



AKTUELLES

aus der Wissenschaft

Faltung von SARS-CoV-2-Genom zeigt Angriffspunkte für Medikamente – auch Vorbereitung auf »SARS-CoV-3«

Ein internationaler Forschungsverbund hat erstmals RNA-Faltungsstrukturen des SARS-CoV-2-Genoms beobachtet, mit denen das Virus den Infektionsverlauf steuert. Da diese Strukturen bei verschiedenen Beta-Coronaviren sehr ähnlich sind, legen die Wissenschaftler damit nicht nur die Grundlagen für die gezielte Entwicklung neuartiger Medikamente zur COVID-19-Behandlung, sondern auch für künftige Infektionsgeschehen mit neuen Coronaviren, die sich in der Zukunft entwickeln könnten.

Genau 29903 Buchstaben lang ist der genetische Code des SARS-CoV-2-Virus, aufgereiht in einem langen RNA-Molekül. Er beinhaltet die Information zur Herstellung von 27 Proteinen. Dies ist zwar sehr wenig im Vergleich zu den vielleicht 40000 Proteinsorten, die eine menschliche Zelle herstellen kann. Doch Viren nutzen bekanntermaßen ja den Stoffwechsel ihrer Wirtszellen, um sich selbst zu vermehren. Entscheidend ist für diese Strategie, dass Viren die Bildung der eigenen Proteine präzise steuern können.

SARS-CoV-2 nutzt als Steuerelemente für die Proteinherstellung räumliche Faltungen seines RNA-Erbmoleküls: Überwiegend in Bereichen, die nicht für die Viren-Proteine codieren, werden aus dem RNA-Einzelstrang Strukturen mit RNA-Doppelstrang-Abschnitten und -schleifen. Bisher gab es allerdings nur Modelle dieser Faltungen, die sich auf Computeranalysen oder indirekte experimentelle Nachweise stützten.

Nun konnte ein internationales Team von Wissenschaftlern unter Leitung von Chemikern und Biochemikern der Goethe-Universität und der TU Darmstadt die Modelle erst-

mals experimentell überprüfen. Beteiligt waren außerdem Forscher des israelischen Weizmann Institute of Science, des schwedischen Karolinska-Instituts und der Katholischen Universität Valencia.

Die Forscher konnten die Struktur von insgesamt 15 solcher regulatorischen Elemente bestimmen. Dazu nutzten sie die Kernresonanz- oder NMR-Spektroskopie, bei der die Atome der RNA einem starken Magnetfeld ausgesetzt werden und so etwas über ihre räumliche Anordnung verraten. Die Ergebnisse dieser Methode glichen sie mit denen aus einem chemischen Verfahren ab (Dimethylsulfat-Footprint), mit dessen Hilfe zwischen RNA-Einzelstrang- und Doppelstrangbereichen unterschieden werden kann.

Der Koordinator des Konsortiums, Prof. Harald Schwalbe vom Zentrum für Biomolekulare Magnetische Resonanz der Goethe-Universität Frankfurt, erläutert: »Mit unseren Ergebnissen haben wir eine breite Basis gelegt, um künftig genau zu verstehen, wie SARS-CoV-2 das Infektionsgeschehen steuert. Wissenschaftlich war das ein gewaltiger, sehr arbeitsintensiver Kraftakt, den wir nur durch den außergewöhnlichen Einsatz der

Teams hier in Frankfurt und Darmstadt gemeinsam mit unseren Partnern im COVID-19-NMR-Konsortium stemmen konnten. Doch es geht direkt weiter: Derzeit untersuchen wir zusammen mit unseren Kooperationspartnern, welche viralen Proteine und welche Proteine der menschlichen Wirtszellen mit den gefalteten regulatorischen Regionen der RNA interagieren und ob sich daraus Ansatzpunkte für Therapien ergeben können.«

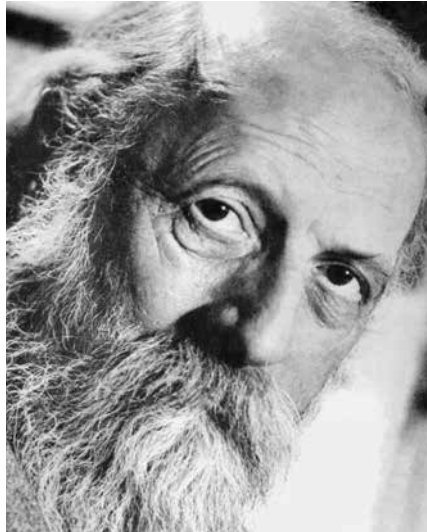
Weltweit forschen über 40 Arbeitsgruppen mit 200 Wissenschaftlern im COVID-19-NMR-Konsortium, in Frankfurt arbeiteten seit Ende März 2020 45 Doktoranden und Postdocs in zwei Schichten pro Tag an sieben Tagen die Woche mit.

Das Potenzial der Entdeckungen geht über neue Behandlungsoptionen für Infektionen mit SARS-CoV-2 hinaus, davon ist Schwalbe überzeugt: »Die Steuerungsregionen der viralen RNA, deren Struktur wir untersucht haben, sind zum Beispiel bei SARS-CoV fast identisch und auch bei anderen Beta-Coronaviren sehr ähnlich. Daher hoffen wir, dass wir einen Beitrag dazu leisten konnten, auf künftige »SARS-CoV-3-Viren« besser vorbereitet zu sein.« <https://tinygu.de/GenomFaltung>

Förderung für 24 Jahre Buber-Forschung

Rund 40000 Briefe sind aus der Korrespondenz von Martin Buber mit seinen Zeitgenossen erhalten, doch bislang sind sie kaum zugänglich. Eine Förderzusage von Bund und Ländern soll dies nun ändern: Mit fast 400000 Euro jährlich wird ein Akademieprojekt zur Digitalisierung und Kommentierung des wertvollen Nachlasses finanziert. Das Projekt von Prof. Dr. Christian Wiese, Judaist und Inhaber der Martin-Buber-Proessur an der Goethe-Universität, und seinen Kooperationspartnern Prof. Dr. Martin Leiner (Friedrich-Schiller-Universität Jena), Prof. Abigail Gilman (Boston University) und der National Library of Israel ist auf 24 Jahre ausgelegt. In mehrjährigen thematischen Einheiten sollen die Briefe, die sich vor allem in Europa, Israel und in den USA befinden, gebündelt erfasst und in enger Zusammenarbeit mit der Akademie der Wissenschaften und der Literatur in Mainz digital zugänglich gemacht werden. Je nach Inhalt werden Transkripte und – wo notwendig – Übersetzungen aus dem Hebräischen sowie Kommentare hinzugefügt.

Martin Buber (1878–1965) war von 1924 bis 1933 – zunächst als Lehrbeauftragter,



Denker der deutsch-jüdischen Geisteswelt:
Martin Buber

später als Honorarprofessor für jüdische Religionslehre und Ethik – an der Universität Frankfurt am Main tätig. Er legte die Professur 1933 nach der Machtübernahme Hitlers nieder, um einer Aberkennung zuvorzukommen. Danach wirkte er am Aufbau der Mittelstelle für jüdische Erwachsenenbildung bei

der Reichsvertretung der Deutschen Juden mit, bis diese ihre Arbeit einstellen musste. Noch vor dem Novemberpogrom 1938 emigrierte Buber nach Israel. Zeitlebens stand Martin Buber in Kontakt mit Persönlichkeiten aus allen Bereichen des geistigen Lebens, darunter auch zahlreichen Literatinnen und Literaten wie Margarete Susman, Hermann Hesse, Arnold Zweig, Thomas Mann oder Franz Kafka. Dabei scheute er auch vor kontroversen Auseinandersetzungen nicht zurück.

<https://tinygu.de/Buber>

Bioplastik ist nicht unbedenklich

»Bioplastik« gilt als umweltfreundliche Alternative zu konventionellen, erdölbasierten Kunststoffen. Es kann aus nachwachsenden Rohstoffen gewonnen werden oder kompostierbar sein oder sogar beides. Eine Untersuchung von Alltagsprodukten aus unterschiedlichen Materialien hat jedoch gezeigt: Der Anteil an Produkten aus Biomaterialien, der schädliche Chemikalien enthält, ist genauso hoch wie bei Produkten aus erdölbasiertem Plastik. Es ist die bisher umfassendste Studie, in der Biokunststoffe und pflanzenbasierte Materialien auf ihre chemische Zusammensetzung und Toxizität hin untersucht und mit herkömmlichen Kunststoffen verglichen wurden. Sie wurde durchgeführt von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der Goethe-Universität unter der Leitung des ISOE in Kooperation mit der Technisch-Naturwissenschaftlichen Universität Norwegen.

<https://tinygu.de/bioplastik>

Öffentliche Meinung nach Berliner Terroranschlag

Der Anschlag 2018 auf den Weihnachtsmarkt an der Gedächtniskirche hat die Akzeptanz von Geflüchteten innerhalb der deutschen Bevölkerung tatsächlich verringert. Darauf deuten die Ergebnisse einer Studie der Soziologen Prof. Dr. Alexander Schmidt-Catran und Dr. Christian Czymara von der Goethe-Universität hin. Die Veränderung der Akzeptanz fand allerdings nicht unmittelbar statt, sondern entfaltete sich graduell über mehrere Wochen. Durch die mediale Berichterstattung im Nachgang des Anschlags ließ sich der Trend nicht erklären. Im Vergleich zu den sich über Wochen ändernden Einstellungen der Öffentlichkeit reagierten die analysierten Onlinemedien sehr schnell auf den Anschlag; die Prominenz des Themas in diesen Medien ebte aber auch schnell wieder ab. Die Einstellungen gegenüber Einwanderung generell blieben nach dem Anschlag unverändert.

<https://tinygu.de/Terror>

Weltrekord in Kurzzeit-Messung

Im weltweiten Wettlauf um die Messung der kürzesten Zeitspanne liegen jetzt Physikerinnen und Physiker der Goethe-Universität Frankfurt vorn. Zusammen mit Kollegen des Beschleunigerzentrums DESY in Hamburg und des Fritz-Haber-Instituts in Berlin haben sie erstmals einen Vorgang vermessen, der im Bereich von Zeptosekunden liegt. Eine Zeptosekunde ist ein Billionstel einer Milliardstel Sekunde (10^{21} Sekunden).

Die Atomphysiker um Prof. Reinhard Dörner (Goethe-Universität) haben bestimmt, wie lange es dauert, bis ein Lichtteilchen (Photon) ein Wasserstoffmolekül durchquert hat, nämlich etwa 247 Zeptosekunden bei der durchschnittlichen Bindungslänge des Moleküls. Die Elektronenhülle in einem Molekül reagiert nicht überall gleichzeitig auf Licht. Die Zeitverzögerung kommt dadurch zustande, dass sich die Information im Molekül nur mit Lichtgeschwindigkeit ausbreitet.

<https://tinygu.de/Zeitmessung>

Neues Zentrum deutscher Afrikaforschung

Ein neuer Knotenpunkt der deutschen geistes- und sozialwissenschaftlichen Forschung in Afrika entsteht derzeit an der University of Ghana: das Maria Sibylla Merian Institute for Advanced Studies in Africa (MIASA). Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)



Die University of Ghana.

hat nun die Mittel für die Hauptphase bewilligt. Das Zentrum für interdisziplinäre Afrikaforschung (ZIAF) an der Goethe-Universität und das Forschungsinstitut Point Sud in Bamako, Mali, wirken mit einem wichtigen Teilprojekt mit, für das weitere 1,8 Millionen Euro zugesagt wurden.

Zu den Aufgaben von MIASA gehört es, ein intellektuelles Programm und eine Forschungsagenda zu entwickeln, die afrikanische Perspektiven in Wissenschaft und Politik stärken und damit zum Abbau globaler Wissensasymmetrien beitragen sollen. Ein thematischer Fokus liegt dabei auf nachhaltiger Regierungsführung. Aktuelle Themen wie Migration, Demokratisierung und ökologischer Umbau sollen interdisziplinär bearbeitet werden. Im Jahr 2018 ging das Projekt an den Start, nun wurden für die Hauptphase 11 Millionen Euro vom BMBF bewilligt.

Wie kosmische Diamanten entstehen

Geowissenschaftler der Goethe-Universität um Prof. Frank Brenker haben in Meteoriten die größten extraterrestrischen Diamanten gefunden, die je entdeckt wurden. Zusammen mit einem internationalen Forscher-Team konnten sie nachweisen, dass diese Diamanten in der Frühzeit unseres Sonnensystems während der Kollision von Kleinplaneten miteinander oder mit großen Asteroiden entstanden sind.

Meteoriten stammen aus dem Asteroidengürtel, der um die Sonne kreist. Eine besondere Art von Meteoriten sind die Ureilite. Sie sind Fragmente eines größeren Himmelskörpers – , wahrscheinlich eines Kleinplaneten –, der durch gewaltige Kollisionen mit anderen Kleinplaneten oder großen Asteroiden vollständig zertrümmert wurde. Ureilite enthalten häufig größere Mengen an Kohlenstoff, unter anderem in Form von Graphit oder Nano-Diamanten. Die nun entdeckten Diamanten mit Größen von über 0,1 und mehr Millimetern können nicht beim Aufprall auf die Erde entstehen, denn bei Impakt-Ereignissen mit solch großen Ener-



Bei Kollisionen von Kleinplaneten entstanden einst Diamanten.

gien würden die Himmelskörper vollständig verdampfen. Daher ging man bisher davon aus, dass diese größeren Diamanten – ähnlich wie im Erdinneren – durch lange andauernden Druck im Inneren von Mars- oder Merkur-großen Planetenvorläufern entstanden sein mussten.

<https://tinygu.de/Diamanten>

Künstliche Zell-Organellen für die Biotechnologie

Zellen höherer Organismen nutzen Zell-Organellen, um Stoffwechselreaktionen voneinander zu trennen. Ein Beispiel sind die Mitochondrien, in denen die Zellatmung stattfindet. Organellen sind eine Art abgeschlossener Laborräume in der großen Fabrik Zelle. Einem Forscherteam der Goethe-Universität um Dr. Joanna Tripp vom Institut für Molekulare Biowissenschaften ist es nun gelungen, in Hefezellen künstliche Zell-Organellen herzustellen und diese für selbst erdachte biochemische Reaktionen zu nutzen.

Aus biotechnologischer Sicht ist das ein Meilenstein. Denn genetisch veränderte Hefezellen produzieren bereits jetzt industriell interessante Moleküle wie Biokraftstoffe oder Anti-Malaria-Mittel. Doch neben den gewünschten Produkten entstehen oft auch unerwünschte Nebenprodukte oder giftige Zwischenprodukte. Hier können die synthetischen Zell-Organellen Abhilfe schaffen.

<https://tinygu.de/Organellen>

Leppin Vorsitzender am Historischen Kolleg

Prof. Dr. Hartmut Leppin, Althistoriker an der Goethe-Universität, ist vom Kuratorium des Historischen Kollegs zum neuen Vorsitzenden gewählt worden. Die Amtszeit beträgt zwei Jahre. Leppin folgt in diesem Amt auf Prof. Dr. Martin Schulze Wessel, der satzungsgemäß nach zehn Jahren aus dem Gremium ausgeschieden ist.

Das Historische Kolleg wurde 1980 vom Stiftungsfonds der Deutschen Bank und vom Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft gegründet. Träger ist die Stiftung zur Förderung der Historischen Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften und des Historischen Kollegs. Die Fellowships des Historischen Kollegs erlauben es Forscherinnen und Forschern, ungestört an großen Buchprojekten zu arbeiten. Das Historische Kolleg verleiht an herausragende Historikerinnen und Historiker den Preis des Historischen Kollegs.

<https://tinygu.de/Leppin>

Wie sich direkte Demokratie auf Gleichheit auswirkt

Direktdemokratische (Gesetzes-)Vorlagen zur sozialen, politischen oder rechtlichen Gleichheit zielen in der Mehrheit darauf ab, Ungleichheit in der Gesellschaft zu beseitigen und Gleichheit auszubauen. Studien zur Schweiz und den USA hatten zuletzt zu widersprüchlichen Ergebnissen geführt und Gefahren der Direktdemokratie für Gleichheit in den Mittelpunkt gestellt.

Die aktuelle Studie von Politikwissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern der Goethe-Universität zum Thema Ungleichheit und Direkte Demokratie kann diese skeptische Sicht nicht bestätigen. Allerdings ist nicht jede direktdemokratische Vorlage gleich erfolgreich: Direktdemokratische Vorlagen haben dann die beste Chance auf Zustimmung, wenn sie sich auf die Verbesserung der sozialen und ökonomischen Situation von Bevölkerungsgruppen konzentrieren. Bei Vorlagen, die auf rechtliche und politische Gleichheit abzielen, scheint es eine zentrale Rolle zu spielen, ob die jeweils »ungleichen« Gruppen als dazugehörig gelten oder nicht. In

manchen Gesellschaften ist beispielsweise die Gleichstellung Homosexueller eine Selbstverständlichkeit – direktdemokratische Abstimmungen ermöglichen die gleichgeschlechtliche Ehe. In anderen Gesellschaften wird ihnen diese Gleichstellung verwehrt.

Unterschiede zeigen sich auch zwischen Verfahren, die von Bürgerinitiativen per Unterschriftenaktionen an die Parlamente



Direkte Demokratie soll unter anderem Gleichheit fördern.

herangetragen werden (bottom-up) oder von Parlamenten zur Volksabstimmung gegeben werden (top-down). Bottom-up-Verfahren sind wesentlich erfolgreicher, wenn sie soziale und ökonomische Gleichheit in der Gesellschaft anstreben. Besonders durchsetzungsstark sind die Anträge dann, wenn sich zivilgesellschaftliche Gruppen mit Parteien oder anderen Gruppen zusammenschließen. Wenig einflussreiche Minderheiten können durch Koalitionen an Stärke gewinnen, so die Studie.

<https://tinygu.de/Demokratie>

Tsetse-Fliegenfalle mit Biotechnologie

Weil die Tsetse-Fliege die Schlafkrankheit übertragen kann, wird sie in Afrika mit Insektiziden bekämpft oder in Fallen gefangen. Biowissenschaftler um Julia Hitschler vom Institut für Molekulare Biowissenschaften der Goethe-Universität haben jetzt ein Verfahren entwickelt, mit dem der Lockstoff für die Fallen in einem biotechnologischen Verfahren in Hefen hergestellt werden kann.



Eine Tsetse-Fliegenfalle in Afrika.

Künftig, so hoffen die Forscher, könnten die Lockstoffe kostengünstig vor Ort in ländlichen Gebieten Afrikas produziert werden. Dazu könnten die Hefen annähernd kostenfrei in Nährlösungen auf der Basis von pflanzlichen Abfallstoffen, Nahrungsmittel- oder Futterresten wachsen.

Südlich der Sahara kommt die Tsetse-Fliege in weiten Teilen Afrikas vor. Sie ernährt sich von menschlichem und tierischem Blut. Dabei kann sie Trypanosomen übertragen, die bei Mensch und Tier eine gefährliche Entzündung des Lymph- und Nervensystems auslösen. Gegen diese Schlafkrankheit gibt es keine Impfung, unbehandelt führt sie meist zum Tode. In der Landwirtschaft, insbesondere der Rinderzucht, führt die Schlafkrankheit – hier Trypanosomiasis genannt – zu großen Schäden durch krankes und verendendes Vieh.

<https://tinygu.de/Tsetse>

Gerichtliche Deals im Praxistest

Um rasch ein Geständnis zu erreichen und damit das Verfahren zu verkürzen, stellt der Richter Straferleichterung in Aussicht. Für diese Art von Absprache gibt es seit 2009 einen gesetzlichen Rahmen: Absprachen müssen transparent sein, also dokumentiert werden. Geständnisse sind »zwingend« zu überprüfen. Und die Zusage einer konkreten Straferleichterung ist nicht zulässig, lediglich die Angabe eines »Korridors«, in dem die Strafe liegen wird.

In einem Gutachten für das Bundesjustizministerium zeigen die Rechtswissenschaftler Prof. Matthias Jahn (Goethe-Universität), Prof. Jörg Kinzig (Universität Tübingen) und Prof. Karsten Altenhain (Universität Düsseldorf), dass an den Gerichten gegen sämtliche bestehenden Regelungen verstoßen wird: Die Absprache findet inoffiziell statt, es werden punktgenaue Angaben zur erwartenden Strafe gemacht, Geständnisse werden nicht überprüft.

<https://tinygu.de/Deals>