

Ein Problem aber gab es: Normalerweise geht einer Pankreaskrebs-OP eine Chemotherapie voraus. „Aber die Ärzte haben gesagt, das würde ich mit meinem Herz nicht überstehen, auch wenn es eine sehr milde Chemo wäre.“ Also entschieden sich die Mediziner\*innen, den Eingriff ohne vorherige Chemo zu wagen. „Herr I. war ein Hochrisikopatient“, sagt Prof. Helmut Friess, Direktor der Klinik und Poliklinik für Chirurgie am Universitätsklinikum rechts der Isar. „Dass er mit einem derart vorgeschädigten Herz überhaupt an der Bauchspeicheldrüse operiert

### ZITAT

**„Das hat mich umgehauen. Ich habe wochenlang nur geweint.“**

werden konnte, war nur in einem Setting wie hier bei uns möglich: mit sehr erfahrenen Chirurginnen und Chirurgen, einer ganz speziellen Narkose und perfekter interdisziplinärer Betreuung vor und nach der OP.“ Auf die Chemotherapie zu verzichten, sei auch deshalb möglich gewesen, weil der Krebs in einem frühen Stadium entdeckt worden sei.

Am 5. März 2020, einen Tag vor dem OP-Termin, brachten seine erwachsenen Kinder Tomas I. ins Klinikum. Zehneinhalb Stunden lag er tags darauf auf dem Operationstisch. „Es gab immer wieder Unterbrechungen, weil das entnommene Gewebe untersucht werden musste“, erzählt er. Die Ärzt\*innen wollten nicht die ganze Bauchspeicheldrüse entfernen. Sie haben sich Stück für Stück vorgearbeitet, bis sie sicher waren, kein vom Krebs befallenes Gewebe mehr zurückzulassen. Inzwischen hat Tomas I. auch eine Herz-OP hinter sich; in sein Herz wurde eine Pumpe implantiert, die das Organ unterstützt.

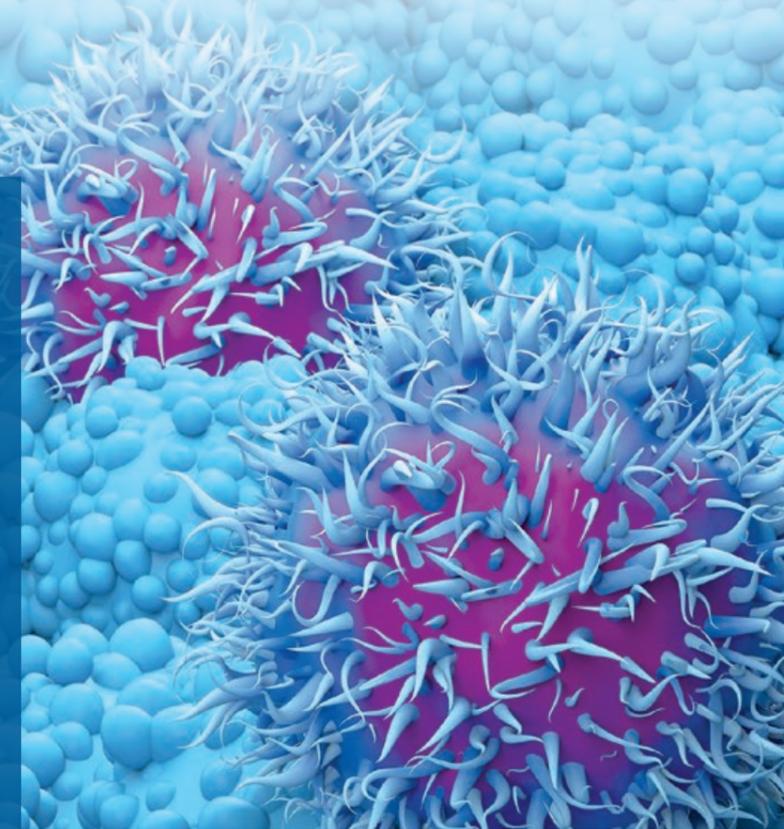
In den vergangenen 30 Monaten sind alle Kontrollen ohne einen neuen Krebsbefund geblieben. Tomas I. hat sich dafür entschieden, der Krankheit zu trotzen – gerade, weil jede Statistik gegen ihn spricht. „Meine onkologische Psychologin hat gesagt, dass sie noch nie im Leben einen Patienten wie mich gesehen hat“, erzählt er. Ein Lob, das er gern zurückgibt: „Hut ab vor dem ganzen Team im Klinikum rechts der Isar. Die sind wirklich einmalig.“

# „Wir müssen mehr tun, um das Pankreaskarzinom ins Bewusstsein zu rufen“

Bauchspeicheldrüsenkrebs ist ein besonders aggressiver Krebs. Doch es gibt auch Hoffnung, sagt Prof. Dr. Helmut Friess, Direktor der Klinik und Poliklinik für Chirurgie am Universitätsklinikum rechts der Isar. Seine Botschaft: „Wer heute die Diagnose Pankreaskrebs bekommt, sollte nicht gleich allen Lebensmut verlieren. Etwa 30 bis 40 Prozent der Betroffenen, bei denen der Tumor komplett entfernt wurde, leben mittlerweile länger als fünf Jahre. Und je früher der Krebs entdeckt wird, umso besser werden die Chancen.“ Daher sollte man Vorsorgemaßnahmen wirklich nutzen.



Prof. Dr. Helmut Friess



## **Pankreaskrebs ist oft ein Todesurteil. Gibt es auch Hoffnung?**

Ja! Und zwar dann, wenn die Tumore noch auf die Bauchspeicheldrüse beschränkt, also lokalisiert sind. In solchen Fällen besteht prinzipiell die Chance auf Heilung – wenn man den Tumor radikal wegoperiert und zusätzlich eine Chemotherapie macht. Leider jedoch wird die Erkrankung meist spät diagnostiziert. Auch wenn die Betroffenen gerade erst Symptome entwickeln, ist die Erkrankung oftmals schon fortgeschritten. Wenn der Tumor erst einmal aus der Bauchspeicheldrüse in andere Organe ausstreut, bleibt meist nur noch eine Chemotherapie mit mäßigen Erfolgsaussichten.

## **Es ist also ein Rennen gegen die Zeit?**

Absolut, man muss daher auf die Symptome frühzeitig und richtig reagieren. Die meisten Patientinnen und Patienten klagen über unspezifische Oberbauchschmerzen oder Rückenschmerzen. Die werden dann erst mal zum Orthopäden geschickt, oder der behandelnde Arzt vermutet eine Magenverstimmung und verordnet etwas gegen Magensäure. Das hilft nur kurzzeitig und es geht wertvolle Zeit verloren. Man muss bei diesen unspezifischen Symptomen einfach auch an den Bauchspeicheldrüsenkrebs denken, vor allem bei Betroffenen ab dem 60. Lebensjahr.

## **Ist die Bauchspeicheldrüse ein Organ wie jedes andere oder bringt sie besondere Schwierigkeiten mit sich?**

Es ist ein anspruchsvolles Organ. In der Mitte der Bauchspeicheldrüse läuft bis zum Zwölffingerdarm ein Gang, durch den der Bauchspeicheldrüsensaft abgeleitet wird. Wenn man nur einen Teil der Bauchspeicheldrüse wegschneidet, muss man diesen Gang wieder mit dem Darm verbinden. Diese Nahtverbindung ist sehr schwierig, weil das Bauchspeicheldrüsengewebe so weich ist, dass die Nähte sehr leicht einreißen und die Verbindung dann leckt. Dann wird aus einem kleinen Problem schnell ein großes, an dem die Patientinnen und Patienten auch sterben können. Deshalb sind Bauchspeicheldrüsen-OPs immer sehr gefährlich. Interessanterweise wird es für uns Chirurginnen und Chirurgen leichter, wenn der Bauchspeicheldrüsengang durch einen Tumor abgedrückt wird. Dann staut sich der Pankreassaft, und das wiederum führt zu einer chronischen Entzündung, wodurch sich die Organstruktur verändert: Sie enthält mehr Bindegewebe. Das kann man zwar besser nähen, aber es mindert zugleich die Funktion des Organs.

## **Also sollten nur echte Expertinnen und Experten operieren?**

Es ist sehr wichtig, dass man eine Operateurin oder einen Operateur hat, der diese Art von OPs häufig und regelmä-

ßig durchführt. Nur mit viel Erfahrung kann man das gut und sicher machen. Neben der schwierigen Naht kommt ja noch etwas anderes hinzu: Die Bauchspeicheldrüse liegt sehr tief im Körper, und sie ist von wichtigen Gefäßen umgeben, die man nicht einfach wegschneiden kann. Man kann das mit einer Reparatur in einem Sicherungskasten vergleichen: Man darf bei der Arbeit keine Leitung verletzen, sonst wird es gefährlich. Häufig wächst der Tumor in Richtung der Schlagader, die den ganzen Darm mit Blut versorgt. Nur Chirurginnen und Chirurgen mit sehr viel Erfahrung können den Tumor radikal ohne Tumorrest entfernen, ohne diese Schlagader zu verletzen.

## **Pankreas-Patientinnen und -Patienten sollten also stets in spezialisierte Kliniken gehen statt ins wohnortnahe Krankenhaus?**

Auf jeden Fall. Auch der Gesetzgeber hat darauf ja reagiert und Mindestzahlen festgelegt. Das gibt es in der Bauchchirurgie für zwei Operationen: Speiseröhren- und Pankreasoperationen. Für Pankreas-OPs ist die Mindestzahl vor Kurzem von zehn auf 20 Eingriffe pro Jahr erhöht worden. Wer diese Zahlen nicht erreicht, darf solche Eingriffe nicht mehr durchführen.

## **Wie viele Pankreas-Operationen führen Sie im Universitätsklinikum rechts der Isar durch?**

Bei uns sind es etwa 140 Operationen im Jahr.

## **Ihre Chirurgische Klinik und Poliklinik ist von der Deutschen Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie (DGAV) als Exzellenzzentrum für Pankreas ausgewiesen und von der Deutschen Krankenhausgesellschaft (DKG) als Darm- und Pankreaszentrum auditiert worden. Was machen Sie besser als andere?**

Pankreaszentren gibt es heute in vielen Krankenhäusern. Der Begriff Zentrum ist ja nicht geschützt. Die Zertifizierung zeigt, dass das Zentrum strenge Anforderungen erfüllt. Die DGAV hat drei Zentrums-Graduierungen. Das Exzellenzzentrum ist die höchste Stufe, und da stellt die Fachgesellschaft auch die höchsten Qualitätsansprüche. Nicht jede Chirurgin und jeder Chirurg, der bei mir in der Klinik arbeitet, darf Pankreas operieren. Das ist auf wenige Personen beschränkt. Genauso gibt es Ansprüche an die Weiterbildung, und es ist festgelegt, dass die Ergebnisse unserer Operationen erfasst, ausgewertet und mit denen anderer Zentren verglichen werden. Da steht ganz klar die Qualität des Gesamtprozesses im Vordergrund, also wie Patientinnen und Patienten mit ihrer Erkrankung durch ein Krankenhaus geschleust werden. Die OP ist natürlich ein Kernelement in dieser Qualitätskette, aber auch die postoperative Versorgung ist sehr wichtig.

Fotos: Shutterstock, Michael Stobrawe



Die Abbildung zeigt die Bauchspeicheldrüse mit einem Tumor. Je früher der Pankreaskrebs entdeckt wird, umso besser werden die Chancen.

## Muss auch das Pflegepersonal speziell für die Betreuung von Pankreaspatientinnen und -patienten geschult sein?

Ja, das ist ein ganz wichtiger Aspekt. Der ganze Prozess muss aufeinander abgestimmt sein. Es nützt nichts, wenn Chirurgeninnen und Chirurgen die OP beherrschen, aber alle anderen verstehen von der Krankheit und den potenziellen Komplikationen wenig. Dort, wo sie hohe Fallzahlen haben, ist das Personal ganz besonders geschult, vom ärztlichen Personal über die Pflege bis hin zur Küche.

## Was sind die häufigsten Erkrankungen, die einen Eingriff an der Bauchspeicheldrüse nötig machen?

Am häufigsten operieren wir wegen einem bösartigen Tumor an der Bauchspeicheldrüse. Es gibt auch gutartige Tumore, die sich im Lauf der Zeit in bösartige umwandeln können. Daneben kann eine akute und chronische Entzündung der Bauchspeicheldrüse eine Operation erforderlich machen.

## Wird das Organ dann komplett entfernt?

Man versucht immer, möglichst viel von dem Organ zu erhalten und nur das zu entfernen, was weg muss. Denn das bedeutet auch, dass die Funktionen der Bauchspeicheldrüse zumindest teilweise erhalten bleiben. Die eine ist die Verdauung: Der Verdauungssaft, den die Drüse abgibt, ist wichtig, damit die Nahrung gut aufgespalten

wird und ihre Bestandteile in den Körper aufgenommen werden können. Wenn Sie keine Bauchspeicheldrüse haben, verhungern Sie, auch wenn Sie viel essen.

## Und die zweite Funktion?

Die zweite Funktion der Bauchspeicheldrüse ist die Blutzuckerregulation – Stichwort Diabetes mellitus. Immer, wenn ein Stück Bauchspeicheldrüse im Körper verbleibt, ist die Gefahr der Entwicklung eines Diabetes mellitus verringert. Und wenn man ihn trotzdem bekommt, lässt er sich einfacher behandeln, weil man noch eine Rest-Insulinsekretion im Körper hat. Wie gut diese Funktionen erhalten bleiben, lässt sich vorab aber ganz schwer abschätzen.

## Was ist Ihre Botschaft?

Wir müssen mehr tun, um das Pankreaskarzinom ins Bewusstsein zu rufen. Die Erkrankung hat in der Öffentlichkeit einen geringen Stellenwert, weil prominente Personen sich kaum dafür öffentlich engagieren. Entweder geht es den Betroffenen sehr schlecht, dann haben sie andere Sorgen, oder sie wollen aus Sorge um ihre Stellung nicht, dass die Diagnose bekannt wird. Die Bauchspeicheldrüsenkrebs-Forschung ist unterfinanziert, obwohl es in Zukunft die zweithäufigste Krebstodesursache sein wird. In die Forschung muss daher mehr Geld fließen – und auch in die Weiterentwicklung von Behandlungsoptionen.



„Das Patientenhaus des CCC München ist eine besondere Herzensangelegenheit von TUM und LMU – unsere Patient\*innen stehen hier im Fokus“, sagt Dr. Martin Siess (vorne links), Ärztlicher Direktor des Universitätsklinikums rechts der Isar. „Wir bündeln hier die gesamte Kompetenz der beiden Standorte. Es ist eine gemeinsame Aktion, hinter der wir voll stehen.“ Das Foto zeigt von links nach rechts Prof. Wolfgang Hiddemann (Vorstandsvorsitzender lebensmut e. V.), Dr. Theres Fey (Zentrumskoordinatorin CCC München LMU), Prof. Markus M. Lerch (Ärztlicher Direktor des LMU Klinikums München), Prof. Michael Schoenberg (Patientenbeirat), Corina Weixler (Patientenbeirätin), Prof. Hana Algül (Direktor des CCC München am Universitätsklinikum rechts der Isar), Prof. Volkmar Nüssler (ehemaliger Geschäftsführender Koordinator Tumorzentrum München) und Prof. Volker Heinemann (Direktor des CCC München am LMU Klinikum).

## Gemeinsam stark für Krebspatient\*innen

Mit der Eröffnung des neuen Patientenhauses des Comprehensive Cancer Center (CCC) München gibt es für Krebspatient\*innen sowie deren Angehörige eine zentrale Anlaufstelle mitten in der Stadt: In der Pettenkofersstraße 8a, nahe dem Sendlinger Tor, finden Betroffene die wichtigsten Beratungsangebote unter einem Dach. Das Onkologische Spitzenzentrum des Klinikums rechts der Isar der Technischen Universität München (TUM) und des LMU Klinikums München arbeitet hier mit starken Projektpartner\*innen – der Bayerischen Krebsgesellschaft e.V. und dem Verein lebensmut e.V. – eng zusammen. Der Patientenbeirat des CCC München hat das Konzept maßgeblich mitentwickelt. Zu den Angeboten gehören unter anderem onkologische, psycho-onkologische, komplementärmedizinische und psychosoziale Beratungen sowie Angebote zu Ernährung und Bewegung bei Krebs.

### Hand in Hand für den Menschen

Damit ist das Patientenhaus des CCC München deutschlandweit eine der ersten zentralen Anlaufstellen für Krebspatient\*innen, die therapiebegleitende und unterstützende Angebote unter einem Dach bündeln. „Hand in Hand für den Menschen: Das neue gemeinsame Patientenhaus ist ein Meilenstein für die Versorgung von Krebspatientinnen und -patienten im Rahmen dieser innovativen Kooperation der beiden Münchner Universitätsklinika“, sagte Markus Blume, Bayerischer Staatsminister für Wissenschaft und Kunst, bei der Eröffnung des Patientenhauses. „Beratung, Hilfe und Therapie unter einem Dach – das ist ein Gewinn für die gesamte Münchner Krebsmedizin und für jeden, der den Kampf gegen den Krebs aufnehmen muss.“ Das Besondere am Patientenhaus des CCC München: Das Angebot wurde von Patient\*innen, mit Patient\*innen und für Patient\*innen entwickelt. Eine maßgebliche Rolle spielt dabei der Patientenbeirat des CCC München. Das Gremium aus Betroffenen und Angehörigen berät und

unterstützt das CCC München seit 2020 in Fragen der Patientenversorgung und bei Studien.

### Angebot von, mit und für Krebspatient\*innen

„Unsere wichtigste Aufgabe besteht darin, medizinischen Fortschritt nicht nur selbst zu generieren, sondern diesen für möglichst alle Patient\*innen verfügbar zu machen“, erklärt Prof. Volker Heinemann, Direktor des CCC München am LMU Klinikum. Prof. Hana Algül, Direktor des CCC München am Klinikum rechts der Isar, betont: „Wir unterstützen unsere Patient\*innen und deren Angehörige dabei, eine aktive Rolle im Umgang mit ihrer Krebserkrankung zu übernehmen. Bei uns finden sie einen geschützten Raum, in dem sie ihre Erwartungen, Wünsche und Bedürfnisse noch besser einbringen können.“ Das umfassende Angebot ist nur durch eine enge Kooperation zwischen den beiden Universitätskliniken sowie mit starken Partner\*innen wie der Bayerischen Krebsgesellschaft e.V. und lebensmut e.V. möglich.

### Ein Leuchtturmprojekt für die Region

Als „Leuchtturmprojekt für die Region“ beschreibt Dr. Martin Siess, Ärztlicher Direktor des Universitätsklinikums rechts der Isar, das Patientenhaus des CCC München: „Hier geben die Universitätskliniken von TUM und LMU mit ihren Partner\*innen unseren Patient\*innen eine starke Stimme. Damit schaffen wir gemeinsam wichtige Impulse für eine bessere Krebsmedizin.“ Prof. Markus M. Lerch, Ärztlicher Direktor des LMU Klinikums München, erklärt: „Das Patientenhaus des CCC München ist eine ganz besondere Gründung. Nicht nur wurde damit eine Einrichtung für ganz München, das heißt von links und rechts der Isar, ins Leben gerufen, es ist auch eine Institution, die von Patient\*innen, mit Patient\*innen und für Patient\*innen mit Krebserkrankungen geschaffen wurde.“

Fotos: Shutterstock, Steffen Hartmann, LMU Klinikum

## Ein Beruf – viele Chancen

Pflege ist zentral in einem Universitätsklinikum. Wer dort eine Ausbildung macht, hat danach vielfältige Einsatzmöglichkeiten. Wir haben sechs Auszubildende gefragt, was sie an ihrem Arbeitsalltag besonders schätzen. Die Antworten fielen ganz unterschiedlich aus. Und doch gibt es einen gemeinsamen Nenner: sinnstiftende Arbeit zum Wohl von Patientinnen und Patienten.

### „Ich arbeite hier einfach gern“

**Carmen Geier**

„Ich arbeite einfach gern am Universitätsklinikum rechts der Isar, weil mir hier die Möglichkeiten für eine umfassende und abwechslungsreiche Ausbildung geboten werden. Ich freue mich auf neue Kolleginnen und Kollegen, da ich von deren geballtem Fachwissen lernen und profitieren kann.“



### „Ein Beruf, der mich fordert und erfüllt“

**Sina Schäfer**

„Ich habe mich ganz bewusst für die generalistische Pflegeausbildung entschieden, weil sie die Pflege von Menschen aller Altersstufen und in unterschiedlichen Versorgungsbereichen ermöglicht – und weil sie zugleich vielfältige Einsatz- und Entwicklungschancen bietet. Als zukünftige Pflegefachfrau habe ich einen zukunftssicheren, systemrelevanten, aber eben auch verantwortungsvollen und abwechslungsreichen Beruf. Ein Beruf, der mich fordert und erfüllt – und mit dem ich einen sinnvollen Beitrag für die Gesellschaft leisten kann.“

### „Ich denke, dass ich in Zukunft eine großartige Chance habe“

**Ilyas Chopan**

„Pflege entwickelt sich immer weiter – und mir persönlich ist es sehr wichtig, dass ich die Herausforderungen als zukünftiger Pflegefachmann bewältigen kann. Jeder Mensch ist einzigartig, ich betrachte jede Patientin und jeden Patienten als Individuum – und ich möchte diesen individuellen Bedürfnissen gerecht werden, will auch für die Angehörigen ein Ansprechpartner sein. Das Klinikum rechts der Isar zählt zu den besten Krankenhäusern überhaupt, ein Universitätsklinikum mit klaren Forschungsschwerpunkten – etwa zum Thema Krebs. Ich denke, dass ich in Zukunft eine großartige Chance habe, mich weiterzubilden, mich weiterzuentwickeln – und damit etwas sehr Wichtiges für meine Patientinnen und Patienten tun kann.“



### „Ich erlebe hier Toleranz, Offenheit und Zufriedenheit“

**Asmar Abdali**

„Ich bin an dieses Klinikum gekommen, weil es als eines der besten Unikliniken Deutschlands gilt. Und weil ich den Eindruck habe, dass hier Patientinnen und Patienten wirklich im Mittelpunkt stehen. Das Rechts der Isar ist ein verlässlicher und sicherer Arbeitgeber mitten in München – ich erlebe hier Toleranz, Offenheit und Zufriedenheit. Das macht mich glücklich. Ich freue mich immer auf neue Kolleginnen und Kollegen, weil ich jedem Menschen nur Gutes wünsche. Für mich bedeutet das konkret: einen sicheren, sinnhaften Beruf zu haben – mit sehr vielen Weiterbildungsmöglichkeiten. Nirgendwo sonst bedanken sich Menschen so viel wie im Klinikum – hier wird meine Arbeit wertgeschätzt!“

### „Wertschätzung bedeutet mir sehr viel“

**Muna Abdikiram Haashi**

„An meiner Arbeit liebe ich den Kontakt mit Menschen. Ich finde es wunderschön, dass ich meinen Patientinnen und Patienten eine professionelle Hilfe sein kann, dass ich individuell auf sie eingehen kann. Ich erlebe mit, wie sie wieder gesund werden, wie sie sich bei mir bedanken – diese Wertschätzung bedeutet mir sehr viel. Denn in meinem Beruf lerne ich auch täglich, was es bedeutet, Verantwortung zu tragen und bewusste Entscheidungen zu treffen. Der Austausch mit den Kolleginnen und Kollegen ist dabei sehr wichtig. Und: Ich genieße es sehr, mit so vielen unterschiedlichen Nationalitäten zusammenzuarbeiten.“



### „Die Vielfalt der Aufgaben ist besonders anspruchsvoll“

**Fabian Schulz**

„Der Wunsch, in der Pflege zu arbeiten, war immer da – und dass die Pflegeausbildung jetzt generalistisch ausgerichtet ist, hat vom Timing perfekt gepasst. Fürs Klinikum rechts der Isar habe ich mich gezielt beworben – ein Universitätskrankenhaus, ein Supramaximalversorger, wo sonst könnte ich so viel lernen? Die Kolleginnen und Kollegen sind super und meine Praxisanleiterin nimmt sich viel Zeit für mich. Ich bin schnell im Alltag angekommen: Vitalzeichen messen, Unterstützung bei der Körperpflege, Patientinnen und Patienten mobilisieren. Die Vielfalt der Aufgaben bei einer ganzheitlichen Betreuung empfinde ich als besonders anspruchsvoll. Es bedeutet letztlich vorausschauend zu arbeiten, den Patientinnen und Patienten das zu geben, was sie gerade brauchen. Ich freue mich, wenn es ihnen dann besser geht. Nach der Ausbildung möchte ich berufsbegleitend noch den Master Advanced Nursing Practice erwerben.“

Fotos: Privat (6), Thomas Einberger, Shutterstock

# Wir suchen Verstärkung!

Bayerns Gesundheitsminister Klaus Holetschek will die Intensivpflege stärken, erst kürzlich sagte er: „Ein zentraler Schritt gegen den Personalmangel ist natürlich, bestehende Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu halten. Die Beschäftigten waren vor allem in der Pandemie einer hohen physischen und psychischen Belastung ausgesetzt. Das geht an die Substanz. Für ihre tagtägliche großartige Leistung verdienen sie höchste Anerkennung und Respekt. Das muss sich im Arbeitsalltag widerspiegeln.“

Auch das Universitätsklinikum rechts der Isar engagiert sich für die Intensivpflege – und lässt in einer Kampagne ([www.mri.tum.de/intensivpflege](http://www.mri.tum.de/intensivpflege)) seine Mitarbeitenden zu Wort kommen. Denn: Das Klinikum wächst und für die Erweiterung der bestehenden Teams der Kliniken und Polikliniken für Innere Medizin, der Klinik für Neonatologie und der Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin sucht es Verstärkung!



## # DAS SIND WIR



„Ich arbeite gern in einem Universitätsklinikum, weil ich an die Forschung glaube. In unserem Job kommt es auf lebenslanges Lernen an, damit unsere Patientinnen und Patienten die besten Behandlungen auf dem neuesten Stand der Wissenschaft bekommen. Ich freue mich auf neue Kolleginnen und Kollegen, die uns als Team dabei unterstützen!“

**Valeria Pulimeno**



„Ich bin von ganzem Herzen Pflegekraft auf der Intensivstation. Neben dem interessanten, medizinischen Aspekt kann ich hier in eigenständiger Arbeit schwerkranke Patientinnen, Patienten und deren Angehörige betreuen. Das schätze ich sehr!“

**Selina Biedermann**



„Ich habe mich für die Intensivstation entschieden, weil ich die Herausforderung suche. Auf Intensiv kann ich meine pflegerischen und medizinischen Kenntnisse konstant weiterentwickeln. Meine Meinung zählt auch bei den ärztlichen Kolleginnen und Kollegen. Ich arbeite gern in einem Universitätsklinikum, weil ich mich hier fort- und weiterbilden kann.“

**Francesca Longhi**

# „Pfleger sind in einem Hightech-Klinikum die wichtigste Berufsgruppe“



Prof. Eckhard Frick ist Professor für „Spiritual Care und psychosomatische Gesundheit“ am Universitätsklinikum rechts der Isar

**Was hat Pflege mit Spiritualität zu tun? Sehr viel! Das sagt Prof. Eckhard Frick, der am Universitätsklinikum rechts der Isar die Professur für Spiritual Care und psychosomatische Gesundheit innehat. Ein Interview über Kraftquellen im Pflegealltag.**

**Sie sind Professor für Spiritual Care und psychosomatische Gesundheit. Ganz konkret: Worum dreht sich Ihre Arbeit?**

Wir kümmern uns um Sinnfragen, um existenzielle Belange. Sprich: Wo fühlen sich Menschen in ihrem Kern bedroht? Wo sind die Kraftquellen, aus denen sie schöpfen können – um zum Beispiel eine Krankheit oder eine berufliche Belastung besser zu verarbeiten? Mit solchen Aspekten beschäftigen wir uns, um die Resilienz, also die psychische Widerstandskraft, zu stärken.

**Wo genau liegt hier die Verbindung zur Pflege?**

Der Begriff „care“ kommt ja ursprünglich aus der Pflege und hat sich dann erweitert auf alle Gesundheitsberufe und sogar darüber hinaus. Er bedeutet: sich kümmern, sich sorgen. Wir können also alle von der Pflege sehr viel lernen. Allein für medizinische Eingriffe bräuchten wir keine Krankenhäuser. Die haben wir wegen der Pflege, um Menschen Sicherheit zu geben – und einen Ort, an dem sie sich erholen können. Dafür sind die Pflegenden zuständig. Sie sind auch in einem Hightech-Klinikum die wichtigste Berufsgruppe.

**Ein zunehmendes Problem im Pflegeberuf ist moral distress. Was versteht man darunter?**

Moral distress heißt: Ich kann nicht so handeln, wie es meinen Werten entspricht, und das zehrt an meinen Kräften...

**...das heißt übersetzt: Ich sehe, dass eine Patientin oder ein Patient mehr Zuwendung bräuchte, aber mir fehlt die Zeit, ihm diese zu geben?**

Ja, das ist der externe Aspekt daran. Problematisch können aber auch die internen Aspekte sein: Schuldgefühle, Erschöpfung, innere Kündigung. Spiritualität ist eine wertvolle Ressource, um moral distress abzufedern – das zumindest belegen einige Studien. Es ist deshalb sicher vernünftig, vorhandene Kraftquellen zu erschließen.

**Bleibt dafür, gerade in der Hektik einer Krankenhausstation, wirklich genug Zeit?**

Den Zeitfaktor gibt es unbestritten. Das hören wir sehr oft. Andererseits geht es ja oft nur um Augenblicke. In der Begegnung mit einem kranken Menschen braucht es manchmal nur eine kurze Unterbrechung des Routineablaufs. Ein Blick, der gewechselt wird, ein Moment der Präsenz. Die Frage: Wie geht's Ihnen denn? Ein solches Timeout kennen wir auch aus anderen Bereichen. In der Notfall- und Intensivmedizin heißt das „10 for 10“: 10 Sekunden durchatmen, um sich für 10 Minuten konzentriertes Handeln zu sammeln. So ist das mit dem Spirituellen auch. Es braucht sogenannte spirituelle Pausen.

Fotos: Kathrin Czoppelt, Klinikum rechts der Isar, Shutterstock

# Ein Reparaturprogramm fürs Herz

Nach einem Herzinfarkt kann der menschliche Körper abgestorbenes Gewebe nicht eigenständig reparieren. Durch eine Behandlung mit kardialen Vorläuferzellen könnten sich an den geschädigten Stellen aber funktionierende Herzzellen bilden. Diesen neuen Therapieansatz stellt ein internationales Team in „Nature Cell Biology“ vor. Ziel ist es, innerhalb der nächsten zwei Jahre mit klinischen Studien zu beginnen.



## ZITAT

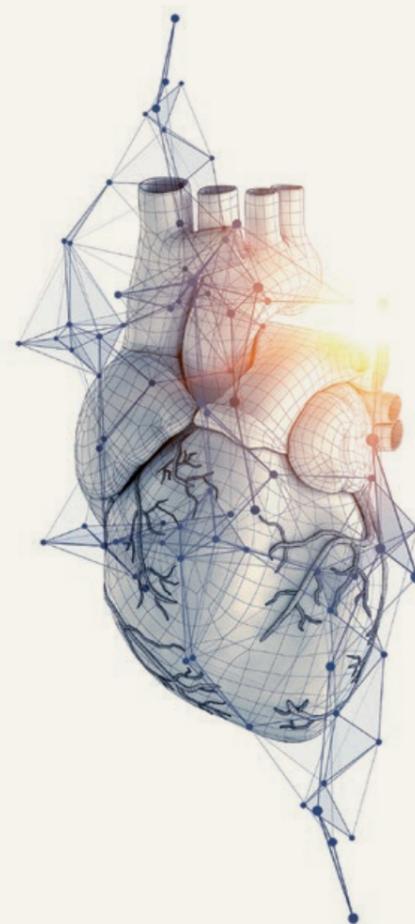
„Wir konnten in Laborversuchen zeigen, wie kardiale Vorläuferzellen die geschädigten Areale im Herz gewissermaßen aufspüren können, gezielt dorthin wandern und sich in funktionsfähige Herzzellen ausdifferenzieren. Darüber hinaus verhindern sie aktiv die Bildung von Narbengewebe, indem sie Fibroblasten abwehren, also die Zellen, die das Gerüst für das funktionslose Bindegewebe aufbauen.“

Prof. Karl-Ludwig Laugwitz

Wie lässt sich bei Herzversagen die Funktionsfähigkeit dieses Organs wiederherstellen? Mit dieser Frage beschäftigen sich Forschungsgruppen überall auf der Welt – schließlich sterben nach Schätzungen der Weltgesundheitsorganisation WHO jedes Jahr fast 18 Millionen Menschen durch Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Eine mögliche Antwort könnte eine Therapie mit angereicherten ventrikularen kardialen Vorläuferzellen aus humanen pluripotenten Stammzellen (HVPs) sein. Diesen Ansatz hat ein internationales Team der Technischen Universität München (TUM) und ihres Universitätsklinikums rechts der Isar, des schwedischen Karolinska Institutet, des Biotech-Start-ups Procella Therapeutics und des Biopharma-Unternehmens AstraZeneca in einer Studie untersucht, die im Fachmagazin „Nature Cell Biology“ erschienen ist.

Bei vielen Herzerkrankungen sterben Herzmuskelzellen und Blutgefäße ab. Stattdessen bilden sich Fibrosen, Ansammlungen von Narbengewebe, die das Herz zusätzlich beeinträchtigen. Die Körper von einigen Tieren, insbesondere von Amphibien und Fischen, können solche Schäden reparieren. Das Herz eines erwachsenen Menschen ist dazu jedoch fast gar nicht in der Lage. Ein experimenteller Ansatz, um zerstörtes Herzgewebe wiederherzustellen, sind Stammzelltherapien. In früheren Studien wurde unter anderem mit aus Stammzellen entwickelten Herzzellen, genauer: Kardiomyozyten, experimentiert. Hierbei kam es aber häufig zu Nebenwirkungen wie unregelmäßigem Herzschlag und tödlichen Herzrhythmusstörungen.

Das Team um Karl-Ludwig Laugwitz, Professor für Kardiologie und Direktor der Klinik und Poliklinik für Innere Medizin I am Universitätsklinikum rechts der Isar, setzt hingegen auf kardiale Vorläuferzellen – die HVPs. Diese Zellen sind maßgeblich bei der Bildung des Herzens beteiligt. Aus ihnen differenzieren sich nach und nach die unterschiedlichen Zelltypen des Herzmuskels, darunter auch Kardiomyozyten. Dem Forschungsteam ist es gelungen, große Mengen solcher kardialen Vorläuferzellen aus menschlichen embryonalen pluripotenten Stammzellen herzustellen. „Wir sehen hier das Resultat von zwei Jahrzehnten Forschung, in denen wir nach



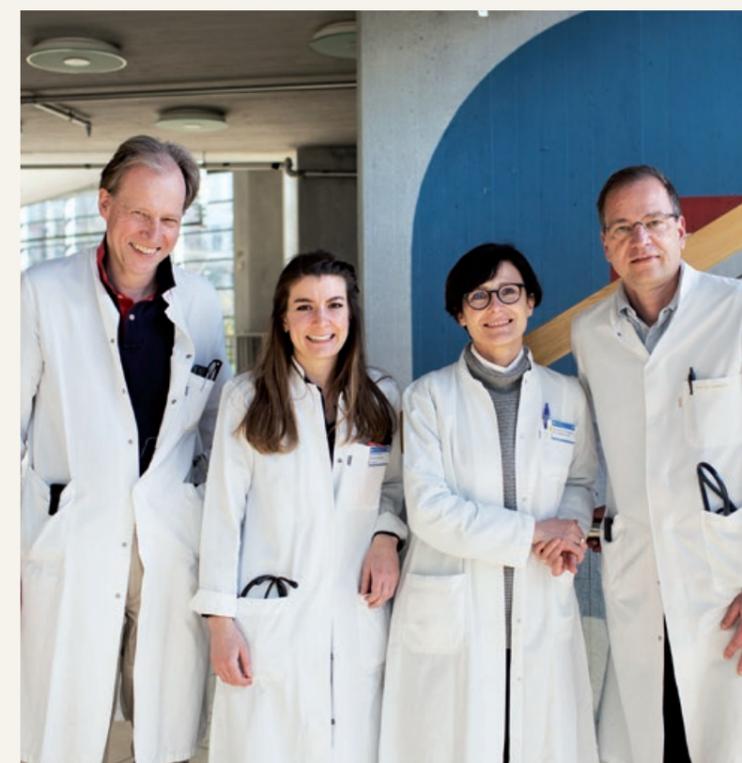
der ‚idealen Zelle‘ gesucht haben, um den Herzmuskel wieder aufzubauen“, sagt Kenneth R. Chien, Professor für Kardiovaskuläre Forschung am Karolinska Institutet.

Mit diesen Zellen untersuchten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler die komplexen molekularen Prozesse, die bei der Reparatur geschädigter Areale des Herzmuskels ablaufen. „Wir konnten in Laborversuchen zeigen, wie kardiale Vorläuferzellen die geschädigten Areale im Herz gewissermaßen aufspüren können, gezielt dorthin wandern und sich in funktionsfähige Herzzellen ausdifferenzieren. Darüber hinaus verhindern sie aktiv die Bildung von Narbengewebe, indem sie Fibroblasten abwehren, also die Zellen, die das Gerüst für das funktionslose Bindegewebe aufbauen“, sagt Prof. Laugwitz.

In einem nächsten Schritt untersuchte das interdisziplinäre Team an Schweinen, wie wirksam eine Therapie von Herzschäden mit HVPs ist. Deren Organe sind denen des Menschen sehr ähnlich. Versuche mit Schweinen stehen daher häufig kurz vor Studien mit menschlichen Patientinnen und Patienten. Die Studie zeigte, dass Schäden am Herz zuverlässig und ohne schwerwiegende Nebenwirkungen repariert werden können. „Wir haben nach der Behandlung die Bildung von neuem Herzgewebe, eine verbesserte Herzfunktion und Reduktion von Narbengewebe beobachten können“, sagt Dr. Regina Fritsche-Danielson, Head of Research and Early Development bei AstraZeneca.

In den kommenden Monaten und Jahren wollen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ihre Forschungsergebnisse zu einer Therapie für Herzpatientinnen und Herzpatienten weiterentwickeln. Ein wichtiger Zwischenschritt ist die Entwicklung von sogenannten hypoimmunogenen Linien von HVPs. Bislang muss das Immunsystem des Empfängers der Zelltherapie außer Kraft gesetzt werden, damit das Immunsystem die Zellen nicht zerstört. Durch hypoimmunogene Zellen könnte dieser Schritt überflüssig werden, da sie vom Körper nicht als fremd angesehen würden. In weiteren Studien sollen diese hypoimmunogene Zellen und mögliche Nebenwirkungen erforscht werden. Ziel ist es, innerhalb der nächsten zwei Jahre mit klinischen Studien zum therapeutischen Einsatz von HVPs zu beginnen.

„Die neuen Erkenntnisse zum therapeutischen Einsatz von kardialen Vorläuferzellen sind ein Meilenstein in der Behandlung von Patientinnen und Patienten mit schwerer Herzinsuffizienz“, sagt Prof. Laugwitz. „Insbesondere ältere Betroffene mit Begleiterkrankungen, für die schwerwiegende Herzoperationen eine zu große Belastung wären, könnten von einer Behandlung mit kardialen Vorläuferzellen profitieren.“



Machen sich gemeinsam stark für schwache Herzen: Prof. Christian Kupatt-Jeremias, geschäftsführender Oberarzt Innere Med. I, Assistenzärztin Dr. Christine Poch, Prof. Alessandra Moretti vom Lehrstuhl für Regenerative Medizin kardiovaskulärer Erkrankungen mit Prof. Karl-Ludwig Laugwitz, Direktor der Klinik und Poliklinik für Innere Medizin I.

Fotos: Shutterstock, Daniel Delang, TUM



# Sprachstörungen: Das Risiko von Hirntumor-OPs vorhersagen

**Wie hoch ist das Risiko für Patient\*innen, bei einer Hirntumor-OP das Sprachvermögen zu verlieren? Um das herauszufinden, analysieren Forschende des Universitätsklinikums rechts der Isar das Gehirn als Netzwerk. Eine aktuelle Studie mit 60 Patientinnen und Patienten bestätigt, dass bereits drei Viertel der Prognosen zutrafen.**

Hirntumore sind vergleichsweise selten. Laut der Deutschen Gesellschaft für Neurologie gibt es pro Jahr etwa fünf Fälle auf 100.000 Einwohner\*innen. „Doch in den meisten Fällen ist eine Operation und Entnahme des Tumors unumgänglich“, sagt Prof. Sandro Krieg, der davon ausgeht, dass im Universitätsklinikum rechts der Isar „annähernd täglich“ ein sogenanntes Gliom entfernt wird. Je nachdem, um welchen Tumor es sich handelt, entwickelt Krieg und seine

Kolleg\*innen individuelle Behandlungs- und Operationsstrategien. Wichtig dabei: Das gesunde Gewebe soll möglichst erhalten bleiben und es sollen keine Strukturen geschädigt werden, was nachher weitere Einschränkungen verursachen kann. Als „Aphasie“ bezeichnet man beispielsweise Störungen des Sprechens nach einer Operation. „Wir wollen schon vor der Operation sehr genau wissen, wie groß dieses Risiko für die Patient\*innen ist.“

Der Leitende Oberarzt in der Klinik für Neurochirurgie am Universitätsklinikum rechts der Isar beschäftigt sich schon seit mehr als zehn Jahren mit dem sogenannten präoperativen Kartieren des Gehirns. „Wir wissen schon lange, wo sich grundlegend welche Funktionen des Gehirns etwa für Bewegung oder das Sprechen befinden. Doch haben wir erst vor etwa fünf Jahren damit begonnen, das Netzwerk des Gehirns zu analysieren, also herauszufinden, wie einzelne Regionen

gezielter magnetischer Impuls Nervenzellen von Faserbahnen, die für das Sprechen zuständig sind. Dies löst dann bei den Patient\*innen eine vorübergehende Sprachstörung aus, die in Videoanalysen erkannt werden kann. So können die Wissenschaftler\*innen präzise Regionen im Gehirn ausfindig machen, die für das Sprechen zuständig sind. „Die sogenannten Connectom-Parameter aus der Traktographie und Informationen über die Sprachfunktion von Patientinnen und Patienten kombinieren wir miteinander“, erläutert Zhang.

Das Besondere an Zhangs und Illes Algorithmus: Herauskommen „statistisch signifikante Parameter“ – Daten, die die Basis für das Training eines Modells für maschinelles Lernen bieten und damit auch für die Bestimmung der Sprachfunktion von einzelnen Patient\*innen. So komplex der Einsatz der verschiedenen Analysemethoden zu sein scheint – das Besondere an der Methode ist ihre Einfachheit: Der gesamte Analyseprozess kommt ohne komplexe Algorithmen und leistungsstarke Rechner aus. „Die Daten, die wir einsetzen, ziehen wir aus Routineuntersuchungen im Krankenhaus“, sagt Zhang.

## ZITAT

**„Wir wissen schon lange, wo sich grundlegend welche Funktionen des Gehirns etwa für Bewegung oder das Sprechen befinden. Doch haben wir erst vor etwa fünf Jahren damit begonnen, das Netzwerk des Gehirns zu analysieren, also herauszufinden, wie einzelne Regionen zusammenarbeiten, um beispielsweise das Sprechen zu ermöglichen.“**

Prof. Sandro Krieg

zusammenarbeiten, um beispielsweise das Sprechen zu ermöglichen. Klar ist: Ein echtes Sprachzentrum gibt es nicht. Es sind eher mehrere sogenannte Hubs, also Knoten eines großen Netzwerks, über die Sprache möglich wird.“

Die Analyse der Netzwerkeigenschaften des Gehirns – auch Connectom-Analyse genannt –, die das Team von Prof. Krieg seit etwa zwei Jahren einsetzt, spielt eine Schlüsselrolle in der aktuellen Forschung. „So quantifizieren wir die Verbindungen in einzelnen Hirnarealen“, sagt Prof. Krieg. „Inzwischen haben wir damit begonnen, Hirnarealen exaktere Funktionen zuzuweisen.“ Die TUM-Wissenschaftler Dr. Haosu Zhang und Dr. Sebastian Ille haben nun Schichtbilder vom Gehirn anatomisch zugeordnet, die für sprachliche Fähigkeiten zuständig sind. Der Ablauf ist folgender: „Mit Hilfe einer speziellen Form der Magnetresonanztomographie, der sogenannten Traktographie, stellen wir die Netzwerke und Subnetzwerke von Nervenbahnen im Gehirn dreidimensional dar“, erläutert Dr. Zhang die Technologie.

Unterstützt wird diese Netzwerkanalyse von der navigierten transkraniellen Magnetstimulation. Dabei hemmt ein

In einer aktuellen Studie haben die Forschenden vom Universitätsklinikum rechts der Isar bei 60 Patient\*innen gezeigt, dass sich durch den Einsatz dieser kombinierten Analyse recht zuverlässig (73 Prozent) vorhersagen lässt, ob es nach dem Eingriff zu Sprachstörungen kommt, zur sogenannten operationsbedingten Aphasie. „Es ist sehr wichtig, eine solche Prognose abgeben zu können“, sagt Prof. Krieg. Ihn begeistert, dass er das Risiko mittels „echter Netzwerkanalyse“ nun besser in Zahlen fassen und die Kartierung des Gehirns mit konkreten Daten untermauern kann.

Hinzu kommt: Mit Hilfe von maschinellem Lernen sollen die Prognosen nun noch besser werden. Doch dafür benötigen die Forschenden Daten von mehr Patient\*innen, um die Machine-Learning-Algorithmen anzulernen. „Es ist der einzige Ansatz, der auf Basis von Big Data eine Aussage über das Risiko eines Eingriffs machen kann“, sagt Prof. Krieg, der nun weitere Patient\*innen finden will, die an seinen Forschungen teilnehmen. Schon „ein paar hundert“ Patient\*innen sollten seiner Ansicht nach für eine sehr präzise Vorhersage ausreichen.

DER VORSTAND SAGT

# DANKKE!

Das Klinikum rechts der Isar ist unter den  
TOP-3-Universitätsklinika in Deutschland



DAS IST IHR ALLER VERDIENST

rechts der Isar

# aktuell

## Noch mehr Infos aus dem Klinikum?

Schön, dass Sie unsere News lesen! Wollen Sie noch häufiger erfahren, was am Klinikum passiert? Haben Sie Interesse an spannenden Meldungen aus Klinik und Forschung? Dann folgen Sie doch dem Klinikum auf Facebook: [www.facebook.com/KlinikumrechtsderIsar](http://www.facebook.com/KlinikumrechtsderIsar)

## Impressum

rechts der Isar aktuell erscheint mehrmals im Jahr.

### Redaktion und Gestaltung

Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München  
Unternehmenskommunikation

Redaktion: Dr. B. Nazarewska (Ltg.), A. Eppner, P. T. Schmidt, V. Graf  
Foto-Redaktion: K. Czoppelt

Art Direktion & Layout: N. Eiringhaus

Tel. 089 4140-9288, E-Mail: [presse@mri.tum.de](mailto:presse@mri.tum.de)