

Jahrbuch 2021

Universität zu Lübeck







Editorial

Die Pandemie war nicht alles

“ 2020 – was für ein Jahr. Aber Corona war nicht alles!” So lauteten meine Eingangssätze im Editorial des letztjährigen Jahrbuchs und inzwischen wissen wir, dass die Pandemie tatsächlich nicht alles war: Mitten in Europa, in unserer unmittelbaren Nachbarschaft gibt es wieder einen Krieg. Der völkerrechtswidrige Angriff Russlands auf die Ukraine ist ein Angriff auf Frieden und Demokratie, den die Universität zu Lübeck aufs Schärfste verurteilt.

In vielen Beiträgen dieses Jahrbuchs spielt Verantwortung eine zentrale Rolle – ob es um das 40-jährige Bestehen der Ethikkommission, den 80. Jahrestag der Ermordung von Patientinnen und Patienten aus der Heilanstalt Strecknitz durch die Nationalsozialisten, die mit der genetischen Diagnostik und Therapie gewachsenen Herausforderungen oder unseren *Abend der Vielfalt* geht.

Wir alle tragen Verantwortung in unserem privaten und beruflichen Leben. Wir alle werden immer wieder vor die Frage gestellt, welche Entscheidung wir treffen sollten, um in dieser Verantwortung für die Gesellschaft und unser Umfeld zu handeln.

Der Krieg in der Ukraine gibt uns eine ganz neue Verantwortung und fordert uns alle auf, unser freiheitlich-demokratisches System gegen Anfeindungen von innen wie außen zu verteidigen und uns bewusst darüber zu werden, dass die Freiheit, in der wir leben, keineswegs selbstverständlich ist. Hier ist unser aller Engagement gefragt. Lassen Sie uns achtsam sein und unsere Werte schützen.

Freuen Sie sich auf einen Einblick in die vielfältigen Aspekte und Themen unseres akademischen Jahrs 2021.

Mit herzlichen Grüßen

Prof. Dr. Gabriele Gillessen-Kaesbach
Präsidentin der Universität zu Lübeck



Rückblick auf ein Jahr der Herausforderungen

Prof. Dr. med. Gabriele Gilllessen-Kaesbach, Präsidentin der Universität zu Lübeck

Mitten in Europa, in unserer unmittelbaren Nachbarschaft gibt es wieder Krieg. Noch vor wenigen Monaten hätte sich das wohl kaum jemand vorstellen können und doch erleben wir gerade den völkerrechtswidrigen Angriff russischer Truppen auf die Ukraine. Mit großer Betroffenheit verfolgen wir die schrecklichen Nachrichten aus den Kriegsgebieten und bekennen unsere Solidarität mit allen Menschen in der Ukraine. Täglich erreichen uns Hilferufe ukrainischer Studentinnen und Studenten, Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern. Die Universität zu Lübeck hat daher ein Hilfsprogramm etabliert, um Studierende und Forschende zu unterstützen. Nach mehreren Wochen der Invasion ist die weitere Entwicklung noch nicht absehbar. Klar ist jedoch, dass das Schicksal der Ukraine im Kampf um Frieden, Freiheit und Demokratie uns alle betrifft – ohne Frage menschlich, aber auch politisch und ganz tatsächlich. Dieser Krieg fordert unser Land, unsere Region und schließlich auch unsere Universität auf bisher ungeahnte Weise.

Sicher weniger überraschend, aber dennoch bemerkenswert ist, dass wir uns auch jetzt, 2022, weiter mit den Auswirkungen der Pandemie beschäftigen müssen. So belastend diese Situation auch war und ist, sie hat ebenso viel bewegt: Mit den Erfahrungen des Jahres 2020 konnten wir in der Zwischenzeit nicht nur unsere Formate in der digitalen Lehre verbessern, sondern auch für alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gute Arbeitsbedingungen im Home-office schaffen. Lübecker Studierende bewerteten das Studium in Pandemiezeiten überdurchschnittlich gut mit der Note 1,6. Der bundesweite Durchschnitt lag bei 2,2. Diese Erfolge bedeuteten aber eine riesige Kraftanstrengung und so möchte ich allen ein großes Dankeschön für ihren tollen Einsatz sagen. Aufgrund der Tatsache, dass die Inzidenz in Schleswig-Holstein in den Sommermonaten gesun-

ken war, durfte dem überwiegend digitalen Sommersemester ein größtenteils in Präsenz durchgeführtes Wintersemester folgen.

Sehr glücklich waren wir, dass schon zu Beginn des Jahres ein Impfstoff gegen das Coronavirus für uns zur Verfügung stand. Durch die Unterstützung des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein, Campus Lübeck (UKSH) konnten wir allen Beschäftigten und Studierenden äußerst schnell Impfangebote auf dem Campus machen, die rasch zu einer hohen Impfquote führten. Dennoch mussten wir uns im Präsidium immer wieder den Regeländerungen stellen. Hier erwies sich der regelmäßig stattfindende Austausch mit unserem Ministerium als überaus hilfreich. Für die perfekte und transparente Kommunikation der Corona-Maßnahmen und deren Umsetzung in die Praxis möchte ich an dieser Stelle ganz besonders unserer Kanzlerin Sandra Magens und dem gesamten Coronateam herzlich danken.

Forschung und Lehre

Die Universität zu Lübeck hat wieder einen Sonderforschungsbereich (SFB). Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) fördert den SFB 1526 *Pathomechanismen antikörpervermittelter Autoimmunerkrankungen (PANTAU): Erkenntnisse durch Pemphigoiderkrankungen*, um Mechanismen der Krankheitsentwicklung zu entschlüsseln und neue Ansätze für Diagnostik und Therapie zu entwickeln. Sprecher des SFB sind Prof. Dr. Christian Sadik und Prof. Dr. Detlef Zillikens aus der Klinik für Dermatologie. Das Projekt, an dem auch Forscherinnen und Forscher aus Kiel, Würzburg, Erlangen-Nürnberg und Bad Nauheim beteiligt sind, wird in der ersten Förderperiode mit zwölf Millionen Euro bezuschusst. Ein weiterer Erfolg des Forschungsschwerpunkts *Infektion und Entzündung* war die Einwerbung des durch die DFG geförderten Graduiertenkollegs



Universitäts-
präsidentin Prof. Dr.
Gabriele Gillesen-
Kaesbach bei der
Eröffnung des
Abends der Vielfalt
am 9. November
2021 in der Universi-
tätskirche St. Petri

2633 zum Thema *Prädisposition von Autoimmunerkrankungen*. Sprecher und stellvertretende Sprecherin des mit 5,6 Millionen Euro geförderten Projekts sind Prof. Dr. Ralf Ludwig und Prof. Dr. Jennifer Hundt aus dem Lübecker Institut für Experimentelle Dermatologie.

Seit einiger Zeit hat die Universität zu Lübeck den Bereich *Künstliche Intelligenz in Medizin und Medizintechnik* als zentrales Themenfeld identifiziert. Nicht zuletzt aufgrund des Erfolgs beim Innovationswettbewerb des Bundes mit dem norddeutschen Verbundprojekt *KI-Space für intelligente Gesundheitssysteme (KI-SIGS)* wurde im Februar 2021 – entscheidend unterstützt durch die Landesregierung – an der Universität zu Lübeck eine Außenstelle des *Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz (DFKI)* errichtet. Für unsere Universität bedeutet dieser Schritt eine maßgebliche Anerkennung ihrer bisherigen Leistungen auf dem Gebiet der KI. Beteiligt sind das Institut für Medizinische Informatik von Prof. Dr. Heinz Handels, das von Prof. Dr. Alfred Mertins geleitete Institut für Signalverarbeitung und das Institut für Informationssysteme unter Prof. Dr. Ralf Möller.

Auch in der Ernährungsforschung spielt KI an der Universität zu Lübeck eine wichtige Rolle. An

der Entwicklung einer neuen Form der Lebensmittelsicherheit arbeiten derzeit Forscherinnen und Forscher des interdisziplinären Projekts *KI-BioSense*, welches das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft mit 2,3 Millionen Euro unterstützt. Getragen wird das Projekt von einem Konsortium, bestehend aus Priv.-Doz. Dr. Ramtin Rahmzadeh vom Institut für Biomedizinische Optik, Prof. Dr. Martin Leucker, dem Direktor des Instituts für Softwaretechnik und Programmiersprachen, und Prof. Dr. Christian Sina, dem Leiter des Instituts für Ernährungsmedizin, sowie führenden Unternehmen der Lebensmittelindustrie. Das gemeinsame Ziel sind der Aufbau einer digitalen Lieferkette mithilfe von Biosensoren und ein von Machine-Learning-Techniken gestütztes Prognoseverfahren zur Ermittlung der Frische des Lebensmittels entlang der Lieferkette.

Ein weiteres interdisziplinäres Projekt ist *AutoSAFE*, das sich bei der Fördermaßnahme *Medizintechnische Lösungen für eine digitale Gesundheitsversorgung des Rahmenprogramms Gesundheitsforschung der Bundesregierung* des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) mit seinem Antrag und der Fördersumme von 800.000 Euro erfolgreich durchsetzen konnte. Die Klinik für Kinderchirurgie am



Foto © Universität zu Lübeck

**Die Delegation
der französischen
Botschaft unter
Leitung von Anne-
Marie Descôtes,
Botschafterin der
Französischen
Republik im Center
of Brain, Behavior
and Metabolism
(CBBM)**

Campus Lübeck des UKSH, das Institut für Medizinische Informatik der Universität zu Lübeck und die ThinkSono GmbH aus Potsdam haben es sich hier zur Aufgabe gemacht, eine schnellere, schmerzärmere und nebenwirkungsfreie Diagnose von Frakturen bei Kindern zu ermöglichen. Dabei sollen Ultraschallbildgebungsverfahren und Methoden aus dem Bereich der KI Anwendung finden.

Beim feierlichen *Abend der KI* überreichte Ministerpräsident Daniel Günther im November zwei Förderbescheide über insgesamt vier Millionen Euro für den Aufbau eines KI-Med-Ökosystems. Während dieses Events wurde auch der *Norddeutsche Zukunftspreis für Künstliche Intelligenz*, gestiftet von Axel Junge, Inhaber der Junge GmbH, zum ersten Mal vergeben. Die mit 10.000 Euro dotierte Auszeichnung durfte Dr. Andrea Schenk, Vorstandsmitglied des *Fraunhofer-Instituts für Digitale Medizin MEVIS* in Bremen, entgegennehmen. Sie wurde damit für ihre langjährige Arbeit an wichtigen Beiträgen zur medizinischen Bildverarbeitung mit KI gewürdigt.

Um der Neuausrichtung der schon lange bestehenden *Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie und Zelltechnik (EMB)* in Lübeck auch nach außen Rechnung zu tragen, erhielt sie bereits am 1. Dezember 2020 einen neuen Namen: *Fraun-*

hofer-Einrichtung für Individualisierte und Zellbasierte Medizintechnik (IMTE). Sie fokussiert die integrierte Entwicklung von Medizinprodukten für Diagnose- und Therapieanwendungen und stellt damit das Pendant der Medizintechnik zur Präzisionsmedizin in Lübeck dar – ein Gewinn für den gesamten Campus Lübeck. Im Mai erfolgte der offizielle Startschuss für den neuen Forschungsschwerpunkt der Fraunhofer-Einrichtung, als Schleswig-Holsteins Ministerpräsident Günther den Zuwendungsbescheid übergab. Das Land unterstützt diese Einrichtung in den nächsten Jahren zunächst mit 12,1 Millionen Euro und hat in Aussicht gestellt, weitere rund 29 Millionen Euro für die Jahre 2023 bis 2026 beizusteuern.

In der Pandemie bestand die Notwendigkeit, die Lehre in den virtuellen Raum zu transformieren, was zu einem eindrucksvollen Fortschritt der Digitalisierung der Lehrformate geführt hat – jedoch hauptsächlich bei der Vermittlung eher theoretischer Inhalte. Die in den Skills Labs der Medizin und der Gesundheitswissenschaften stattfindende praktische Lehre muss hingegen noch weitgehend auf digitale Unterstützung verzichten. Die Universität verfügt zwar bereits über mehrere Skills Labs, allerdings beinhalten diese bisher keine digitale Infrastruktur. Mit der finanziellen Unterstützung durch die *Stiftung Innovation in der Hochschullehre* von rund vier Millionen Euro für die Projekte *HySkiLabs* von Prof. Dr. Till Tantau und *LABORATORIUM (Lübeck Health Skills Labs)* von Prof. Dr. Andreas Schrader soll eine einheitliche Verbesserung von Hard- und Software erreicht werden.

Gäste

Wir haben uns sehr gefreut, dass es im Sommer für einige Zeit wieder möglich war, Gäste auf unserem Campus zu empfangen.

So besuchte uns im Juli aus Kiel die Ministerin für Bildung, Wissenschaft und Kultur Karin Prien. Ihr Interesse galt den Erkenntnissen aus der einjährigen Corona-Langzeitstudie *Lübecker Längsschnittuntersuchung zu Infektionen mit SARS-CoV-2 (ELISA)* sowie der Stolperschwelle, die nun seit Herbst 2021 vor dem Turmgebäude verlegt an die vor 80 Jahren aus der einstigen Heilanstalt Strecknitz deportierten und ermordeten Patientinnen und Patienten erinnert. Initiiert hatten die Verlegung der Stolperschwelle unsere Studierenden unter Leitung der Medizinstudentin Frederike Heiden. Eine Ausstellung zur Geschichte der Euthanasie und zur Deportation von Patientinnen und Patienten sowie eine Veranstaltungsreihe unter dem Namen *plötzlich weg* komplettierten die Gedenkinitiative. Finanziert wurde die Stolperschwelle durch Spenden, unter anderem von der Rose- und der Von-Keller-Stiftung, außerdem von Mitarbeitenden und Studierenden der Uni-

versität und des UKSH sowie von Lübecker Bürgerinnen und Bürgern.

Ebenfalls im Juli hatten wir Besuch des damaligen SPD-Parteivorsitzenden Norbert Walter-Borjans sowie der Politiker Tim Klüssendorf (SPD) und Bruno Hönel (B 90 / Grüne), die inzwischen beide Mitglieder des Deutschen Bundestags sind. Sie ließen sich über die Lübecker KI-Aktivitäten, deren vielfältige Einsatzgebiete und das DFKI informieren.

Gemeinsam mit dem Vizepräsidenten der Technischen Hochschule Lübeck, Prof. Dr. Frank Schwartz, durften wir im September Anne-Marie Descôtes, die außerordentliche und bevollmächtigte Botschafterin Frankreichs in der Bundesrepublik Deutschland, zum Austausch über Möglichkeiten und Chancen einer stärkeren Internationalisierung an Hochschulen auf dem Lübecker Campus begrüßen. Sie kam in Begleitung des französischen Generalkonsuls in Hamburg und Schleswig-Holstein Tristan Fabiani-Pradeilles und weiterer Mitarbeiter.

Personalia und Auszeichnungen

Eine fabelhafte Nachricht für unsere Universität: Mit Prof. Dr. Jeanette Erdmann und Prof. Dr. Christine Klein wurden 2021 gleich zwei unserer Forscherin-

nen aufgrund ihrer herausragenden wissenschaftlichen Leistungen in die Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina aufgenommen.

Weiter hat der *Exzellenzcluster Precision Medicine in Chronic Inflammation (PMI)* drei *Dorothea-Erxleben-Forscherinnenpreise* an herausragende junge Wissenschaftlerinnen auf dem Gebiet der Entzündungsforschung vergeben. Hier durfte sich Dr. Julia Pagel von der Universität zu Lübeck über 50.000 Euro Fördergeld freuen.

Für seine herausragende langjährige Arbeit in der Krebsmedizin und Krebsforschung wurde Prof. Dr. Nikolas von Bubnoff, Direktor der Klinik für Hämatologie und Onkologie des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein am Campus Lübeck und Professor der Universität zu Lübeck, mit dem *Deutschen Krebspreis für Translationale Forschung* geehrt. Dieser Preis zählt zu den höchsten Auszeichnungen in der Onkologie.

Zudem erhielt unsere Universität im November 2021 nach erfolgreicher unabhängiger Begutachtung den *HR Excellence in Research Award* der Europäischen Kommission für ihre exzellente Gewinnung und Entwicklung wissenschaftlichen Personals. Dieses Qualitätssiegel steht für faire wie transparente

Besuch der Ministerin für Bildung, Wissenschaft und Kultur am 22. Juli 2021 an der Universität:
Prof. Dr. Gabriele Gillessen-Kaesbach, Prof. Dr. Alexander Katalinic, Dr. Daniel Alvarez-Fischer, Ministerin Karin Prien, Prof. Dr. Christine Klein (v. l. n. r.)





Foto © Tim Jelonnek

Gunter Demnig
verlegte am
6. Oktober 2021 die
Stolperschwelle für
die Opfer des nation-
alsozialistischen
Terrors in der Heil-
und Pflegeanstalt
Strecknitz

Personalauswahl- und Einstellungsverfahren, gute Beschäftigungsbedingungen, die Einhaltung ethischer Standards und die Bereitstellung eines motivierenden Arbeitsumfelds mit attraktiven Weiterentwicklungsmöglichkeiten. Die Universität zu Lübeck ist erst die neunte deutsche Universität, der das Siegel bisher verliehen wurde.

Im Mai hat der Verein der *Alumni, Freunde und Förderer der Universität zu Lübeck e. V.* einen neuen Vorsitzenden gewählt. Prof. Dr. Karl-Friedrich Klotz, Geschäftsführender Oberarzt der Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin des UKSH, löst den ehemaligen Ministerpräsidenten Schleswig-Holsteins Björn Engholm ab, der aus Altersgründen nicht wieder für den Vorsitz kandidierte.

Björn Engholm hatte den Verein seit 2014 geleitet und damit seiner tiefen Verbundenheit gegenüber der Universität zu Lübeck Ausdruck verliehen: „Die Universität braucht ihre Alumni und Freunde als Wegbereiter, Ratgeber und Förderer“, so das Fazit seines langjährigen Wirkens. Durch sein unermüdliches Engagement hat der Verein ein solides Fundament erhalten und unterstützt mit seinen nunmehr 730 Mitgliedern zahlreiche Aktivitäten. Für seinen engagierten Einsatz für unsere Universität danke ich Björn Engholm herzlich.

Studentisches Leben

Der von Studentinnen und Studenten der Universität zu Lübeck gegründete und ehrenamtlich geführte Verein *VICTOR Lübeck e. V.* begeistert engagierte Studierende der Universität für das Ehrenamt. Das Projekt wurde als einzige Initiative aus Schleswig-Holstein im *startsocial-Wettbewerb* unter Schirmherrschaft der damaligen Bundeskanzlerin Dr. Angela Merkel unter den Top 25 sozialer Projekte bundesweit gerankt.

Die Studierendengruppierung der Internationalen Ärzt*innen für die Verhütung des Atomkrieges/Ärzt*innen in sozialer Verantwortung e. V. (IPPNW) am Campus Lübeck startete die vierteilige Vortragsreihe *Grenzenlose Hilfe? – Nothilfe in Krisensituation* mit der Intention, besser zu verstehen, welche Schwerpunkte und Ziele einige der großen NGOs und Hilfsorganisationen haben, die internationale Einsätze von medizinischem Personal in Krisengebieten koordinieren. Medizinstudierende sollen dadurch einen Einblick gewinnen, um im Berufsalltag als qualifizierte Ärztinnen und Ärzte dort helfen können.

Veranstaltungen und Third Mission

Trotz der pandemiebedingten Einschränkungen konnten wir einige wenige Veranstaltungen in Präsenz realisieren. Nachdem der Jahresempfang 2020 komplett abgesagt werden musste, hat das Präsidium der Universität zu Lübeck im April erstmalig zu einem virtuellen Livestream eingeladen. Unsere Pressesprecherin Vivian Upmann führte gemeinsam mit dem Medizinstudenten Leif Erik Jentzen durch das Programm, das musikalisch von David und Felix Jedeck umrahmt wurde. Im Livestream konnten die Zuhörenden die Grußworte unseres Ministerpräsidenten Daniel Günther und den Festvortrag der DFG-Präsidentin Prof. Dr. Katja Becker miterleben. Neben der Verleihung des *Thomas-Fredenhagen-Preises* war ein weiterer Höhepunkt die festliche Einführung der Kunstinstallation *Bienenflügel I* der Lübecker Bildhauerin Bettina Thierig im Neubau für Biomedizinische Forschung.

Erstmalig fand die akademische Abschlussfeier aufgrund der Pandemie nicht in der Universitätskirche St. Petri zu Lübeck, sondern unter freiem Himmel bei sommerlichen Temperaturen statt. 120 der 620 erfolgreichen Absolventinnen und Absolventen genossen die Feier vor dem Audimax, untermalt von Klängen des Buena Vista Social Clubs. Zahlreiche Rückmeldungen haben uns bestätigt: Es war wirklich ein tolles Fest! Zum Erfolg hat natürlich auch der Wettergott kräftig beigetragen.

Der Start von *Lübeck hoch 3 (LHP)* als Initiative der drei Lübecker Hochschulen – Musikhochschule Lübeck, Technische Hochschule Lübeck und Universität zu Lübeck – hat zwangsläufig auch unter der Pandemie gelitten. Umso erfreulicher, dass wir im

November in St. Petri den *Abend der Vielfalt* als gemeinsames Projekt von LH³ durchführen konnten. Die Veranstaltung fand unter der Schirmherrschaft von Bundespräsident a. D. Joachim Gauck statt, der einen eindrucksvollen Impulsvortrag zum Thema Toleranz hielt. Ein hochkarätig besetztes Podium mit Deidre Berger, Vorstandsvorsitzende der Stiftung des *Jewish Digital Cultural Recovery Project*, Giovanni di Lorenzo, Chefredakteur der Wochenzeitung *DIE ZEIT*, und Joachim Gauck diskutierte unter der Moderation von Max Schön, dem Vorstandsvorsitzenden der *Possehl-Stiftung*, verschiedene Aspekte der Vielfalt sowie ihre Bedeutung für das Individuum und die Gesellschaft. Der Poetry-Slammer Lars Ruppel und die Klezmermusik des Ensembles *Vagabund* trugen ihrerseits zu einer beeindruckenden Atmosphäre in der bunt erleuchteten Universitätskirche bei. Leider konnten wir pandemiebedingt nur etwa 300 Gäste begrüßen, die sich mit langem Applaus für diese gelungene Veranstaltung bedankten und sich im Anschluss an das offizielle Programm in informellen Gesprächen über die vielen Inhalte der Podiumsdiskussion austauschten.

Gedankensprünge heißt der LH³-Podcast, der am 19. Mai 2021 Premiere feierte. Einmal im Monat be-

leuchtet er seither allgemeinverständlich Themen aus Forschung, Kultur und Gesellschaft. In den ersten Folgen beschäftigten sich Vertreterinnen und Vertreter der drei am Projekt beteiligten Hochschulen sowie jeweils ein externer Gast mit den menschlichen Sinnen.

Nach einjähriger pandemiebedingter Unterbrechung ist das Studium generale im Wintersemester 2021/2022 zurück in Lübeck. Die Ringvorlesung behandelte in acht Veranstaltungen von Oktober 2021 bis Februar 2022 eines der dringendsten Themen der Gegenwart: Unter dem Titel *Klima – Wandel – Denken* beleuchteten renommierte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler die Herausforderungen und Möglichkeiten der klimabedingt erforderlichen Transformation.

Zusammenfassend kann man also sagen, dass sich die Universität zu Lübeck – unter Mitwirkung aller Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, Studierenden sowie aller anderen Mitarbeitenden – den Herausforderungen der einzelnen Themen gestellt hat und deren Vielzahl deutlich zum Ausdruck bringt, dass unsere Universität auch in den schwierigen Zeiten der Pandemie weiterhin agil, sichtbar und erfolgreich war.

Die akademische Abschlussfeier für Masterabsolventinnen und -absolventen sowie Promovierte fand am 17. Juli 2021 vor dem Audimax statt





40 Jahre Ethikkommission

Ein Gespräch mit dem Vorsitzenden Prof. Dr. med. Alexander Katalinic

Im Jahr 2021 beging die Universität zu Lübeck nicht nur den 40. Jahrestag der Gründung ihrer Ethikkommission, sondern auch die 80. Wiederkehr der Auflösung der Heil- und Pflegeanstalt Strecknitz mit der Ermordung von über 600 Patientinnen und Patienten im Rahmen der Aktion T 4 der Nationalsozialisten. Beide Jahrestage stehen insofern in einer engen Verbindung zueinander, als im Nachgang zu den Nürnberger Ärzteprozessen im Nürnberger Kodex Richtlinien zur ethischen Vorbereitung und Durchführung medizinischer, psychologischer und anderer Experimente am Menschen formuliert wurden. Diese besitzen noch heute Gültigkeit und wurden 1964 in der Deklaration von Helsinki aktualisiert.

Braun: Herr Prof. Katalinic, Anlass für den Nürnberger Kodex waren die während des Nationalsozialismus im Namen der medizinischen Forschung begangenen Verbrechen gegen die Menschlichkeit. Der Kodex verweist unter anderem darauf, dass eine freiwillige Zustimmung zu Versuchen nur nach verständlicher Aufklärung erfolgen könne. Wie sah die Situation vor dem NS-Zwangssystem aus? Wie wurde Forschungsethik damals definiert?

Katalinic: Bemerkenswerterweise gab es schon 1931 eine Reichsvorschrift, welche die Nutzen-Risiko-Abwägung von Forschung, das Prinzip der informierten Einwilligung und den Schutz von vulnerablen Gruppen beinhaltete. Nach der Machtergreifung der Nationalsozialisten wurden 1939 an den medizinischen Fakultäten Pflichtvorlesungen über ärztliche Ethik eingeführt. Diese Veranstaltungen hatten aber kaum etwas mit dem zu tun, was wir heute unter ärztlicher Ethik verstehen, sondern sind als ideologische Vorbereitung für die Gräueltaten im medizinischen Bereich zu interpretieren. Die Menschenversuche in den Konzentrationslagern, aber auch in Heil- und Pflegeeinrichtungen dürfen erst gar nicht als Forschung bezeichnet werden, es sind Verbrechen unter Missachtung der Menschenwürde und jeglichen ethischen Grundverständnisses.

Braun: Die zweite Medizinische Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU), Vorgängerinstitution der Universität zu Lübeck, wurde 1964 gegründet, im gleichen Jahr, in dem der Weltärztebund die Deklaration von Helsinki verabschiedete. Warum dauerte es fast 20 Jahre, bis eine Ethikkommission an der Hochschule eingerichtet worden ist?

Katalinic: Erst 1975 forderte die Deklarationsrevision unabhängige Ethikkommissionen. Die ersten Forschungsethikkommissionen in Deutschland wurden 1973 in Ulm und Göttingen damit schon recht

früh eingerichtet. 1976 folgte die CAU. Im Zuge der wissenschaftlichen Eigenständigkeit der Lübecker Hochschule nahm hier 1981 eine eigene Ethikkommission ihren Betrieb unter der Leitung von Prof. Dr. Otto Pribilla, dem ehemaligen Direktor des Instituts für Rechtsmedizin, auf.

Braun: Welche Aufgabe hat die Ethikkommission?

Katalinic: Aufgabe der Ethikkommission ist die unabhängige ethische Beratung und Bewertung von Forschungsvorhaben der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Universität zu Lübeck, die mit oder am Menschen forschen wollen. Dabei wird der Begriff der Forschungsethik in seiner vollen Breite interpretiert und berücksichtigt. Es geht nicht nur darum, die Risiken von Forschung für die Patientinnen und Patienten gegenüber einem möglichen Nutzen zu bewerten oder zu prüfen, ob mit den Aufklärungsmaterialien eine informierte Einwilligung zur Forschung erreicht werden kann. Es geht auch um eine grundlegende Bewertung, ob mit dem vorgelegten Forschungsvorhaben die geäußerte Fragestellung auf einem guten methodischen Qualitätsniveau überhaupt beantwortbar ist. Denn qualitativ schlechte Forschung ist eben auch unethisch.

Braun: Wie setzt sich die Kommission zusammen?

Katalinic: Die Ethikkommission ist ein multidisziplinäres Team verschiedenster Professionen und Kompetenzen – Spezialistinnen und Spezialisten der Medizin, Gesundheitswissenschaften, Ethik, Psychologie, Biometrie und Jurisprudenz – sowie Laien. Die Mitglieder engagieren sich ehrenamtlich, kämpfen sich durch die vielen Anträge und tragen mit ihren kritischen Beiträgen zur Sicherheit von Patientinnen und Patienten sowie Probandinnen und Probanden, zu verständlichen Aufklärungsmaterialien und zur Verbesserung der Forschung an der Universität bei.



**Prof. Dr. Alexander
Katalinic im Gespräch
mit Dr. Stefan Braun**

Braun: Welches sind große Herausforderungen der Ethikkommission?

Katalinic: Große Aufmerksamkeit finden Studien, bei denen nicht oder nur eingeschränkt einwilligungsfähige Personen eingeschlossen werden sollen. Dies können Menschen sein, die im Rahmen eines Notfalls nicht ansprechbar in die Klinik eingeliefert werden, Demenzkranke oder auch Kinder und Jugendliche. In solchen Fällen sollte der potenzielle Nutzen der Forschung für die einzelne Person dem potenziellen Schaden überlegen sein. Die Sicherheit der Menschen steht an erster Stelle. Die Kommission tritt dann an die Stelle der Betroffenen und macht sich Gedanken über den mutmaßlichen Willen der nicht einwilligungsfähigen Person. Hier ist insbesondere das Urteil unserer Laienvertretung von größter Bedeutung. Weitere Herausforderungen sind Studien, bei denen Medikamente erstmals am Menschen getestet werden, sowie Studien, die ein sogenanntes Täuschungsdesign vorsehen.

Braun: Was verstehen Sie unter Täuschungsdesign?

Katalinic: Nehmen wir an, dass das Essverhalten übergewichtiger Personen nach einem kognitiven Training untersucht werden soll. Wüssten die Teilneh-

menden vorab, dass sie beim Essen beobachtet werden, würden sie bestimmt anders essen als üblich – gesünder und weniger. Also sagt man den Probandinnen und Probanden, die Studie habe die Lösung kognitiver Aufgaben zum Ziel und als Dank für die Teilnahme gebe es ein Buffet. So lässt sich das Essverhalten unbeeinflusst untersuchen. Die Ethikkommission fordert in solchen Studien aber zwingend ein Debriefing. Am Ende erfahren die Teilnehmenden also, dass und warum sie getäuscht wurden, und haben die Möglichkeit, ihre Daten zurückzuziehen.

Braun: Sie erwähnten gerade Menschen, „die im Rahmen eines Notfalls nicht ansprechbar“ in eine Klinik eingeliefert werden. Tritt die Ethikkommission dann spontan zusammen und entscheidet?

Katalinic: Nein, das würde uns überfordern. Aber wir verlangen transparente Prozesse, wie Patientinnen oder Patienten in solche Studien aufgenommen werden. Die Entscheidung für den Studieneinschluss sollte dabei nicht bei den Forschenden liegen, sondern durch eine unabhängige dritte Person getroffen werden. Das ist idealerweise eine gesetzliche Betreuerin oder ein Betreuer, im Notfall können es auch nicht direkt an der Studie beteiligte Ärztinnen und Ärzte sein. Verpflichtend ist außerdem, Einwilligungsfähige nachträglich über die Studie zu informieren und ihre Zustimmung einzuholen.

Braun: Kam es in den Jahren seit Ihrem Amtsantritt als Vorsitzender der Ethikkommission zu Veränderungen, gibt es etwa neue Forschungsthemen?

Katalinic: Die uns vorgelegten Fragestellungen spiegeln die Forschungsthemen unserer Universität wieder: Gehirn, Hormone und Verhalten, Infektion und Entzündung, Translationale Onkologie und Versorgungsforschung. Aber es gibt auch neue Themen, etwa aus den Gesundheitswissenschaften oder der Psychologie und seit 2020 natürlich zu COVID-19. In den letzten 20 Jahren wurden insgesamt rund 5.500 Neuanträge bearbeitet. Im Vergleich zum Jahr 2000 hat sich das Antragsaufkommen 2020, als gleich 505 Anträge bei der Ethikkommission eingingen und zu prüfen waren, verdreifacht. Ein Drittel dieser Anträge wurde in den monatlichen Kommissionssitzungen beraten. Dabei konnten wir nur 20 Prozent kommentarlos positiv bewerten. Zu weiteren 70 Prozent der Anträge wurden Hinweise gegeben oder Nachforderungen gestellt; eine positive Votierung erfolgte erst nach Überarbeitung durch die Antragstellenden. In etwa zehn Prozent der behandelten Fälle war zunächst keine Votierung möglich. Pro Jahr werden aber nur wenige der beratenen Anträge abschließend negativ bewertet.

Braun: Wie verteilen sich Anträge auf Studierende, Mittelbau sowie Professorinnen und Professoren?



Foto © Olaf Malzahn

Mitglieder der
aktuellen Ethik-
kommission

Katalinic: Die meisten Anträge werden gemeinsam von weniger und mehr erfahrenen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern gestellt, etwa von einer Doktorandin und ihrem Doktorvater. Das halte ich für den besten Weg. Dass Masterstudierende oder Promovierende alleine einen Antrag stellen, kommt selten vor und scheint mir, wegen erforderlicher wissenschaftlicher Supervision, auch nicht sinnvoll.

Braun: Als die Ethikkommission gegründet wurde, war die Universität Medizinische Hochschule, nun greifen MINT-Fächer und Gesundheitswissenschaften breiten Raum. Wie verändert diese Entwicklung die Arbeit der Kommission – gerade auch durch intensive interdisziplinäre Zusammenarbeit? Stellen sie eine Herausforderung dar?

Katalinic: In den letzten Jahren gibt es immer mehr interdisziplinäre Forschungsprojekte zwischen Medizin und MINT. Forschungsgegenstand sind häufig Gesundheits-Apps. Werden solche Apps zur Diagnose oder Behandlung von Krankheiten eingesetzt, dann sind das Medizinprodukte, die vor dem klinischen Einsatz ihre Wirksamkeit in Studien belegen müssen. Ob nun eine neue App oder ein neues Medikament in einem Forschungsvorhaben geprüft wird, macht aus ethischer Sicht keinen Unterschied.

Ein wirklich neuer Aspekt ist aber, dass schon die Grundlagenforschung in den MINT-Fächern – ohne direkt beim Menschen angekommen zu sein – ethische Fragen aufwerfen kann, gerade im Bereich der Künstlichen Intelligenz. So könnte eine KI-Anwendung, die für einen nützlichen und friedlichen Zweck entwickelt wurde, vielleicht auch militärisch oder verbrecherisch genutzt werden. Um solche grundsätzlichen Probleme wird sich zukünftig eine neu eingesetzte Kommission für Ethik in der sicherheitsrelevanten Forschung kümmern.

Braun: Welche Themen möchten Sie als Vorsitzender der Ethikkommission noch angehen?

Katalinic: Organisatorisch wird die Kommission gerade für die Zukunft fit gemacht. Nur so können wir die zunehmende Zahl der Anträge und die steigende rechtliche Komplexität im Bereich des Arzneimittel- und Medizinproduktegesetzes bewältigen. Inhaltlich habe ich in den letzten Jahren intensiv an der Problematik der „breiten Einwilligung“ gearbeitet. Es geht darum, wie routinemäßig im Universitätsklinikum erhobene Daten inklusive anfallender Bioproben unter Berücksichtigung des mutmaßlichen Willens der Patientinnen und Patienten ethisch korrekt genutzt werden können. Hier ist es jüngst gelungen, einen für das gesamte Universitätsklinikum einheitlichen Aufklärungs- und Einwilligungsprozess zu installieren. So können Routinedaten unter Einbezug der Ethikkommissionen in Kiel und Lübeck breit genutzt werden.

Dann beschäftigt mich als Ethiker und Methodiker die Frage, wie die Universität Forschende besser bei der Entwicklung von Forschungsprojekten unterstützen könnte. Wir sehen immer wieder Defizite in den Anträgen; das betrifft grundlegende methodische Punkte wie beispielsweise die Wahl des richtigen Studiendesigns, die Fallzahlberechnung oder Probleme bei der Erstellung von für Laien verständlichen Patienteninformationen.

Braun: Was war Ihr spannendster Fall und was die deutlichste Ablehnung eines Antrags?

Katalinic: Ein nicht nur ethisch wirklich spannender Fall war eine kardiologische Studie, bei der Patientinnen und Patienten nach schwerem Herzinfarkt und Notfalleinweisung ins Klinikum unmittelbar einer invasiven Intervention unterzogen werden sollten. Sie waren in der Regel nicht ansprechbar, keinesfalls einwilligungsfähig und es waren keine Angehörigen oder gesetzlich Betreuenden greifbar. Hier haben wir viel diskutiert, uns mit den Antragstellenden ausgetauscht und Nutzen, Schaden sowie Erkenntnisgewinn abgewogen. Mit Auflagen – es wurde etwa eine unabhängige Prüfung der Ein- und Ausschlusskriterien in jedem Einzelfall gefordert – konnte die Studie abschließend positiv bewertet werden.

Ebenfalls spannend: die deutlichste Ablehnung einer Studie, die ich nur grob umschreiben kann. Es ging um ein klar militärisches Projekt, gefördert durch das US-Verteidigungsministerium.

Braun: Wie kann man im Vorwege sehen, ob eine Studie zu militärischer oder missbräuchlicher Forschung eingesetzt werden könnte?

Katalinic: Wir führen eine Positivliste von Förderorganisationen, bei denen unethische Forschung sehr unwahrscheinlich ist: DFG, BMBF, andere renommierte Forschungsgeldgeber. Unbekannte Förderinnen und Förderer werden geprüft und kommen gegebenenfalls auf eine Negativliste. Aber bei der Prüfung jeder Studie muss ein unerwünschter sogenannter Dual Use mitgedacht werden.

Braun: Vergeben wir uns nicht Erkenntnisse, wenn stets die Sorge besteht, dass Ergebnisse seriöser Forschung missbräuchlichen Nutzen bieten?

Katalinic: Dual Use von Forschung lässt sich nie ausschließen. Das darf kein Grund sein, gute, positive Forschung zu verhindern, die das vordergründige Ziel hat, dem Menschen zu helfen. Dennoch sensibilisieren wir hinsichtlich Dual Use. Dient Forschung nur der Erreichung unethischer Ziele, sollte das unterbunden werden. Unsere Ethikkommission ist sich ihrer Verantwortung hier sehr bewusst – auch mit Blick auf unsere Geschichte.

Braun: Danke für das Gespräch.

DFG:
Deutsche Forschungsgemeinschaft

BMBF:
Bundesministerium für
Bildung und Forschung



KI-Kraftzentrum im Norden

Künstliche Intelligenz prägt den Campus

Prof. Dr. med. Jörg Barkhausen, Prof. Dr. rer. nat. Stefan Fischer, Dr.-Ing. Thomas Käster, Prof. Dr. rer. nat. Martin Leucker und Prof. Dr. rer. nat. Thomas Martinetz

Mehr und mehr prägt das Thema KI die Aktivitäten unserer Universität in Forschung, Lehre und Transfer auf dem *Hanse Innovation Campus Lübeck (HIC Lübeck)*. Ausgehend von gefestigten Strukturen werden besonders Themen der Grundlagenforschung weiterentwickelt, um die schon sehr starke Anwendungsforschung konstant mit neuen Ideen und Technologien anzutreiben. Dieser Artikel gibt einen Überblick über die Herausforderungen und Erfolge des Jahres 2021.

Strukturen der Künstlichen Intelligenz auf dem Hochschulcampus

Das im Jahr 2020 eingerichtete *Zentrum für Künstliche Intelligenz Lübeck (ZKIL)* hat sich mit mittlerweile 35 Mitgliedsinstituten und -kliniken zum zentralen Anlauf- und Organisationspunkt für alle KI-bezogenen Aktivitäten auf dem Campus entwickelt. Gemeinsam mit weiteren Campuspartnerinnen und -partnern – vor allem dem Universitätsklinikum, dem *Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI)*, der *Fraunhofer-Einrichtung für Individualisierte und Zellbasierte Medizintechnik (IMTE)*, der *Fraunhofer-Außenstelle des MEVIS-Instituts* aus Bremen, der TH Lübeck und der *UniTransferKlinik Lübeck* – initiiert es neue und umfangreiche Verbundforschungsvorhaben sowohl in KI-Grundlagen als auch bei den Anwendungen. Es beteiligt sich am Betrieb von Forschungsinfrastrukturen wie dem *KI-Lab*, es unterstützt die Weiterentwicklung von Technologien in Richtung wirtschaftlicher Verwertung mit Partnerinnen und Partnern aus dem regionalen KI-Med-Ökosystem und organisiert eine Vielzahl von Veranstaltungen.

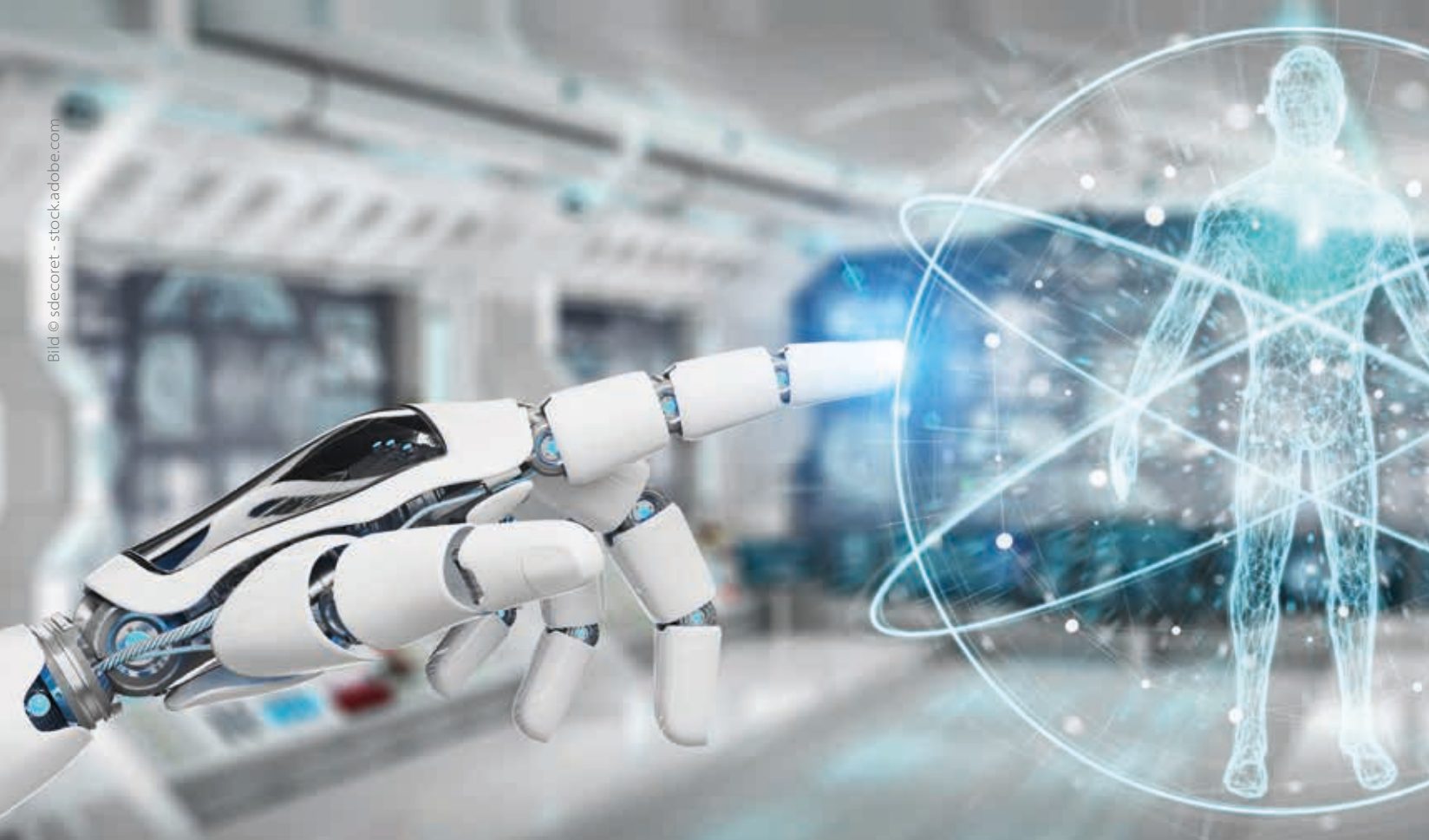
Mit der Lübecker Außenstelle des DFKI, das auf Initiative der Universität gegründet wurde und Anfang des Jahres 2021 seinen Betrieb aufgenommen hat,

bestehen allein schon aufgrund der Personalunion bei der Leitung von drei Universitätsinstituten und DFKI-Arbeitsgruppen enge Beziehungen, die durch gemeinsame Projekte weiter ausgebaut werden.

Ein wichtiges Element für Forschung, Lehre und Transfer stellt das KI-Lab dar, in dem spezielle Rechenkapazitäten für KI-Anwendungen direkt auf dem Campus zur Verfügung stehen. 2019 begann der Aufbau der Plattform; 2021 wurden weitere Millionenbeträge für den Ausbau eingeworben. Mittlerweile erfreut sich das Labor mit steigender Anzahl von Nutzerinnen und Nutzern großer Beliebtheit. Ergänzt wird es um das am Campus ansässige *Fab-Lab* und das Ende 2021 ins Leben gerufene *KI-Gründer-Lab*. Zusammen bilden sie eine exzellente Plattform für die Entwicklung von Hard- und Software medizintechnischer Geräte. Dieses erst 2022 voll verfügbare Angebot wird sukzessive ergänzt um Beratungsleistungen zu KI, zum Internet der Dinge und zu Geschäftsmodellen für KI-basierte Start-ups.

Für den Transfer KI-basierter Lösungen in die schleswig-holsteinische Wirtschaft gründete das Land 2020 den *KI-Transfer-Hub*, der seinen Betrieb 2021 erkennbar intensiviert hat. Hier ist die Universität in führender Rolle beteiligt. 2022/23 soll dieses Angebot deutlich in Richtung eines landesweiten KI-Anwendungszentrums ausgeweitet werden.

Schließlich war die Universität bei dem vom Land Schleswig-Holstein ausgeschriebenen Wettbewerb um insgesamt zwölf KI-Professuren erfolgreich. So wurden 3,5 neue Professuren eingeworben, die 2022 besetzt werden sollen und sowohl die Grundlagenforschung (W3-Professur für Hybride KI) als auch die anwendungsbezogene Forschung (W3-Professur für Intelligente Biosignalverarbeitung mit dem DFKI sowie eine weitere W3-Professur für KI in der klinischen Anwendung mit der Universität Kiel) und die KI-Be-



gleitforschung (W2-Professur für Ethical, Legal and Social Aspects of AI) nachhaltig stärken werden.

Anwendungsforschung und Transfer

Anwendungsbezogene Forschung und der Transfer von KI-Lösungen in die regionale Wirtschaft haben an der Universität zu Lübeck eine besondere Bedeutung: Zum einen ist die Hochschule von jeher medizinisch geprägt und sorgte mit der Auflösung der Fakultäten 2010 für eine immer stärkere Integration ihrer Fachbereiche, sodass eine zunehmende Anwendung der informatischen Lösungen in Medizin und Medizintechnik schlicht folgerichtig ist. Zum anderen ist die verstärkte Nutzung von KI-Lösungen im existierenden norddeutschen Gesundheitsökosystem eine wirtschaftliche Notwendigkeit, um die Wettbewerbsfähigkeit der Region zu erhalten – was sich etwa in der Gründung des KI-Med-Ökosystems im Hansebelt zeigt.

Der Campus Lübeck des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein (UKSH) bietet zusammen mit der Universität zu Lübeck mit den Schwerpunkten in Medizin, Medizintechnik und Informatik beste Voraussetzungen, um die dringend notwendige und vom Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen deutlich eingeforderte

Weiterentwicklung des Gesundheitssystems voranzutreiben und mitzugestalten. Die räumliche Nähe einerseits und die Interaktion der unterschiedlichen Bereiche in einer Universität ohne Fakultätsgrenzen andererseits ermöglichen echte Interdisziplinarität und eine Integration von fachlichen Erkenntnissen und Methoden.

Ein weit sichtbarer Leuchtturm ist dabei zweifellos das stark transferorientierte Projekt *KI-Space für intelligente Gesundheitssysteme (KI-SIGS)*, das größte Verbundforschungsprojekt in Norddeutschland zur Anwendung von Künstlicher Intelligenz in der Medizin. In diesem vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz geförderten Projekt arbeiten seit 2020 Forschende aus norddeutschen KI-Instituten in Bremen, Hamburg und Schleswig-Holstein mit medizintechnischen Unternehmen und den Universitätskliniken zusammen.

Als zweites großes Verbundforschungsprojekt ist im vergangenen Jahr das *KI-Med-Ökosystem* gestartet: Es verbessert die Infrastruktur für KI-Projekte entscheidend und fördert gezielt die Kooperation von Informatikinstitutionen unserer Universität sowie den Kliniken und Instituten des UKSH mit der regionalen Wirtschaft. Die inhaltlichen Schwerpunkte decken ein breites Anwendungsspektrum von

Lungenerkrankungen über die molekulare Präzisions- und Intensivmedizin bis hin zur Bildverarbeitung im Operationssaal ab.

So bringen Verbundprojekte die interdisziplinäre Zusammenarbeit voran und ermöglichen den Aufbau der Infrastruktur, um weitere innovative Ideen zu entwickeln und erfolgreich neue Projekte einzuwerben. Eines davon widmet sich etwa der KI-gesteuerten Ultraschallbildgebung von Frakturen im Kindes- und Jugendalter. Die ultraschallbasierte Frakturdiagnostik kann – anders als die Röntgendiagnostik – an jedem Ort, extrem schnell und ohne Strahlenexposition durchgeführt werden. Ziel des von Dr. Ludger Tüshaus (Klinik für Kinderchirurgie am Campus Lübeck des UKSH) und Prof. Dr. Mattias Heinrich (Institut für Medizinische Informatik der Universität zu Lübeck) geleiteten Projekts ist es, ein Assistenzsystem zu entwickeln, das dem ärztlichen Personal hilft, präzise und insbesondere unabhängig von eigenen Vorerfahrungen einen Knochenbruch zu diagnostizieren oder auszuschließen. Mittels eines Deep-Learning-Ansatzes wird dabei der gesamte Prozess von der Schallkopfführung über die Bildinterpretation bis hin zur Bilddokumentation unterstützt.

**Ministerpräsident
Daniel Günther und
Prof. Dr. Gabriele
Gillesen-Kaes-
bach im November
bei der Übergabe
zweier Förderbe-
scheide in Höhe von
vier Millionen Euro
für die Universität
zu Lübeck**

Jenseits der medizinisch orientierten Forschung entwickelt das *Joint Innovation Lab (JIL)* zusammen mit der *MACH AG* und Stakeholdern der öffentlichen Verwaltung bürgerne KI-Lösungen für das E-Government auf allen Verwaltungsebenen. In Zusammenarbeit mit dem Energiecluster Digitales Lübeck stehen zudem Themen der intelligenten E-Mobilität (autonome Systeme, Energiefragen) und der Smart Cities im Fokus.

Grundlagenforschung in Lübeck

Wesentliche Voraussetzung für eine erfolgreiche Anwendungsforschung sind exzellente und bahnbrechende Ergebnisse aus dem Grundlagenbereich. KI, die etwa mit der Spracherkennung bei Alexa, der Gesichtserkennung im Smartphone oder automatischen Sprachübersetzungen bei DeepL längst Eingang in unseren Alltag gefunden hat, basiert auf Forschungsarbeiten, die Erkenntnisse über die Funktionsweise des Gehirns in den Computer übertragen. Diese Forschung begann bereits vor über 50 Jahren und ihre Erfolge haben Prof. Yoshua Bengio Ph. D., Prof. Geoffrey Hinton Ph. D. und Prof. Dr. Yann LeCun den Turing Award beschert, den Nobelpreis der Informatik, der 2018 an drei Wissenschaftler vergeben



wurde, die sich vornehmlich als theoretische Hirn- und Kognitionsforscher verstehen. Die neuronalbasierte KI verwendet große neuronale Netze, die mit vielen Beispieldaten trainiert werden. Mittlerweile werden Netze konzipiert, die mit 100 Billionen Parametern arbeiten, was bereits in etwa der Anzahl an Synapsen im menschlichen Gehirn entspricht.

Es zeigt sich jedoch, dass auch Netze dieser Größenordnung bei aller beeindruckenden Leistungsfähigkeit noch weit von intelligentem Weltverstehen entfernt sind. Die schiere Größe und Anzahl an Netzwerkparametern alleine macht es nicht. Deshalb müssen wir die Informationsverarbeitung des Gehirns noch deutlich besser verstehen und umsetzen. Daran wird an unserer Universität intensiv geforscht.

Eine weitere Herausforderung großer komplexer Netze ist die Undurchschaubarkeit ihres Verhaltens. Warum liefert ein Netzwerk diese Antworten? Gerade bei kritischen Anwendungen wie dem autonomen Fahren oder in der Medizin darf es keine bösen Überraschungen geben. Wir müssen der KI vertrauen können. Flankierend zur Grundlagenforschung zu intelligenterer KI gibt es an der Universität zu Lübeck daher auch Forschung zur sogenannten Trustworthiness von KI, welche insbesondere die Themen Sicherheit und Erklärbarkeit umfasst. Wie können wir alle Eventualitäten im Voraus abprüfen, um sicherzustellen, dass die Entscheidungen eines neuronalen Netzes korrekt sind und zu keinen Schäden führen? Eng verbunden hiermit ist die Erklärbarkeit: Wie können wir einem neuronalen Netzwerk entnehmen, warum es zu einer bestimmten Entscheidung gekommen ist? Um dieses Problem der Erklärbarkeit von vornherein erst gar nicht aufkommen zu lassen, entwickelt und erforscht die Universität komplementäre Ansätze der KI: Im Projekt *Medical Cause and Effects Analysis (MCEA)* werden kausale Zusammenhänge im medizinischen Kontext explizit von Expertinnen und Experten formuliert und in einer Software erfasst. In diesem vom Land Schleswig-Holstein mit drei Millionen geförderten Forschungsprojekt arbeiten über 20 Medizinerinnen und Mediziner sowie Informatikerinnen und Informatiker eng zusammen, um ein Interaktionsnetzwerk medizinischer Kausalitäten zu schaffen, welches ab einer kritischen Komplexität mit passenden Abfragealgorithmen einen Mehrwert für behandelnde Ärztinnen und Ärzte bieten kann.

Eine weitere Herausforderung heutiger KI ist der Datenschutz. Es werden Daten benötigt, um zu lernen. Aber diese Daten sind insbesondere in medizinischen Anwendungen höchst sensibel. Sie müssen daher anonymisiert werden, um keine Rückschlüsse auf eine konkrete Patientin oder einen Patienten ziehen zu können. Selbst das anonymisierte Röntgenbild eines Sprunggelenkes erlaubt prinzipiell die Identifizierung der behandelten Person. Auch lässt sich das in einem neuronalen Netz gesammelte Wissen

individuell rekonstruieren, sodass Trainingsdaten erkannt werden können. Hier forscht die Universität zu Lübeck intensiv an grundlegenden Lösungen – wie etwa im Projekt *PRIVEE*.

In der Anwendung stellt eine KI oft nur eine Komponente eines komplexen Systems dar, die zwar mit Spezialrechnern trainiert wurde, aber in Endgeräten eingebaut wird. Um KI-basierte Systeme effizient realisieren zu können, werden an der Universität zu Lübeck Grundlagenfragestellungen im Bereich der *Edge AI* (KI-Lösungen auf ressourcenschwachen Endgeräten) und des *Software-Engineerings* für KI-basierte Systeme unter anderem im Kontext des *KI-Lab-Projekts* adressiert.

Lehre, Studium und Weiterbildung

In der wissenschaftlichen Aus- und Weiterbildung gewinnt Künstliche Intelligenz zunehmend an Bedeutung. Die Ergänzung des schon jetzt mit mehr als zwölf Professuren beträchtlichen KI-affinen Lehrkörpers um 3,5 weitere explizit als KI-Professuren bezeichnete Stellen wird diesen Trend befördern. Unsere KI-Strategie sieht zwei Ansätze vor, wie KI in Lehre, Studium und Weiterbildung zum Einsatz kommt: Zum einen geht es um die Verbesserung der Lehre mithilfe von KI-Technologien. In den Gesundheitswissenschaften werden bereits bei praktischen Übungen KI-generierte Verbesserungsvorschläge gegeben. Hierzu konnten 2021 zwei große Bundesprojekte im Umfang von vier Millionen Euro eingeworben werden. Zum anderen steht aber auch die KI-Lehre selbst im Mittelpunkt: durch die Schaffung neuer Module und damit einer deutlichen Verbreiterung des Lehrangebots, durch den Aufbau von grundlegenden KI-Kompetenzangeboten für andere Studiengänge (Wie setze ich KI in meinem Fachgebiet ein?) und schließlich durch den weiteren Ausbau des laufenden KI-Weiterbildungsmasters.

Veranstaltungen

Die auf großem Engagement und vielfältigen Forschungs- wie Innovationsleistungen basierende Entwicklung Lübecks und seiner Universität zu einem weit über die Grenzen Schleswig-Holsteins hinaus relevanten Zentrum belegen diverse Veranstaltungen im letzten Jahr. Highlight war die Ausrichtung der Konferenz für *Medical Imaging with Deep Learning (MIDL)*, die nach Amsterdam, London und Montreal im Juli 2021 in Lübeck stattfand – coronabedingt nur virtuell, aber sehr erfolgreich: 450 Teilnehmende an drei Konferenztagen, 16.000 Besuche auf der Konferenzwebsite und 20.000 Minuten abgerufene Videos der Autorinnen und Autoren.

Dass Lübeck als KI-Standort inzwischen von der Bundespolitik wahrgenommen wird, zeigte der Besuch des SPD-Parteivorsitzenden Norbert Walter-Borjans im Juli. Er informierte sich über die verschie-

Im Forschungsprojekt PRIVEE erweitern Forschende der Universität zu Lübeck die Corona-Apps um datenschutzgerechte Situationsanalysen in der Kontaktverfolgung.

denen KI-Projekte im Bereich der Medizin. Während einer Präsentation in der Neurochirurgie griff er selbst zum intelligenten Skalpell und überzeugte sich hautnah von der Leistung dieser Entwicklung.

Die räumliche Nähe von UKSH und Universität bietet viel Potenzial für innovative Forschung in den Bereichen Medizin und KI. Der erste Nachwuchsworkshop des *Zentrums für KI* im August zielte daher auf die Vernetzung von Nachwuchskräften aus Medizin und Informatik, um die 34 Teilnehmenden für gemeinsame Projekte zu begeistern. Ein interessantes Programm aus Fachvorträgen, Berichten aus verschiedenen Anwendungsprojekten und Informationen zur Forschungsförderung bildete den Rahmen und wurde durch einen Ideenwettbewerb abgerundet.

200 zufriedene Gäste, vier Millionen Euro für ein Lübecker KI-Med-Ökosystem und eine Preisträgerin – das ist die Bilanz des *Abends der KI*, der herausstellen konnte, welch beeindruckende Forschungsvielfalt die Hansestadt zu bieten hat. Neben Ministerpräsident Daniel Günther fanden viele hochrangige Besucherinnen und Besucher aus Politik, Industrie und Wissenschaft ihren Weg nach Lübeck, um sich über die zahlreichen KI-Aktivitäten zu informieren. Der Abend hatte außerdem eine Premiere zu bieten: Der

Norddeutsche Zukunftspreis für Künstliche Intelligenz, gestiftet von Axel Junge, Inhaber der *Junge GmbH*, und mit 10.000 Euro dotiert, wurde 2021 erstmals vergeben: Preisträgerin ist Dr. Andrea Schenk vom *Fraunhofer-Institut für Digitale Medizin MEVIS Bremen*, die damit für ihre langjährige Arbeit an wichtigen Beiträgen zur medizinischen Bildverarbeitung mit Künstlicher Intelligenz gewürdigt wurde. Der *Lübecker wAlhnachtsmarkt* bildete das Rahmenprogramm, der im Foyer des Audimax mit mehr als 20 Ausstellenden über aktuelle KI-Forschungsprojekte informierte und zum Mitmachen animierte. Zu sehen war ein künstliches neuronales Netz in 3D, das die Grundlage für autonomes Fahren darstellt. Wie KI-Algorithmen aus Daten lernen, um medizinische Entscheidungen in Prävention, Diagnostik, Therapie und Pflege zu unterstützen, konnte gleich an mehreren Ständen bestaunt werden. Selbst testen konnten Interessierte Einsatzgebiete von KI in Medizin, Medizintechnik und assistiven Gesundheitstechnologien. Systeme von maschinellem Lernen und der Umgang mit dem Datenschutz wurden ebenfalls präsentiert.

Das hybride KI-SIGS-Gipfeltreffen im November komplettierte die Veranstaltungen. Zahlreiche Beteiligten tauschten sich über den aktuellen Stand aus.

ANZEIGE

Das **Propädeutikum** der Universität zu Lübeck

Die fachliche Vorbereitung auf ein Studium an der Universität zu Lübeck.
Infos und Anmeldung über uni-luebeck.de/studium/kennenlernen/propaedeutikum.html

Gestaltung © Alexandra Klenke-Struwe, Foto © Adobe Stock / peshkov

Zehn Jahre Medizinische Informatik

Studiengang und Forschungsbereich mit Alleinstellungsmerkmal in Norddeutschland

Prof. Dr. rer. nat. Heinz Handels, Dipl.-Inform. Dr. med. Jan-Hinrich Wrage, Institut für Medizinische Informatik

Seit 1990 baute Prof. Dr. Dr. Siegfried J. Pöppel als Gründungsdirektor das Institut für Medizinische Informatik auf. Er hatte großen Anteil an der Etablierung der Informatik mit Medizinischer Informatik als Anwendungsfach.

Linus Barkow, Alumnus:
„Die Arbeit trägt [...] dazu bei, das deutsche Gesundheitssystem zu digitalisieren. Ich habe [...] genau die Themen getroffen, die ich mir zu Beginn des Studiums für meine beruflichen Tasks vorgestellt habe.“

Finja Ottink, Masterabsolventin:
„Das Ziel meiner Masterarbeit bestand darin, Deep-Learning-Modelle im Kontext der medizinischen Bildverarbeitung [...] zu trainieren. [...] Das Thema weist noch Potenzial auf, eine weitere Forschung in diesem Bereich ist relevant und sehr spannend.“

Im Wintersemester 2011/12 startete der neue Bachelorstudiengang Medizinische Informatik, der unter dem ein Jahr zuvor neuernannten Direktor des gleichnamigen Instituts, Prof. Dr. Heinz Handels, konzipiert worden war. Damit konnte die Universität den ersten eigenständigen Studiengang präsentieren, der sich aus einem der Informatik-anwendungsfächer entwickelt hatte, die seit 1993 in Lübeck existieren. Und bis heute ist die Medizinische Informatik das einzige Studienangebot dieser Art im norddeutschen Raum. Aufgrund des interdisziplinären Forschungsprofils in den Life Sciences überrascht dies jedoch kaum. „Ich kenne keinen geeigneteren Ort in Deutschland als Lübeck für die Etablierung eines interdisziplinären Studiengangs Medizinische Informatik“, so Prof. Handels bei der Feierstunde am 25. November im Audimax. In ihrem Grußwort verwies die Präsidentin der Universität zu Lübeck, Prof. Dr. Gabriele Gilles-Kaesbach, auf die wichtige Rolle der Medizinischen Informatik als zentrales Brückenfach zwischen der medizinischen und den technisch-naturwissenschaftlichen Sektionen und darauf, dass der Studiengang perfekt zur Universität passe, „die sich zum Zentrum der KI im Norden mit besonderem Schwerpunkt auf der Anwendung der KI in der Medizin entwickelt. Lübecks Kompetenz und Relevanz betonen hier nicht zuletzt die zahlreichen Förderprojekte wie KI-SIGS oder MCEA, die DFKI-Außenstelle und natürlich das gesamte KI-Med-Ökosystem.“

Insofern verwundert es nicht, dass die Medizinische Informatik seit Jahren rund 180 immatrikulierte Studierende aufweisen kann, die als Nachwuchs für zentrale Forschungsthemen unserer Universität auch dringend benötigt werden. Beachtlich und erfreulich dabei, dass sich der Frauenanteil im Studiengang bei etwa 50 Prozent bewegt. Das attraktive Studienprogramm bietet umfangreiche Wahl- und Vertiefungsmöglichkeiten in den Bereichen medizinische Bildverarbeitung, E-Health, Bioinformatik und seit 2019 auch in dem neu eingeführten Ver-

tiefungsbereich *Medical Data Science und Künstliche Intelligenz*. Das hohe Niveau des Studiengangs Medizinische Informatik unterstreichen zahlreiche wissenschaftliche Preise und Auszeichnungen, die die Studierenden mit ihren Abschlussarbeiten im Laufe der Jahre gewinnen konnten – so zuletzt Leonie Basso, die den mit 3.000 Euro dotierten *Prof.-Dr.-Werner-Petersen-Preis der Technik*, der unter den besten Abschlussarbeiten der norddeutschen Hochschulen vergeben wird, erhalten hat.

Medizinische Informationssysteme, Bildverarbeitung und Künstliche Intelligenz spielen in der Medizin eine immer wichtigere Rolle für die klinische Forschung sowie für die Versorgung von Patientinnen und Patienten

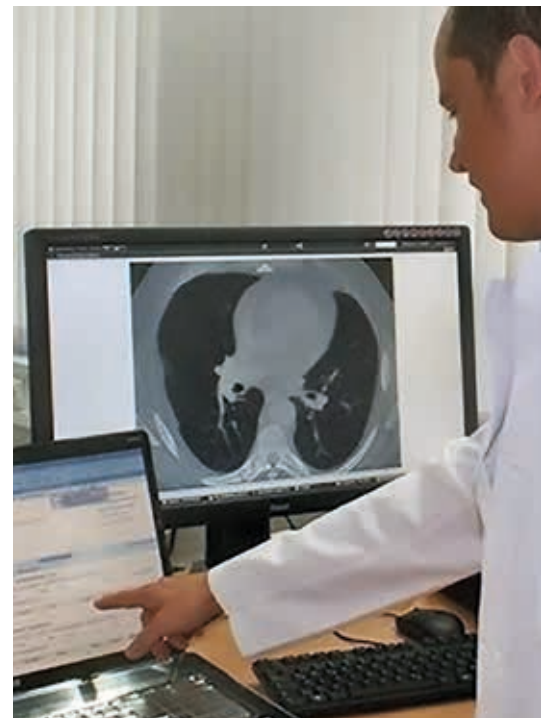


Foto © Institut für Medizinische Informatik



Meine Bethlem/Ullrich-Muskeldystrophie

Antrieb zum Engagement in der Selbsthilfe und zur Forschung an Seltenen Erkrankungen

Prof. Dr. rer. nat. Jeanette Erdmann, Direktorin des Instituts für Kardiogenetik

Dass ich irgendwie anders war, bemerkten meine Eltern schon recht bald nach meiner Geburt. Ich fing verspätet an zu krabbeln, zu sitzen und zu laufen – warum, erfuhren wir erst viel später. Ich ging bereits zur Schule, als schließlich eine gutartige Muskel-erkrankung erkannt wurde. Gutartig in dem Sinne, dass sich die Muskelschwäche nicht (sehr) verschlimmern sollte. Eine präzise(re) Diagnose gab es damals allerdings nicht.

Eine erste vage Diagnose

Mit dieser unspezifischen, mich dennoch eher beruhigenden Prognose konnte ich 1985 mein Biologiestudium an der Universität zu Köln aufnehmen und wechselte später für meine Doktorarbeit an das Institut für Humangenetik in Bonn. Zu dieser Zeit wurde mir immer klarer, dass mein wissenschaftliches Interesse dem Verständnis der genetischen Ursachen von Krankheiten gilt. Während ich an meiner Promotion arbeitete, begann mir meine Atemmuskulatur größere Probleme zu bereiten: Ich konnte kaum durchschlafen, rang nach Luft und kämpfte in der Folge tags mit starken Kopfschmerzen, Müdigkeit, Kurzatmigkeit und dem Sekundenschlaf bei der Laborarbeit. In solchen Fällen ist die nächtliche nichtinvasive Beatmung (NIV) die einzige Therapie. Sie unterstützte und entlastete fortan meine Atemmuskulatur, die so wieder genügend Kraft für die Atmung am Tage hatte. In den folgenden Jahren schloss ich meine Doktorarbeit ab und arbeitete als Postdoktorandin in Berlin und Regensburg. Derweil

integrierte sich die NIV, an die ich mich schnell gewöhnt hatte, fast problemlos in mein Leben.

2004 zog ich schließlich nach Lübeck, war zunächst als Arbeitsgruppenleiterin an der Medizinischen Klinik II tätig und startete dort gemeinsam mit Prof. Dr. Heribert Schunkert meine sehr erfolgreiche Forschung zur Genetik des Herzinfarktes. Aufbauend auf dieser Forschung bin ich nun seit 2013 Direktorin des neu gegründeten Instituts für Kardiogenetik an der Universität mit 25 Mitarbeitenden.

Rückblickend muss ich feststellen, dass es mich in all den Jahren des Studiums und der wissenschaftlichen Karriere eher beruhigt hat, lediglich eine vage Diagnose erhalten zu haben. Denn trotz der notwendigen NIV schritt meine primäre Muskelerkrankung nur relativ langsam voran – parallel dazu nahm mein Leben einen guten Lauf. Die damals täglich zu Fuß zurückgelegten Strecken waren zwar überschaubar, aber bis auf die langen Wege auf Flughäfen, die ich teilweise mit einem Rollstuhl bewältigte, bin ich meist gut zurechtgekommen. Kurzum: Mein Fokus lag klar auf meiner wissenschaftlichen Arbeit und da half es mir, dass es ohne präzise Diagnose zwangsläufig auch keine belastende Prognose gab. Und dieser Schwebezustand funktionierte für mich zumindest eine ganze Weile ziemlich gut.

Zwischen Beruhigung und Angst

Mit zunehmendem Alter reifte in mir aber doch der Gedanke, dass es von Vorteil sein könnte, eine gesicherte Diagnose zu erhalten. Das lag vor allem



Prof. Dr. Jeanette Erdmann
mit ihrem Team:
Franziska Haarich, Nadine
Odenthal, Dr. Zouhair
Aherrahrou und Sandra
Wrobel (v. l. n. r.)

an den enormen Fortschritten in der Therapie von Muskelerkrankungen, etwa bei der Behandlung der spinalen Muskelatrophie (SMA) mit Medikamenten wie Zolgensma oder Spinraza. So kehrte sich meine Beruhigung allmählich in eine diffuse Angst um – die Angst, mir könnten ohne eine spezifische Diagnose sehr wichtige Informationen und Therapieoptionen entgehen. Deshalb konsultierte ich 2010 einen Experten für angeborene Muskelkrankheiten und unterzog mich einem kompletten Check-up mit körperlicher Untersuchung, Muskelbiopsie und Blutanalyse. Leider ohne das erhoffte Ergebnis, denn die Medizinerinnen und Mediziner konnten meine Befunde abermals nicht klar einordnen. Ich weiß noch, wie ich einige Tage nach meiner Rückkehr abends im Bett lag, zutiefst frustriert, dementsprechend aufgewühlt und schlaflos. Und in dieser Situation begann ich, einige meiner Symptome zu recherchieren. Ich gab die Begriffe Hüftdysplasie, Keloid und Muskeldystrophie kombiniert in die Suchmaschine ein und erstaunlicherweise bezogen sich alle Treffer auf die Bethlem-Myopathie oder die Ullrich-Muskeldystrophie. Ein sehr häufiges Symptom von Bethlem/Ullrich ist die Schwächung der Atemmuskulatur, mit der Konsequenz, dass Betroffene über kurz oder lang auf die nichtinvasive Beatmung angewiesen sind, insbesondere im Schlaf. Als ich das las, wurde mir klar, dass meine Diagnose Bethlem/Ullrich oder eine Zwischenform sein musste – und dies wollte ich umgehend abklären.

Gewissheit

Am nächsten Tag beschloss ich, meine DNA sequenzieren zu lassen. Ich erinnere mich noch genau an den Moment, als sich meine Vermutung bestätigte: Es war ein Samstagnachmittag und der Anruf erreichte mich beim Einkaufen. Am anderen Ende der Kollege, der meine DNA analysiert hatte und mir mitteilte, dass nun die Ergebnisse vorlägen. Ich bat ihn zu prüfen, ob ich Trägerin einer Mutation in einem der Kollagen-6-Gene sei, die wiederholt als Ursache für Bethlem/Ullrich beschrieben wurden. Es dauerte nur wenige Sekunden und seine Antwort war eindeutig: Ja. So erfuhr ich zwei Monate nach meiner Internetsitzung, dass ich eine Mutation im hochkonservierten Codon 283 des Kollagen-6-A2-Gens habe, das zuvor bei Patientinnen und Patienten mit Bethlem/Ullrich-Muskeldystrophie als mutiert beschrieben worden war.

Bethlem/Ullrich ist überaus selten, bei Erwachsenen aber wohl auch unterdiagnostiziert. Die Symptome sind sehr heterogen und nicht gut charakterisiert. Ich habe nur zwei Neurologen in Deutschland getroffen, die Bethlem/Ullrich-Patientinnen und -Patienten behandeln; in Schleswig-Holstein gibt es bislang gar keine Fachärztin und keinen Facharzt mit Erfahrung in der Betreuung von Betroffenen.

Nachdem ich die Diagnose erhalten hatte, nahm ich Kontakt zu Spezialistinnen und Spezialisten in Großbritannien wie den USA auf, um mich eingehender über meine Erkrankung zu informieren. Als Kollegin war das für mich recht unkompliziert möglich, doch mir ist bewusst, dass die meisten anderen Betroffenen diesen Zugang leider nicht haben. Aus den persönlichen Gesprächen und der Literatur erfuhr ich, dass die Prävalenz von Bethlem/Ullrich mit weniger als zehn pro eine Million Menschen sehr gering ist, die Prognose sehr unterschiedlich ausfällt und dass sich die Behandlungsmöglichkeiten auf Physiotherapie sowie Präventionsmaßnahmen zur Vermeidung von Komplikationen beschränken. Keine Frage, dieses Wissen war insgesamt sehr hilfreich für mich, doch zugleich ernüchternd.

Wissenschaftlerin und DGM-Vorsitzende im Land

Unterstützung boten mir nationale und internationale Selbsthilfegruppen in sozialen Medien sowie die *Deutsche Gesellschaft für Muskelkranke e. V. (dgm.org)*. Bei der DGM konnte ich Informationen über die mehr als 800 unterschiedlichen Muskelerkrankungen und vor allem persönlichen Rat erhalten. Insgesamt knapp 9.000 Mitglieder haben in den letzten 50 Jahren ein bundesweites Netz von Landesverbänden und Diagnosegruppen aufgebaut, in dem ich mich sehr gut aufgehoben fühle – so gut, dass ich seit 2019 Vorsitzende des Landesverbands Schleswig-Holstein bin. Die ehrenamtliche Tätigkeit erlaubt mir zum einen, Betroffenen zu helfen, zum anderen, die Aufmerksamkeit in der Bevölkerung auf die seltenen Muskelerkrankungen zu lenken.

Als Wissenschaftlerin habe ich an meinem Institut eine Arbeitsgruppe ins Leben gerufen, die eine Therapie für die Ullrich/Bethlem-Myopathie – seit Kurzem auch Kollagen-6-Muskeldystrophie genannt – entwickeln möchte. Vier Doktorandinnen – Franziska Haarich, Viviana Vedder, Nadine Odenthal und Svenja Vishnolia – sowie mein Stellvertreter Dr. Zouhair Aherrahrou und meine Technische Angestellte Sandra Wrobel unterstützen das Projekt. Gemeinsam mit Prof. Dr. Georg Sczakiel, dem Direktor des Instituts für Molekulare Medizin der Universität zu Lübeck, haben wir begonnen, ein RNA-basiertes Therapiekonzept für meine Mutation *p.Gly283Glu im COL6A2-Gen* im Sinne einer individualisierten Medizin zu etablieren. Darüber hinaus arbeiten wir an einem alternativen therapeutischen Ansatz für die Kollagen-6-Muskeldystrophie, bei dem die Aktivität regulatorischer Elemente von *COL6A2* durch *CRISPR-Interferenz (CRISPRi)* unterbunden werden soll, um die Transkription des mutierten Allels zu verhindern. Geplant ist, unsere Therapieansätze in Zukunft an einem Zebrafischmodell zu testen, das wir ebenfalls derzeit entwickeln.

Das Neuromuskuläre Zentrum Schleswig-Holstein

Gentherapie in Kooperation mit der Deutschen Gesellschaft für Muskelkranke

Prof. Dr. med. Julian Großkreutz, Leiter des überregionalen Behandlungszentrums für neuromuskuläre Erkrankungen

Im November 2021 wurde das *Neuromuskuläre Zentrum Schleswig-Holstein (NMZ-SH)* am UKSH mit den Standorten Kiel und Lübeck offiziell von der *Deutschen Gesellschaft für Muskelkranke e. V. (DGM)* zertifiziert. Die DGM ist mit über 9.000 Mitgliedern eine der größten und ältesten Patientenorganisationen Deutschlands. In ihr sind von neuromuskulären Erkrankungen Betroffene organisiert, die in den meisten Fällen an unaufhaltsam fortschreitendem Muskelschwund leiden. Zum Sprecher des Zentrums wurde ich gewählt. Zum 1. Oktober 2021 trat ich die Professur für Präzisionsneurologie an der Universität zu Lübeck an. Von 2007 bis 2021 habe ich das Thüringer Neuromuskuläre Zentrum am Universitätsklinikum Jena aufgebaut und dort international erfolgreich in Grundlagenforschung, Translation und Versorgungsforschung gearbeitet.

Mit meinem Wechsel nach Lübeck verbindet sich der Aufbau eines neuen Gentherapie-zentrums an der Klinik für Neurologie. Für neuromuskulär Erkrankte ist in den vergangenen Jahren mit der Zulassung von AAV9-basierten Vektoren, Antisense-Oligonukleotiden und Splicing-Modifikatoren eine neue Hoffnung auf Besserung, in manchen Fällen sogar Heilung, sonst unvermeidlich fortschreitender Erkrankungen entstanden, etwa bei der Spinalen Muskelatrophie (SMA). Die Etablierung und Durchführung von Gentherapien ist wie auch bei anderen hochwirksamen Therapien an die Fähigkeiten eines Zentrums gebunden, die Indikation sehr genau zu stellen und Wirksamkeit sowie Nebenwirkungen der oft lebenslangen Behandlung zuverlässig zu erfassen.

Das UKSH hat in der Neurologischen Poliklinik in Lübeck bereits Therapieräume angemessen ausgestattet, in denen das Team um mich herum erste Behandlungen mit zugelassenen Gentherapien sowie einzelne Behandlungen in Härtefallprogrammen, beispielsweise Antisense-Oligonukleotid-Therapien bei *SOD1*-assoziiierter amyotropher Lateralsklerose (ALS), durchführt. Neue Therapiestudien zu therapieresistanter Myasthenia gravis und allen Formen der

amyotrophen Lateralsklerose starten im April und Mai 2022.

Seit Jahren kooperiere ich mit deutschen, europäischen und internationalen Forschungspartnerinnen und -partnern auf dem Gebiet der Ursachenforschung und Biomarkerentwicklung bei Motoneuronerkrankungen (MND). Für die Universität zu Lübeck sehe ich die große Chance, durch die Schwerpunkte Neuro-, Kardio- und Humangenetik, Medizininformatik, Künstliche Intelligenz, medizinische Kommunikation und den erfrischenden Gründungsgeist, eine nationale und internationale Führungsrolle auf dem Gebiet der Gentherapie neuromuskulärer Erkrankungen zu übernehmen.

Prof. Dr. Julian Großkreutz in einem Behandlungszimmer des UKSH, Campus Lübeck



Foto © Thomas Berg

Seltene Erkrankungen

Ihre Erforschung und Behandlung am UKSH in Lübeck und an der Universität zu Lübeck

Prof. Dr. rer. nat. Jeanette Erdmann und Prof. Dr. med. Julian Großkreutz im Gespräch mit Dr. phil. Stefan Braun

Braun: Herr Prof. Großkreutz, Sie sind seit August 2021 am UKSH und der Universität tätig. Wie definiert sich Ihr Fachgebiet?

Großkreutz: Ich beschäftige mich seit meiner Zeit als Doktorand und Assistenzarzt an der Neurologie der TU München mit neuromuskulären Erkrankungen. Sie sind im Volksmund als Muskelschwund bekannt und können bereits bei Geburt auftreten oder sich im Laufe des Lebens entwickeln. Das Spektrum reicht von einer leichten, schmerzlosen Schwäche, die im Alltag kaum ins Gewicht fällt, bis hin zu schweren und fortschreitenden Lähmungserscheinungen. So können die Bein-, Arm- und Rumpf-, die Schluck- und Atem- oder Herzmuskulatur betroffen sein. Die Ursache kann in den Nervenzellen liegen, die die Muskeln steuern sollen, in der Übertragung der Signale an den Muskel oder am Muskel selbst, der die geforderte Kraft nicht aufbaut. Die Denkfähigkeit ist im Allgemeinen nicht eingeschränkt, neuromuskulär Erkrankte sind trotz der Muskelschwäche häufig in anspruchsvollen Berufen sehr aktiv, so wie Frau Erdmann.

Braun: Von neuromuskulären Erkrankungen Betroffene werden in Deutschland seit den 60er-Jahren in Neuromuskulären Zentren betreut. Diese Idee kam mit der Gründung der *Deutschen Gesellschaft für Muskelkranke* auf, die heute über 9.000 Mitglieder hat. Wie haben sich die Be-

handlungsmöglichkeiten und die gesellschaftliche Situation Betroffener in den vergangenen 50 Jahren entwickelt?

Erdmann: Man kann feststellen, dass die Lebenserwartung der Betroffenen in den letzten 50 Jahren deutlich angestiegen ist. Dies ist nicht krankheitsspezifischen Therapien zu verdanken, sondern mehr einer insgesamt besseren Behandlung, etwa durch die nichtinvasive nächtliche Beatmung oder die frühzeitige Behandlung einer möglichen Herzmuskelschwäche. Auch die Vielzahl der zur Verfügung stehenden Hilfsmittel für Mobilität und Kommunikation hat das Leben von Betroffenen deutlich verbessert, wobei natürlich immer noch weitere Entwicklungen notwendig sind.

Braun: Herr Großkreutz, wie möchten Sie die Betroffenen betreuen und die Ursachen der Erkrankungen behandeln?

Großkreutz: Im November 2021 wurde am UKSH in Kiel das Neuromuskuläre Zentrum Schleswig-Holstein gegründet. In Lübeck verbindet es die Grundlagenforschung mit der Entwicklung neuer Therapien und fördert als spezialisiertes Zentrum die Regelversorgung neuromuskulär Erkrankter. Dabei arbeiten viele Fachgebiete interdisziplinär zusammen. Die Kardiogenetik von Frau Erdmann und die Neurogenetik von Prof. Christine Klein untersuchen die Ursachen im Erbgut und identifizieren die daraus resultierenden

Störungen in den Nerven- und Muskelzellen. Die im Neuromuskulären Zentrum behandelten Erkrankten unterstützen diese Bemühungen, indem sie Proben ihres Erbguts sowie Nervenwasser- und Blutproben für die Forschung spenden.

Wir untersuchen dann, wie die Erkrankung individuell verläuft und sich in den verschiedenen Proben, in der Bildgebung von Nerven und Muskeln, in der elektrischen Erregbarkeit der Nerven und Muskeln und in der Alltagsfähigkeit widerspiegelt. Dazu setzen wir international validierte Fragebögen und Messsysteme ein, um in der haus- und fachärztlichen Praxis, bei der Krankengymnastik und Ergotherapie sowie in der Hilfsmittelversorgung vergleichbare Einschätzungen zur Schwere der Krankheit zu erhalten. Dabei übernehmen die neuromuskulär Erkrankten eine führende Rolle. Sie weisen ihre Behandelnden auf Fragebögen und Messsysteme hin und unterstützen die richtige Interpretation der Ergebnisse. An dieser Stelle hilft Frau Erdmann uns sehr, weil sie als Betroffene und Wissenschaftlerin die Wichtigkeit dieses Ansatzes vermittelt.

Braun: Frau Prof. Erdmann, Sie identifizieren Ursachen im Erbgut und daraus resultierende Störungen in Nerven- und Muskelzellen in der kardiogenetischen Grundlagenforschung. Welche Ergebnisse Ihrer Forschung dienen der Behandlung im Neuromuskulären Zentrum?



Prof. Dr. Jeanette Erdmann im Gespräch mit Prof. Dr. Julian Großkreutz

Erdmann: Am Institut für Kardiogenetik habe ich vor vier Jahren eine Arbeitsgruppe gegründet, die sich mit der Therapie der Kollagen-6-Muskeldystrophie beschäftigt. Sie liegt mir sehr am Herzen, da ich selbst betroffen bin. Wir testen verschiedene RNA-Therapieansätze an Zellen im Labor, von einer Therapie am Menschen sind wir noch weit entfernt.

Braun: Sie erhalten von Frau Erdmann Daten aus der Grundlagenforschung. Welche Therapien können Sie damit schon durchführen, welchen dienen sie zur Weiterentwicklung und wie sieht das Verhältnis der beiden zueinander aus?

Großkreutz: Neuromuskuläre Erkrankungen werden in etwa 800 verschiedene seltene Erkrankungen unterschieden und betreffen mindestens 4.000 Menschen in und um Schleswig-Holstein. Es gibt erst zwei für Krankheiten zugelassene Gentherapien. Erstaunlicherweise wurden für eine Erkrankung – die im Kindes- und Erwachsenenalter auftretende spinale Muskelatrophie – drei verschiedenartige

Gentherapien zwischen 2016 und 2020 zugelassen. Das macht anderen Betroffenen Hoffnung, dass für ihre eigene Krankheit auch rasch neue Medikamente entwickelt werden können. Wir schaffen das, wenn wir sehr eng mit der internationalen Pharmaindustrie zusammenarbeiten, die die enormen Entwicklungskosten von vielen 100 Millionen Euro für jedes erfolgreiche Medikament aufwenden kann. Der Industrie fehlt das Wissen darum, welche Ziele die Wirkstoffe im Organismus erreichen müssen und wie sich deren Effektivität an Erkrankten messen lässt.

Braun: Wie sind die Universität und das UKSH aufgestellt, um der Industrie zu helfen, die fehlenden Puzzleteile zu finden?

Großkreutz: Universität und UKSH haben die Fähigkeiten, die der Industrie fehlen. Mit Genetik und Grundlagenforschung können wir die Zielstrukturen der Behandlung identifizieren. Mit medizinischer Informatik, Mensch-Maschine-Interaktionen, medizinischer Kommunikation, KI und Präzisionsneurologie sind

wir am Neuromuskulären Zentrum in der Lage, die Wirksamkeit neuer Therapien rasch und genau festzustellen. So werden wir unverzichtbarer Partner in der Entwicklung neuer Behandlungen.

Braun: Frau Erdmann, was wünschen Sie sich für die Zukunft, um gemeinsam mit den Instituten von Frau Klein und Herrn Großkreutz noch effektiver die translationale Forschung vorantreiben zu können?

Erdmann: Für unsere Forschung an einer Therapie für die Kollagen-6-Muskeldystrophie benötigen wir im Moment vorrangig Geld, um etwas langfristiger die beteiligten Mitarbeitenden zu finanzieren. Derzeit werden die Kosten für das Projekt von mehreren Förderungen der Deutschen Gesellschaft für Muskelkranke und US-Stiftungen getragen. Durch die gute Vernetzung vor Ort sollte es aber kurzfristig möglich sein, eine solidere Finanzierung auf den Weg zu bringen.

Braun: Frau Prof. Erdmann, Herr Prof. Großkreutz, ich danke Ihnen herzlich.

Partizipation in der Medieninformatik

Menschzentrierte Gestaltung als partizipative Forschungspraxis

Prof. Dr. rer. nat. Thomas Franke, Prof. Dr. rer. pol. Moreen Heine, Prof. Dr. rer. nat. Michael Herczeg, Prof. Dr. rer. nat. Hans-Christian Jetter und Prof. Dr.-Ing. Nicole Jochems, Institut für Multimediale und Interaktive Systeme

So wie hochvernetzte digitale Systeme zunehmend unser alltägliches Leben durchdringen, entstehen durch die Informatik neue Potenziale für gesellschaftlichen Fortschritt und das Gemeinwohl. Durch das wachsende Interesse erfahren aber auch Debatten um Werteprinzipien und Anforderungen in den Bereichen Bedienbarkeit, Privatsphäre, Transparenz, Sicherheit und Fairness erhöhte Aufmerksamkeit. Digitalisierung wird häufig als universeller Problemlösungsansatz aufgefasst. Inwiefern erfüllen IT-Systeme diese Erwartung? Welche Begleiterscheinungen und negativen Auswirkungen gibt es? Wie kann die Informatik wirklich hilfreiche technische Innovationen liefern und sich dabei ihrer Verantwortung für den Menschen stellen?

Digitales menschlich gestalten

Am Institut für Multimediale und Interaktive Systeme (IMIS) werden digitale Anwendungen konsequent hinsichtlich ihrer Zentrierung auf den Menschen interdisziplinär erforscht, gestaltet und entwickelt. Die Forschenden wenden Methoden und Erkenntnisse der Informatik, Psychologie, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften und des Designs auf aktuell intensiv diskutierte Anwendungsfelder an, darunter Bildung, Kultur, Gesundheit, Mobilität und öffentlicher Sektor.

Aus der Digitalisierung unseres Alltags erwachsen neue Anforderungen an die Medienkompetenz aller. Diese Kompetenzen müssen durch Bildungs- und Kultureinrichtungen vermittelt, von diesen aber auch

im täglichen Betrieb selbst genutzt werden. Am IMIS ist in den vergangenen zwölf Jahren im DFG-Projekt *Ambient Learning Spaces (ALS)* eine Umgebung für die Herstellung und Nutzung von Wissensmedien entstanden, die sich seit Jahren im Piloteinsatz an Schulen und Museen befindet. Aus Anwendungserfahrungen und gemeinsamen Gestaltungsworkshops mit Schülerinnen und Schülern, Lehrkräften, Museumsfachleuten, Museumsbesucherinnen und -besuchern konnten die Lösungen an den Bedarf angepasst und motivierend gestaltet werden.

Mit transdisziplinären und co-kreativen Forschungsansätzen verortet sich auch die Arbeitsgruppe Medieninformatik in der gestaltungsorientierten Forschung und dem Themenfeld Mensch-Computer-Interaktion. Heterogenität und Altersdifferenzierung von Anfang an im Gestaltungsprozess mitzudenken sowie sich frühzeitig mit Nutzenden auszutauschen, ist die Grundlage für soziotechnische Innovation in den Bereichen soziale Arbeit, Pflege und Bildung. Ressourcensensible Zugänge, zielgruppenorientierter Einsatz von partizipativen Methoden und zukunftsweisenden Technologien sowie die nachhaltige Nutzung von entwickelten Gestaltungslösungen stehen dabei im Fokus des Forschungsinteresses.

Der Faktor Mensch spielt ebenso bei digitalen Lösungen für Klimaschutz und Nachhaltigkeit eine Rolle. Gerade im Kontext Mobilität zeigt sich hierbei die Relevanz, Nutzende von Beginn an in die Systemgestaltung einzubeziehen. In der Arbeitsgruppe



Ingenieurpsychologie beschäftigen sich Projekte dazu unter anderem mit Energieeffizienz-Assistenzsystemen in der Schifffahrt, innovativen Ridepooling-Konzepten im ÖPNV und mit dem intelligenten Laden von E-Autos. Im Projekt *ReNuBiL* entsteht beispielsweise ein Reallabor, in dem Nutzende durch ihr Feedback an der Entwicklung netzdienlicher Ladesysteme im E-Carsharing mitwirken können.

Motivation und Befähigung

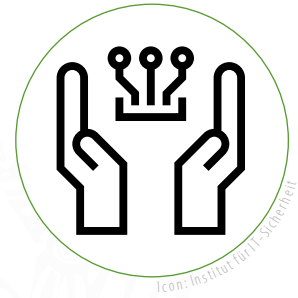
Im öffentlichen Sektor ist Partizipation aus zweifacher Sicht relevant: Verwaltungsreformen müssen demokratisch legitimiert sein. Änderungen in Strukturen, Abläufen und Werkzeugen entfalten unweigerlich Wirkung auf Einzelne und die Gesellschaft. Am *Joint Innovation Lab* werden Nutzende in Projekte zur Anwendung von KI-basierten Assistenzsystemen in der Verwaltung einbezogen, etwa bei der Haushaltsaufstellung oder bei Anträgen auf Sozialleistungen; die Zivilgesellschaft ist zu beteiligen. Entwickelt und erprobt werden daher Methoden, die beide Perspektiven berücksichtigen – menschenzentrierte Gestaltung und demokratische Teilhabe.

Ein IT-System ist danach zu bewerten, ob es motiviert und befähigt, eigene Informationsbedürfnisse zu stillen und enthaltene Daten in handlungsrele-

vantes Wissen zu verwandeln. Dafür sind die angebotenen Visualisierungen und Interaktionsmöglichkeiten genauso entscheidend wie die zugrunde liegenden Algorithmen. In der Arbeitsgruppe *Interaktionsdesign und User Experience (iDUX)* werden gemeinsam mit Nutzenden neuartige Systeme der Mensch-Daten-Interaktion gestaltet, entwickelt und im *CoSimLab* erprobt, etwa Datenvisualisierungen für interaktive Wände oder virtuelle Realitäten.

Die Forschungsthemen zeigen, wie Forschung im Bereich der Mensch-Computer-Interaktion und dazu vermittelter Methodik im Studium der Medieninformatik zukünftige Nutzende bei der Gestaltung und Entwicklung beteiligt, wobei die Grenzen zwischen Forschenden und Beforschten zunehmend verschwimmen. Dabei steht die Frage der verantwortlichen Gestaltung von Anwendungssystemen im Zentrum – sowohl hinsichtlich der Interaktion zwischen Mensch und Technik als auch mit Blick auf die Wirkungen im Umfeld des Anwendungssystems und auf die Gesellschaft. Die partizipative Forschungspraxis der Medieninformatik ermöglicht somit einerseits neue Perspektiven für die Sammlung, Kuratierung und Auswertung von offenen Forschungsdaten, andererseits ist sie selbst Teil eines neuen Verständnisses von Informatik als Open Science.

Jugendliche bei der Nutzung digitaler ALS-Wissensmedien im Carl-Jacob-Burckhardt-Gymnasium Lübeck: Hier öffnen sich Forschungsergebnisse und -methoden einem breiten Kreis von Teilnehmenden



Big Data versus Privacy

Eine schöne neue Welt?

Prof. Dr.-Ing. Thomas Eisenbarth, Direktor des Instituts für IT-Sicherheit

Die Erhebung und Verarbeitung großer Datenmengen bietet eine Lösung für komplexe Herausforderungen. Wir können hochauflösende Messungen bei der Dokumentation des Klimawandels, der Verfolgung von Kontakten zu Pandemiezeiten oder zum besseren Verständnis von Krankheiten und Therapien verwenden.

So werden die E-Mobilität und das Smart Grid, zwei potenziell zusammenspielende Technologien, bei der Bewältigung der Klimakrise eine wichtige Rolle spielen. Ziel des Smart Grids ist eine möglichst effiziente und intelligente Produktion, Speicherung und Verteilung der zur Verfügung stehenden elektrischen Energie. Hierfür ist eine genaue Erfassung des Verbrauchs von privaten und kommerziellen Nutzerinnen und Nutzern sowie der aktuell zur Verfügung stehenden Produktionskapazitäten und Speichermöglichkeiten essenziell. Letztere könnten wiederum durch große Akkus oder E-Autos von Privatpersonen ermöglicht werden. Für das Laden und Entladen elektrisch betriebener Kraftfahrzeuge ist eine eindeutige Identifikation für die Zahlungsabwicklung notwendig. Ebenso müssen mögliche Verfügbarkeiten an das Netz gemeldet werden. Zusätzlich sind E-Autos meist an das Internet angebunden, um Softwareaktualisierungen zu erhalten, Positionsdaten zu erfassen und den Kundinnen und Kunden Convenience-Features zur Verfügung zu stellen. Den herstellenden Unternehmen erlauben kontinuierlich erfasste Fahrzeugdaten die Wartung und Entwicklung verbesserter Produkte.

Um einen möglichst großen Nutzen aus den Daten zu ziehen, werden diese häufig sehr detailliert und in präziser zeitlicher wie örtlicher Auflösung benötigt. Sie sind oft personenbezogen, da sie unsere Umgebung und unser Verhalten hochauflösend mitmessen, selbst dann, wenn Datensätze nicht direkt mit

einer entsprechenden Kennung erhoben werden.

Für Verbrauchende ist trotz Datenschutzerklärung oft schwer ersichtlich, welche Daten genau erhoben werden und wer diese oder Teile davon erhält. Nutzende digitaler Dienste wie sozialer Medien, Suchmaschinen oder Fitnesstracker stellen ihre Daten bereitwillig zur weiteren Verwertung zur Verfügung. Während diese Beispiele Opt-in-Lösungen sind, die eine ausdrückliche Zustimmung erfordern, wird diese Kontrolle in Zukunft immer schwieriger. Durch das *Internet of Things (IoT)*, bei dem etwa Haushaltsgeräte und Autos kontinuierlich Informationen an das herstellende Unternehmen übertragen, ist es kaum noch möglich, sich der digitalen Erfassung seiner Daten und Verhaltensweisen zu entziehen.

Was geschieht mit meinen Daten?

Werden diese Daten verantwortungsvoll genutzt und gespeichert und lediglich für den intendierten Zweck verwendet, können sie einen großen Beitrag zur effizienten Nutzung der E-Mobilität und des Smart Grids leisten. Zugleich lässt sich die Privatsphäre der Nutzenden schützen. Verfügbarkeit und Analyse dieser Daten stellen somit einen großen Wert für die Gesellschaft insgesamt dar.

Während der mögliche Nutzen solcher personenbezogenen Daten für die Erfassenden sehr hoch sein kann, sind die Risiken im Falle von Datenlecks oder einzelnen Zwischenfällen ebenfalls hoch: Den betroffenen Firmen drohen Imageschäden und empfindliche finanzielle Strafen – neben der möglichen Schädigung der betroffenen Privatpersonen. Darüber hinaus umfassen viele Anwendungsfälle eine kaum überblickbare Anzahl von Stakeholdern mit unterschiedlichen Interessen und Motivationen. Hierdurch wird die endgültige Nutzung der Daten oft undurchsichtig und kaum nachvollziehbar. Tech-



nologien, die Datenschutzrichtlinien in Systemlösungen automatisch prüfen und durchsetzen, bieten hier Transparenz und Schutz. Dadurch werden nur noch Daten erfasst, gespeichert und weitergegeben, die notwendig sind oder so weit bereinigt wurden, dass ihrer Verwendung keine Bedenken mehr entgegenstehen. Zugleich sind Nutzerinnen und Nutzer bei Firmen, denen sie im Umgang mit ihren Daten vertrauen, eher bereit, Daten zu teilen. Guter Datenschutz und vertrauensvoller Umgang mit erfassten Daten kann so zu einem Marktvorteil führen.

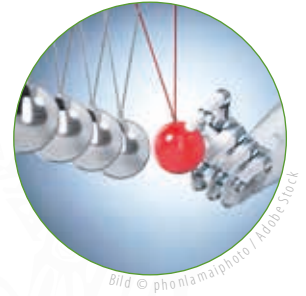
Die Steuerung sensibler Datenflüsse

Hier kommt unsere Forschung ins Spiel: Um die Erhebung und Weitergabe von Daten automatisiert zu prüfen, forschen wir am Institut für IT-Sicherheit (ITS) an Methoden, die sensible Datenflüsse ermitteln und steuern können. Im deutsch-französischen Forschungsprojekt *ENCOPIA* (*ENabling COnnected Privacy Assurance*) steht etwa der Schutz der Privatsphäre bei IoT-Geräten und dazugehörigen Cloudanwendungen im Fokus. Dafür werden Datenflüsse von Sensoren, IoT-Geräten und Smartphone-Apps in die entsprechenden Cloudanwendungen und Datenbanken verfolgt und ggf. unterdrückt. Währenddessen prüfen wir die Umsetzung vorher definierter

Richtlinien zum Datenschutz, sodass die Daten nur in anonymisierter oder geschützter Form freigegeben werden. Die Prüfung der erfolgreichen und korrekten Umsetzung der Richtlinien erfolgt dann automatisch. Hier stellen Codeanalysemethoden sicher, dass die Daten nur auf vorgesehenen Pfaden durch das System fließen. Zusätzlich findet eine Verifikation dieser Prüfung statt. Für Endverbraucher ist somit stets nachvollziehbar, was mit ihren Daten passiert. Es werden Methoden wie dynamische und statische Binäranalyse sowie die Instrumentierung von Bytecode genutzt, um private Daten und ihre Verarbeitung zu erkennen, zu markieren und zu tracken.

Im Forschungsprojekt sind neben dem ITS auch Wirtschaftspartner wie *SAP*, *Siemens* und die *Langlauf Security Automation* sowie das französische Forschungsinstitut *EURECOM* beteiligt. Dieser Zusammenschluss von Forschung und Serviceanbietern nutzt neueste wissenschaftliche Erkenntnisse, um Datenverarbeitung datenschutzfreundlich und sicherer zu gestalten. Das ermöglicht eine nutzungsfreundliche Digitalisierung, die nachhaltige Vorteile für Nutzende und für herstellende Unternehmen bringt. Gewinnen wird auch die Gesellschaft, weil verantwortungsvolle Datenverarbeitung neue Dienste befördert.

Prof. Dr. Thomas Eisenbarth (Mitte), Florian Sieck und Anna Pättschke analysieren das Zusammenspiel verschiedener Daten, sowohl im Feld als auch in der Cloud mit dem Ziel, den Datenschutz in der E-Mobilität zu verbessern



Mathematisch fundierte Modellierung für empirische Wissenschaften

Mit KI-Systemen die Konsequenzen von Handlungen analysieren

Prof. Dr. rer. nat. Maciej Liśkiewicz, Prof. Dr. math. K. Rüdiger Reischuk, Institut für Theoretische Informatik

Kausale Zusammenhänge aufzudecken, zu verstehen und diese von rein statistischen Zufälligkeiten abzugrenzen, stellt eine wichtige Aufgabe empirischer Wissenschaften dar. Schließlich ist es von großem gesellschaftlichem Interesse, Ursachen von Krankheiten, Wirtschaftskrisen und anderen komplexen Phänomenen zu erkennen. Ein möglicher Ansatz zur Analyse von Ursache und Wirkung ist der sogenannte Goldstandard des Experimentierens: die randomisierte kontrollierte Studie. Leider können Fragen wie „Verursacht Rauchen Lungenkrebs?“ oder „Was sind wesentliche Ursachen für Wirtschaftskrisen?“ aus ethischen oder ökonomischen Gründen nur sehr schwer durch reale Experimente untersucht werden. Andererseits stehen oftmals große Datenmengen zur Verfügung, die relevante Informationen zu diesen Fragen liefern.

Kausalitätsanalyse als Teilgebiet der Künstlichen Intelligenz

Ziel der Kausalitätsforschung, einem Teilgebiet der Künstlichen Intelligenz, ist es, aus solchen beobachteten Daten kausale Modelle zu erlernen und damit die Zusammenhänge zu identifizieren und zu analysieren. Derartige Ergebnisse sind auch unverzichtbar für erklärbare und faire Künstliche Intelligenz: Erst das Verständnis von Ursache und Wirkung wird

es KI-Systemen ermöglichen, die Konsequenzen von Handlungen abzuschätzen und damit verantwortungsbewusster zu agieren.

Um die Problematik zu veranschaulichen, betrachten wir das folgende Szenario: Angenommen, es gäbe eine robuste und statistisch signifikante Korrelation zwischen der nächtlichen Beleuchtung im Kinderzimmer und dem Auftreten von Kurzsichtigkeit (Myopie) bei Kindern. Nehmen wir weiter konkret an, bei Kindern, die während der Nacht bei Zimmerlicht schliefen, sei eine deutlich zunehmende Kurzsichtigkeit beobachtet worden. Sollten Eltern dann dafür sorgen, dass ihre Kinder im Dunkeln schlafen, um die Kurzsichtigkeit zu verhindern? Eine kurze Überlegung deutet auf viele verschiedene kausale Mechanismen hin, die der beobachteten Korrelation zugrunde liegen könnten – und jeder liefert unterschiedliche Erklärungen. Einerseits könnte es sein, dass helles Licht beim Schlafen negative Auswirkungen auf das Sehvermögen hat, da das menschliche Augenlid immer etwas sichtbares Licht durchlässt, meist bei längeren Wellenlängen. Andererseits hat die Korrelation möglicherweise überhaupt nichts mit der Umgebungsbeleuchtung in der Nacht selbst zu tun. Es könnte zum Beispiel das Nebenprodukt einer gemeinsamen Ursache sein, zum Beispiel, dass die Eltern des Kindes kurzsichtig sind. Wenn ja, stellen sie eher ein Nacht-



Prof. Dr. Rüdiger
Reischuk (links)
und Prof. Dr. Maciej
Liškiewicz

licht in das Zimmer ihres Kindes und gleichzeitig besteht für das Kind ein erhöhtes Risiko, die Krankheit von seinen Eltern zu erben. In diesem Fall würde man mit mehr Kurzsichtigkeit bei den Kindern rechnen, selbst wenn die Eltern das Licht während des Nachtschlafs ihrer Kinder ausschalteten.

Diese Hypothesen würden die beobachtete Korrelation zwischen der Kurzsichtigkeit und Umgebungsbeleuchtung in der Nacht erklären. Weitere Hypothesen lassen sich leicht ausdenken, aber nur die erste ergibt die Empfehlung, dass Kinder im Dunkeln schlafen sollten, um Kurzsichtigkeit zu verhindern. In den anderen Fällen spielt nächtliche Beleuchtung selbst keine kausale Rolle, sondern ist lediglich ein Indikator für etwas anderes.

Die Kausalitätstheorie analysiert alternative Erklärungen von Daten

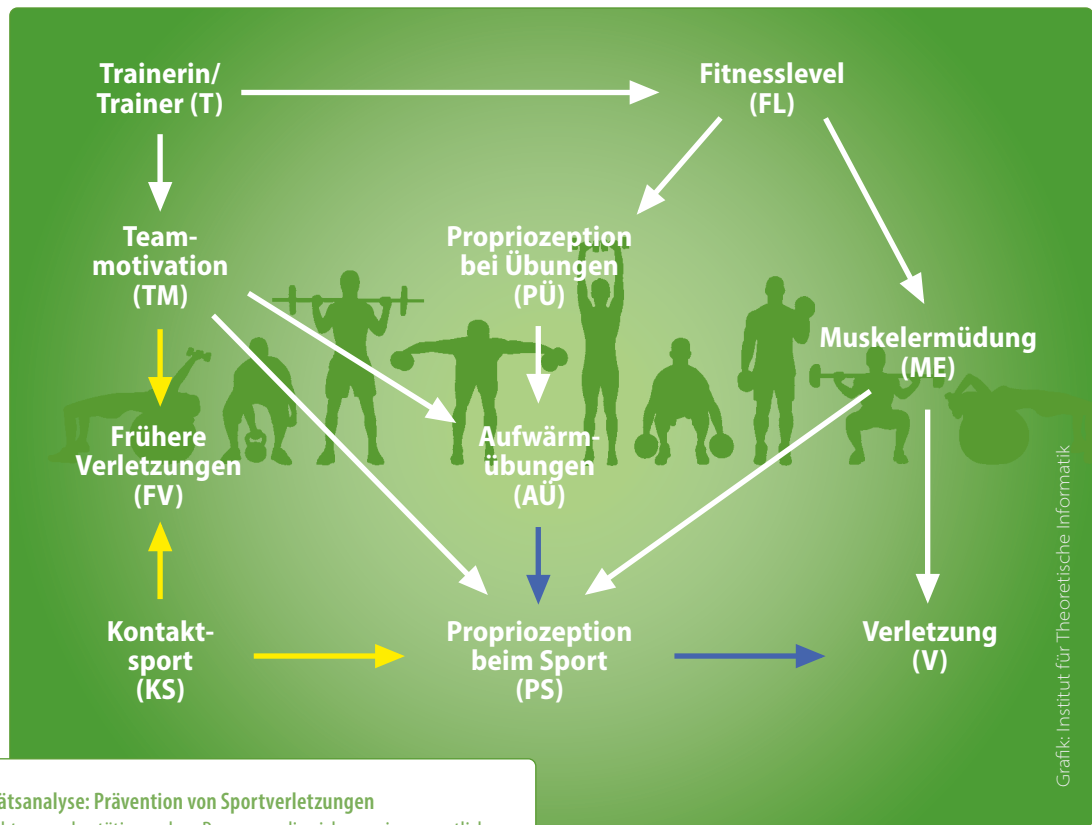
Dieses Beispiel verdeutlicht das grundlegende Problem, mit dem sich die Kausalität befasst: Wie finden wir – in alternativen Erklärungen und Mengen von beobachteten Daten – einen Weg, um kausale Zusammenhänge zu entdecken? Eine intuitive, mathematisch fundierte Modellierung dieser Zusammenhänge ermöglicht die in den letzten Jahrzehnten maßgeblich vom Informatiker Prof. Judea Pearl Ph. D.

entwickelte Kausalitätstheorie. Für diese Pionierleistung wurde Prof. Pearl im Jahr 2011 mit dem *Turing Award*, dem Nobelpreis der Informatik, geehrt.

Die Methodik kann in einer mathematischen Sprache ausgedrückt werden, die die klassische Statistik erweitert und grafische Modelle verwendet. Ein kausales Modell ist als ein gerichteter azyklischer Graph definiert, der mit Daten erweitert werden kann, um quantitative kausale Effekte zu schätzen. Der Graph modelliert die strukturellen kausalen Beziehungen einer beobachteten Situation, zum Beispiel zwischen Gesundheitsrisiken und Krankheiten, die als Zufallsvariablen angesehen werden können. Die Kanten drücken direkte kausale Auswirkungen einer Variablen auf eine andere aus. Ein einfaches Beispiel ist der folgende Graph:



Er zeigt eine vereinfachte Beziehung zwischen den relevanten Faktoren im Szenario oben. Die Entwicklung struktureller kausaler Modelle markiert



Beispiel einer Kausalitätsanalyse: Prävention von Sportverletzungen

Die empirischen Beobachtungen bestätigen, dass Personen, die sich vor einer sportlichen Betätigung aufwärmen, seltener Verletzungen erleiden. Bedeutet dies, dass Aufwärmübungen vor Sportverletzungen schützen, oder neigen etwa resistenter Personen eher dazu, sich aufzuwärmen?

Die Darstellung zeigt die Relationen zwischen relevanten Faktoren in dem Szenario als grafisches Modell. Aufwärmübungen beeinflussen Verletzungen über den kausalen Pfad $AÜ \rightarrow PS \rightarrow V$ (in Blau). Gemeinsame Ursachen (Störvariablen) beeinflussen Aufwärmübungen und Verletzungen über verschiedene Pfade (in Weiß), z. B. $AÜ \leftarrow PÜ \leftarrow FL \rightarrow ME \rightarrow V$. Die gelben Pfeile beeinflussen keine gemeinsame Ursache. Personen dürfen nur verglichen werden, wenn sie in den gemeinsamen Ursachen identische Werte aufweisen. Wenn in solch einer Gruppe Personen mit mehr Aufwärmübungen weniger Verletzungen erleiden, ist die Kausalität nachgewiesen.

In der Kausalitätstheorie wird dies mithilfe einer mathematischen Operation, dem do-Operator, durchgeführt (für Details siehe: Textor, J.; van der Zander, B.; Gilthorpe, M. S.; Liškiewicz, M.; Ellison, G. T. (2016): Robust causal inference using directed acyclic graphs: the R package ‚dagitty‘, International Journal of Epidemiology, 45(6), 1887–1894.).

nicht mit der klassischen bedingten Wahrscheinlichkeit $P[Y|X]$ gleichzusetzen ist. Dieses Instrument erlaubt eine mathematische Modellierung von Interventionen. Es gestattet, die Interventionsverteilung mithilfe von beobachteten Wahrscheinlichkeiten darzustellen. Somit kann man kausale Effekte aus Beobachtungsdaten vorhersagen und sie präzise messen.

Forschungen zur Kausalität am Institut für Theoretische Informatik

Seit mehreren Jahren wird am Institut für Theoretische Informatik unter der Leitung von Prof. Dr. Maciej Liškiewicz die Thematik der Kausalität intensiv erforscht, insbesondere im Hinblick auf eine formale Analyse und die Entwicklung effizienter Algorithmen, die auch große Datenmengen in akzeptabler Zeit verarbeiten können. 2020 haben Marcel Wienöbst, Dr. Max Bannach und Prof. Maciej Liškiewicz ein wichtiges Problem zur Analyse kausaler Modelle gelöst und im Paper *Polynomial-Time Algorithms for Counting and Sampling Markov Equivalent DAGs* veröffentlicht. In der Arbeit werden sogenannte Markov-Äquivalenzklassen untersucht, welche eine zentrale Rolle beim maschinellen Lernen von kausalen Strukturen spielen. Diese Äquivalenzklassen bestehen aus Netzwerken, die sich auf Basis von Daten – wie me-

einen entscheidenden Wendepunkt in der Kausalitätstheorie. Eine zentrale Komponente zur kausalen Interpretation solcher Modelle ist der von Prof. Pearl eingeführte do-Operator, mit dem sich die Wirkung von Interventionen auf ein System von Variablen beschreiben lässt. Präziser ausgedrückt: Der do-Operator isoliert die Auswirkung einer einzelnen Variablen von anderen Effekten und ermöglicht, den kausalen Effekt, beispielsweise Variable X auf Variable Y, als Wahrscheinlichkeit $P[Y|do(X)]$ auszudrücken – was

dizinischen Daten von Patientinnen und Patienten – nicht unterscheiden lassen. Sie stellen daher eine große Hürde in der datenbasierten kausalen Analyse dar. Die Autoren haben einen innovativen Algorithmus für ein grundlegendes Problem entwickelt: die exakte Bestimmung der Größe einer Markov-Äquivalenzklasse.

Die Arbeit wurde als Distinguished Paper auf der renommiertesten internationalen Tagung zum Thema KI, der AAAI, veranstaltet von der Association for the Advancement of Artificial Intelligence, ausgezeichnet – bei über 9.000 Einreichungen, von denen 1.696 angenommen wurden und sechs als Distinguished Paper besondere Erwähnung fanden.

Vor mehr als 30 Jahren formulierte Prof. Pearl folgende Zielsetzung zur Kausalitätsforschung: Ein wichtiges Problem bei Lernverfahren zur Kausalität ist die Entscheidung, ob eine Menge beobachteter Unabhängigkeiten von Zufallsvariablen eine Erklärung durch ein kausales Modell besitzt. Ein gängiger Lösungsweg besteht darin, möglichst viel Information aus den Unabhängigkeiten zu nutzen, um eine Zwischenstruktur zu generieren. Anschließend wird geprüft, ob sich diese Struktur zu einem Markov-äquivalenten kausalen Modell erweitern lässt, das

durch einen gerichteten azyklischen Graphen repräsentiert werden kann. In der Arbeit *Extendability of Causal Graphical Models: Algorithms and Computational Complexity* haben Wienöbst, Dr. Bannach und Prof. Liśkiewicz die Vermutung, eine Lösung des Problems sei in Linearzeit möglich, widerlegt. Sie wurde auf der renommierten AI-Konferenz UAI 2021 präsentiert und der studentische Beitrag von Wienöbst als Best Student Paper ausgezeichnet. Prof. Pearl hat dieses Ergebnis auf Twitter gewürdigt.

Unsere Methoden finden aktuell vermehrt Anwendung in der empirischen Forschung, insbesondere in den Bereichen Ökonomie und Epidemiologie. Beispielsweise wurde das von uns in Kooperation mit Prof. Dr. Johannes Textor (Radboud University, Niederlande) entwickelte Softwarepaket *DAGitty* von mehreren Forschungsgruppen zur Untersuchung der COVID-19-Pandemie verwendet. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) fördert unsere Forschungen seit mehreren Jahren. Kürzlich wurde dem wissenschaftlichen Mitarbeiter Dr. Benito Bela van der Zander die Finanzierung einer eigenen Forschungsstelle für ein weiterführendes Projekt unter dem Titel *Effiziente Identifizierung von kausalen Effekten* zugesagt.

ANZEIGE

Illustration und Gestaltung © Alexandra Klenke-Struve



Wir bitten um Spenden für Studierende und Wissenschaftler*innen aus der Ukraine

Zahlreiche Hilferufe von Studierenden und Wissenschaftler*innen aus der Ukraine erreichen die Universität zu Lübeck. Wir möchten die Studierenden und Wissenschaftler*innen schnell und unbürokratisch unterstützen. Solidarität und Zusammenhalt können in dieser Zeit viel bewirken. Geldspenden sind der effektivste und schnellste Weg zur Unterstützung. Mit unserem Spendenfonds

„Lübeck aktiv für die Ukraine“

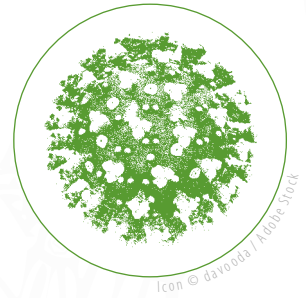
wollen wir eine möglichst rasche und effiziente Hilfe gewähren.

**Empfängerin: Universität zu Lübeck | Stichwort: Lübeck aktiv für die Ukraine
Sparkasse zu Lübeck | IBAN: DE23 2305 0101 0162 9645 55**

Spenden an die Universität sind steuerlich absetzbar. Bis zu einem Betrag von 200 Euro erkennt das Finanzamt die Kopie des Überweisungsträgers oder den Kontoauszug als Spendenbeleg an. Sofern eine Spendenbescheinigung erwünscht ist, bitten wir um den Namen und die aktuelle Adresse. Die Spendenbescheinigung wird nach Eingang der Spende ausgestellt. Die Zweckbindung garantiert, dass die Spenden für den bezeichneten Zweck verwendet werden.

luebeck-aktiv-ukraine@uni-luebeck.de





Ist die Evolution von RNA-Viren neu zu denken?

Untersuchung der Mutationen der Hauptprotease des SARS-Coronavirus-2 als Vorbereitung auf künftige Resistenzmutationen

Prof. Dr. rer. nat. Dr. h. c. Rolf Hilgenfeld, Seniorprofessor der Universität zu Lübeck

Wie alle RNA-Viren unterliegt das SARS-Coronavirus-2 Veränderungen seines genetischen Materials, welches aus Ribonucleinsäuren besteht. Unter den entstehenden Varianten des Virus sind Alpha, Beta, Gamma, Delta und Omikron die bekanntesten, aber es gibt weit aus mehr. Besonders viele Mutationen treten in den sogenannten Strukturproteinen in der Virushülle auf, vor allem im Spike-Protein und im Nucleocapsid-Protein. Folgerichtig werden die beobachteten Varianten des SARS-CoV-2 anhand der Mutationen im Spike-Protein definiert. Es gibt aber natürlich im gesamten, etwa 30.000 RNA-Nucleotide umfassenden Genom des Virus Mutationen, auch wenn diese bei den an der Vervielfältigung der RNA beteiligten Komponenten, den sogenannten Nichtstrukturproteinen (Nsp), weitaus weniger häufig sind.

Die Hauptprotease als Medikamentenzielort

Die Arbeitsgruppe interessiert sich hauptsächlich für das Nichtstrukturprotein Nummer 5 (Nsp5), die virale Hauptprotease, weil diese ein idealer Angriffsort für niedermolekulare Verbindungen ist,

welche die Vermehrung der viralen RNA unterbinden können. Das liegt daran, dass die genomische RNA des Virus nach Eintritt in die menschliche Zelle zunächst einmal von deren Proteinsyntheseapparat in zwei Polypeptinketten von enormer Länge übersetzt wird, die anschließend durch die Hauptprotease Nsp5 in zwölf dieser Nichtstrukturproteine zerlegt werden. Zu diesen gehören so wichtige Enzyme wie die RNA-Polymerase (Nsp12) mit ihren Hilfsproteinen Nsp7 und Nsp8, die Helicase Nsp13 oder die Exonuclease/Methyltransferase Nsp14. Mit anderen Worten: Ist die Hauptprotease Nsp5 durch Hemmstoffe blockiert, so stoppt die Virusvermehrung. Solche Wirkstoffe sind der Proteasehemmer Nirmatrelvir, die antivirale Komponente des neuen Medikaments *Paxlovid* der Firma Pfizer, und unsere eigene Verbindung 13b-K, die sich noch in der Entwicklung befindet.

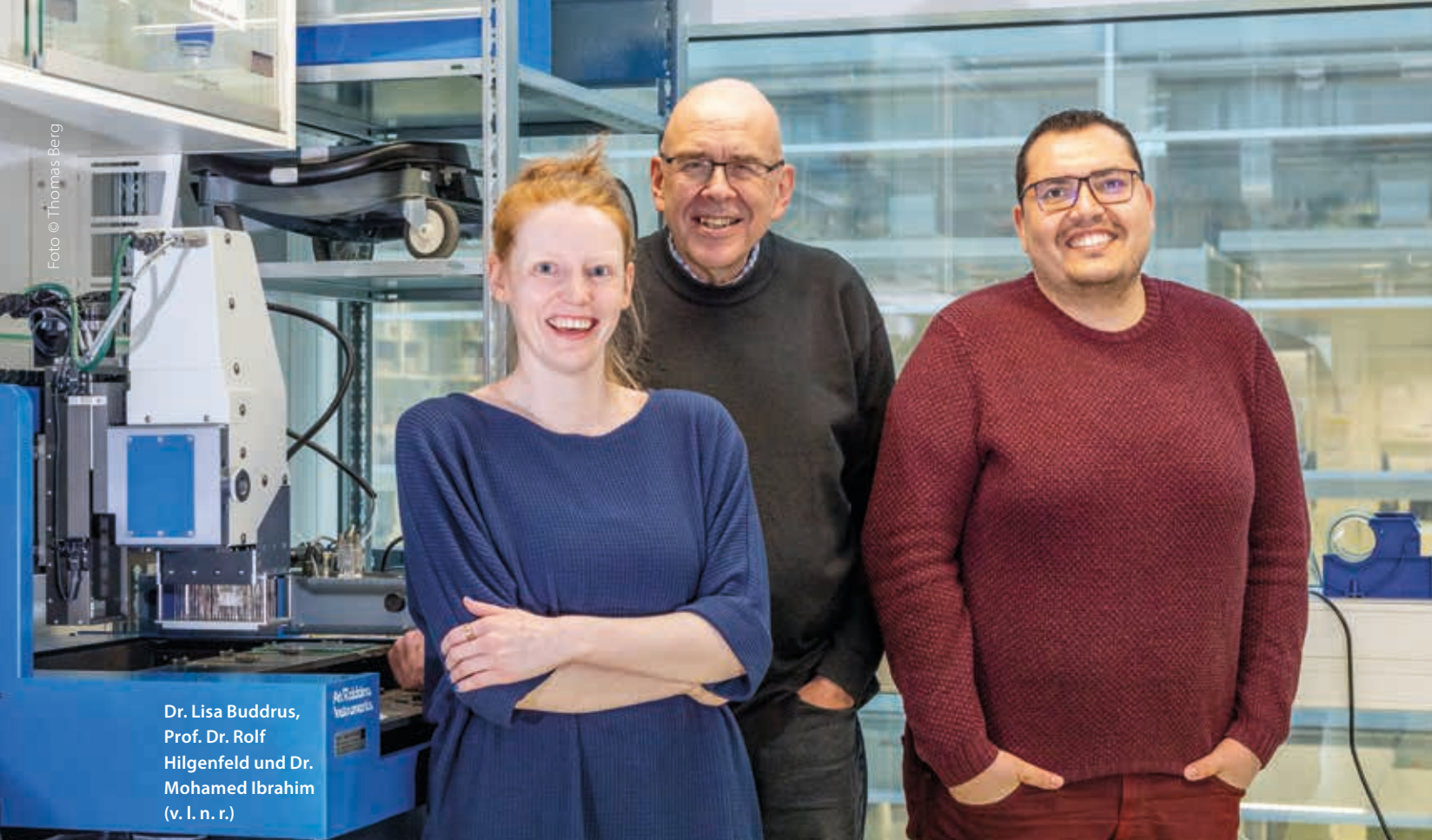
Aufgrund dieser bedeutenden Rolle der Hauptprotease als Zielort von Medikamenten ist es umso wichtiger, eventuell auftretende Mutationen in dem Genombereich des SARS-CoV-2 zu untersuchen, der für dieses Enzym codiert. Studien zur Evolution des Virus haben im Fall von

SARS-CoV-2 einen wohldefinierten Ausgangspunkt, nämlich den ursprünglichen Wuhan-Stamm von Dezember 2019 / Januar 2020. Bereits im Februar 2020 trat die erste Mutation, genannt D614G, im Spike-Protein auf, begleitet von der Mutation P323L in der RNA-Polymerase, Nsp12.

Das so veränderte Virus vermochte besser an den Rezeptor ACE2 auf der Oberfläche der menschlichen Zellen zu binden und die genomische RNA wurde schneller kopiert. Anschließend traten veränderte SARS-CoV-2-Viren auf, darunter die besonders pathogenen Varianten Alpha (ab Oktober 2020), Beta (ab September 2020, im Wesentlichen begrenzt auf Südafrika), Gamma (ab Oktober 2020, in Südamerika) und Delta (ab März 2021, weltweit). Die Variante Omikron (ab November 2021) evolvierte unabhängig von diesen. Omikron stammt also nicht in direkter Linie von vorangegangenen bedenklichen Varianten ab.

Mutationen der Hauptprotease

Welche Mutationen treten aber nun in der Hauptprotease auf? Seit Februar, verstärkt ab Herbst 2020 beobachteten wir, dass im nordamerikanischen Virusstamm



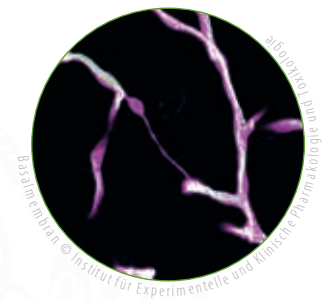
Dr. Lisa Buddrus,
Prof. Dr. Rolf
Hilgenfeld und Dr.
Mohamed Ibrahim
(v. l. n. r.)

B.1.2 der Aminosäurerest Leucin-89 der Hauptprotease durch Phenylalanin ersetzt wurde. Wir haben diese Nsp5-Mutante gentechnisch hergestellt und zu unserer Verwunderung erkannt, dass das Protein weniger hitzestabil war als das ursprüngliche Wildtyp-Nsp5. Bei der Mutation der genomischen RNA wurde das Basentriplett, welches für Leucin-89 codiert (CUU), durch das Codon UUU für Phenylalanin ersetzt. Da das so mutierte Nsp5 keinerlei Vorteile gegenüber dem Wildtyp-Protein aufzuweisen schien, sondern eher den Nachteil einer verringerten Stabilität, folgerten wir, dass die Mutation von CUU nach UUU nicht durch einen spontanen Fehler der RNA-Polymerase entstanden war, sondern durch direkte Modifizierung der Base C zu U mittels einer Deaminierungsreaktion, also Beseitigung einer Aminogruppe. Das kann spontan geschehen oder durch bestimmte Chemikalien oder aber durch Mitglieder der menschlichen Enzymfamilie Apolipoprotein BmRNA Editing Enzyme (APOBECs). Diese APOBEC sind

Teil der vererbten Immunantwort des Menschen, die versuchen, die RNA der viralen Eindringlinge durch chemische Modifizierung zu zerstören. Das gelingt in vielen Fällen, doch in einigen kann die Modifikation durch die Proteinstruktur toleriert werden, etwa beim hier beschriebenen Austausch von Leucin-89 des Nsp5 gegen Phenylalanin. Es entsteht also eine Mutante im infizierten Wirt, die nicht Resultat einer Optimierung ist, sondern die allein der Bedingung gehorcht, die Überlebensfähigkeit des Virus nicht zu gefährden. Wir haben festgestellt, dass insgesamt mehr als die Hälfte aller identifizierten Nsp5-Mutationen durch einen derartigen Mechanismus, also eine Umwandlung der Base Cytosin (C) in Uracil (U) im infizierten Menschen, erklärt werden kann (Stand: Ende September 2021). Insofern muss die Evolution von RNA-Viren wohl neu betrachtet werden.

Diese Forschungsarbeiten werden erschwert durch den dynamischen Charakter dieses Mutationsgeschehens. War die Mutation Leucin-89 zu Phenylalanin

lange zahlenmäßiger Spitzenreiter bei den Nsp5-Mutationen, begann ihr Stern zu sinken, als die Virusvariante B.1.2 durch Delta verdrängt wurde (etwa ab Mai 2021). Delta weist mehrere unterschiedliche Mutationen im Nsp5 auf, aber fast immer nur jeweils eine pro Virus-Isolat. Die jüngste Variante, Omikron, zeigt im Nsp5 ganz überwiegend nur eine Mutation: die von Prolin-132 (Codon CCC) zu Histidin (CAC). Diese ist also nicht auf eine C-zu-U-Modifikation zurückzuführen, das angeborene Immunsystem des Menschen scheint bei der Entstehung unbeteiligt zu sein. Wenn die Mutante jedoch auf dem klassischen Wege entstanden ist, also durch einen unkorrigierten Fehler der RNA-Polymerase, dann stellt sich die Frage nach dem Vorteil dieser Mutation für das Virus. Das ist bisher ein Rätsel. Beruhigend immerhin, dass die Proteasehemmer *Nirmatrelvir* und 13b-K gegen die Mutante nichts von ihrer Wirkung eingebüßt haben. Es werden aber Nsp5-Mutanten auftreten, die gegen diese Wirkstoffe resistent sind, darauf müssen wir vorbereitet sein.



Schädigt SARS-CoV-2 das Gehirn?

Zur pathologischen Veränderung

Prof. Dr. med. Markus Schwaninger, Direktor des Instituts für Experimentelle und Klinische Pharmakologie und Toxikologie

In der Frühphase der Pandemie waren Tests auf eine SARS-CoV-2-Infektion noch Mangelware. Damals erschien ein Video – fleißig geteilt, um die Corona-Tristesse zu vertreiben – das regelmäßige Weinproben als Alternative vorschlug. Wer den Wein noch schmecke, habe kein Corona, so die Logik des Clips. Um ganz sicherzugehen, seien regelmäßige Kontrollen erforderlich. Der medizinische Hintergrund ist, dass eine Coronainfektion häufig zu Geruchs- und Geschmacksstörungen führt. Die Ursache dafür liegt im Nervensystem. Es hat sich gezeigt, dass die Beteiligung des Gehirns bei COVID-19 auch zu schwereren Symptomen als der meist vorübergehenden Geschmacksstörung führen kann. Manche Patientinnen und Patienten mit SARS-CoV-2-Infektion sind verwirrt oder weisen Zeichen eines Delirs auf. Andere Symptome sind Schlaganfälle oder epileptische Anfälle.

Besorgniserregend ist die Beobachtung, dass psychiatrische und neurologische Symptome auch noch nach der akuten Erkrankung fortbestehen können. Dieses Long-COVID-Syndrom manifestiert sich in Form von Müdigkeit, Schlafstörungen, Angsterkrankungen, Depressionen und kognitiven Einbußen. Mittlerweile gibt es erste Daten, die zeigen, dass Long-COVID auch mit strukturellen Veränderungen des Gehirns einhergeht.

Zu Beginn der Erkrankung sind zunächst die Atemwege infiziert. Führen die starke Entzündungsreaktion und die freigesetzten Immunmediatoren zu Fernwirkungen im Gehirn oder breitet sich das Virus im Körper aus und infiziert auch das Gehirn? Die letztere Hypothese wird kontrovers diskutiert. Tatsächlich findet man das Virus bei einem Teil der Patientinnen und Patienten im Nervenwasser oder in Gehirnproben. Eintrittspforten in das Gehirn könnten der Riechnerv oder die Blutbahn sein. Anscheinend wählt das Virus beide Wege. Für die Blutbahn spricht, dass man das Virus im Blut von Infizierten nachweisen konnte. Auch das Spektrum der neurologischen Manifestationen, vor allem die Schlaganfälle und Durchblutungsstörungen in MRT-Untersuchungen, weist auf eine Erkrankung der Blutgefäße hin. Unklar war aber, ob sich tatsächlich pathologische Veränderungen an den Blutgefäßen des Gehirns finden. Zur Klärung dieser Frage haben wir uns an Kolleginnen und Kollegen in der Neuropathologie an den Universitätskliniken Göttingen und Hamburg-Eppendorf gewandt. In Kooperation mit den Arbeitsgruppen von Prof. Dr. Christine Stadelmann und Prof. Dr. Markus Glatzel untersuchten wir Gehirnproben von Patientinnen und Patienten, die mit einer SARS-CoV-2-Infektion verstorben waren.

In diesen Proben fanden sich vermehrt sogenannte Fadengefäße (string vessels). Die kleinsten Blutgefäße, die Kapillaren, bestehen in erster Linie aus Endothelzellen. Außen ist der Endothelzellschlauch in eine zellulose Hülle, die Basalmembran, eingepackt. Wenn Endothelzellen absterben, bleibt nur die Basalmembran übrig, die dann als leere Hülle zu einem dünnen Faden kollabiert. Fadengefäße sind offensichtlich stabil und zeugen so noch längere Zeit von früheren Kapillaren, die untergegangen sind. Passend zu unserem Konzept fanden wir im Gehirn von SARS-CoV-2-Infizierten auch Endothelzellen mit Zeichen des programmierten Zelltods. Der Untergang von Blutgefäßen behindert die Durchblutung des Gehirns und löst neurologische Symptome aus.

Erste Studienergebnisse

Diese neuropathologischen Befunde warfen die Frage auf, wie eine SARS-CoV-2-Infektion Endothelzellen im Gehirn absterben lässt. Weitere Analysen zusammen mit der Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Hauke Busch vom Lübecker Institut für Experimentelle Dermatologie zeigten, dass Endothelzellen Rezeptoren für SARS-CoV-2 besitzen und infiziert werden können. Um die Folgen der Infektion für die Endothelzellen aufzuklären, arbeiteten wir mit Prof. Dr. Dr. Rolf Hilgenfeld



Prof. Dr. Markus
Schwaninger im La-
bor seines Instituts

zusammen. Er besitzt langjährige Expertise zur antiviralen Therapie von Coronavirusinfektionen und hatte bereits 2020 eine grundlegende Arbeit zur dreidimensionalen Struktur der SARS-CoV-2-Protease Mpro veröffentlicht.

Wir stellten die Hypothese auf, dass es für die Verbreitung und die Proliferation des Virus vorteilhaft wäre, die antivirale Abwehr des Wirts auszuschalten. Das könnte durch Hemmung des antiviralen Transkriptionsfaktors NF- κ B geschehen – eine Überlegung, die sich als richtig erwies. Verschiedene Experimente zeigten nämlich, dass die virale Protease Mpro NEMO, eine zentrale regulatorische Komponente des NF- κ B-Signalwegs, inaktiviert. Weiterführende Experimente in unserem Labor gingen der Frage nach, wie sich ein Mangel an NEMO auf Gehirndothelzellen auswirkt. Faszinierenderweise induzierte die genetische Inaktivierung von NEMO die gleichen morphologischen Veränderungen, die wir schon nach SARS-CoV-2-Infektionen gefunden hatten. Im Gehirn der Mäuse

fanden sich viele Fadengefäße. Dieses genetische Mausmodell erlaubte uns weiterführende Untersuchungen, wie der NEMO-Mangel einen Endothelzelluntergang auslöst. Die Zellen reagieren auf den Mangel an NEMO mit einem festen Zelltodprogramm, das als Nekroptose bezeichnet wird. Möglicherweise hat es sich in der Evolution als günstig erwiesen, infizierte Zellen auf diese Weise auszuschalten.

Im Gehirn kommt es aber auf jede Endothelzelle an. Der Verlust von Endothelzellen kann zu einer Minderdurchblutung und einer Störung der Blut-Hirn-Schranke führen. So können Schlaganfälle, epileptische Anfälle oder auch die Symptome eines Delirs entstehen. Die gute Nachricht: Der beschriebene Mechanismus des Gefäßuntergangs bietet Angriffspunkte für eine pharmakologische Intervention. Einerseits kann die Aktivität der viralen Protease durch das kürzlich zugelassene Pharmakon Nirmatrelvir (*Paxlovid*) gehemmt werden, das die Replikation des Virus blockiert. Andererseits lässt

sich die endotheliale Nekroptose durch Hemmer der RIP-Kinasen verhindern. Im Mausexperiment hat dieser Ansatz bereits funktioniert. Entsprechende Substanzen befinden sich derzeit in klinischer Prüfung.

Die beschriebenen Experimente konnten während der Pandemie in relativ kurzer Zeit realisiert werden. Federführend waren im Institut für Experimentelle und Klinische Pharmakologie und Toxikologie Dr. Jan Wenzel, Josephine Lampe und Dr. Helge Müller-Fielitz. Sie wurden von einem großen Team in Lübeck unterstützt. Schließlich bildeten die Kooperationen im Rahmen des *ERC Synergy Grants WATCH* mit Prof. Rubén Nogueiras Ph. D., Universidade de Santiago de Compostela, Spanien, und Vincent Prevot Ph. D., Université de Lille, Frankreich, eine essenzielle Voraussetzung.



Eine für alle – alle für eine

Über unser aller Verantwortung für die Universität zu Lübeck

Ass. jur. Sandra Magens im Gespräch mit Dr. phil. Stefan Braun

Braun: Die Ethikkommission an der Universität zu Lübeck feierte 2021 ihr 40-jähriges Bestehen. Welchen Stellenwert hat die Kommission für Sie und welche Entwicklung wird sie nehmen?

Magens: Die Ethikkommission ist die erste Selbstverwaltungseinrichtung der Universität zu Lübeck, die sich mit ethischen Fragestellungen beschäftigt. In den vergangenen 40 Jahren ist die Sensibilität für Fragen wie „Darf man das?“, „Ist das richtig?“ jenseits einer juristischen Bewertung erheblich angestiegen. Jüngst wurde beschlossen, dass die Universität eine separate Kommission zum Umgang mit sicherheitsrelevanter Forschung einrichten wird. Die Empfehlungen der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) existieren schon lange und gewinnen von Jahr zu Jahr an Bedeutung. Auch das Aufgabenspektrum der medizinischen Ethikkommission an sich wächst massiv an. Je mehr die Wissenschaft kann und je mehr unterschiedliche Finanzierungsmöglichkeiten es gibt, desto genauer muss eine Wissenschaftseinrichtung prüfen, wie das zusammenpasst. Beispielsweise: „Wer gibt Geld für welche Forschung?“, „Sind wir als Universität noch frei?“ Die Universität zu Lübeck ist bereits diversen Fragestellungen dieser Art begegnet und muss vor allem sicherstellen, dass sie über Prozesse und Zuständigkeiten verfügt, die das Risiko minimieren, solche Sachverhalte unwissentlich nicht zu erkennen. Dazu gehört auch die Satzung für den Umgang mit Drittmitteln, die sich die Universität zu Lübeck nach Rechtsformwechsel in eine Stiftungsuniversität gegeben hat. Neben geltendem Recht wie Antikorruptionsregeln oder Grundsätzen für Sponsoring und Werbung kommt hinzu, dass die Stiftungsuniversität nur Gelder annimmt, deren Herkunft ethisch und moralisch einwandfrei ist. Das sind

große Worte und der Einzelfall mitunter schwierig zu bewerten. Leider wurde die dafür eingerichtete Drittmittelkommission in den vergangenen Jahren nicht richtig gelebt. Wir müssen dringend daran arbeiten, dass diese Kommission ihre Aufgaben wahrnehmen und so vor allem für die gebotene Transparenz sorgen kann. Es ist immer möglich, dass sich eine Entscheidung im Nachhinein als falsch darstellt. Das ist aber viel weniger gravierend, wenn vorher offen und transparent die Entscheidungsgründe kommuniziert und Pro und Kontra abgewogen wurden.

Braun: Die Universität ist seit 2015 Stiftungsuniversität. Hat sich die Verantwortung, die das Präsidium trägt, die Sie innerhalb des Präsidiums tragen, dadurch verändert?

Magens: Ja. Die Rechtsform der Stiftungsuniversität bringt Autonomie mit sich und Autonomie bedeutet Eigenverantwortung. Durch das Stiftungsgesetz wurden der Universität zu Lübeck Zuständigkeiten übertragen, die vorher beim Land lagen. Die beiden wichtigsten sind dabei die Arbeitgebereigenschaft und die Bauherreneigenschaft. Die Stiftungsuniversität wird gerade evaluiert, was dem Präsidium Anlass gegeben hat, intensiv darüber nachzudenken, wie der Rechtsformwechsel und die neuen Grade an Autonomie auf sie gewirkt haben. In dem Selbstbericht schreibt das Präsidium, dass „der Spirit der gesamten Hochschule seit 2015 von Motivation, Selbstbewusstsein, Mut und Kreativität geprägt ist“. Damit meinen wir, dass wir nicht einfach hinnehmen, wenn etwas nicht machbar erscheint, sondern uns zusammensetzen und versuchen, in Eigenverantwortung eine kreative Lösung zu finden. Dafür braucht es manchmal Mut, weil man Wege geht, die vorher noch



Die Kanzlerin
der Universität
zu Lübeck,
Sandra Magens

nicht beschritten wurden. Für die so getroffenen Entscheidungen muss das Präsidium selbst verantwortlich zeichnen. Weder das Ministerium noch jemand anderes verantwortet diese Entscheidungen.

Braun: Die rechtliche Stellung als Stiftung öffentlichen Rechts hält aber auch bei Personalfragen ein Mehr an Freiheit für die Universität bereit.

Magens: Genau, deshalb halten wir die Eigenverantwortung auch für richtig und wichtig. Wir haben ‚nur‘ eine Personalkostenobergrenze. Das heißt, wir können im Rahmen eines bestimmten Budgets frei entscheiden, was für Stellen wir wo schaffen. Wir müssen zwar auch einen Stellenplan vorweisen, doch der ist allein nachrichtlich – nicht vorab bindend. So haben wir die Möglichkeit, flexibel auf universitäre Entwicklungen zu reagieren und aktuelle Themen- Schwerpunkte zeitnah mit Personal zu besetzen. Das bedeutet aber zugleich, dass wir keine Freigabe vom Land dafür bekommen und trotzdem sicherstellen müssen, dass wir unsere anderen Verbindlichkeiten und Notwendigkeiten weiterhin wahrnehmen können sowie insbesondere ausgewogene Entscheidungen treffen, die im Gesamtinteresse der Universität sind. Das ist eine schwierige Gratwanderung. Wir müssen wettbewerbliche Interessen mit Gleichbehandlung in Einklang bringen und sowohl Wissenschaftsfreiheit als auch unseren staatlichen Auftrag gleichermaßen verfolgen. Dabei trifft man auf eine Vielzahl von – berechtigten – Partikularinteressen, die nicht immer in das Bild des gesamtuniversitären Interesses passen. Trotzdem darf es ebenso wenig passieren, dass zu einseitig gefördert wird. Mit dieser Eigenverantwortung ist es zwingend, dass inneruniversitär Einvernehmen herrscht. Es braucht also ein hohes Maß an Vertrauen der Universitätsmitglieder in das Präsidium und vor allem die Haushaltsverantwortlichen. Und Vertrauen kann man am besten durch Transparenz erwirken. Deshalb ist es mir sehr wichtig, den Haushalt und speziell die Personalkosten transparent in den Gremien darzustellen und sichtbar zu machen, wohin das Geld geflossen ist und hinfließen soll. So können die Gremien sich einbringen und gegebenenfalls gegensteuern. Diese Transparenz hat sich in den vergangenen Jahren bewährt.

Braun: Heißt das, dass nicht nur das Präsidium die Verantwortung für die Universität zu Lübeck trägt, sondern die gesamte Hochschule?

Magens: Durch die Selbstverwaltungsstruktur einer Hochschule war das dem Grunde nach schon immer so. Eine Hochschule ist kein strikt hierarchisch geführtes Unternehmen, sondern durch ihre Vielzahl an Gremien und Beratungsausschüssen darauf ausgelegt, Entscheidungen partizipativ und demokratisch zu treffen. Das macht es nicht immer einfach,

gerade wenn es schnell gehen muss. Das eben erwähnte gegenseitige Vertrauen ist daher unerlässlich. Es muss Verständnis für die unterschiedlichen Bedürfnisse der Gremien geben – das Präsidium ist im Übrigen auch eines – und einen guten Austausch. Letzterer hat durch die Coronapandemie merklich gelitten, wenngleich digitale Sitzungen effizient sind und gut funktionieren. Zu den offiziellen Tagesordnungspunkten gehört aber mehr – die vielen Gespräche am Rande fehlen und ich freue mich darauf, wenn sie demnächst wieder vermehrt stattfinden.

Braun: Werden neue Formen der Verantwortung auf die Universität zukommen?

Magens: Ja, das ist schon seit einiger Zeit so und wird auch weiter so sein. Hochschulen sind Orte der Wissenschaft ebenso wie Orte des gesellschaftlichen Engagements und politischen Austauschs. Wir haben auch die Aufgabe, gesellschaftlichen Entwicklungen zu begegnen, sie in den Diskurs zu bringen und herauszufinden, was unsere spezifischen Beiträge sein können. Dazu gehören Themen wie Nachhaltigkeit, Gleichberechtigung und Diversität ebenso wie die jüngsten Ereignisse durch den Krieg Putins gegen die Ukraine. Wir sind wichtige Puzzlesteine für unser Land und für die Gesellschaft als Ganzes. Und wir bemerken, dass diese gesellschaftlichen Herausforderungen eher mehr als weniger werden.

Braun: Wo sehen Sie die Stiftungsuniversität in fünf Jahren?

Magens: Ich beantworte die Frage explizit nicht hinsichtlich ihrer Entwicklung in Forschung, Lehre und Transfer. Das wird sich im neuen Struktur- und Entwicklungsplan STEP III finden. Dem Land wird bis 2027 durch die Evaluation der Stiftungsuniversität und die Begutachtung durch den Wissenschaftsrat der Wert der Universität zu Lübeck für das Land aufgezeigt werden. Die bis dahin nicht mehr neue Landesregierung hat der Wissenschaft einen hohen Stellenwert eingeräumt und es gab keine Einsparungen bei den Hochschulen, sondern Mittelaufwüchse ... So weit der Traum. Die Universität zu Lübeck als Einrichtung hat ihren Weg der Autonomie weiter verfolgt und keine Angst gehabt, Verantwortung zu übernehmen. Wir wollen als Stiftungsuniversität unsere besondere – weder negativ noch positiv konnotierte – Rolle im Land weiter ausfüllen und Vorbild für Autonomie sein. Dabei möchten wir die für uns wichtigen – auch rechtlichen – Rahmenbedingungen nach unserer Evaluation umsetzen, und werden sie mit Leben füllen. Wir sind emanzipiert, mutig, tatkräftig, engagiert und gut in dem, was wir als Universität tun.

Braun: Frau Magens, ich danke Ihnen herzlich für dieses Gespräch.



Stiftungsuniversität Lübeck



Prof. Dr. Christian Sadik und Prof. Dr. Detlef Zillikens



Dr. Anke Jahnrich, PD-Dr. Misa Kirose, Dr. Daniel Büning, Dr. Sripriya Muthu

Die Entschlüsselung antikörpervermittelter Autoimmunerkrankungen Erkenntnisse durch Pemphigoiderkrankungen

Prof. Dr. med. Christian Sadik und Prof. Dr. med. Detlef Zillikens, Klinik für Dermatologie, Allergologie und Venerologie

Pemphigoide Erkrankungen bilden eine Gruppe blasenbildender Autoimmunerkrankungen der Haut, die sich vor allem im Alter manifestieren. Hierbei kommt es zur Bindung von Antikörpern an körpereigene Strukturen, welche sich im Bereich zwischen der Haut und dem darunterliegenden Gewebe befinden. Diese Bindung sorgt für eine Entzündungsreaktion, die zur Zerstörung des Gewebes und letztendlich zur Blasen- und Ekzembildung der Haut führt.

Seitdem die Universität zu Lübeck begonnen hat, sich der Erforschung der Pemphigoiderkrankungen (PE) zu widmen, ist viel geschehen. In den vergangenen 15 Jahren avancierte sie zu einer der führenden Einrichtungen auf diesem Gebiet, was letztlich die Gründung eines Sonderforschungsbereichs beförderte: *SFB 1526 Pathomechanismen antikörpervermittelter Autoimmunerkrankungen (PANTAU): Erkenntnisse durch Pemphigoiderkrankungen.*

Die Etablierung des SFB 1526 ist das Resultat einer sorgsam strategischen Planung, deren Grundstein 2005 mit dem Forschungsprogramm Autoimmunität gelegt wurde, in dem PE an der Universität zu Lübeck zum ersten Mal in den Mittelpunkt rückten. Für die Gründung des SFB 1526 maßgeblich war die erfolgreiche Arbeit der Klinischen Forschungsgruppe (KFO) 303, deren Fokus auf der Analyse der Pathomechanismen während der Effektorphase von PE lag. Sie leistete einen entscheidenden Beitrag zur Charakterisierung der pathogenen Mechanismen bei der Entstehung von Autoimmunität. Darüber hinaus zeigte sich die KFO 303 federführend beim Aufbau multidisziplinärer Forschung im Bereich der Pemphigoiderkrankungen an der Universität und setzte sich verstärkt für die Ausbildung klinischer Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ein. 2019 fiel auch der Startschuss für die *Clinician Scientist School Lübeck (CSSL)*, welche ein strukturiertes Ausbildungsprogramm für junge Ärztinnen und Ärzte gewährleistet, die

sich für die klinische Forschung begeistern. Nun setzt der SFB 1526 die multidisziplinäre Erforschung von PE und die Förderung junger Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der KFO 303 fort und erweitert diese.

Im SFB 1526 arbeiten 34 Arbeitsgruppen – bestehend aus Grundlagenforschenden und klinischen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, Ärztinnen und Ärzten, Medizinstudierenden und Promovierenden, verteilt auf 14 Institute an fünf Standorten – daran, die Pathogenese antikörpervermittelter Autoimmunerkrankungen (AE) zu entschlüsseln und neue Strategien für deren Diagnostik und Therapie zu entwickeln. Hier sind neben der Universität zu Lübeck als Hauptstandort die Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, das Max-Planck-Institut für Herz- und Lungenforschung Bad Nauheim, die Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg und die Julius-Maximilians-Universität Würzburg beteiligt.

Zielsetzung des SFB 1526

Das Ziel des SFB 1526 ist es, neue Biomarker für die frühe Erkennung und Diagnose sowie die Beurteilung einer erfolgreichen Therapie von PE zu etablieren. Des Weiteren gilt es, die grundlegenden Pathomechanismen bei der Entstehung von AE am Beispiel der PE zu entschlüsseln, um auf diese Weise neue selektive Behandlungsmethoden zur Bekämpfung und Heilung pemphigoider Erkrankungen zu entwickeln.

Den zeitlichen Ablauf und die dynamischen



Foto © Olaf Mazahn

Mechanismen während der Entstehung pathogener Autoimmunität aufzudecken, ist hierbei ein erstes Zwischenziel. Zudem soll der Übergang von aktiver, aber klinisch asymptomatischer zu aktiver und klinisch symptomatischer Autoimmunität charakterisiert werden.

Für die Erforschung dieser Ziele stellt die Deutsche Forschungsgemeinschaft in der ersten Förderperiode 14 Millionen Euro zur Verfügung. Bereits seit 2017 wurden zudem 35 Millionen Euro Förderung durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung und das Land Schleswig-Holstein für die Gründung des *Center for Research on Inflammation of the Skin (CRIS)* bewilligt. Dieses bestens für die Erforschung seltener Autoimmunerkrankungen der Haut geeignete Zentrum wird dem SFB 1526 als zentrale Einrichtung dienen.

Die folgenden Abschnitte widmen sich den Hintergründen der Pathogenität von Autoimmunerkrankungen, dem Programm zur Nachwuchsförderung und zur Gleichberechtigung.

Pathogenität von Autoimmunerkrankungen

AE sind chronisch-entzündliche Erkrankungen, die in Industrieländern rund acht Prozent der Bevölkerung

betreffen. Ihre Pathogenese ist nur unzureichend entschlüsselt und nach aktuellen Konzepten die Folge einer durch bestimmte genetische und nicht genetische Faktoren fehlgeleiteten Immunantwort gegen körpereigene Strukturen. Derzeitige Therapien für AE sind nur teilweise wirksam, basieren meist auf unselektiver Immunsuppression und können zu schweren Nebenwirkungen führen.

Ein besseres Verständnis der Pathogenese von AE erlaubt es, gezielte Therapien für deren Behandlung und Heilung zu entwickeln. Auch wenn die Pathologie sich von AE zu AE und von Mensch zu Mensch unterscheidet, gibt es grundlegende Mechanismen, welche AE gemeinsam haben. Daher ermöglicht es die Erforschung einer prototypischen AE, allgemeine Prinzipien bei deren Pathogenese zu definieren und auf andere AE zu übertragen.

Die Forschung der Universität zu Lübeck hat einen entscheidenden Beitrag dazu geleistet, Pemphigoiderkrankungen als eine Gruppe prototypischer AE zu identifizieren. Bei PE handelt es sich um eine Gruppe antikörpervermittelter AE, welche sich an Haut und Schleimhäuten manifestiert. PE stellen eine wachsende gesundheitliche Belastung dar, betreffen insbesondere das höhere Alter und weisen eine stark steigende Inzidenz sowie hohe Sterblichkeit auf,

Dr. Sripriya Murthy und Dr. Paul Schilf im Labor der Klinik für Dermatologie, Allergologie und Venerologie im Gebäude für Biomedizinische Forschung

Effektorphase: Während der Effektorphase einer adaptiven Immunantwort kommt es zur Bindung des Antikörpers an sein Ziel, wodurch dieses zur Bekämpfung durch Immunzellen markiert wird.

etwa aufgrund der Nebenwirkungen ihrer – unspezifischen – immunsuppressiven Therapie.

Was zeichnet PE nun als prototypische AE aus? Zum einen sind die Autoantigene von PE auf molekularer Ebene sehr gut charakterisiert und der direkte Zusammenhang zwischen Autoantikörpern und Entstehung der Erkrankung ist ebenfalls gut dokumentiert. Dies ermöglicht eine eindeutige Ursache-Effekt-Beziehung zwischen Autoantikörpern und Krankheit. Zum anderen erlaubt die Exposition der Entzündung an der Körperoberfläche eine direkte Beobachtung und Manipulation, was die Erforschung der Pathomechanismen erleichtert. Darüber hinaus existieren bereits gut etablierte, robuste präklinische Modelle sowie eine große Kohorte von Patientinnen und Patienten an der Universität, sodass sich die Pathomechanismen in Mausmodellen ausgezeichnet erforschen und diese Ergebnisse auf die Behandlung der Erkrankten übertragen lassen.

Dennoch sind die Mechanismen des initialen Toleranzbruchs, der Entwicklung hin zur Produktion pathogener Autoantikörper und der Rekrutierung sowie Regulierung der Aktivität von Immunzellen nur unzureichend verstanden.

Das *Center for Research on Inflammation of the Skin (CRIS)* wird der zentrale Forschungsstandort des SFB 1526.

Das CRIS ist eine hochmoderne und speziell für die Erforschung von Autoimmunerkrankungen der Haut konzipierte Forschungseinrichtung. Die Gründung des CRIS wurde 2017 beschlossen und mit 35 Millionen Euro durch das BMBF und das Land Schleswig-Holstein gefördert.

Forschungsschwerpunkte sind die systemische Sklerodermie, ANCA-assoziierte Vaskulitiden und – selbstverständlich – Pemphigoiderkrankungen. Nach seiner Fertigstellung bietet das CRIS 150 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern Raum zur Erforschung dieser Krankheiten auf allen Ebenen, beginnend von Grundlagenforschung in präklinischen Modellen bis hin zur Übertragung gewonnener Erkenntnisse auf Patientinnen und Patienten während klinischer Studien. Hierzu ist die Einrichtung auf 2.800 m² sowohl mit molekularen Forschungslaboren und einer Tierhaltungsanlage als auch einer Forschungsklinik, welche optimal für die Durchführung klinischer Studien ausgerüstet ist, ausgestattet.

Daher hat der SFB 1526 als Ziel erklärt, diese zu entschlüsseln und anschließend zu ergründen, ob gewonnene Erkenntnisse zur Pathogenese von PE auf andere AE wie etwa die rheumatoide Arthritis, Lupuserkrankungen oder ANCA-assoziierte Vaskulitiden übertragbar sind. Dies soll die Entwicklung spezifischer Therapien ermöglichen, welche nicht nur die Symptome der Erkrankung behandeln, sondern ihre Ursache bekämpfen und letztendlich heilen, um so das Leid Betroffener zu lindern.

Nachwuchsförderung

Die Ausbildung und Förderung junger Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ist der Grundstein eines jeden erfolgreichen Forschungsprojekts, daher auch zentrales Anliegen des SFB 1526. Durch gezielte Unterstützung und strukturierte Förderprogramme wird der SFB 1526 jungen Forschenden helfen, die ersten Hürden bei der Gründung einer eigenen Forschergruppe zu bewältigen. Die Förderung umfasst neben Stipendien und Fördergeldern sowie Fort- und Weiterbildungen zu Themen wie Fördergeldbeantragung, Projektmanagement oder Planung klinischer Studien auch, dass 20 Prozent der Laborfläche des CRIS für die Arbeit von Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern reserviert sind. Hierdurch sollen junge Talente gewonnen und ein konstanter Fluss neuer Ideen innerhalb der Universität sichergestellt werden.

Gleichberechtigung

Tatsächlich wurden zehn der 34 Gruppenleiterinnen und Gruppenleiter des SFB 1526 in vorangegangenen Förderprogrammen, insbesondere durch die KFO 303 der Universität zu Lübeck, ausgebildet. Fünf von ihnen habilitierten während ihrer Mitgliedschaft in der KFO 303 und selbstverständlich ist Ziel des SFB 1526, den weiteren fünf Nachwuchsforschenden ebenfalls die Habilitation zu ermöglichen.

Gleichberechtigung ist in der Wissenschaft noch immer ein aktuelles Thema. Daher hat sich der SFB 1526 zur Aufgabe gemacht, gezielt den weiblichen Nachwuchs zu fördern. Hierzu wird der SFB 1526 Nachwuchswissenschaftlerinnen bei gleicher Qualifikation bevorzugten Zugang zu den oben genannten Förderprogrammen und offenen Stellen gewähren und sie im Career-Mentoring-Programm bei den ersten Schritten ihrer wissenschaftlichen Karriere unterstützen. Auch ist beabsichtigt, mindestens so viele Wissenschaftlerinnen wie Wissenschaftler als Gäste des SFB 1526 einzuladen. Diese Maßnahmen unterstreichen den Wunsch und Vorsatz, mehr Frauen für Wissenschaft und Forschung zu gewinnen, um so Gleichberechtigung zu erreichen. Bereits jetzt sind 38 Prozent der Arbeitsgruppenleitenden des SFB 1526 weiblich – ein Anteil, der mit der zweiten Förderperiode weiter gesteigert werden soll.





#ISTJAKRASS

Du siehst die Depression nicht

VORURTEILE ABBAUEN,
DIE STIGMATISIERUNG BEENDEN
uni-luebeck.de/istjakrass



Gestaltung © Alexandra Klenke-Struve, Illustration © Eva Maria Birkhoff

DEPRESSION

In Deutschland sind schätzungsweise vier Millionen Menschen aktuell von einer Depression betroffen. Nicht alle sind deshalb in Behandlung oder wissen selbst um ihre Depression. Menschen mit einer Depression berichten von andauernder Antriebslosigkeit, Niedergeschlagenheit, Schlafstörungen und der Unfähigkeit, Freude zu empfinden. Depressive Phasen können wiederkehrend auftreten (unipolar) oder sich mit Phasen unerklärlicher Euphorie (Manie) abwechseln (bipolar). Alle Menschen durchleben hin und wieder Phasen von Traurigkeit und Antriebslosigkeit. Allerdings finden Menschen ohne Depression aus diesen Phasen einen Ausweg. Deshalb ist es schwierig, depressiven Menschen gute Ratschläge zu geben. „Mal wieder rausgehen“ fällt Betroffenen schwer und ein

ungefragter Ratschlag hilft ihnen nicht. Depressionen müssen ernst genommen werden. zehn bis 15 Prozent der Menschen mit schwer ausgeprägten Depressionen sterben durch Suizid. Dabei fragen die Personen oft um Hilfe, was von Außenstehenden aber manchmal nicht erkannt wird. Es ist wichtig, Betroffenen zuzuhören und auf ihre Bedürfnisse zu achten. Als Freund*in, Kommiliton*in oder Dozierende*r sollte man keine falsche Scheu haben, betroffene Mitmenschen offen auf mögliche Suizidgedanken anzusprechen. Man kann niemandem in den Kopf schauen, aber eine ehrliche und offene Nachfrage verringert für Depressive eventuell die Hürde, über Suizidgedanken zu sprechen. Dies kann der erste Schritt sein, gemeinsam Lösungen zu finden und so Leben zu retten.



Der Kampf gegen die Netzhautdegeneration

Dem Verlust der Sehkraft einer alternden Gesellschaft Einhalt gebieten

Prof. Dr. med. Salvatore Grisanti, Direktor der Klinik für Augenheilkunde

Netzhauterkrankungen sind die Hauptursache für schwere Sehbehinderungen bei älteren Menschen und haben tiefgreifende Auswirkungen auf deren soziales Leben. Jüngsten epidemiologischen Statistiken zufolge sind rund neun Prozent der Weltbevölkerung von einer altersabhängigen Makuladegeneration (AMD) betroffen – mit einer geschätzten Prävalenz von rund 196 Millionen im Jahr 2020, die bis 2040 auf 288 Millionen ansteigen dürfte. Die AMD ist die häufigste, aber nur eine von vielen Netzhauterkrankungen, zu denen etwa die diabetische Retinopathie oder die durch erhöhten Blutdruck verursachten Netzhautgefäßverschlüsse zählen. Neue Therapien haben Verbesserungen erzielt, müssen aber über Jahre hinweg wiederholt werden und stellen für Betroffene eine große psychische sowie für die Gesellschaft eine beachtliche wirtschaftliche Belastung dar. Es wird deshalb weltweit – auch an der Universität zu Lübeck – nach Alternativen gefahndet, um durch Früherkennung, gutes Monitoring und neue Therapieprinzipien individuelle und gesamtgesellschaftliche Erleichterung zu fördern.

Innovative Forschungsaktivitäten und Entwicklung einer neuartigen Bildgebung

Im deutsch-dänischen Interreg-Medizinprojekt *NorDigHealth* – unterstützt durch die Europäische Union – entwickelten und testeten Ärztinnen und Ärzte der Klinik für Augenheilkunde und Kooperationspartnerinnen und -partner aus Dänemark eine AMD-App für Smartphones, die die Verlaufskontrol-

le sowie die gezielte Behandlung erleichtern soll.

In Zukunft sollen Netzhauterkrankungen bereits erkannt werden, bevor sie sichtbar im Auge in Erscheinung treten. Hierfür konzipierte und testete die Klinik für Augenheilkunde in Zusammenarbeit mit dem Institut für Biomedizinische Optik, dem Medizinischen Laserzentrum Lübeck und mehreren Industriepartnerinnen und -partnern im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projekts *MetaNetz* ein neuartiges Diagnostikgerät. Das Fluoreszenzlebensdauer-Ophthalmoskop (FLIO) registriert Stoffwechselveränderungen der Netzhaut. Es steht derzeit weltweit nur an drei Standorten – in Bern, in Lübeck und in Salt Lake City – zur Verfügung.

Zur Früherkennung und zum kontinuierlichen Monitoring von Augenkrankheiten ist es heute noch notwendig, eine Arztpraxis aufzusuchen. Künftig wird die Diagnostik zu den Betroffenen kommen. Die Augenklinik in Lübeck arbeitet mit einem Industriepartner an der Entwicklung eines kleinen und günstigen Geräts zur Selbstkontrolle, das Seniorinnen und Senioren bequem zu Hause einsetzen können. Sollte sich dabei zeigen, dass die Erkrankung wieder aktiv ist, fordert das Gerät direkt auf, sich in einer Augenarztpraxis vorzustellen.

AMD-Stiftungsprofessur

Neue diagnostische Optionen sind dann sinnvoll, wenn die Erkrankungen weiter entschlüsselt und neue therapeutische Angriffspunkte entdeckt wer-

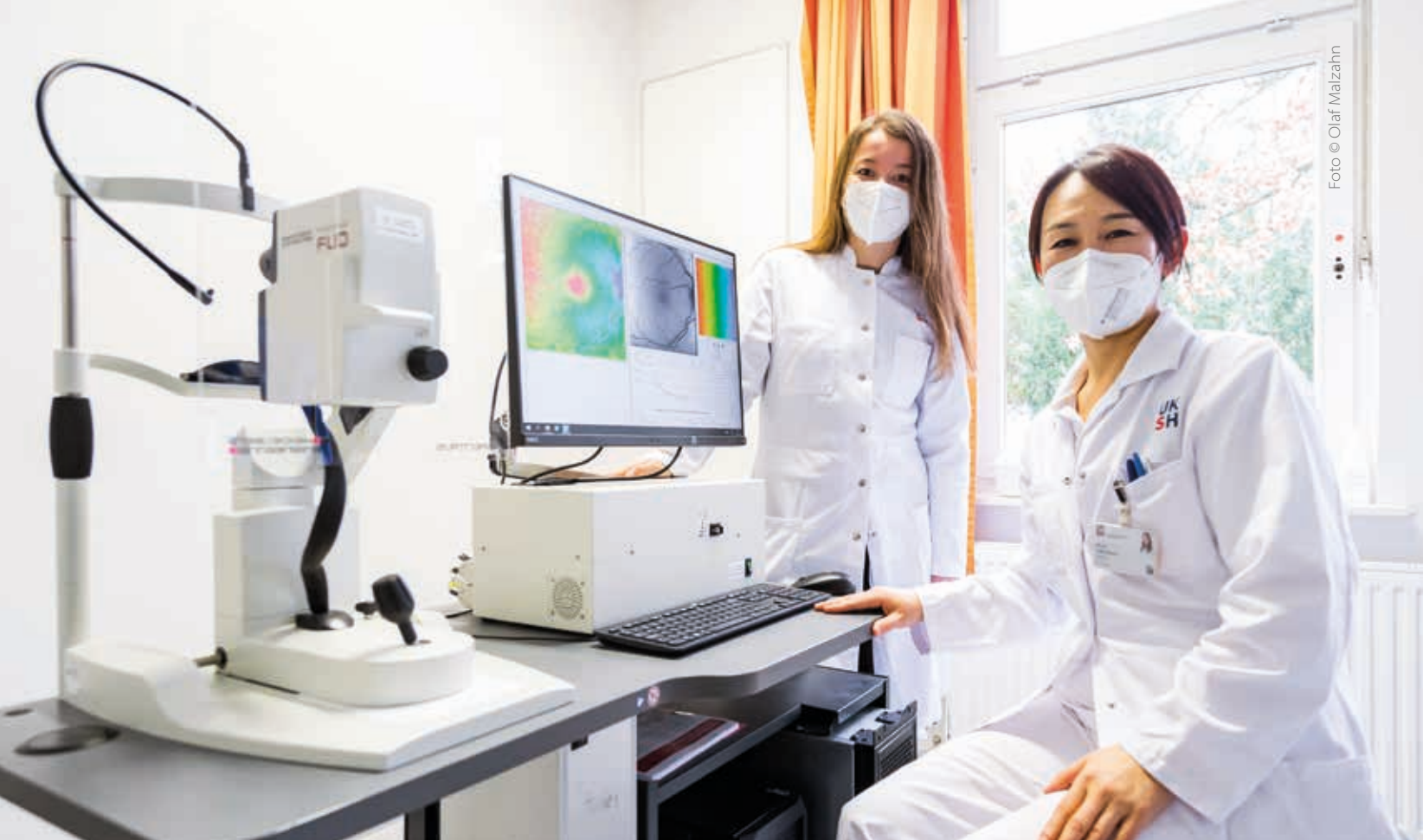


Foto © Olaf Malzahn

den. Zu diesem Zweck besteht in Lübeck eine Stiftungsprofessur zur Erforschung der AMD, die ein besseres Verständnis der Erkrankung zugrunde liegenden Stoffwechselprozesse ermöglicht, um über die Lebensführung gegensteuern zu können.

Neuartige Therapien

Ein Versuch, die AMD und andere Netzhautdegenerationen aufzuhalten, ist schon heute die Anwendung minimalinvasiver Laser, die die Netzhaut sanft stimulieren, ohne Narben zu bilden. Die Low-Level-Laser-Therapie wird bei vielen chronischen Erkrankungen über das Auge hinaus vielversprechend angewandt und könnte die Augenheilkunde revolutionieren.

Ein weiterer potenzieller Gamechanger ist die Gentherapie. Mit Stolz lässt sich feststellen, dass die Augenklinik der Universität zu Lübeck 2021 als erste Klinik in Norddeutschland die Gentherapie zur Behandlung der AMD im Rahmen einer internationalen klinischen Studie durchgeführt hat. Diese Therapie ermöglicht es den Zellen im Auge, einen Faktor zu bilden, der entzündliche Krankheitsprozesse bremst. Ohne die Gentherapie müsste dieser Faktor wiederholt in das Auge injiziert werden.

Interdisziplinäre, universitäts- und länderübergreifende Forschungsk Kooperationen sind für den

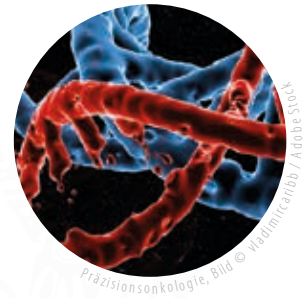
steten Fortschritt in Diagnose und Behandlung unerlässlich. Wir werden weiterhin offene Forschung aus einer breiten Perspektive betreiben und uns zu einer führenden Universität in der AMD-Forschung entwickeln.

Prof. Dr. Aysegül Tura (links) und Priv.-Doz. Dr. Yoko Miura am Fluoreszenzlebensdauer-Ophthalmoskop (FLIO)



Foto © Olaf Malzahn

Prof. Dr. Salvatore Grisanti (rechts), Direktor der Klinik für Augenheilkunde, und sein Stellvertreter, Priv.-Doz. Dr. Mahdy Ranjbar



Das Universitäre Cancer Center Schleswig-Holstein

Mit dem UCCSH in Lübeck und Kiel auf dem Weg zur exzellenten Krebsmedizin für ganz Schleswig-Holstein

Prof. Dr. med. Nikolas von Bubnoff, Direktor der Klinik für Hämatologie und Onkologie

Im Molekularen Tumorboard können oft neue Behandlungsmöglichkeiten identifiziert werden. Die Basis bildet eine umfassende molekulare Charakterisierung mit einer individuellen, interdisziplinären Befundauswertung durch Expertinnen und Experten der Onkologie, Bioinformatik, Human-genetik, Pharmazie und Molekularbiologie.

Jede zweite Bundesbürgerin, jeder zweite Bundesbürger erkrankt im Laufe des Lebens an Krebs. Im Januar 2019 hat die damalige Bundesforschungsministerin Anja Karliczek die *Nationale Dekade gegen Krebs* ausgerufen. Deren erklärtes Ziel ist es, Krebserkrankungen zu vermeiden. Um allen Menschen in Schleswig-Holstein den Zugang zu exzellenter Versorgung bieten zu können, müssen Erkenntnisse der Forschung noch erfolgreicher in innovative Krebsmedizin übersetzt und die Versorgung von Patientinnen und Patienten in den Universitätskliniken und dezentralen Versorgungsstrukturen noch besser verknüpft werden. Hier soll das *Universitäre Cancer Center Schleswig-Holstein (UCCSH)*, das im Juni 2021 unter Beteiligung des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein (UKSH), der Universität zu Lübeck und der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel gegründet wurde, eine entscheidende Rolle spielen.

Aufbau, Entwicklung und Ziele des UCCSH in Lübeck und Kiel

Gemeinsam mit den onkologisch tätigen Kooperationspartnerinnen und -partnern im Netzwerk möchte das UCCSH die Versorgung optimieren: Krebs besser vorbeugen, früher diagnostizieren, effektiver behandeln und Betroffene ganzheitlicher unterstützen, um Krebs so öfter zu heilen und Menschen mit Krebserkrankungen ein längeres und

besseres Leben zu ermöglichen. Mit diesem Ziel arbeiten Spezialistinnen und Spezialisten beider Standorte in sechs Taskforces an neuen Konzepten zu den Schwerpunkten innovativer Krebsforschung und an klinischen Studien über die Präzisionsmedizin in der Krebsbehandlung sowie die Versorgung von Patientinnen und Patienten bis hin zum Datenmanagement und der Koordination dieser Aktivitäten im Netzwerk. Die Universitäten unterstützen dabei die Entwicklung wichtiger Bereiche. So wird die Möglichkeit geschaffen, neue und wirksamere Behandlungen schneller in klinischen Studien für Patientinnen und Patienten anbieten zu können. Sämtliche Studien in Schleswig-Holstein werden in einem zentralen Register erfasst, damit alle Behandelnden darauf zugreifen und unmittelbar die beste Behandlungsoption innerhalb einer Studie finden können.

Individuelle Behandlung durch Präzisionsonkologie

Ein wesentliches Instrument zur Verbesserung der Behandlungserfolge sind Methoden der personalisierten Medizin. Die Präzisionsonkologie passt die Behandlung noch besser an die individuelle Erkrankung an, insbesondere wenn etablierte Therapien nicht wirken. Dabei schaffen die Arbeitsgruppen der Universität zu Lübeck mit ihrer großen Expertise in den Bereichen Entzündungsmedizin, Krebsforschung, Genetik, Bioinformatik und Systemmedizin



sowie Künstliche Intelligenz ideale Voraussetzungen für personalisierte Behandlungsangebote in der Krebsmedizin, die in Zukunft immer mehr Patientinnen und Patienten auch in schwierigen Situationen Therapiemöglichkeiten eröffnen sollen. Zu diesem Zweck wurde Ende 2018 in Lübeck das Molekulare Tumorboard gegründet, in dem Spezialistinnen und Spezialisten die Eigenschaften der Tumorzellen auf genetischer und molekularer Ebene sehr genau analysieren, um zu verstehen, wie die Tumorzelle tickt und was sie antreibt. So kann das Team des Molekularen Tumorboards, das seit 2020 campusübergreifend tätig ist, in 80 Prozent der Fälle auch dann Therapieempfehlungen geben, wenn Standardtherapien ausgeschöpft sind. Dieses Angebot wird in zunehmendem Maße auch von externen Kooperationspartnerinnen und -partnern genutzt. Die aus den Analysen gewonnenen Daten sollen bewusst in zukünftige Forschungsprojekte zur Verbesserung der Krebsbehandlung eingehen.

Das UCCSH möchte alle Patientinnen und Patienten mit den besten verfügbaren Therapien erreichen und eine heimatnahe onkologische Versorgung auf höchstem Niveau sicherstellen. Hierzu arbeitet das Center mit der Krebsgesellschaft in einem Netzwerk aus zahlreichen Krankenhäusern, Praxen und

Patientenorganisationen in Schleswig-Holstein zusammen. Dabei setzt das UCCSH auf gemeinsame Therapiestandards, eine vertrauensvolle Kooperation und die Möglichkeit, von überall einen Zugang zu optimaler Versorgung zu bekommen. Wobei Versorgung hier nicht nur Therapie meint, sondern auch Vorsorge, Früherkennung, Nachsorge und wichtige Begleitangebote wie psychologische Unterstützung, Bewegungs- und Sportprogramme oder Ernährungsberatung.

Für die Verbesserung der Krebsversorgung in Norddeutschland strebt das UCCSH neben dem Schulterschluss der beiden Standorte Lübeck und Kiel eine enge Zusammenarbeit mit dem *Universitären Cancer Center Hamburg (UCCH)* des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf an. Geplant ist, dass sich das UCCSH im Jahr 2023 gemeinsam mit dem UCCH als *Comprehensive Cancer Center (CCC-Konsortium)* für den Norden Deutschlands als onkologisches Spitzenzentrum bei der Deutschen Krebshilfe bewirbt. Durch die sich ergänzenden Aktivitäten aller drei Standorte im Bereich der Patientenversorgung, der Krebsforschung und der klinischen Studien soll für Patientinnen und Patienten mit Krebserkrankungen im Norden Deutschlands eine signifikante Verbesserung der Versorgung erreicht

Teilnehmende an einem Molekularen Tumorboard:
 Dr. Sivahari Prasad Gorantla, Jörg Riedl, Priv.-Doz. Dr. Niklas Gebauer, Prof. Dr. Nikolas von Bubnoff, Dr. Anke Fähnrich, Dr. Stephanie Fliedner (v. l. n. r.) sowie virtuell Teilnehmende

werden. Im Fokus steht die gemeinsame Forschung auf internationalem Spitzenniveau, um schnell neue Diagnostik- und Therapieverfahren für von Krebs Betroffene anbieten zu können.

Erste interprofessionelle Ausbildungsstation für Studierende der Medizin, Pflege und Physiotherapie in Schleswig-Holstein

Eine erfolgreiche Behandlung ist immer auch Teamarbeit, insbesondere in der Krebsmedizin. Die Verbesserung der interprofessionellen Aus-, Fort- und Weiterbildung ist daher ein wesentliches Ziel der Universität zu Lübeck und des UKSH. Dabei soll die vertrauensvolle Zusammenarbeit der verschiedenen Berufsgruppen in der Betreuung der Patientinnen und Patienten durch Ärztinnen und Ärzte, Pflegerinnen und Pfleger sowie Physiotherapeutinnen und Physiotherapeuten gefördert werden. Deshalb haben die Universität zu Lübeck und das UKSH, Campus Lübeck, in der Klinik für Hämatologie und Onkologie in Zusammenarbeit mit deren pflegerischen Teamleitung sowie dem Team des Pflegestudiengangs und der Fachschaft Medizin und Gesundheit die erste interprofessionelle Ausbildungsstation in Schleswig-Holstein gegründet: die *Lübecker inter-*

professionelle Ausbildungsstation (LIPSTA). Hier wird die Versorgung der Patientinnen und Patienten von Studierenden unterschiedlicher Gesundheitsprofessionen eigenverantwortlich in interprofessionellen Teams durchgeführt. Unter der Supervision von Lernbegleiterinnen und Lernbegleitern sind die Studierenden für die vollständige und umfassende Versorgung von Patientinnen und Patienten verantwortlich. Diese Erfahrungen sollen wichtige Impulse für mehr Miteinander der medizinischen Fachberufe im Versorgungsalltag am UKSH geben – nicht nur bei der Versorgung von Patientinnen und Patienten mit Krebserkrankungen.

Die gelebte interprofessionelle Teamarbeit, die fokussierte Diskussion, die Entscheidungsfindung unter Einbindung der Erkrankten und die regelmäßige kritische Reflexion der gemeinsam getroffenen Entscheidungen sowie die Zusammenarbeit bereiten die Studierenden unmittelbar auf die ärztliche, pflegerische oder physiotherapeutische Berufstätigkeit im Anschluss an das Studium vor. Darüber hinaus sollen unsere Studierende durch Theorie und Praxis dazu befähigt werden, zunehmend selbstständig Verantwortung für ihre Entscheidungen im abgestimmten Versorgungsprozess zu übernehmen.

Studierende der Medizin, der Pflegewissenschaften und der Physiotherapie lernen in der LIPSTA bereits während ihres Studiums, Patientinnen und Patienten als Team zu betreuen



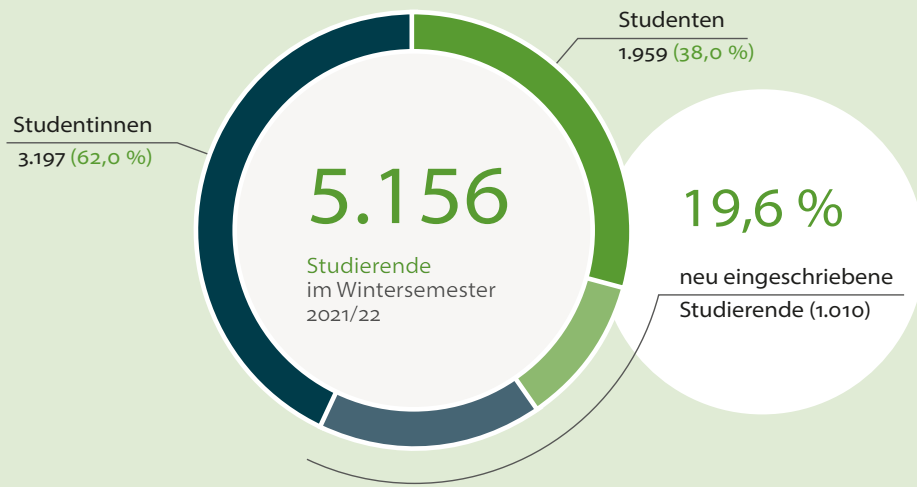
Dein Lübeck bilden Mein Lübeck beteiligen Unser Lübeck bewegen

Gedankensprünge Podcast zu den Themen *Wahrheit, Wahrnehmung, Tasten, Schmecken, Riechen, Sehen, Hören* | **MiniMASTER** Vorlesung für Schülerinnen und Schüler zum Thema *Zellen: Bausteine des Lebens* und zum Thema *Licht und Laser – vom Regenbogen bis Science-Fiction* | **KI, Ethik und Folgen innovativer Technologien in der Hochschullehre** Diskussionsrunde | **Maschinen und Moral 2021** Verantwortungsvolle Technikgestaltung in Forschung, Entwicklung und Lehre Diskussionsrunde | **Abend der Vielfalt** *Vielstimmig gegen Hass* | **plötzlich weg** Ausstellungen, Diskussionen, Konzerte, Installation, Stolperschwelle, Vorträge | **Inside Out – WIR SEHEN UNS** Fotoausstellung mit Porträts von Mitgliedern der drei Lübecker Hochschulen | **Akademischer Abend** Forum für Wissenschaft, Industrie, Politik und Bürgergesellschaft | **Thomas Manns Doktor Faustus in Wort und Ton** Ringvorlesung

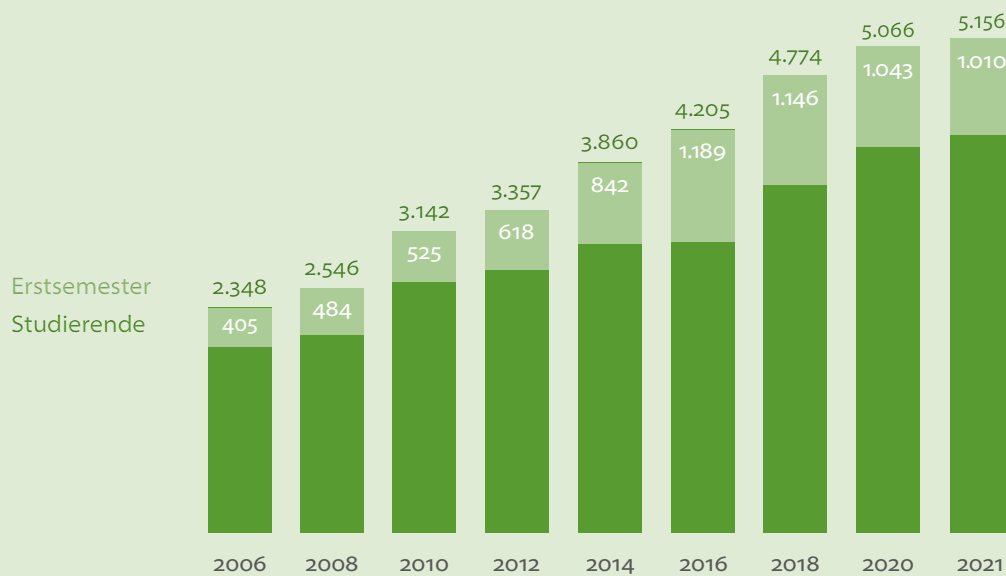
... aus Leidenschaft für Lübeck.

Die Universität in Zahlen

Studierende 2021



Entwicklung der Studierendenzahlen



Budget der Universität 2021

Staatliche
Mittel für
Forschung
und Lehre
in der
Medizin

46,2 Mio. Euro
(57,7 %)



Staatliche
Grund-
finanzierung

33,9 Mio. Euro
(42,3 %)

Verausgabte
Drittmittel
(öffentlich)

39,7 Mio. Euro
(73,9 %)



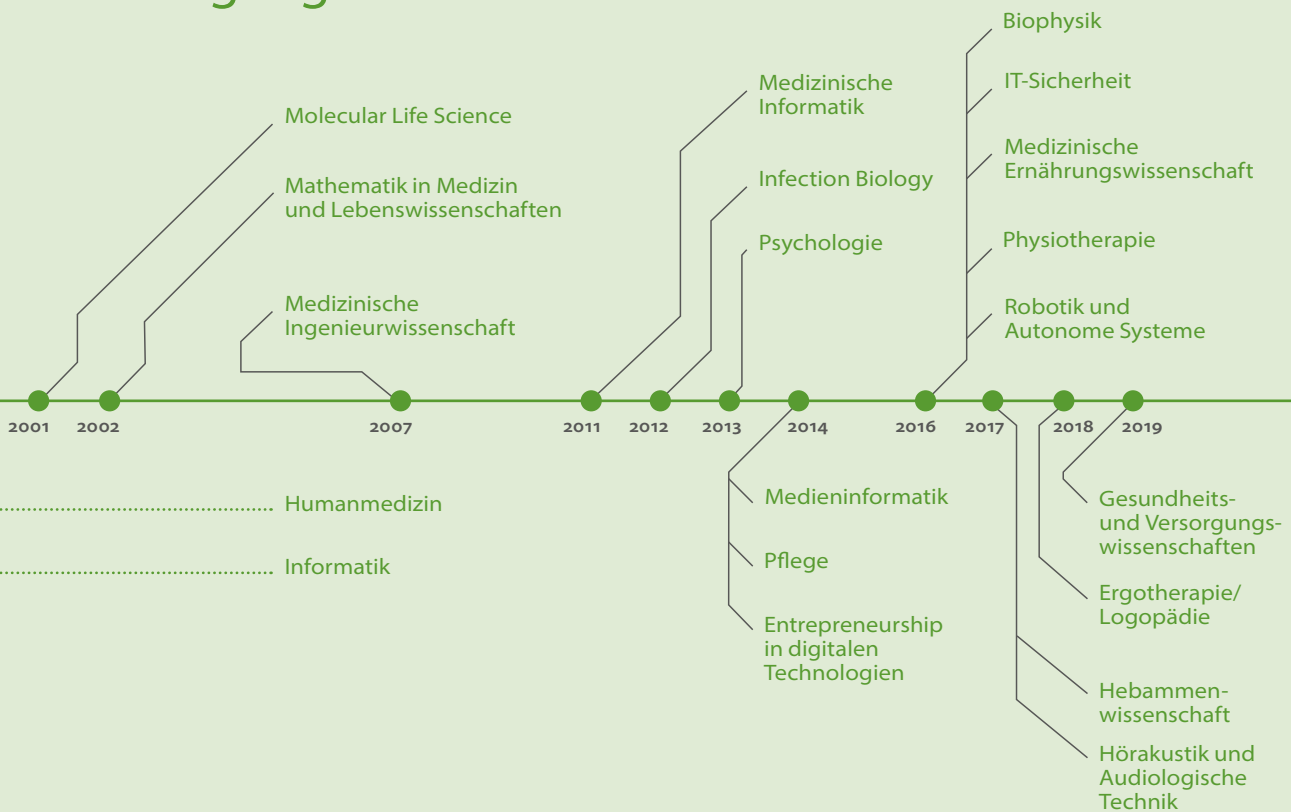
Verausgabte
Drittmittel
(nicht
öffentlich)

14,0 Mio. Euro
(26,1 %)

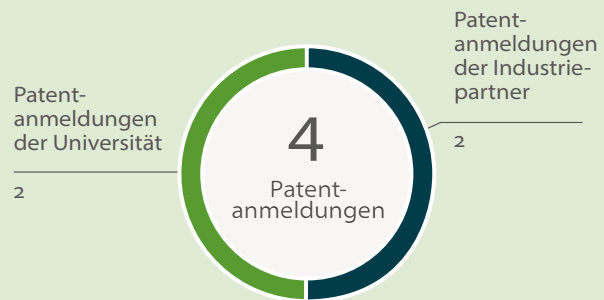
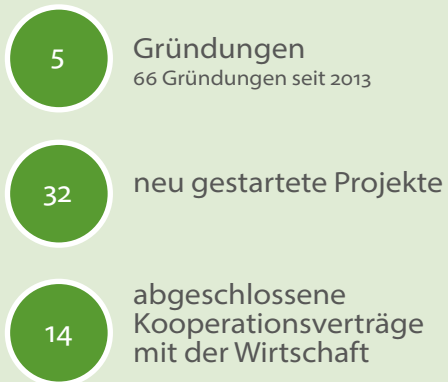
Hochschulpakt

13,3
Mio. Euro

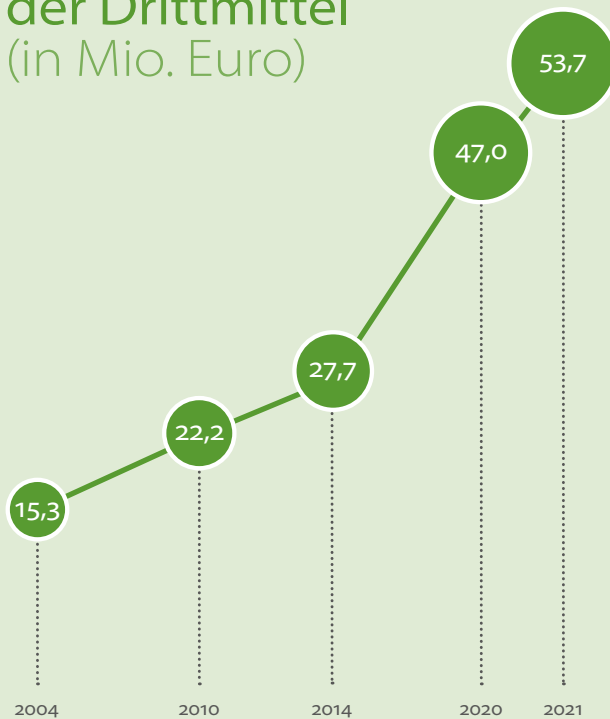
Studiengänge



Wissens- und Technologietransfer



Entwicklung der Drittmittel (in Mio. Euro)



Fundraising und externe Partnerschaften Förderzusagen seit 2015





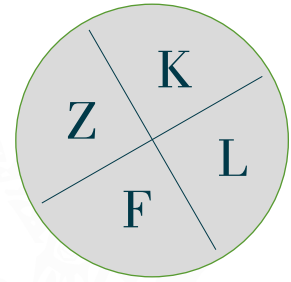
hoch
3
LÜBECK

GEDANKENS PRÜNGE

Interdisziplinärer
Podcast zu
Forschung, Kultur
und Gesellschaft

Immer zur
Monatsmitte

www.gedankenspruenge-podcast.de



Kulturwissenschaftliche Forschung für Lübeck

Das ZKFL – Brücke zwischen Universität und Stadt – feierte zehnjähriges Jubiläum

Prof. Dr. med. Cornelius Borck, Direktor des Instituts für Medizingeschichte und Wissenschaftsforschung,
Dr. phil. Birgit Stammberger, Zentrum für Kulturwissenschaftliche Forschung Lübeck (ZKFL)

Die Forschungen der Stipendiatinnen und Stipendiaten werden mit einem dreijährigen Promotionsstipendium oder im Rahmen des Lübecker Modells gefördert. Im Lübecker Modell arbeiten sie an einer der städtischen Mitgliedseinrichtungen des ZKFL und sammeln so bereits während ihrer Dissertation praktische Berufserfahrungen. Mit diesem Modell hat das ZKFL für andere Universitäten in Deutschland eine Modellfunktion übernommen.

In diesem Jahr kann die Universität zu Lübeck auf zehn Jahre kulturwissenschaftliche Forschung zurückblicken. Im Mai 2011 wurde das ZKFL als Zusammenschluss der geistes- und sozialwissenschaftlich tätigen Institute der Universität mit den Lübecker Museen, dem Archiv, der Stadtbibliothek, der Archäologie und Denkmalpflege der Hansestadt Lübeck sowie dem Europäischen Hansemuseum gegründet. Damit betraten die Universität und die Hansestadt Neuland, denn an der Universität gibt es keine geisteswissenschaftlichen Studiengänge und städtische Einrichtungen sind normalerweise auch nicht Mitglied in universitären Zentren. Doch die Satzung der Universität machte einen solchen Zusammenschluss möglich, um beide Seiten zu stärken. „Am Anfang“, resümiert Prof. Dr. Cornelius Borck, Direktor des Instituts für Medizingeschichte und Wissenschaftsforschung der Universität zu Lübeck und Sprecher des ZKFL, „konnten wir uns nicht sicher sein, ob es gelingt, kulturwissenschaftliche Forschung ohne geisteswissenschaftliche Fakultät nach Lübeck und an die Universität zu holen. Inzwischen kann dieses Experiment als Erfolg bewertet werden. Kulturwissenschaften und Wissenskulturen ist inzwischen zu einem profilbildenden Bereich der Universität geworden. Und das Promotionsrecht wurde um einen Dr. phil. erweitert. Die klare Ausrichtung des ZKFL auf Lübecker Themen hat sich bewährt.“ Als Ort kulturwissenschaftlicher Forschung hat sich das ZKFL etabliert und sich weit über die

Hansestadt hinaus einen Namen gemacht. Das ZKFL lebt von der Vielfalt der Forschungsthemen seiner Stipendiatinnen und Stipendiaten.

In mittlerweile vier Förderrunden konnte das ZKFL über 40 junge Forschende nach Lübeck holen, die nicht nur innovative Zugänge zur jahrhundertealten Geschichte der Hansestadt freilegen. Sie schauen auch in die Gegenwart – etwa um Resilienzpotenziale von biculturellen Migrantinnen und Migranten zu erforschen, neue Konzepte für Museumsarbeit mit digitalen Technologien zu erarbeiten oder die Lübecker Sammlungen zu der Herkunft ihrer Objekte zu befragen. Ein besonderer Fokus der im Januar 2021 gestarteten neuen Förderrunde liegt auf dem Themenschwerpunkt *Digitalisierung und Museum*. Digitalisierung ist ein wichtiges Thema für die Universität und für Kultureinrichtungen und es hat durch die Coronapandemie eine zusätzliche Relevanz erhalten. Denn „nach Corona wird das Verhältnis zwischen digitaler und analoger Museumswelt neu zu denken sein“, betont Prof. Dr. Hans Wißkirchen, Leiter der Lübecker Museen und Co-Sprecher des ZKFL: „Hier kann das ZKFL wertvolle Impulse geben, die auch über Lübeck hinaus von Bedeutung sind.“

Wissenschaft für die Hansestadt

In der Zeit seines zehnjährigen Bestehens hat sich das ZKFL als ein wichtiger Ort der Vermittlung von Wissenschaft etabliert. Bei Tagungen wie etwa *Das verräumlichte Selbst, Thomas Mann und die Neuras-*



thie oder auch bei den am ZKFL durchgeführten internationalen Summer Schools *Auf der Spur der Dinge* und *Massenhaft Briefe* konnten Stipendiatinnen und Stipendiaten mit renommierten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern ihre Themen diskutieren. Auch die Lübecker Öffentlichkeit wird eingeladen, neue Blicke auf die vermeintlich altbekannten Sammlungen der Hansestadt zu werfen und die Objekte im Licht wissenschaftlicher Erforschung neu zu betrachten, etwa bei der Ausstellung *a BRIEF history* am Brahms-Institut im September 2020. Promovieren am ZKFL – das heißt gerade nicht, im akademischen Elfenbeinturm zu forschen, sondern neue Ansätze von Wissenschaft und Wissensvermittlung im Kontext von Öffentlichkeit und Gesellschaft zu erproben.

Visionen für die Zukunft

Am 16. November 2021 lud das ZKFL ins Audimax der Universität zu einem Festakt ein, der von den Stipendiatinnen Greta Paulsen und Kim Sulinski sowie dem Stipendiaten Christoph Arta aus der neuen Förderrunde moderiert wurde. In ihrer Eröffnungsansprache hat die Präsidentin der Universität, Prof. Dr. Gabriele Gilllessen-Kaesbach, die mit dem ZKFL gestartete nachhaltige Initiative zur Verankerung

geisteswissenschaftlicher Forschung in Lübeck betont. Der Bürgermeister der Hansestadt, Jan Lindennau, sprach von der zentralen Rolle des ZKFL bei der Zusammenarbeit von Universität und Stadt. Vier ehemalige Stipendiatinnen und Stipendiaten machten in kurzweiligen Beiträgen eindrucksvoll die besondere Qualität des Promovierens am ZKFL deutlich. Unter dem Motto *Das ZKFL im Jahre 2031* stellten schließlich die Sprecher, Prof. Wißkirchen und Prof. Borck, gemeinsam mit dem Direktor des Brahms-Instituts an der Musikhochschule Lübeck, Prof. Dr. Wolfgang Sandberger, dem Publikum ihre Visionen für das ZKFL in zehn Jahren vor. Prof. Sandberger betonte die besondere Rolle des ZKFL für die Vernetzung von Forschung und Kultur in der Hansestadt und stellte seine Vision in den Kontext eines neuen und nachhaltigen Umgangs mit dem kulturellen Erbe in Lübeck. Prof. Borck präsentierte das ZKFL als einen Ort, an dem auch die Medizin als Teil von Kultur und Gesellschaft reflektiert werde. Prof. Wißkirchen sprach vom ZKFL als einem Laborort im Herzen der Altstadt, an dem Sammlungen und Wissenschaft in einen neuen Zusammenhang gerückt würden. Das ZKFL in zehn Jahren ist ein Forum der Zusammenarbeit aller Lübecker Hochschulen, in dem die Zukunft aus dem Wissen um die Geschichte geformt wird.

ZKFL-Sprecher Prof. Dr. Hans Wißkirchen und Prof. Dr. Cornelius Borck (rechts), im Filmausschnitt 10 Jahre ZKFL, gezeigt beim Festakt im November 2021

Einen Großteil der Kosten tragen die Lübecker Stiftungen: Possehl-Stiftung, Gemeinnützige Sparkassenstiftung zu Lübeck, Stiftung Deutsches Zentrum Kulturgutverluste, Dräger-Stiftung, Jürgen Wessel Stiftung, Friedrich Bluhme und Else Jebsen-Stiftung Lübeck, Bürgerstiftung S-H Gedenkstätten, Dietrich-Szameit Stiftung, Hanseatische Universitätsstiftung zu Lübeck, Alumni, Freunde und Förderer e. V.



Das internationale Graduiertenkolleg – iGRK 1911

Die Talentschmiede für den internationalen wissenschaftlichen Nachwuchs in der Allergie- und Infektionsforschung

Prof. Dr. med. Jörg Köhl, Direktor des Instituts für Systemische Entzündungsforschung

Die erfolgreiche SARS-CoV-2-Impfstoffentwicklung und -anwendung hat die herausragende Bedeutung internationaler Kollaborationen für den wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn und die translationale Umsetzung gezeigt. Eine wichtige Grundlage für offenen wissenschaftlichen Austausch auf internationaler Ebene sind strukturierte Förderprogramme für die heranwachsende Generation von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern.

Das internationale Graduiertenkolleg 1911 – Motor transatlantischer Postgraduiertenausbildung
Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) bietet dem wissenschaftlichen Nachwuchs an deutschen Hochschulen mit dem Förderinstrument der *Internationalen Graduiertenkollegs (iGRK)* die Möglichkeit, an einem fokussierten Forschungsprogramm – gekoppelt an ein strukturiertes Qualifizierungskonzept – mit einer ausländischen Forschungseinrichtung teilzunehmen. Aktuell werden 35 iGRK von der DFG gefördert, davon 14 in Lebenswissenschaften. In Schleswig-Holstein wird eines der 14 iGRK in den

Lebenswissenschaften, das iGRK 1911, seit 2013 im Institut für Systemische Entzündungsforschung (ISEF) der Universität zu Lübeck von der DFG gefördert. Unter der Leitung von Prof. Dr. Jörg Köhl fokussiert das Programm wissenschaftlich auf die Immunregulation von Entzündungsprozessen bei allergischen Erkrankungen und Infektionskrankheiten der Lunge, zwei wichtige Themenfelder in der medizinischen Forschung. Partnerinstitution auf deutscher Seite ist das *Leibniz Lungenzentrum Borstel – Forschungszentrum Borstel (FZB)*. Das *Cincinnati Children's Hospital Medical Center (CCHMC)* und die *University of Cincinnati (UC)* in den Vereinigten Staaten fungieren als transatlantische Partner.

Das CCHMC betreibt die größte pädiatrische Forschungseinrichtung in den USA und unterstützt mit seinem Stiftungskapital von drei Milliarden US-Dollar unter anderem die US-Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie Doktorandinnen und Doktoranden, die im iGRK 1911 forschen. Bisher wurden im Programm auf der deutschen Seite mehr als 50 von der DFG unterstützte naturwissenschaftliche und medizinische Doktorandinnen und Doktoranden ausgebildet. Durch

den sechs- bis zwölfmonatigen Forschungsaufenthalt in Cincinnati haben die Lübecker Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler die Möglichkeit, an einem der renommiertesten und forschungsstärksten Kinderkrankenhäuser der Vereinigten Staaten von Amerika den dortigen Wissenschaftsbetrieb kennenzulernen.

So wurden am CCHMC unter anderem der orale Polio- und der Rotavirenimpfstoff entwickelt. Die Promovierenden profitieren zudem von einem hervorragenden Ausbildungsumfeld am CCHMC, zu dem auch das *Immunology Graduate Program (ImmGP)* gehört. Während ihres Aufenthaltes in Cincinnati nehmen die Promovierenden des iGRK an den exzellenten Lehrveranstaltungen des ImmGP teil, das sich seit 2004 zu einem der besten immunologischen Graduiertenprogramme in den USA entwickelt hat.

In den letzten neun Jahren wurden die Forschungs- und die Qualifizierungsprogramme des iGRK 1911 und des ImmGP eng verzahnt, sodass beide Programme sowohl wissenschaftlich als ausbildungstechnisch voneinander profitieren: So finden jährlich gemeinsame Treffen alternie-



Prof. Dr. Jörg Köhl (Mitte) mit den iGRK-Studierenden Alicja Nowacka und Janti Haj Ahmad im Gebäude für Biomedizinische Forschung der Universität zu Lübeck

rend in den USA und Deutschland statt. Hinzu kommen internationale Symposien zum Forschungsthema des iGRK 1911, die federführend von den Doktorandinnen und Doktoranden ausgerichtet werden – zuletzt 2018 in Lübeck.

Jörg Köhl war vor seiner Berufung als Professor für Immunologie und Direktor des ISEF im Jahre 2008 sechs Jahre als Professor of Pediatrics am CCHMC tätig und forscht seit 2008 weiterhin als Gastprofessor dort. Er ist ein weltweit anerkannter Immunologe, der in den letzten 30 Jahren vor allem den Bereich der Komplementforschung national und international geprägt hat. Dementsprechend fokussieren auch eine Reihe von Projekten des iGRK 1911 auf die pathogenetische Rolle des Komplementsystems bei entzündlichen Erkrankungen allergischer oder infektiöser Genese. Die Forschungsprojekte der Promovierenden nutzen zu meist präklinische, experimentelle Mausmodelle der Allergie und Infektion. Diese sind nicht nur darauf angelegt, neue Mechanismen bei der Krankheitsentstehung

aufzudecken, sondern auch Zielstrukturen für neue therapeutische Anwendungen zu identifizieren. Wesentliche Ergebnisse aus diesen Modellen haben zur Entwicklung von Substanzen geführt, die das Komplementsystem bei chronisch-entzündlichen Erkrankungen gezielt an verschiedenen Stellen des Systems blockieren. Die wissenschaftliche Exzellenz des iGRK 1911 ist durch gemeinsame Publikationen in hochrangigen Wissenschaftszeitschriften wie *Nature*, *Nature Medicine* oder *Immunity* seit Jahren dokumentiert.

Weiterführung transatlantischer Wissenschaftsbeziehungen und Postgraduierenausbildung

Die Etablierung der transatlantischen Brücke durch das iGRK 1911 geht mittlerweile über die institutionelle Partnerschaft mit dem CCHMC und der UC hinaus. Über das iGRK 1911 konnte die renommierte Immunologin Prof. Dr. Claudia Kemper vom *National Institutes of Health (NIH)* als Professorin in Teilzeit für die Universität

zu Lübeck und das ISEF gewonnen werden. Damit ist ein erster Brückenkopf für die institutionelle Kollaboration der Lübecker Universität mit dem NIH, der wichtigsten Behörde für biomedizinische Forschung in den USA, entstanden.

Die erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen der Universität zu Lübeck, dem FZB und internationalen Partnern des CCHMC und der UC soll auch nach Beendigung des bis Ende 2022 geförderten iGRK 1911 fortgeführt werden. Dazu hat ein interdisziplinäres Team von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der Universität zu Lübeck und des FZB unter Leitung von Prof. Dr. Köhl zusammen mit den Kolleginnen und Kollegen in Cincinnati kürzlich eine Antragskizze für ein neues iGRK bei der DFG eingereicht.

Der wissenschaftliche Fokus des neuen iGRK wird sich dann auf die Auswirkungen von Umweltfaktoren während der Schwangerschaft sowie in der frühen Lebensphase auf die Entwicklung eines allergischen Asthmas oder von Infektionen im Kindesalter richten.

FORSCHUNGSSCHWERPUNKTE

Infektion und
Entzündung

Gehirn,
Hormone und
Verhalten



Universität
zu Lübeck

Biomedizintechnik

Translationale
Onkologie

Medizinische
Genetik

Bevölkerungsmedizin und
Versorgungsforschung

WEITERE FORSCHUNGSBEREICHE

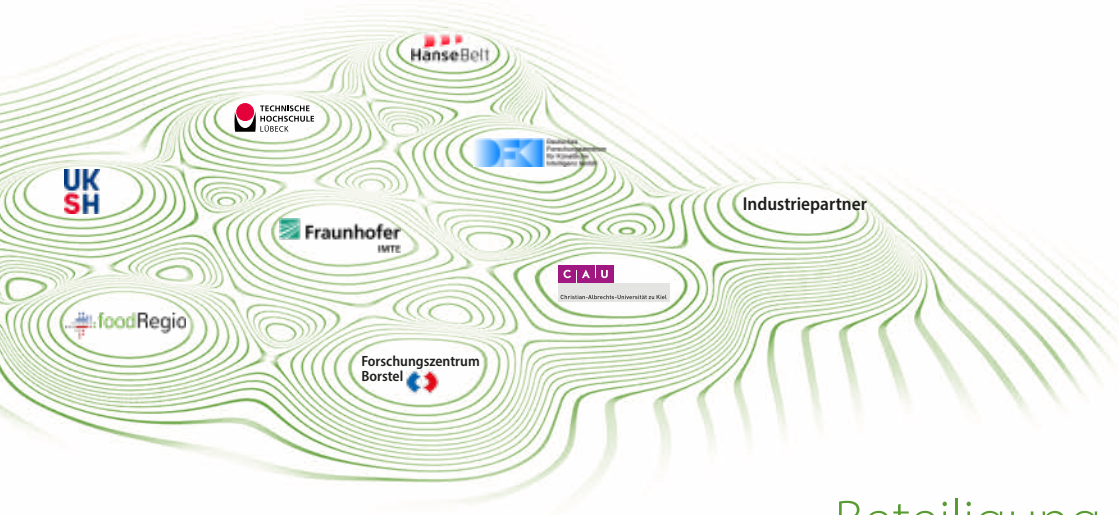
Forschung
an der Universität zu Lübeck

Im Focus das Leben

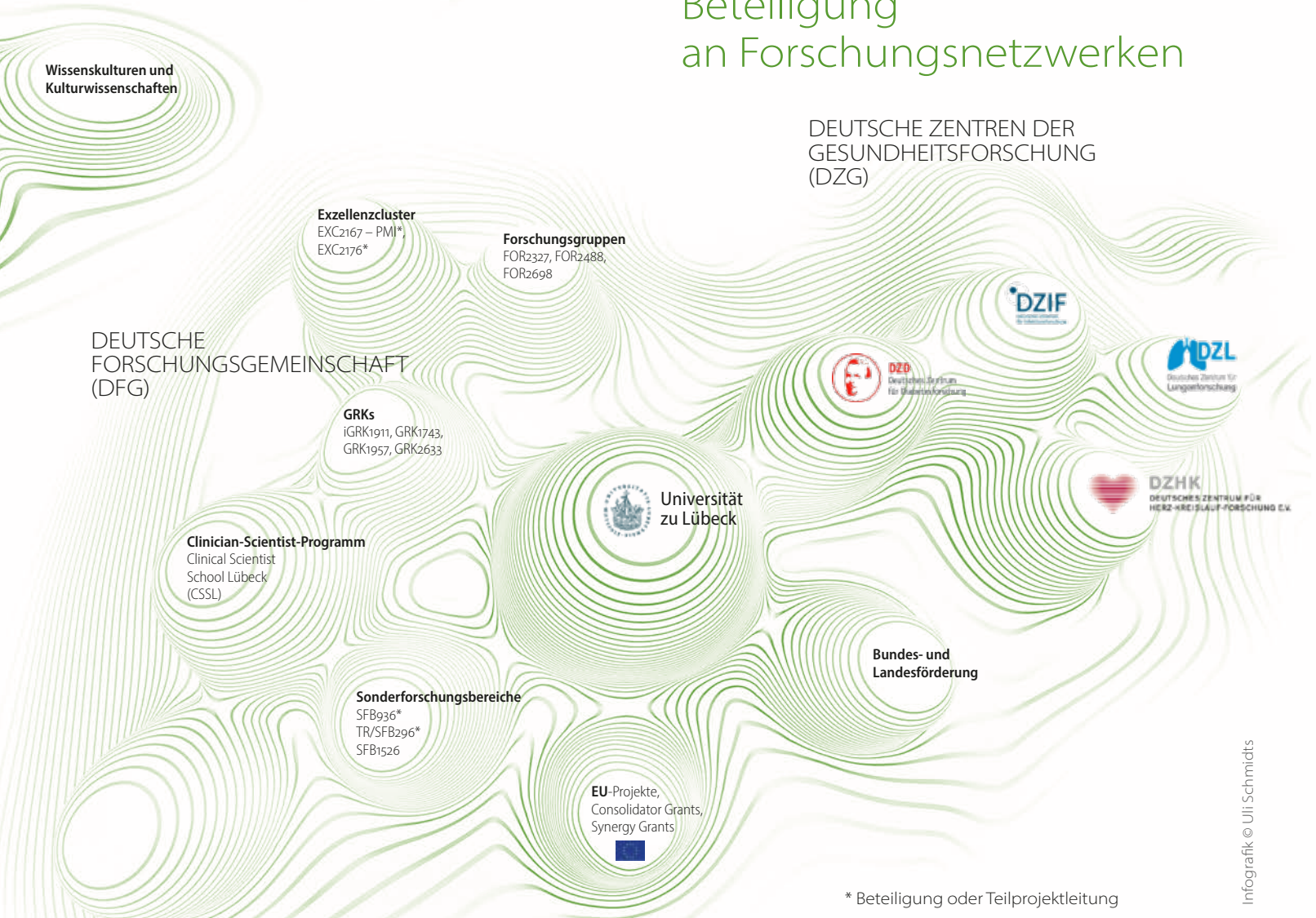
Dr. rer. nat. Nina Perwitz, Referatsleiterin Forschung und Internationales

Stand 31.12.2021

PARTNERINNEN UND PARTNER



Beteiligung an Forschungsnetzwerken



* Beteiligung oder Teilprojektleitung



IT-basierte Infrastruktur in der klinischen Forschung

Nutzung personenbezogener Daten im Sinne der Patientinnen und Patienten sowie der Forschung

Dr. med. Benjamin Gebel und Prof. Dr. med. Jan Rupp, Klinik für Infektiologie und Mikrobiologie; Prof. Dr. rer. nat. Josef Ingenerf und Ann-Kristin Kock-Schoppenhauer M. Sc., IT Center for Clinical Research Lübeck

Ziel des Konsortiums HiGHmed (Heidelberg – Göttingen – Hannover Medical Informatics) ist die Entwicklung und Nutzung innovativer Informationsinfrastrukturen, um die Effizienz klinischer Forschung zu steigern und Forschungsergebnisse schneller in validierbare Verbesserungen der Versorgung von Patientinnen und Patienten umzusetzen. Es bündelt und integriert Kompetenzen von acht Universitätskliniken und medizinischen Fakultäten sowie weiteren Partnerinnen und Partnern aus Wissenschaft und Industrie mit dem Ziel, Medizinische Datenintegrationszentren (MeDIC) zu etablieren und so einen schnelleren Transfer von Ergebnissen aus der Forschung in die klinische Praxis zu ermöglichen. Das Konsortium HiGHmed wird in der Aufbau- und Vernetzungsphase seit Januar 2018 vom BMBF gefördert.

(Quelle: medizininformatik-initiative.de/de/konsortien/highmed)

Die Konsortien der Medizininformatik-Initiative (MII) und damit alle universitätsmedizinischen Standorte haben sich auf einen gemeinsamen Kerndatensatz geeinigt, der auf internationalen IT- und Terminologiestandards beruht und zentrale Voraussetzung für die gemeinsame Nutzung von Daten ist. Mit dem Kerndatensatz haben die universitätsmedi-

Im Rahmen einer klinischen Behandlung wird eine Vielzahl personenbezogener Daten erfasst und gespeichert – so zum Beispiel Vitalwerte, Laborparameter und aus durchgeführter Diagnostik resultierende Befunde, aber auch im Zuge der Anamnese erhobene Symptome, Risikofaktoren oder Vorerkrankungen.

Bereits vor Jahren wurde der diesen Daten innewohnende Erkenntnisgewinn bei zielgerichteter Interpretation postuliert. Die überwältigende Menge an Informationen machte allerdings die Nutzung automatisierter Verfahren notwendig, um überhaupt belastbare Schlussfolgerungen generieren zu können. Zudem ist es essenziell, Methoden und Standards für sogenannte Expertensysteme zu erarbeiten, die zukünftig automatisierten Algorithmen zugrunde gelegt und weiterentwickelt werden.

Nutzung von Versorgungsdaten und Biomaterialien

Das rasche Fortschreiten in der Entwicklung automatisierter Lernverfahren lässt eine Nutzung der auch am Universitätskli-

nikum Schleswig-Holstein (UKSH) zur Verfügung stehenden Ressource Patientinnen- und Patientendaten nun erreichbar erscheinen. Mit Blick auf die Beteiligung des UKSH im HiGHmed-Projekt, einem von vier Konsortien der Medizininformatik-Initiative (MII), müssen alle involvierten Universitätskliniken drei zentrale Aufgaben auf dem Weg dahin bewältigen: Zum einen werden die in verschiedenen Subsystemen und in unterschiedlichen Formaten gespeicherten Daten möglichst standardkonform in einem sogenannten Datenintegrationszentrum (DIZ) zugänglich gemacht. Weiterhin ist die Etablierung einer mit der Datenschutzgrundverordnung konformen breiten Einwilligung (Broad Consent) eine wesentliche Voraussetzung zur Nutzung von Versorgungsdaten und Biomaterialien. Hierzu wurde im vergangenen Jahr federführend durch die lokalen Ethikkommissionen mit der Etablierung des UKSH-Broad-Consent ein wichtiger Meilenstein erreicht, um Patientinnen- und Patientendaten nicht nur im Rahmen der klinischen Versorgung, sondern pseudonymisiert auch für For-



Dr. Benjamin Gebel und Prof. Dr. Jan Rupp,
Klinik für Infektiologie und Mikrobiologie,
Cora Drenkhahn, Ann-Kristin Kock-Schoppen-
hauer M. Sc., Joshua Wiedekopf und Prof. Dr.
Josef Ingenerf, IT Center for Clinical Research
Lübeck (v. l. n. r.)

zinischen Standorte in den Arbeitsgruppen der MII konsortienübergreifend festgelegt, welche Datensätze die Datenintegrationszentren der MII für alle stationären Daten von Patientinnen und Patienten mindestens vorhalten sollen – und zwar unabhängig von der Indikation und dem jeweiligen Use Case des Konsortiums. Das gewährleistet die Interoperabilität der Datenintegrationszentren, deren Aufbau auf unterschiedlichen Konzepten beruht. (Quelle: medizininformatik-initiative.de/de/der-kerndatensatz-der-mezininformatik-initiative)

Das Projekt *Aligning Biobanking and DIC Efficiently (ABIDE_MI)* ist ein Verbundvorhaben, an dem ein Großteil der deutschen Universitätskliniken der vier Konsortien der Medizininformatik-Initiative (MII) beteiligt ist. Ziel des im Mai 2021 gestarteten Projekts ist es, dass die Datenintegrationszentren (DIZ) der MII Daten von Patientinnen und Patienten aus der Routineversorgung mit Daten zu Bioproben verknüpfen und für die Forschung nutzbar machen können. Insbesondere sollen Forschende Machbarkeitsabfragen über das zukünftige Deutsche Forschungsdatenportal für Gesundheit der MII stellen können. (Quelle: medizininformatik-initiative.de/de/use-cases-und-projekte/abidemi)

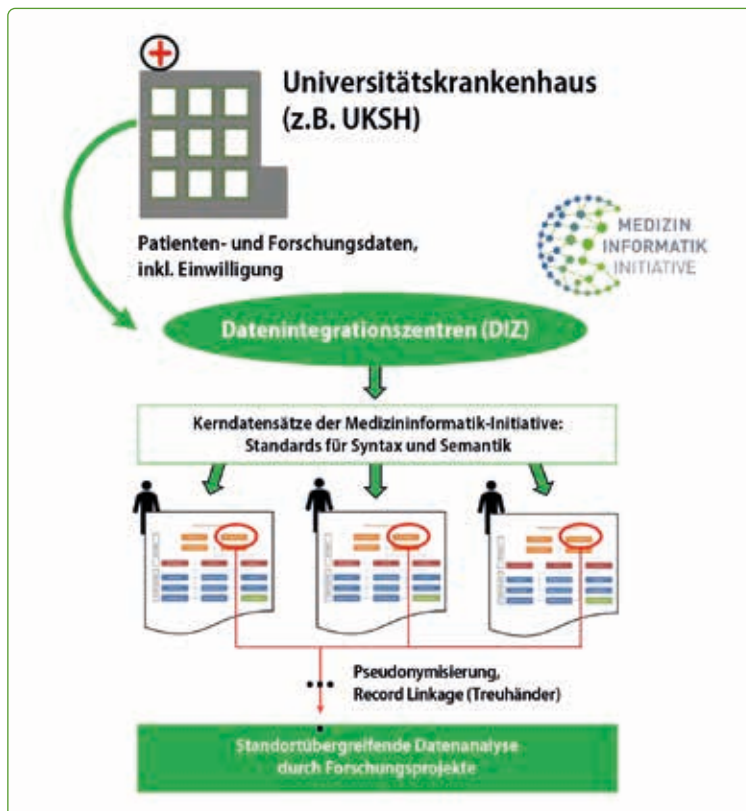
schungsvorhaben effizient nutzen zu können. Schließlich wird ein Use-and-Access-Verfahren etabliert, das – ebenfalls in Kooperation mit den Ethikkommissionen – Datennutzungsanträge von Forschenden hinsichtlich der wissenschaftlichen Sinnhaftigkeit sowie der Verfügbarkeit von hierzu erforderlichen Versorgungsdaten und Bioproben aus Sicht des UKSH bewertet.

Alle drei Aufgaben werden aktuell campusübergreifend in Kooperation mit dem Institut für Medizinische Informatik und Statistik (IMIS) von Prof. Dr. Björn Bergh an der Christian-Albrecht-Universität zu Kiel sowie von Prof. Dr. Björn Schreiweis in der Leitung des *Medizinischen Datenintegrationszentrums (MeDIC)* des UKSH in Kiel bearbeitet. Daneben gibt es bereits zahlreiche weitere Projekte, die die Nutzbarmachung von vorhandenen Daten ermöglichen sollen. Hierzu gehören die Anwendungsfälle im Kontext des oben genannten HiGHmed-Projekts, etwa aus der Infektiologie, der Kardiologie sowie der Hämatologie/Onkologie. Überdies werden durch die campusübergreifende

Mitarbeit im deutschlandweiten Projekt *Aligning Biobanking and DIC Efficiently (ABIDE_MI)* des Bundesministeriums für Bildung und Forschung Biobanken regulativ und technisch in dieses Konzept miteinbezogen, um gezielt Anfragen von Forschenden an das DIZ zur Verfügbarkeit von Biomaterialien zu ermöglichen.

Automatisiertes Lernen und Auswerten von Erkranktendaten durch Künstliche Intelligenz

Viele Forschungsvorhaben sind im Zuge der COVID-19-Pandemie entstanden und haben – dank der entsprechenden finanziellen Förderung aus Landes- sowie Bundesmitteln – eine Beschleunigung erfahren. Im Rahmen des bereits vor der Pandemie etablierten HiGHmed-Projekts ist es mittlerweile möglich, von Patientinnen und Patienten Bewegungsdaten, etwa den Aufenthaltsort bis auf Zimmerebene, sowie mikrobiologische und bestimmte virologische Befunde in standardisiertem Format zentral zu speichern und für die klinische Routine gemeinsam zu verarbeiten. Die einheitliche Erfassung relevanter Informationen während einer COVID-19-Infektion mit anschließendem Export aus dem Klinikinformationssystem steht kurz vor der Umsetzung. Die hierdurch gewonnenen Daten könnten, durch Zusammenführen großer Datenmengen auf der *COVID-19 Data Exchange Platform (CODEX)* des Netzwerks *Universitätsmedizin (NUM)*, einer durch das BMBF geförderten nationalen Initiative, einen wesentlichen Beitrag zum besseren Verständnis der Erkrankungen leisten. Doch dies sind nur erste Annäherungen an die Thematik des umfassenden Datenzugriffs. Behandlungsdaten von Intensivpatientinnen und -patienten, Befunde aus spezialisierten Laboruntersuchungen sowie aus bildgebenden Untersuchungen stehen noch nicht zur Verfügung. Sie bilden jedoch die Grundlage für weitere Förderungen – etwa im Bereich der Künstlichen Intelligenz – bei denen automatisiertes Lernen und Auswerten im Zentrum steht.



Grafik: HiGHmed

Relevante Daten aus vielen Quell-Systemen eines Krankenhausinformationssystems von Erkrankten, die eingewilligt haben, werden in einem DIZ standardkonform aufbereitet und für standortübergreifende Abfragen und Analysen verfügbar gemacht



#ISTJAKRASS

Du siehst die Angststörung nicht

VORURTEILE ABBAUEN,
DIE STIGMATISIERUNG BEENDEN
uni-luebeck.de/istjakrass

Gestaltung © Alexandra Klenke-Struve, Illustration © Eva Maria Birkhoff

ANGSTSTÖRUNG

Prüfungsangst, Spinnenphobie, Höhenangst: Alle Menschen haben Angst – und das ist auch gut so. Sie bewahrt uns vor gefährdenden Entscheidungen und Situationen. Angst kann jedoch in manchen Fällen im Alltag überhandnehmen und das ganze Leben bestimmen. Angststörungen gibt es in verschiedenen Formen. Bei einer Panikstörung treten in unregelmäßigen Abständen Panikattacken auf. Bei der generalisierten Angststörung haben Betroffene anhaltende Sorgen und Ängste über verschiedene Lebensbereiche hinweg, die nicht auf bestimmte Dinge bezogen sind. Diese Angst kann dazu führen, dass die Personen angstauslösende Situationen stark vermeiden oder aufschieben. Auch bei der sozialen

Phobie werden Situationen vermieden, etwa zu reisen, zu einem Seminar zu gehen, sich in einer Vorlesung zu melden, etwas vorzutragen oder sich ärztlich behandeln zu lassen. Etwa sieben Prozent der Bevölkerung sind von einer Soziophobie betroffen. Bei dieser Form der Angststörung haben Menschen in Situationen Angst, in denen sie sich kritisch betrachtet fühlen. Sie tritt am häufigsten zwischen dem 20. und 35. Lebensjahr auf – also genau während des Studiums. Für die betroffenen Personen sind zum Beispiel schriftliche Prüfungen oft besser machbar als mündliche. Auch Zwangserkrankungen können unter anderem durch übersteigerte Angst ausgelöst werden.

„Ist da nicht irgendwo so ein Stein?“

Auf der Suche nach der Vergangenheit der Heil- und Pflegeanstalt Strecknitz während des Nationalsozialismus

Frederike Heiden

Gestaltung © Alexandra Klenke-Struve



Infoplate zur stu-
dentischen Initiative
plötzlich weg

So oder so ähnlich begann die Re-
cherche von uns Studierenden zu
den Deportationen von Patientinnen und
Patienten aus der Heil- und Pflegeanstalt
Strecknitz in die Vernichtungslager der
Nationalsozialisten.

Auf dem Campusgelände soll sich ein
Gedenkstein befinden – dies war einigen
Studierenden höherer Semester zwar
bekannt, aber das Wissen darüber rudi-
mentär. Allein aus dem Gedächtnis he-
raus konnten wir noch nicht einmal den
genauen Standort des Steins rekonstru-
ieren. So verwunderte auch wenig, dass
die meisten Kommilitoninnen und Kom-
mitonen noch nie von dem Gedenkstein
gehört hatten, geschweige denn von den
Deportationen. Diese Unkenntnis wurde
seit diesem Zeitpunkt unser Antrieb: Alle
sollten wissen, welche grausamen Ereig-
nisse sich auf unserem heute so schönen
Campus zugetragen hatten. Gestartet
mit zunächst nur wenigen Studierenden
aus den studentischen Gremien, fand
sich schließlich eine achtköpfige Kern-
gruppe zusammen, deren Wunsch es
war, die Vergangenheit nachhaltig zu
dokumentieren – nicht zuletzt auch als
Mahnung für die Gegenwart.



Festakt in Anwesenheit
von Ministerin Karin
Prien am 22. Juli 2021
zum Gedenken an die
1941 deportierten und
ermordeten Patientin-
nen und Patienten



Prof. Dr. Gabriele Gillessen-Kaesbach, Prof. Dr. Jens Scholz, Frederike Heiden, Karin Prien (v. l. n. r.) mit Förderinnen und Förderern

Zu Beginn hatten wir kaum historische Kenntnisse, doch auch ohne bereits alle Details zu kennen, sprudelten die Ideen aus uns heraus. Wir wussten, dass 1941 über 600 Patientinnen und Patienten deportiert worden waren. Dieses Verbrechen jährte sich somit 2021 zum 80. Mal und es sollte nie vergessen werden. Wir wollten Stolpersteine verlegen, wollten die Namen der Deportierten sichtbar machen, aber auch einen Bogen ins Heute schlagen. Unser erklärtes Ziel war es, die Studierenden für das zu sensibilisieren, was auf ihrem Campus geschehen war. Im Verlauf unserer Recherchen erhielten wir große Unterstützung vom Institut für

Medizingeschichte und Wissenschaftsforschung (IMGWF), speziell von Prof. Dr. Cornelius Borck und Dr. Peter Delius. Der Austausch mit Dr. Delius war für uns ebenso aufschlussreich wie faszinierend, auf vielen Ebenen. So erfuhren wir von einem der Studierenden, der vor 40 Jahren die Aufstellung des Gedenksteins vorangebracht hatte, wie unterschiedlich die Aufarbeitung damals und heute angenommen wurde. Während sich die Studentinnen und Studenten seinerzeit mit Morddrohungen konfrontiert sahen, konnten wir auf breiten Zuspruch und konstruktive Hilfe von allen Seiten setzen. Zudem stand uns mit Dr. Delius'

Doktorarbeit, welche die Deportationen zum Thema hatte, eine hervorragende Quelle zur Verfügung, damit auch wir uns klar werden konnten, was vor 80 Jahren genau geschehen war.

Erinnerungskultur

Um ehrlich zu sein, war unsere Planung anfangs höchst chaotisch. Wir hatten so viel in den Blick genommen, doch nicht alles funktionierte. So auch die Idee, der Deportierten mit Stolpersteinen zu gedenken – es wären einfach zu viele geworden. Daher entschieden wir uns, stattdessen eine Stolperschwelle zu verlegen, denn wir wollten ein Denk-

Die Stolperschwelle vor dem Einbau am Haupteingang des Turmgebäudes



mal schaffen, das sich unmittelbar den Ereignissen während der NS-Herrschaft zuordnen lässt. Allerdings war auf der Schwelle nicht genug Platz, um unserem Aufklärungsbedürfnis gerecht zu werden. Aus diesem Grund steht neben der Stolperschwelle nun eine Tafel, die allen Interessierten detaillierte Informationen über die Geschichte bietet. Aber uns fehlte noch ein wesentlicher Aspekt der Erinnerung: die Namen der Deportierten. Wir wollten den Patientinnen und Patienten, deren Namen vor über 80 Jahren durch Nummern ersetzt wurden, ihre Würde und Persönlichkeit zurückgeben. Sie alle hatten einen Namen, ein Gesicht und eine Biografie. Sie verdienen es, auch im Gedenken als Mensch und nicht als Nummer behandelt zu werden. Folglich ergänzen nun auch zwei Tafeln mit fast allen 600 Namen den Gedenkstein und machen ihn zu einem würdigen Ort der Stille und des Erinnerns.

Im Ergebnis ging unsere Arbeit sogar noch ein gutes Stück weiter. Zum 80. Jahrestag eröffneten wir in Zusammenarbeit

mit Dr. Karen Meyer-Rebentisch von der Kirchengemeinde Luther-Melanchthon eine Ausstellung im Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, die neben den Geschehnissen in Strecknitz auch die Deportationen aus den Vorwerker Heimen, die Rolle der Lübecker Märtyrer und die schwierige Situation der Angehörigen behandelte. Darüber hinaus waren einige Veranstaltungen für den Campus geplant, bei denen die Herausforderung für uns stets darin bestand, Ähnliches und doch Verschiedenes zusammenzubringen. Doch je mehr Geschichtswissen wir uns aneigneten, je tiefer wir auch in die Akten aus der damaligen Zeit eintauchten, desto leichter fiel es uns, die richtigen Worte zu finden.

Unsere letzte große Veranstaltung hatte dann die Geschichte der Heilanstalt Strecknitz seit der Grundsteinlegung zum Gegenstand. Dabei lag unser Fokus auf den einzelnen Patientinnen und Patienten – den Menschen, den individuellen Schicksalen. Ein Gesicht und ein Name gehen näher als eine Zahl. Und genau das

wollten wir. Wir wollten unser Publikum – auf dem Campus und in der Stadt, Studierende, Forschende, Bürgerinnen und Bürger sowie Nachkommen der Ermordeten – wirklich berühren. Emotional Erlebtes gerät weniger in Vergessenheit, so der Gedanke dahinter. Schließlich sollen sich in 40 Jahren nicht wieder Studierende fragen: „War da nicht irgendwo eine Stolperschwelle?“

Uns ist sehr bewusst, dass das Gedenken nicht automatisch aufrechterhalten wird, nur weil nun die Stolperschwelle und die Tafeln existieren. Jetzt ist es an uns, der Universität und dem Klinikum, gemeinschaftlich Jahr für Jahr zu erinnern und das Gedenken in eine Tradition zu überführen. Die Geschichte der Heilanstalt soll genauso fester Bestandteil des Campus werden wie die Studierenden und Mitarbeitenden, die täglich über ihn laufen. Wir haben unseren Teil dazu beigetragen und damit einen großen Schritt getan, aber zum Erinnern gehört auch aktives Nichtvergessen. Das muss in der Zukunft von uns allen gelebt werden.

Eine Videoinstallation des Grafikers Uli Schmidts an der evangelisch-reformierten Kirche in Lübeck – vom 19. bis 29. Oktober 2021 – gibt allen Opfern der Heil- und Pflegeanstalt eine Geschichte und ein Gesicht

Foto © Fabian Schwarze





Joachim Gauck



Deidre Berger



Giovanni di Lorenzo

Abend der Vielfalt 2021

Vielstimmig gegen Hass – von Toleranz und vom Brückenbauen

Vivian Upmann, Pressesprecherin der Universität zu Lübeck

Während die Musik durcheinanderwirbelte und das Publikum im Geiste mit auf die Reise nahm, hörte man nicht ein Flüstern in der bunt erleuchteten Universitätskirche St. Petri. „Das war das Ensemble Vagabund mit dem Stück *Turceasca* – das ist Rumänisch und heißt übersetzt türkisch“, erklärte der Hausherr Pastor Dr. Bernd Schwarze und hieß seine Gäste zum *Abend der Vielfalt* willkommen. Und so lebendig wie der musikalische Einstieg sollte es weitergehen. „Vielfalt braucht Diskurs, um sich zu entfalten und sich zu entwickeln. Den wollen wir heute bieten“, sagte die Präsidentin der Universität zu Lübeck, Prof. Dr. Gabriele Gillesen-Kaesbach, während ihrer Begrüßung im Namen von *LH³* – den drei einladenden Lübecker Hochschulen.

Zum ersten Mal richteten Musikhochschule Lübeck, Technische Hochschule Lübeck und Universität zu Lübeck den *Abend der Vielfalt* gemeinsam aus. Die Veranstaltung fand unter der Schirmherrschaft und Mitwirkung von Bundespräsident a. D. Joachim Gauck statt. Seufzend begann er seinen Vortrag: „9. November und ich bin hier. Natürlich ist dieses Datum ein sehr ambivalentes.“ Der Tag gegenwärtige uns bitteres Versagen und wunderbares Gelingen, fügte er hinzu, während er die verschiedenen Jahre ansprach, in denen der 9. November schon

eine historische Rolle gespielt hatte. Er erinnerte an die Reichspogromnacht 1938 und den tiefen Fall des Landes, aber auch an die Wiedervereinigung Deutschlands, der der Mauerfall am 9. November 1989 vorausging.

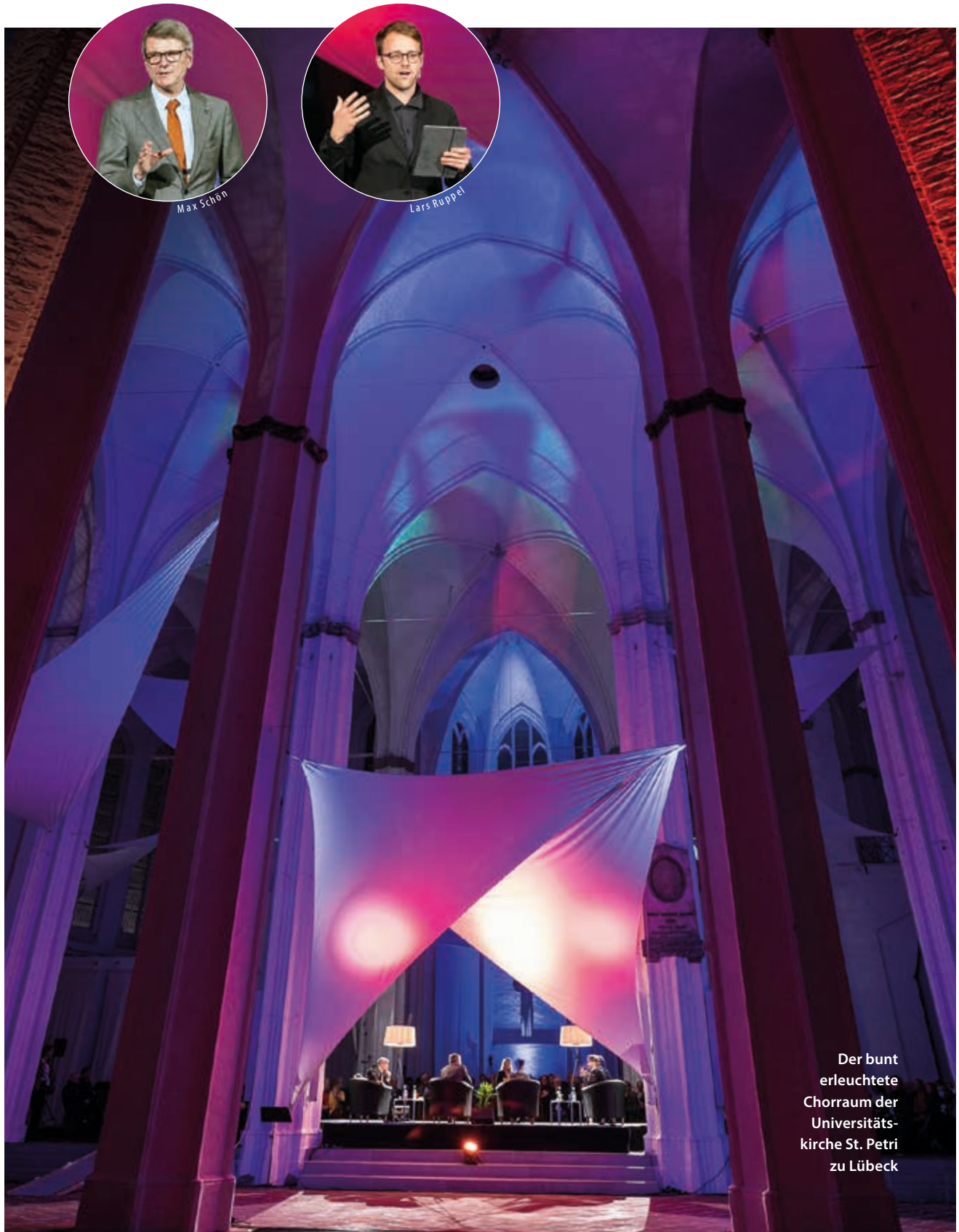
„Toleranz ist für mich
nicht Gleichgültigkeit“

Das sei zu einfach. Toleranz sei aber auch nicht zwangsläufig Anerkennung, führte er weiter aus. Auch Streit könne Ausdruck von Toleranz sein, sagte der ehemalige Bundespräsident – eine echte Herausforderung, aber die Kontroverse gehöre ebenso dazu. Gerade in Bezug auf die AfD falle es ihm oft schwer, diese Art der Toleranz selbst zu leben. „Tolerieren heißt nicht mögen, sondern es kann auch heißen, dass ich gezwungen bin zu kämpfen“, betonte der Altbundespräsident. Der Beifall währte lange nach diesem Impulsvortrag.

Und so startete der Poetry-Slammer Lars Ruppel mit den Worten: „Ich fühle mich nicht wohl in diesen großen Fußspuren meines Vorredners.“ Er bringe aber drei Themen mit: sein Leben, die Poesie und Borussia Dortmund. „Das muss Ihnen nicht gefallen, wie wir gerade gelernt haben“, fuhr er schmunzelnd fort. „Vielfalt ist eine Schatztruhe, Sprache der Schlüssel dazu“, slammte der Künstler und erntete

viel Applaus für seine Einstimmung auf die Podiumsdiskussion. Diese war das Herzstück des Abends mit prominenten Gästen: Deidre Berger, Vorstandsvorsitzende der *Stiftung des Jewish Digital Cultural Recovery Project*, diskutierte mit Giovanni di Lorenzo, Chefredakteur der Wochenzeitung *DIE ZEIT* und Joachim Gauck. Gekonnt moderiert wurde das Gespräch von Max Schön, dem Vorsitzenden der *Possehl-Stiftung* Lübeck.

Die erste Feststellung, die den Raum füllte: Brückenbauen kann man lernen! „Und Brücken müssen immer beide Seiten bauen“, stellte Deidre Berger fest. Auf seine Kindheit und die Jahre in Schweden, Italien und Deutschland angesprochen, bekannte Giovanni di Lorenzo: „Das Gefühl, fremd zu sein, war Leitmotiv meiner Kindheit und Jugend.“ Deutschland sei zu dieser Zeit sehr fremdenfeindlich gewesen, berichtet er. Joachim Gauck bezeichnete sich als Mann des gesprochenen Wortes. „Das ist früh in mein Leben gekommen“, sagte er, auch das Unrecht sei sehr früh in sein Leben getreten. Hier gab ihm das spätere Pastor-Sein Sinn und Halt. Dass alle drei sehr genau wissen, wie sich Ausgrenzung anfühlt, wurde im Laufe der Diskussion deutlich. Den Abschluss bildeten Fragen aus dem Publikum. Eine poetische Zusammenfassung, Musik und informelle Gespräche rundeten den Abend ab.



Der bunt
erleuchtete
Chorraum der
Universitäts-
kirche St. Petri
zu Lübeck



Im Focus der Mensch

Verstorbene Professorinnen und Professoren



**Prof. Dr. rer. soc. Rolf Verleger, Klinik für Neurologie,
geboren am 17.12.1951 in Ravensburg, gestorben am 8.11.2021 in Lübeck**

Rolf Verleger war bis zu seiner Pensionierung 2017 Professor an der Universität zu Lübeck. Sein Forschungsschwerpunkt in der Neuropsychologie war die Untersuchung der Zusammenhänge von kognitiven Prozessen und physiologischen Abläufen im Gehirn mittels EEG.

1986 schloss er seine Promotion in Sozialwissenschaften an der Universität Tübingen ab, nachdem er 1976 sein Diplom in Psychologie an der Universität Konstanz erhalten hatte. 1993 folgte dann seine Habilitation an der Universität zu Lübeck, die ihn 1998 zum außerplanmäßigen Professor berief.

Von 1999 bis 2005 war er Präsident der *Deutschen Gesellschaft für Psychophysiologie und ihre Anwendung e. V.*

Daneben war er über viele Jahre hinweg Mitglied des Direktoriums des Zentralrats der Juden in Deutschland.



Berufungen, Verstetigungen



Fotos © privat oder Universität zu Lübeck

Prof. Dr. rer. nat. Hauke Busch*, Lübecker Institut für Experimentelle Dermatologie (LIED) | Prof. Dr. rer. nat. Floris Ernst*, Institut für Robotik und Kognitive Systeme (ROB) | Prof. Dr. rer. nat. Timo Gemoll*, Klinik für Allgemeine Chirurgie | Prof. Dr. med. Wolfgang Göpel*, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin | Prof. Dr.-Ing. Matthias Gräser, Institut für Medizintechnik (IMT) | Prof. Dr. med. Julian Großkreutz, Klinik für Neurologie | Prof. Dr. rer. nat. Markus Hoffmann, Klinik für Dermatologie, Allergologie und Venerologie | Prof. Dr. rer. nat. Sebastian Karpf**, Institut für Biomedizinische Optik (BMO) | Prof. Dr. med. Thomas Kötter**, Institut für Allgemeinmedizin | Prof. Dr. rer. nat. Matthias Merker**, Forschungszentrum Borstel | Prof. Dr. med. Elke Ochsmann*, Institut für Arbeitsmedizin | Prof. Dr. rer. nat. Maik Rahlves, Institut für Biomedizinische Optik (BMO) | Prof. Dr. phil. Anne Rahn, Institut für Sozialmedizin und Epidemiologie | Prof. Dr. rer. nat. Lars Redecke**, Institut für Biochemie | Prof. Dr. med. Michael Schweigert, Klinik für Allgemeine Chirurgie | Prof. Dr. med. Christian Sina*, Institut für Ernährungsmedizin | Prof. Dr. med. Roland Tilz*, Klinik für Rhythmologie | Prof. Dr. rer. nat. Aysegül Tura**, Klinik für Augenheilkunde | Prof. Dr. Harm Wienbergen*, Institut für Herz- und Kreislaufforschung der Stiftung Bremer Herzen als An-Institut der Universität zu Lübeck

* Berufung bereits angestellter Professorinnen und Professoren auf Lebenszeit, ** Berufung bereits angestellter Professorinnen und Professoren

Förderzusagen I Luise und Rudolf Albrecht I Alumni, Freunde und Förderer der Universität zu Lübeck e. V. I Manuela Franziska Angel I Annemarie König Stiftung I ANT Applied New Technologies AG I Heike und Hans Arnold I Hans-Rüdiger Asche I Aspen Bad Oldesloe GmbH I audifon GmbH & Co. KG I Jutta Bar I Michael Bartolf I Gudrun und Werner Bartoszek I Peter Bassenge I Eva Maria Bauer I Christof-Husen-Stiftung I Christopher Baum I Hans-Joachim Beuge I Peter Bierwolf I Stephan Bierwolf I Marietta und Rainer Blaes I Lars Hendrik Böttger I Barbara und Herbert Bohn I Siegfried Bolstorff I Jörg Bonner I Margrit Kastell-Borchert und Ralf Borchert I Boris Canessa ALS Stiftung I Manfred Bossow I Stefan Braun I Hans-Georg Braun-Block I Gertrud Breede I Jochen Brüggem I Tobias Brügger I Brigitte und Thomas Burdack I Lars Burghard I Capgemini Deutschland GmbH I Helga Carstensen I Cisco Systems GmbH I Renate Clarenbach I Gabriele Elisabeth Dalock I Veronika und Eckhard Damaschke I Damp-Stiftung I Hans Danielmeyer I Wolf-Dieter von Detmering I Die Gemeinnützige – Gesellschaft zur Beförderung gemeinnütziger Tätigkeit I Klaus Diedrich I Frauke Diesner I Hinrich Dimpker I Xiaoqi Ding I Ilona Doerges I Familie Donskoj I Drägerwerk AG & Co. KGaA I Klara Dreesmann I Dr. Dücker Stiftung I Jasmin Duelfer I Jürgen Dunst I Regina und Peter Dutzmann I E. W. Kuhlmann-Stiftung I Eberhard-Schöck-Stiftung I Uwe Ehlert I Ellen Ehrlich I Wolfgang Eichholz I Elektro Schimmel I Björn Engholm I Jeanette Erdmann I Erich und Gertrud Roggenbuck-Stiftung zur Förderung der Krebsforschung I Brigitte Eschenburg I Evonik Nutrition & Care GmbH I Familie-Junge-Stiftung I Heinrich Feldheim I Petra und Bernhard Fischer I Manfred Fock I Rotraud und Horst Frankenberger I Franz Kiesow GmbH I Fresenius Kabi Deutschland GmbH I Friedrich Bluhme und Else Jebesen-Stiftung I Erika und Frank-Thomas Gaulin I Gemeinnützige Sparkassenstiftung zu Lübeck I Michael Gerdan I Erich Gerdau I Gabriele Gilllesen-Kaesbach I Ingrid Goessel I GoodMills Innovation GmbH I Google Germany GmbH I Hans-Jürgen Gosnik I Gottfried-Roder-Stiftung I Birgit Grasse I Dr. Bettina Friederike Greiner I Ellen Carolyn Grief-Rasch I Salvatore Grisanti I Ulrike Groenke I Carsten Grohmann I Gerhild Groth-Contos I Grothe Bau GmbH & Co. KG I Renate Grusnik I Mario Gunkel I Guth'sche Stiftung – Gemeinnützige Stiftung Dr. Gerhard Guth und Dr. Manuela Guth I Philipp Gutlich I H. & J. BRÜGGEN KG I Maik Hackbarth I Renate und Andreas Hagenkoetter I Friedrich Hanke I Hans-Heinrich-Otte-Stiftung I Ulf Hansen I Frauke Hartel I Hausärzteverband Schleswig-Holstein I Uwe Hautz I Helga Hein I Bettina Hemmer I Burkhard-Heinz Hensel I Egbert Herting I Marie-Cécilie Herzogin von Oldenburg I Rolf Hilgenfeld I Gisela Hillmann I Hochgarage am Klingenberg Dipl.-Ing. Fritz Handel OHG I Detlev Hinrich Holst I Ingrid Hopp I Hildegard Anna Monika Hoppe I Dr. Werner Horn I Hubertus Wald Stiftung I Christian Hübner I Hans Jürgen Humbert I Jürgen Hüttermann I Industrie- und Handelskammer zu Lübeck I Peter Intelmann I Jauer Derksen Research & Development GmbH I Sabine Jebens-Ibs und Jürgen Ibs I Joachim Herz Stiftung I Tonny Jonsson I Margot und Jürgen Wessel Stiftung I Jung-Stiftung für Wissenschaft und Forschung I Christine Jurkschat I Andrea Kanter I Dirk Karstens I Alexander Katalinic I Kaufmannschaft zu Lübeck I Joanna Maria Eleonore Kaup I Daniel Kerlin I Saskia und Martin Klatt I Anja Klauke und Wolfram Meyer-Klauke I Susanne Klink I Karl-Friedrich Klotz I Rudolf Knupen I Jörg Köhl I Claudia Kohler I Janna Koldehoff I Angela Kolms I Konditorei Junge GmbH I Margrit Konecny I Konsul Leonhard und Wally Ehrlich Stiftung I Christel Kripke I Ole Jan Peter Kroenert I Thomas Kron I Peter Küppers I Patrick de Kuhn I Otfried Kupsch I LADR – Der Laborverbund Dr. Kramer & Kollegen GbR I Thomas Lange I Silvia Langer I Bernd Langholz I Ursula und Siegfried Lauer I Hendrik Lehnert I Bernd Leuchter I Martin Lindig I Sylvia und Volker Linnemann I Ernst Lissinna I Elke Lohff I Lübecker Musik- und Kongresshallen GmbH I Ulrike Christiane Luebker I MACH AG I Gabriele Maday I Yutaka Maeda I Erik Maehle I Sandra Magens I MARTENS & PRAHL Versicherungskontor GmbH & Co. KG I Thomas Martinetz I Adalbert Mayer-Heinricy I Eva Mazurkiewicz-Krause I Valeska Mecke I Gretchen Mehnert I Bernhard Mende I Jörg Metzler I Gisela Meyer I Klaus Meyers I Hannelore Möller I Bärbel Müller I Thomas Münte I Alexander Nagel I Tobias Nagel I Carla Nau I Diethard Neumann I David Nolte I Ingrid Norden-Stojan I Novartis Pharma GmbH, Medical Franchise Ophthalmology I Bernd Öhmke I oncampus GmbH I Oticon Hearing Foundation I Holger Otte I Monika Otten I Paniceus Gastro System-zentrale GmbH I Parcham'sche Stiftung zu Lübeck I Sven Roger Perner I Ingrid und Herbert Peters I Thomas Peters I Sven-Erik Pfeiffer I Philips GmbH Market DACH I Uwe Pitschmann I Ingmar Posingis I Possehl-Stiftung I Ulrike Potempa I Karin Prey I Renate Pries I Oliver Prieur I Marie und Ralf Siegbert Pulz I Hedwig Raddatz I Regina Raedel I Heiko Reimann I Anke Reinbothe I Marlies und Rüdiger Reischuk I Renate Maaß-Stiftung I Hartmut Richter I Elke Richter-Popp I Ute und Michael Ritter I Jutta und Frank Rochlitzer I Werner Achim Rody I Heinrich Roitzsch I Rose Stiftung I Rotary Club Lübeck Burgtor I Rotary Club Sankt Wendel I Paul-Gerhard Röttger I Gabriele Rüger I s-consit GmbH I Wolfgang Sandberger I Bernd Schafer I Günter Schäfer I Elfriede und Roland Schauer I Angelika Schiemann I Sven Schiemann I Antje Emmi Eva Schipper I Schleswig-Holsteinische Gesellschaft zur Verhütung und Bekämpfung der Tuberkulose und der Lungenkrankheiten e. V. I Adelheid Schlippe I Heike Schmidt I Claudia und Gert-Friedrich Schneider I Nils Schneider I Bettina und Rainer Schönweiler I Christoph Schöttler I Axel Schrader I Peter Schramm I Stefan Schreiber I Helmut Schuenemann I Eckhard Schulz I Volker Schunemann I Schütt & Grunde Sanitätshaus und Orthopädie-technik GmbH I Markus Schwaninger I Eberhard Schwinger I Frank Selk I Christian Sellin I Sigrun Seyer-Nielsen I Walter Seyfarth I Peter Sieg I Siemens AG I Christian Sina I Sivantos Group I Helga Sohns I Werner Solbach I Young Song I Volker Spetzler I Klaus Spiegel I Annelie und Heinz Ständer I Sabine Stadtländer und Michael Peters I Armin Steffen I Heino Steffens I Heidewieg Sternberg I Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e. V. I Stiftung Endowed Lichtenberg Chair für Neurobiologie I Monika Stolze I Stefanie Helga Erika Suehr I Thomas Suhr I Stefan Taube I Axel Thielsen I Silvia Thomsen I Sieglinde Thors I Sarah Tiemann I Sascha Timm I Helga und Ernst Otto Timmermann I Heinz-Wilhelm Trawny I Volker Tronnier I K.-B. und A. Tschersich I UVNord – Vereinigung der Unternehmensverbände in Hamburg und Schleswig-Holstein e. V. I Verein Deutscher Ingenieure e. V. – Lübecker Bezirksverein I Vermächtnis Christa und Günter Ohmsen, gestiftet durch Detlef Meyer-Stender I Jan-Dirk Verwey I Viktoria Hanseatische Unternehmensgruppe GmbH I Waldtraut und Holger Vogt I Volksbank Lübeck eG I Von-Keller-Stiftung I Heinz von Kempen I Sylvia und Eberhard von Radetzky I Wilmar Kurt Eckhard von Wentzky I Vonovia SE I Hans-Otto Wagner I Guido Wallner I Renate Warnecke I Holger Waschkies I Hilko Weerda I Elisabeth und Armin Dieter Albert Wegener I Jörg Weise I Heidi Weiss-Behringer I Hartwig Wenderholm I Peter Westfeling I Wilken Willand I Hans-Joachim Winter I Elke Winterhager I Petra Woebke I Andreas Wolf I Elzbieta Grabowska-Wolna und Juliusz Wolny I Gerhart Heinz Wortmann I Detlev Zilikens I Corinna Zimmermann I Mourad Zoubir



Fotos ZHB © Olaf Malzahn

Wir möbeln die Zentrale Hochschulbibliothek auf

Für über 10.000 Studierende an Universität und Technischer Hochschule in Lübeck ist die Bibliothek zentraler Lernort. Sie benötigt dringend neue Arbeitsplätze, moderne Gruppenräume und eine zeitgemäße digitale Ausstattung. Mit rund 500 Arbeitsplätzen wollen beide Hochschulen die Bibliothek zu einem modernen Studienzentrum entwickeln. Das Land Schleswig-Holstein leistet die bauliche und energetische Sanierung. Für die Innenausstattung müssen TH und Universität selbst aufkommen.

Ein bedarfsorientiertes Lernumfeld schafft für unsere Studierenden den nötigen Freiraum zum Denken. Die Arbeitsplätze haben Zugang zu modernen Medien und Technologien. Das innovative Raumkonzept ermöglicht sowohl den Austausch in Lerngruppen als auch das eigenständige Arbeiten in ruhiger Umgebung. Den Bedürfnissen von Menschen mit Einschränkungen werden wir dabei gerecht.

Gemeinsam mit Ihnen wollen wir unsere #bibaufmöbeln.

Empfängerin: Universität zu Lübeck

Stichwort: bibaufmöbeln | Landeskasse – BBK Hamburg
IBAN DE52 2000 0000 0020 2015 35 – BIC MARKDEF1200





Impressum

Universität zu Lübeck | Jahrbuch 2021

Herausgeberin:

Prof. Dr. Gabriele Gillessen-Kaesbach
Präsidentin der Universität zu Lübeck

Redaktion:

Dr. Stefan Braun
Referent für strategisches und politisches Marketing,
Büro der Präsidentin

Artdirektion und Layout:

Alexandra Klenke-Struve
Artdirektorin und Bildredakteurin
beim Referenten für strategisches und politisches Marketing,
Büro der Präsidentin

Redaktionsteam:

**Dr. Stefan Braun, Dr. Julia Figge, Ulf Hansen, Alexandra Klenke-Struve,
Susanne Reinke, Marianne Schirr, Vivian Upmann, Elena Vogt**

Lektorat:

Diana Sommer

Druck:

Druckerei Taubert
Lübeck

Kontakt:

Universität zu Lübeck
Ratzeburger Allee 160
23562 Lübeck
www.uni-luebeck.de

Auflage:

1.500 Exemplare

Die Fotografien im Jahrbuch wurden unter Einhaltung der jeweils gültigen Coronavorschriften des Landes Schleswig-Holstein und der Universität zu Lübeck aufgenommen.

Das Jahrbuch 2021 wurde im Mai 2022 gedruckt.