7. JAHRGANG · 2020 · NR. 2

JLU
NEUE WEGE. SEIT 1607.

JUSTUS-LIEBIG-
UNIVERSITÄT
GIESSEN

forum forschung

LEBEN MIT CORONA

GIESSENER FORSCHERINNEN UND FORSCHER BESCHÄFTIGEN SICH MIT DEN AUSWIRKUNGEN DER PANDEMIE

WAS VON CORONA BLEIBT

Graffito an einer Häuserwand in Berlin / Prenzlauer Berg, fotografiert in den ersten Tagen des „Lockdown“.

Interview: **Gesa Coordes >>**

forumforschung: Herr Roers, drei Tage nach dem Lockdown haben Sie gemeinsam mit Kollegen aus Bochum und Hamburg das digitale Coronarchiv ins Leben gerufen. Dort kann jeder seine persönlichen Erfahrungen mit Corona hochladen. Wie sind Sie auf die Idee gekommen?

Benjamin Roers: Die Geschichte begann auf Twitter. Da hat sich mein Kollege Christian Bunnenberg von der Uni Bochum beim Blick in seinen von der Sonne beschienenen Innenhof gefragt, wie diese Krise wohl eines Tages überliefert wird. Wenn irgendwann eine Geschichte darüber geschrieben wird, wie wird dann deutlich, dass wir gerade gar nicht wissen, wie es weitergeht? Daraus entstand eine Diskussion, in der wir uns fragten, wer in Deutschland eigentlich die Alltagserfahrungen zu Corona sammelt. Niemand. An diesem Abend stieß ich auf eine freie Software des Roy Rosenzweig Centers für Geschichte und neue Medien, mit der man öffentlich Quellenmaterial sammeln kann. Daraufhin habe ich vorgeschlagen, dass wir selbst die Corona-Gegenwart dokumentieren. Gesagt, getan: In den nächsten drei Tagen und Nächten haben wir das Coronarchiv konzipiert, Datenschutz und technische Fragen geklärt und sind dann sehr, sehr schnell online gegangen. Damit waren wir das erste Archiv dieser Art in Deutschland.

forumforschung: Das ist ja ein öffentliches Geschichtsprojekt, an dem jede und jeder mitschreiben kann. Was wird gesammelt?

Roers: Letztendlich lässt sich bei uns alles hochladen, was digital ist. Wir haben selbst komponierte Lieder, Tagebücher, Videos und Fotos. Inhaltlich ist das sehr breit gefächert: Das reicht von Toilettenpapierbäumen über Graffiti bis zu Aushängen, von Krisenbewältigung über Ängste bis zum regulierten öffentlichen Raum.

forumforschung: Wie schnell wächst das Archiv?

Roers: Wir waren von der Resonanz überwältigt. Anfangs dachten wir, dass dies ein nettes, kleines Projekt mit vielleicht 200 Beiträgen werden würde. Aber das ist dann geradezu explodiert. Wir haben bereits rund 3.000 Beiträge. Dazu kommen noch mehr als 1.000 Beiträge von Kindern und Jugendlichen, die wir im Rahmen einer Mitmachaktion gemeinsam mit der Körber Stiftung gesammelt haben.

forumforschung: Fünfzig der 1.120 dabei eingereichten Beiträge wurden sogar prämiert. Sie saßen in der Jury. Was unterscheidet die Jugendlichen von den Erwachsenen?

Roers: Auf den ersten Blick würde ich sagen, dass die Jugendlichen ihre Situation und ihre Gefühle etwas offener und ausführlicher geschildert haben.

forumforschung: Haben sich die Themen-Schwerpunkte des Coronarchivs im Laufe der Monate verändert?

Roers: Am Anfang ging es viel um materiellen Mangel – leere Supermarktregale, fehlendes Klopapier und die völlige Einschränkung durch die Krise. Mittlerweile dreht es sich eher darum, wie das Leben mit der Krise weitergeht. Wie kann man trotz der Pandemie ins Freibad gehen? Gezeigt werden Restaurants mit Plexiglasscheiben und Gemeinderatssitzungen in einer Turnhalle. Dauerthemen sind aber weiterhin Distanz, die eigene Betroffenheit und der Mund-Nase-Schutz.

forumforschung: Wenn man die Archiv-Homepage besucht, kann man auch geografisch nach Beiträgen recherchieren. Welche regionalen Unterschiede gibt es?

Roers: Die meisten Einreichungen kommen aus Städten wie Hamburg, Berlin, Düsseldorf, Frankfurt am Main und München. Bislang noch wenig vertreten sind ländliche Gegenden. Auch aus der Region Gießen würde ich mir noch mehr Beiträge wünschen.

forumforschung: Welche Beiträge haben Sie überrascht oder berührt?

Roers: Am meisten fasziniert mich die Vielfalt. Mir wird immer wieder bewusst, dass die Menschen ganz unterschiedlich auf diese Krise reagieren und dass sie auch unter sehr unterschiedlichen Bedingungen durch diese Krise gehen. Zuletzt sehr berührt hat mich ein Beitrag, in dem es um die Besuchsbedingungen im Pflegeheim ging. Die hochgeladenen Fotos zeigen genau das, was die Teilnehmerin dazu schrieb: Gefängnisatmosphäre und Niedergeschlagenheit. Andere Beiträge machen deutlich, dass „stay at home“ auch ein Privileg ist. Was ist mit den Menschen, die kein Zuhause haben? Was ist mit den Menschen in griechischen Flüchtlingslagern, in denen es mitunter noch nicht einmal fließend Wasser gibt? Wie sollen sie sich die Hände waschen?

» AM MEISTEN FASZINIERT MICH DIE VIELFALT. MIR WIRD IMMER WIEDER BEWUSST, DASS DIE MENSCHEN GANZ UNTERSCHIEDLICH AUF DIESE KRISE REAGIEREN. «

forumforschung: Wie lange wird das Projekt laufen?

Roers: Das hängt davon ab, wie lange die Pandemie dauert. Es muss sichergestellt werden, dass das Archiv auch in 50 Jahren noch für die Forschung zugänglich ist. Hierfür suchen wir gerade nach interessierten Partnerinnen und Partnern. Wir wünschen uns, dass es auch später noch möglich ist, Material beizutragen. Schön wäre es auch, wenn wir gemeinsam mit Forschenden aus anderen Ländern ein europäisches Onlinearchiv zur Coronakrise aufbauen könnten.

forumforschung: Wie stemmen Sie das Projekt?

Roers: Für das studentische Projektteam, das die Beiträge moderiert, konnten wir inzwischen zum Glück Hilfskraftstunden generieren. Wir vier Projektleiter – Thorsten Logge, Nils Steffen, Christian Bunnenberg und ich – sitzen sonst alle auf befristeten Qualifikationsstellen und betreiben das Projekt ehrenamtlich. Das hängt auch damit zusammen, dass es außerhalb der üblichen akademischen Strukturen entstand. Wenn wir den vorgesehenen Weg gegangen wären, hätten wir einen Antrag geschrieben, der dann nach einem halben Jahr begutachtet und hoffentlich bewilligt worden wäre. Bis wir hätten starten können, wäre die Pandemie schon viel zu weit vorangeschritten, vielleicht auch schon vorbei gewesen.

forumforschung: Können Sie schon inhaltliche Trends ablesen?

Roers: Das ist noch etwas zu früh. Im Moment ist das Archiv eher eine große Kiste, in die jeder und jede etwas hineinwerfen kann. Mit der inhaltlichen Auswertung der Beiträge beginnen wir gerade erst.

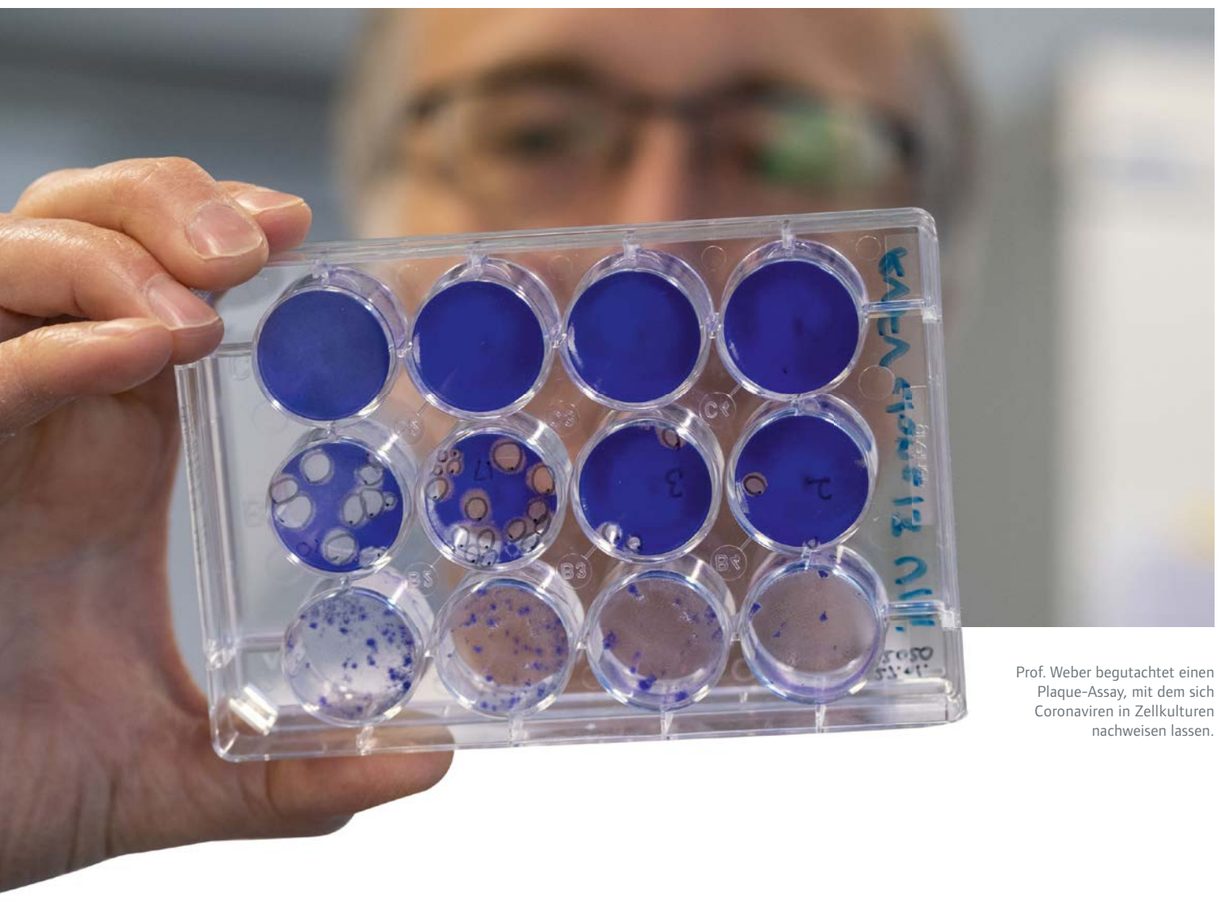
forumforschung: Haben Sie schon selbst etwas im Coronarchiv hochgeladen?

Roers: Ja, einer der ersten Beiträge stammt von mir. Es handelt sich um den Screenshot von einem Whatsapp-Gespräch mit meiner Band. Am Freitag, den 13. März, wollten wir eigentlich zusammen mit andern lokalen Bands in einem Irish Pub in Gießen auftreten. Aber drei Stunden vor Beginn des Konzerts wurde es wegen Corona abgesagt. Das war der Tag, an dem mir klar wurde, dass wir uns in den nächsten Wochen nicht mehr zum Proben und Quatschen würden treffen können.

Benjamin Roers hat Geschichte und Philosophie an der Universität Hamburg studiert, wo er sich unter anderem mit „Public History“ beschäftigte. Forschungsaufenthalte führten ihn nach St. Louis und Kansas City (Missouri) sowie nach Wien. Seit April 2019 ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter am „International Graduate Centre for the Study of Culture“ der Justus-Liebig-Universität Gießen. Er promoviert über die Geschichte der Mensch-Tier-Beziehungen im Zirkus.

DAS CORONARCHIV ...

ist unter *www.coronarchiv.de* zu finden. Alle Bürgerinnen und Bürger sind aufgerufen, das Archiv mit Fotos, Videos oder Textdokumenten zu füllen oder in den bereits vorliegenden Beiträgen zu stöbern.



Prof. Weber begutachtet einen Plaque-Assay, mit dem sich Coronaviren in Zellkulturen nachweisen lassen.

VEREINT GEGEN DAS CORONAVIRUS

NICHT ERST SEIT DER KRISE FORSCHEN JLU-VIROLOGEN AN DEM CORONAVIRUS. IHRE EXPERTISE IST GEFRAGT.

Prof. John Ziebuhr (li.) leitet das Institut für Medizinische Virologie an der JLU. Prof. Friedemann Weber (re.) ist Direktor des Instituts für Virologie am Fachbereich Veterinärmedizin der JLU.

Texte: Katja Lüers >>

Das Coronavirus bestimmt seit Anfang dieses Jahres unser Leben und die täglichen Nachrichten. Von der „Biologie dieser in vielerlei Hinsicht außergewöhnlichen Viren“ ist der JLU-Virologe Prof. Dr. John Ziebuhr bereits seit seiner Promotion fasziniert. Damals hatte er sein Medizinstudium abgeschlossen, eine ärztliche Laufbahn an einem Klinikum war eigentlich vorprogrammiert. Aber die Coronaviren stellten seine Pläne auf den Kopf: Heute gilt der 57-Jährige als einer der renommiertesten Coronaviren-Forscher weltweit und leitet seit einigen Jahren ein Expertengremium, das dem aktuellen COVID-19-Erreger den Namen SARS-CoV-2 gab.

In den 1990er Jahren, als Ziebuhr promovierte, war über die Viren wenig bekannt. Die Fachwelt wusste lediglich, dass sie bei einigen Haustieren und landwirtschaftlichen Nutztieren zu schweren oder gar tödlich verlaufenden Infektionen führen, während sie beim Menschen meist harmlose Atemwegserkrankungen verursachen. Kaum jemand sah eine Notwendigkeit, Impfstoffe oder Medikamente zu entwickeln.

Das änderte sich schlagartig im Jahr 2003. Damals zeigte das SARS-Coronavirus (SARS-CoV) der Welt mit mehr als 800 Todesopfern, wozu eine Infektion mit dem Coronavirus beim Menschen führen kann. Seitdem ist viel passiert: Forscherinnen und Forscher wissen, wie diese Viren Menschen infizieren und sich vermehren – und haben so potenzielle Ansatzpunkte für Medikamente oder Impfungen.

Prof. Ziebuhrs Wissen auf dem Gebiet ist gefragt: Presse, Funk und Fernsehen wollen den Gießener Virologen für ihre Corona-Geschichten gewinnen. Immer wieder nimmt er sich Zeit und erklärt in seiner besonnenen und zugleich sehr aufmerksamen Art, auf welchem Stand sich die Forschung derzeit befindet.

Dabei würde Ziebuhr am liebsten nur eines tun: seiner Arbeit nachgehen. Die lässt sich aktuell kaum auf 24 Stunden am Tag verteilen: Da ist der Forscher Ziebuhr, der die Coronaviren bis ins letzte Gen verstehen will. Da ist der Gutachter Ziebuhr, dessen Expertise international gefragt ist und der zugleich als Editor von Fachzeitschriften andere Gutachterinnen und Gutachter gewinnen muss. Und da ist der Antragsteller Ziebuhr: „Meine Arbeitsgruppe spielt in der Coronavirus-Forschung seit mehr als 20 Jahren in der ersten Liga mit. Wir wollen unsere Expertise nutzen, um weitere Projekte zu diesem neuen Coronavirus in die Förderung zu bekommen, und dabei mit führenden Wissenschaftlern angrenzender Fachgebiete zusammenarbeiten.“

Virale Kopiermaschine im Fokus

Seinen Fokus richtet Ziebuhr auf ein bestimmtes Coronavirus-Enzym: die Polymerase. Das ist eine virale „Kopiermaschine“, mit der das Virus sein Erbgut rasend schnell vermehrt. „Diese Polymerase und ihre Hilfsproteine stehen im Zentrum meiner Forschung, also die Enzymologie und Molekularbiologie der Coronavirus-Replikation“, berichtet Ziebuhr. Einen Teil dieser Arbeiten fördert die Deutsche Forschungsgemeinschaft über einen Sonderforschungsbereich, der seit 2013 an den Universitäten Marburg und Gießen angesiedelt ist. „Aus dieser Grundlagenforschung heraus sind in meiner Arbeitsgruppe viele weitere Forschungsprojekte entstanden, bei denen es darum geht, antivirale Therapieansätze zu entwickeln“, erklärt Ziebuhr.

Einen solchen Ansatz verfolgt der Virologe mit Kolleginnen und Kollegen der TU München in dem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projekt COVINET. „Da untersuchen wir die Wechselwirkungen von viralen mit zellulären Proteinen“, erklärt Ziebuhr. Die Forscherinnen und Forscher wissen, dass das Coronavirus bestimmte Proteine der Wirtszelle benötigt, um sich zu vermehren. Gelingt es, diese zelleigenen Proteine medikamentös ohne Nebenwirkungen für den Menschen zu blockieren, könnte sich das Virus nicht mehr vermehren.

Ein Ansatz für viele Virenspezies

Einen breiteren Ansatz verfolgt das BMBF-Forschungsvorhaben HELIATAR, an dem Ziebuhrs Arbeitsgruppe ebenfalls beteiligt ist. Im Mittelpunkt steht eine RNA-Helikase, das Wirtsenzym eIF4A. Viele Viren benötigen dieses zelluläre Enzym, um ihre eigenen Proteine in der infizierten Zelle produzieren zu lassen. Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen konnten bereits zeigen, dass eine Hemmung dieser RNA-Helikase in menschlichen Zellen die Virusvermehrung effizient verringert und dabei kaum Toxizität zeigt. „Das ist eine Grundvoraussetzung für die Anwendung im Menschen“, so Ziebuhr. Möglicherweise könnte sich daraus ein Breitband-Virostatikum entwickeln lassen, das nicht nur gegen Coronaviren, sondern auch gegen andere Viren wirkt.

Der Professor ist zuversichtlich, dass es innerhalb der nächsten zwölf bis 18 Monate geeignete COVID-19-Impfstoffe geben wird: „Es gibt bereits viele erfolgversprechende Impfstoffkandidaten in der klinischen Testung. Vielleicht wird es noch keinen Universal-Impfstoff geben, aber eine Auswahl von Impfstoffen, die eine ausreichende Immunität erzeugen, um eine COVID-19-Erkrankung verhindern zu können oder zumindest einen schweren Krankheitsverlauf auszuschließen. Damit hätten wir viel gewonnen.“

Beteiligt ist Ziebuhr zudem an einem Teilprojekt, das sein Gießener Kollege Prof. Dr. Friedemann Weber in dem Verbundvorhaben „RAPID – Risikobewertung bei präpandemischen respiratorischen Infektionserkrankungen“ leitet. Im Kern geht es darum, die potenzielle Gefahr bestimmter Viren frühzeitig einschätzen zu können, um Pandemien wie SARS oder COVID-19 zukünftig besser vermeiden zu können.

» ES GIBT BEREITS VIELE ERFOLGVERSPRECHENDE IMPFSTOFFKANDIDATEN IN DER KLINISCHEN TESTUNG. «

Mit DNA-Impfstoffen gegen Corona

Das neuartige Coronavirus hat auch Prof. Webers Forscher-Alltag auf den Kopf gestellt: Ähnlich wie Ziebuhr beantwortet er unzählige Presseanfragen, übernimmt Gutachtertätigkeiten und arbeitet Förderanträge ab; Kooperationsanfragen muss er bisweilen sogar ablehnen. Seine Arbeitsgruppe hat in den vergangenen Monaten den Forschungsfokus deutlich in Richtung COVID-19 verschoben.

Weber interessiert sich schon lange für Corona- und andere hochpathogene Erreger aus der Gruppe der RNA-Viren: „Sie alle haben Wege gefunden, das angeborene Immunsystem auszumanövrieren.“ Spezialisiert hat er sich auf das Interferonsystem: „Es ist die erste Abwehrlinie des Körpers gegen Infektionen und verbindet die wichtigen zwei Verteidigungsarme: die angeborene und die erworbene Immunantwort“, erklärt der 55-Jährige.

Im Kampf gegen Corona setzt Weber auf zwei Ansätze: DNA-Impfungen und antivirale Wirkstoffe. So forscht er mit seiner Arbeitsgruppe am Institut für Virologie des Fachbereichs Veterinärmedizin in einem internationalen Projekt, bei dem inzwischen zwölf DNA-Impfstoffe auf dem Prüfstand stehen: OPENCORONA unter Federführung des Karolinska Instituts in Stockholm wird im EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation „Horizont 2020“ gefördert.

Die Idee: Die Gen-Sequenz des gewünschten Virus-Antigens wird in ein ringförmiges DNA-Molekül eingeschleust. Diese Antigen-Bauanleitung wird als DNA-Impfstoff in den Arm injiziert. Das Antigen wird in der Zielzelle hergestellt und an der Zelloberfläche präsentiert. Dies alarmiert sowohl das angeborene als auch das erworbene Immunsystem. „Wir setzen auf kleine Stromschläge am Muskel, die dafür sorgen, dass die DNA-Impfstoffe in die Zielzelle gelangen – man nennt das Elektroporation“, erklärt Weber. Seine Arbeitsgruppe untersucht nun in Zellkulturen, wie das angeborene Immunsystem auf die zwölf Impfstoffkandidaten reagiert. Denn die ausgeschütteten Zytokine – dazu zählt das Interferon – lösen nicht immer die Bildung von Antikörpern aus. „Manche Zytokine wirken sogar toxisch“, erklärt Weber. Deshalb wolle man die DNA-Impfstoffkandidaten auf eine schonende, aber effektive Zytokinantwort hin optimieren.

In einem weiteren Ansatz testen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, ob die Impfstoff-Kandidaten virale Gene enthalten, die das Interferonsystem im Wirt unterdrücken. „Es wäre kontraproduktiv, wenn ein solcher Faktor eingeschleust werden würde“, erklärt Weber. Einer der zwölf Impfstoff-„Anwärter“ musste bereits ausgeschlossen werden. Läuft alles nach Plan, beginnen die ersten Versuche am Menschen Anfang 2021. Der Vorteil von DNA-Impfstoffen: sie sind relativ hitzestabil – mit Blick auf tropische Einsatzländer ein großes Plus. „Und sie lassen sich unkompliziert im großen Maßstab herstellen“, erklärt Weber.

Laborarbeiten im Institut für Virologie am FB Veterinärmedizin der JLU.

FORSCHEN FÜR EIN LEBEN MIT DEM VIRUS

Europaweites Forschungsprojekt „Modern Approaches for developing antivirals against SARS-CoV-2“ (MAD-CoV-2) – Forschung an antiviralem Wirkstoff

Im Projekt MAD-CoV-2 soll zum einen möglichst schnell ein antiviraler Wirkstoff entwickelt werden, um die Pandemie einzudämmen. Die Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen setzen hierbei auf das Protein ACE2 (Angiotensin-konvertierendes Enzym 2). Denn nach der Entdeckung des neuen Coronavirus stellte sich schnell heraus, dass COVID-19-Erreger die gleiche Eintrittspforte benutzen wie das erste SARS-CoV, um in die Zellen zu gelangen: das Protein ACE2. Studien haben gezeigt, dass biotechnologisch hergestelltes, lösliches ACE2 das Andocken des Virus an die Zellen verhindern kann. Einer der Projektpartner hat bereits eine klinische Phase-II-Studie gestartet. „In MAD-CoV-2 optimieren wir nun den Ansatz, damit möglichst schnell eine hochwirksame ACE2-basierte Therapie zur Verfügung steht“, erklärt Prof. Weber. Zudem ist MAD-CoV-2 langfristig ausgelegt: Wir müssen uns auf eine Zukunft vorbereiten, in der das Corona-Virus weiterhin eine Rolle spielen wird. In kleinen nachgebauten Organen, sogenannten Organoiden, wollen die Forscherinnen und Forscher noch bislang unbekannte Zielstrukturen ausfindig machen, die das Virus für seine Vermehrung benötigt. Dabei setzen sie auf Mutationsanalysen des gesamten humanen Genoms und künstliche Intelligenz. Weber sieht da viel Potenzial – meint aber auch: „Allerdings stehen wir noch am Anfang!“

UMFASSENDE KRISE

Die Corona-Pandemie ist nicht nur global umfassend, sie betrifft auch die unterschiedlichsten gesellschaftlichen Bereiche. JLU-Forscherinnen und -Forscher aus völlig verschiedenen Fachdisziplinen leisten Ihren Beitrag, um die Krise zu verstehen, zu bewältigen und einzuordnen. Einige dieser Beiträge stellen wir hier beispielhaft vor. (pm/str)

LUNGENSCHÄDEN VERHINDERN

Prof. Dr. Susanne Herold (Infektionskrankheiten der Lunge, Deutsches Zentrum für Lungenforschung) prüft in einer klinischen Studie, ob das Inhalieren von Molgramostim (biotechnologisch hergestellte Form eines Proteins) der Verschlechterung einer Lungenentzündung bei COVID-19-Patientinnen und -Patienten vorbeugen und ein akutes Lungenversagen verhindern kann.

GLOBAL DENKEN

Prof. Dr. Stefan Peters (Friedensforschung, Direktor des Deutsch-Kolumbianischen Friedensinstituts CAPAZ mit Sitz in Bogotá) weist auf die Gefahr von massiven politischen Unruhen und Instabilität im Globalen Süden hin.

GEGEN FAKE NEWS

Prof. Dr. Markus Knauff (Allgemeine Psychologie und Kognitionsforschung) rät zu einem besonnenen Umgang mit Nachrichten, um Falschmeldungen und Panikmache keine Chance zu geben.

ÄNGSTEN BEGEGNEN

Prof. Dr. Christina Schwenck (Förderpädagogische und Klinische Kinder- und Jugendpsychologie) beschäftigt sich damit, wie Ängsten von Kindern in der Coronakrise begegnet werden kann.

ETHISCH BERATEN

Prof. Dr. Steffen Augsberg (Öffentliches Recht) berät als Mitglied des Ethikrates u. a. die Bundesregierung nach rechtlichen und ethischen Kriterien und erarbeitete mit seinen Kolleginnen und Kollegen eine Ad-hoc-Empfehlung zur „Solidarität und Verantwortung in der Corona-Krise".

AUSWIRKUNGEN BEOBACHTEN

David Lenz (Statistik und Ökonometrie) untersucht mit Hilfe von Künstlicher Intelligenz in einer Webdatenanalyse, wie sich die Krise auf Unternehmen in Deutschland auswirkt.

SUPERINFEKTIONEN ERKENNEN

Prof. Dr. Trinad Chakraborty (Medizinische Mikrobiologie), Sprecher des Deutschen Zentrums für Infektionsforschung, will bakterielle Co- und Superinfektionen mit multiresistenten Keimen bei COVID-19-Patientinnen und -Patienten zügig nachweisen können. Das Projekt leitet Dr. Moritz Fritzenwanker.

5-PUNKTE-PLAN

PD Dr. Michael Knipper (Geschichte der Medizin) fordert einen 5-Punkte-Plan für lokalen Infektionsschutz.

IMPRESSUM

Herausgeber: Der Präsident der Justus-Liebig-Universität Gießen
forumforschung erscheint zwei Mal jährlich mit dem **uniforum**
Redaktion: Sara Strüßmann (str); Presse, Kommunikation und Marketing, JLU, Postfach 11 1440, 35390 Gießen (Ludwigstraße 23), Telefon: 0641 99-12041, pressestelle@uni-giessen.de, www.uni-giessen.de

Layout: sumner groh + compagnie | **Druck:** Druckerei Bender GmbH
Fotos: Titelbild: Plaque-Assay, mit dem sich Coronaviren in Zellkulturen nachweisen lassen. Rolf K. Wegst; Interview: Rolf K. Wegst (Porträt), Zeus, „Corona-Graffiti", https://coronarchiv.geschichte.uni-hamburg.de/projector/s/coronarchiv/item/3128, Lizenz: CC BY-SA 4.0, https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.de, Original zugeschnitten und freigestellt; Schwerpunkt: Rolf K. Wegst.