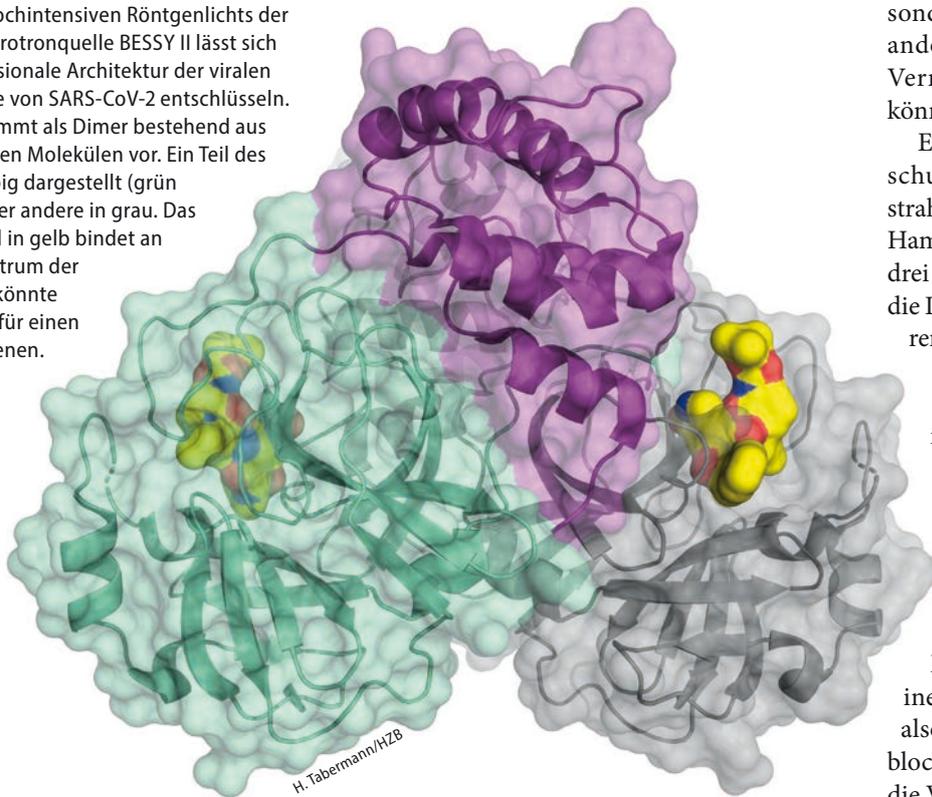


Das Coronavirus und seine Ausbreitung erforschen

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus vielen verschiedenen Fachgebieten erforschen das Coronavirus, dessen Ausbreitung und Maßnahmen gegen die Pandemie.

Mithilfe des hochintensiven Röntgenlichts der Berliner Synchrotronquelle BESSY II lässt sich die dreidimensionale Architektur der viralen Hauptprotease von SARS-CoV-2 entschlüsseln. Das Enzym kommt als Dimer bestehend aus zwei identischen Molekülen vor. Ein Teil des Dimers ist farbig dargestellt (grün und violett), der andere in grau. Das kleine Molekül in gelb bindet an das aktive Zentrum der Protease und könnte als Blaupause für einen Hemmstoff dienen.



Um die Corona-Krise zu überwinden und die Pandemie einzudämmen, sind Forschungsanstrengungen in vielen verschiedenen Bereichen notwendig. So gilt es beispielsweise, das Virus mitsamt seinen Schlüsselproteinen unter die Lupe zu nehmen und zu untersuchen, wie es mit möglichen Medikamenten wechselwirkt oder was bei der Infektion von Zellen im Detail passiert. Ein weiteres Ziel besteht darin, die Ausbreitung der Pandemie unter verschiedenen Randbedingungen zu analysieren. An der Aufklärung vieler Forschungsfragen sind auch Physikerinnen und Physiker beteiligt. Die „Karte der Hoffnung“, die Geoinformatiker der Univer-

sität Heidelberg in Kooperation mit Medizinerinnen des Universitätsklinikums Heidelberg entwickelt haben, gibt einen Überblick der vielfältigen globalen Forschungsaktivitäten zum Coronavirus SARS-CoV-2.¹⁾

An der Berliner Synchrotronquelle BESSY II des Helmholtz-Zentrums Berlin (HZB) geht es unter anderem darum, Wirkstoffe gegen das Coronavirus zu suchen. Bereits im Februar war es gelungen, mithilfe von BESSY II die Struktur eines Proteins des Coronavirus zu entschlüsseln – nämlich die Hauptprotease, die an der Vermehrung der Viren beteiligt ist. Die Kenntnis der dreidimensionalen Struktur kann helfen, gezielt nach Wirkstoffen zu suchen, um die Protease zu blockieren und damit die Vermehrung der Viren zu verhindern. Weiterhin wurden an BESSY II fast zweihundert Proben aus einem wichtigen Protein des Virus untersucht, die mit unterschiedlichen Molekülen getränkt waren. Die Analysen sollen zeigen, ob bestimmte Moleküle be-

sonders gut an das Proteinmolekül andocken und damit ebenfalls die Vermehrung des Virus behindern könnten.

Ein ähnliches Ziel verfolgen Forschungsarbeiten an der Röntgenstrahlungsquelle Petra III bei DESY in Hamburg, wo eine Versuchsreihe die drei Schlüsselproteine des Virus unter die Lupe nimmt. Die Studie soll mehrere tausend existierende Wirkstoffe daraufhin untersuchen, ob sie auch gegen SARS-CoV-2 helfen, indem sie an das Protein binden. Denn Viren können sich nicht allein vermehren, sondern kappern dazu Zellen ihres Wirts, schleusen ihr Erbgut in die Zelle ein und bringen sie so dazu, neue Viren herzustellen.

Bei allen Schritten spielen Proteine eine wichtige Rolle. Gelingt es also, ein entscheidendes Protein zu blockieren, ließe sich möglicherweise die Vermehrung des Virus stoppen.

Forschende des Max-Planck-Instituts für die Physik des Lichts und der Universität Erlangen-Nürnberg möchten live verfolgen, wie SARS-CoV-2 die Zellen infiziert. Dazu nutzen sie ein besonders leistungsfähiges Mikroskop, um die Interaktion von lebenden Viren und Zellen über einen längeren Zeitraum mit hoher zeitlicher und räumlicher Auflösung beobachten zu können. Ziel ist es herauszufinden, wie lange es dauert, bis das Virus in eine menschliche Zelle eindringt, sich dort vermehrt und eine neue Virusgeneration freigesetzt wird. Zudem wollen die Forscher direkt an einer Zelle beobachten, wie Kandidaten für medizinische Wirkstoffe die Interaktion von Zelle und Virus beeinflussen.

Wissenschaftler vom Forschungszentrum Jülich entwickeln gemeinsam mit der Universität Heidelberg und dem Frankfurt Institute for Ad-

In eigener Sache

Die Artikel zu den Auswirkungen der Corona-Pandemie geben in dieser Ausgabe den Stand bei Redaktionsschluss am 17. April 2020 wieder.

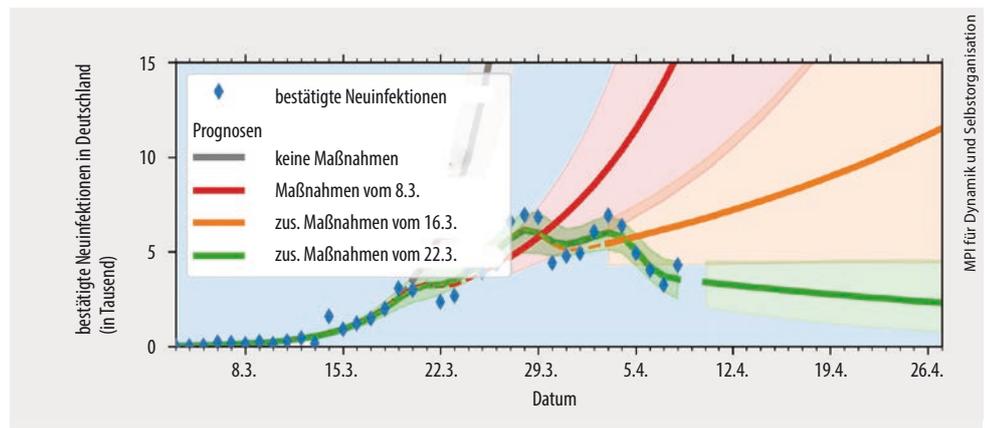
1) covid-19.heigit.org/clinical_trials.html

2) Die beiden Stellungnahmen finden sich als pdf-Dateien unter bit.ly/2RLJEND bzw. bit.ly/2VAz9NZ.

vanced Studies mathematische Modelle, um die Dynamik der Corona-Epidemie in Deutschland zu modellieren und die Maßnahmen zur Eindämmung zu simulieren. Ziel sind Prognosen, wann der Höhepunkt des Ausbruchs erreicht ist und wie viele Menschen erkranken können. Darüber hinaus hat sich das Forschungszentrum Jülich mit anderen internationalen Forschungseinrichtungen und Unternehmen einer Initiative des kanadischen Quantencomputer-Herstellers D-Wave Systems Inc. angeschlossen, um Forscherinnen und Forscher durch einen freien Zugang zu Quantencomputer-Systemen dabei zu unterstützen, Lösungen zur Bekämpfung der Corona-Pandemie zu entwickeln.

Auch Forschende des Max-Planck-Instituts für Dynamik und Selbstorganisation in Göttingen haben die Ausbreitung des Coronavirus sowie die Wirkung verschiedener Maßnahmen zu seiner Eindämmung modelliert. Demnach hat die Kontaktssperre vom 22. März an die exponentielle Ausbreitung des Virus unterbrechen können. „Auch durch die Beschränkungen um den 8. März, die etwa Fußballspiele ohne Fans nach sich zogen, sowie die zusätzlichen Maßnahmen um den 16. März wie etwa die Schließung von Schulen, Kindergärten und von vielen Geschäften nahm die effektive Ausbreitungsrate bereits deutlich ab“, erklärt Michael Wilczek, Co-Autor der Studie: „Aber sie sank noch nicht auf oder unter Null, sodass die gefürchtete exponentielle Ausbreitung des Coronavirus damit noch nicht gebrochen wurde.“

Für Forschung zum Coronavirus hat der Haushaltsausschuss des Bundestags Mitte März 145 Millionen Euro zusätzlich bereitgestellt. Größtenteils wird das BMBF damit die internationale Impfstoff-Initiative CEPI unterstützen. Vier Punkte stehen im Zentrum der Aktivitäten des BMBF rund um das Coronavirus. Sie sollen die virologische Forschung fördern, neue Medikamente entwickeln, um die durch das Virus ausgelöste Erkrankung COVID-19 zu behandeln, mögliche Impfstoffe gegen SARS-CoV-2 erforschen und entwickeln sowie ein Forschungsnetzwerk auf-



Am 7. April stellte sich die Zahl der täglichen Neuinfektionen mit dem Coronavirus folgendermaßen dar: Die simulierten Daten (grün gestrichelt) stimmten mit den tatsächlichen Zahlen (blau) der vorhergehenden Tage sehr gut überein. Darauf basierte die Vorhersage, dass die Zahl der Neuinfektionen dank der Kontaktssperre vom 22. März kontinuierlich abnehmen sollte (grün). Im Vergleich dazu wäre es ohne Beschränkungen (grau) bzw. mit den Maßnahmen vom 8. März (rot) und den zusätzlichen Einschränkungen vom 16. März (orange) gemäß der Simulation zu wesentlich mehr Neuinfektionen gekommen.

bauen, um die Forschungsaktivitäten zur Bewältigung der aktuellen Krise zu bündeln und zu stärken.

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft hat Mitte März eine Ausschreibung zur fachübergreifenden Erforschung von Epidemien und Pandemien gestartet, um künftig auf die vielfältigen Aspekte von weltweiten Infektionswellen besser vorbereitet zu sein. „Die aktuelle Coronavirus-Pandemie lässt sich wie alle Infektionskrankheiten umso wirkungsvoller bekämpfen, je besser wir den Erreger und seine Auswirkungen auf den Menschen wirklich verstehen“, sagte DFG-Präsidentin Katja Becker.

Während weltweit intensiv geforscht wird und verschiedene Studien

zur Auswirkung der Pandemie angegangen sind, äußern sich Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auch zu möglichen Auswegen aus der Krise. Bei Redaktionsschluss wurde intensiv über die Stellungnahme der Leopoldina „Die Krise nachhaltig überwinden“ diskutiert. Aber auch die Deutsche Akademie der Technikwissenschaften acatech hat Vorschläge für den Weg aus der Krise vorgelegt. Demnach gelte es, die Gesundheitskrise und die aus ihren unmittelbaren Folgen resultierende Wirtschaftskrise parallel zu bewältigen.²⁾ Den einen richtigen Weg gibt es sicherlich nicht. Sicher ist nur eins – dass uns das Coronavirus noch viele Monate beschäftigen wird.

Maika Pfalz

Kurzgefasst

Nachwuchsblick auf Teilchenphysik

Das European Committee for Future Accelerators erarbeitet Empfehlungen zu Strategien und Forschungszielen zukünftiger Teilchenbeschleuniger. Nun liegt dazu ein Bericht von jungen Forschenden, Post-Docs und Studierenden vor. Dieser stellt der Teilchenphysik als Forschungsfeld u. a. in Bezug auf Familienfreundlichkeit und Karrierechancen ein schlechtes Zeugnis aus. Bericht unter arxiv.org/abs/2002.02837

Nachhaltig additiv fertigen

Die Wissenschaftsakademien Leopoldina und acatech empfehlen zusammen mit

der Union der deutschen Akademien der Wissenschaften die Forschung zur additiven Fertigung in Deutschland zu intensivieren. Der „3D-Druck“ hält in vielen Bereichen Einzug, z. B. in Bauwesen, Medizin und Lebensmittelproduktion. Insbesondere nachhaltige Lösungen seien daher wichtig.

Digitale Infrastruktur an Schulen

Bund und Länder stellen kurzfristig 100 Millionen Euro aus dem DigitalPakt Schule bereit, um die Infrastruktur für digitalen Unterricht zu verbessern. Anlass sind die bundesweiten Schulschließungen aufgrund der Corona-Pandemie.