

# Zahlen, bitte

Die Erforschung komplexer Systeme wird in Zeiten der Pandemie zur Schlüssel-Wissenschaft | Von Frank Hofmann

Kurz vor seinem Tod 2018 wurde der englische Physiker Stephen Hawking einmal gefragt, was er künftigen Studentinnen und Studenten als Studien-Schwerpunkt empfehlen würde. Das 21. Jahrhundert, entgegnete Hawking, werde das „Jahrhundert der Komplexität“. In diesem Jahr wurde aus dieser Empfehlung an Studenten der Naturwissenschaften mit großer Wucht eine Gewissheit. Die Covid-19-Pandemie hat dieses von der breiten Öffentlichkeit lange eher weniger beachtete Forschungsfeld in das Zentrum unseres Alltags katapultiert. Denn es sind Komplexitätsforscher, die auch die Verbreitung von Seuchen weltweit untersuchen. Dabei hat das lange Nischendasein dieser Wissenschafts-Spezies womöglich etwas Positives: Denn es hat sich eine weltweit vernetzte Forschergemeinschaft aus Physikern und Biologen gebildet, die sich weltweit vernetzt haben und austauschen. Das ist jetzt ein Vorteil im von Konkurrenzdruck nicht freien Wissenschaftsbetrieb.

Bereits 2014 haben sich Forscher um den deutschen Physiker Dirk Brockmann die Frage gestellt wie schnell sich die Ebola-Epidemie von West-Afrika weltweit ausbreiten könnte. Im Zentrum der Untersuchung stand das weltweite Flugverkehrsnetz mit seinen 4 000 internationalen Flughäfen und 51 000 Direktverbindungen. Im Ergebnis lagen Regionen wie die von Paris näher am Infektionsgeschehen als afrikanische Länder, die geographisch viel näher am Ort des Ebola-Ausbruchs im Westen Afrikas lagen. Der Grund: Die mögliche Verbreitung über den Pariser Großflughafen Charles de Gaulle. Ebola wurde schließlich mit großem internationalem Aufwand eingedämmt bevor es sich weltweit ausbreiten konnte.

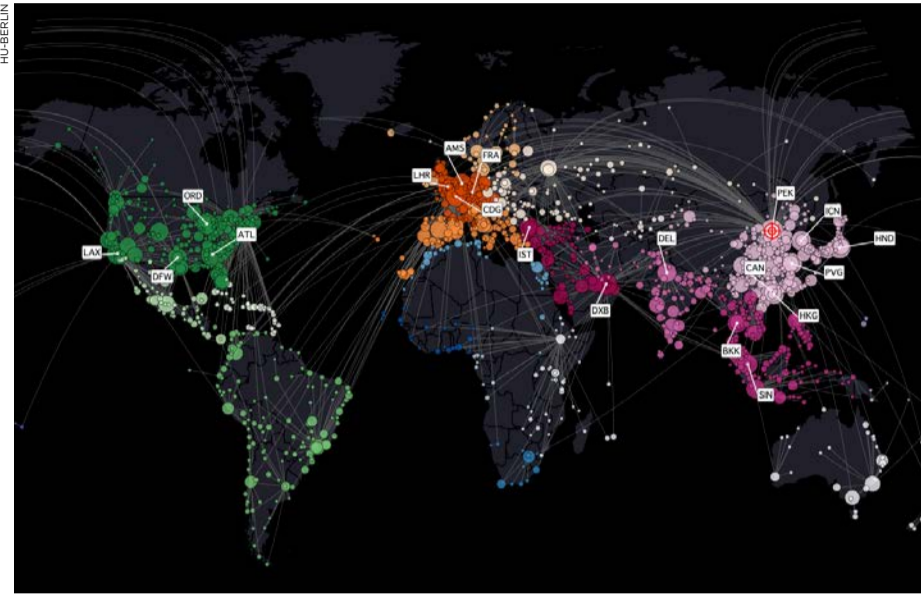
Brockmann leitet die Forschungsgruppe für Epidemiologie am Robert Koch-Institut. Und er hat einen Lehrstuhl am Institut für theoretische Biologie an der Berliner Humboldt Universität. Fünf Jahre arbeitete er in den USA. Von dort hat er seinen

Arbeitsstil mit zurück nach Hause gebracht: An der Humboldt Universität leitet er sein eigenes „Brockmann Lab“ mit engagierten Forscherinnen und Forschern, die mit den ersten Nachrichten über den Ausbruch des SARS-CoV-2 Virus im chinesischen Wuhan sich daran setzen konnten, das sechs Jahre alte Ebola-Modell auf die Verbreitungsgefahren des neuartigen Coronavirus anzusetzen. Aus heutiger Sicht prognostizierten die Forscher mit beängstigender Genauigkeit die Entwicklung der Covid-19-Pandemie. Bereits Anfang Februar präsentierte Brockmann seine Ergebnisse: „Wir haben uns folgende Frage gestellt: Wenn 1 000 infizierte Menschen in Wuhan ein Flugzeug besteigen – wo wird es landen?“ Die meisten Reisenden würden natürlich irgendwo in China landen, doch etwa zehn Prozent würden international fliegen. Und so kam es auch. „Aus der Perspektive Wuhans liegt Frankreich näher als Malaysia“, so Brockmann.

Wieder spielte der Flughafen Charles de Gaulle eine entscheidende Rolle, aber auch Frankfurt am Main. Das Modell arbeitet mit einer Wahrscheinlichkeitsgröße von „Nähe“ am Ausbruchsgeschehen im chinesischen Wuhan. Demnach lag der Pariser Flughafen nur knapp 8 Punkte von Wuhan entfernt, Frankfurt 10,62, aber auch San Francisco nur 10,7 Punkte (Peking: 5,05) und der New Yorker John-F.-Kennedy-Flughafen 11,29 „Entfernungspunkte“. Tatsächlich verbreitete sich das neuartige Coronavirus zunächst schneller in Kalifornien aus, bevor New York zum US-amerikanischen Ausbruchszentrum wurde.

Er selbst sei überrascht gewesen, sagt Brockmann, dass sich auf Grundlage seines „Mobilitätsmodells“ die Verbreitungsgefahr des Erregers für Frankreich und Deutschland nur unwesentlich von der asiatischen Nachbarländer des Epizentrums in Wuhan unterschied.

Hinterher ist man immer schlauer – doch tatsächlich lagen die Modelle im Februar schon vor, als sich die Politik auch



in Deutschland noch sträubte Flüge zu unterbinden. Der Berliner Biotech-Unternehmer Olfert Landt, der mit dem Charité-Virologen Christian Drosten den ersten Corona-Test entwickelt hat, erinnert sich wie er im Februar im Gespräch mit einem Berliner Regierungsbeamten verwundert war, dass nicht zumindest die Flüge aus Peking, Wuhan und Teheran gestoppt wurden. Auch im Iran entwickelte sich die Pandemie zu diesem Zeitpunkt schon exponentiell.

Doch positiv gesprochen beschreibt diese Erkenntnis eine dieser Lernkurven, die Politik und Gesellschaft in den vergangenen vier Monaten in rasanter Geschwindigkeit mitgemacht haben. Für die Entwicklung von Strategien zur Bekämpfung zukünftiger Pandemien ist das ent-

scheidend. Und im Zentrum dieser Vorbereitung wird künftig die Erforschung komplexer Systeme stehen. Und das kann Leben retten.

Noch bevor sich die Virologen einig darüber waren wie sehr das Virus über Aerosole übertragen wird, lag die Erkenntnis schon in den Daten der Komplexitätsforscher. In Deutschland hatte sich seit März eine heftige Diskussion über die Pflicht zum Tragen von Gesichtsmasken und Mundschutz entsponnen. Tatsächlich überraschten da schon die Infektionsraten in den Ländern Südostasiens. Vorneweg Taiwan und Südkorea, die „sehr modern“, so der Forscher Brockmann, mit der Infektionskrise umgegangen seien. Vor allem aber sind es Länder, in denen kulturell das Tragen von Gesichtsmasken schon vorher Alltag war. Und so war es der Berliner Physiker, der am Robert Koch-Institut vehement das Tragen von Masken empfahl.

Komplexitätsforschung hat in nur wenigen Monaten die Mitte der Gesellschaft erreicht. So wie es der Astrophysiker Stephen Hawking prophezeit hat. Und das sehr weit über ihren Ursprung in Physik und Mathematik hinaus.

Bereits 2004 hat der Professor für Zeitgeschichte Ludolf Herbst ein Buch vorgelegt, indem er „Grundzüge einer Theorie



**FRANK HOFMANN**  
ist Journalist und Historiker mit den Schwerpunkten Europa, USA, Menschenrechte und internationale Beziehungen. Er hat als Korrespondent in Brüssel, Paris, Kiew und auf dem Balkan gearbeitet.

der Geschichte“ aufzeigt. Titel des Buches: „Komplexität und Chaos“ (Beck, 2004). Herbst war damals vom deutschen Feuilleton gescholten worden. Die Idee, dass auch die Beschreibung und Analyse von Geschichte entlang naturwissenschaftlicher Modelle zu historischem Erkenntnisgewinn führen kann, lag damals noch außerhalb der Vorstellungskraft der Kritiker. Herbst hatte sich unter anderem die Theorie geometrischer Fraktale des französisch-amerikanischen Mathematikers Benoit Mandelbrot angeeignet. Es geht darum, dass sich in den Katastrophen des 20. Jahrhunderts aus Kriegen, Inflation, Systemzusammenbrüchen und Gewalt herrschaft strukturelle Entwicklungen ablesen lassen, die zumindest als vage Gesetzmäßigkeiten beschrieben werden können.

Das gilt umso mehr in einer noch viel komplexeren Welt heute. Zum Beispiel wenn sich die Zeithistoriker einmal über Entwicklungen seit den Anschlägen von New York oder der Weltfinanzkrise seit 2008 beugen. Oder heute: die Pandemie.

Daraus lassen sich Handlungsempfehlungen für die Politik ableiten. Ob sie angenommen werden, bleibt mithin eine andere Frage. Das mussten auch die Komplexitätsforscher um Brockmann lernen. Dass deutsche und europäische Regierungen auf der monatelangen Schließung der europäischen Binnengrenzen als Mittel zur Pandemiebekämpfung setzten, entbehrt zumindest der Grundlage ihrer Forschungen. „Ab dem Zeitpunkt, an dem das Virus schon überall war“, sagt Brockmann, habe das Schließen „geografischer Linien auf der Karte“ wenig Sinn ergeben.

Mehr noch: „Alle theoretischen Arbeiten, die nicht nur wir, sondern viele andere Arbeitsgruppen weltweit machen, sind eigentlich der Auffassung, dass das nichts bringt.“ Ganz im Gegensatz zur Frage des internationalen Flugverkehrs, der eingeschränkt, wenn nicht ausgesetzt werden sollte. Und das rechtzeitig – mit Beginn des nächsten Virus-Ausbruchs.

## AUF DEN ZWEITEN BLICK



**INGE KLOEPPER**  
ist freie Journalistin. Sie schreibt u.a. für die Frankfurter Allgemeine Sonntagszeitung und veröffentlichte zahlreiche Bücher, darunter die Biographie Friede Springers, für die sie als Wirtschaftsjournalistin des Jahres ausgezeichnet wurde.

## Ausnahmen

Weiß ist die Macht. Und männlich. Immer noch – und man fragt sich warum. Leuchtende Beispiele, dass es auch anders sein kann, gibt es längst. Barack Obama und Angela Merkel wurden als Regierungschefs weltweit prominent. Und trotzdem hat sich das – verfassungswidrig – Übel der Diskriminierung sogar in modernen Gesellschaften beharrlich gehalten. In Amerika hat die post-rassistische Ära mit Obama genauso wenig begonnen, wie sich die Chancen für Frauen in Führungspositionen hierzulande mit Merkel verbessert haben. Obama selbst hat auf den Rassismus in seinem Land keine politischen Antworten gefunden und Merkel nicht auf das Problem der Benachteiligung aufgrund traditioneller Rollenbilder. Man könnte fast sagen: Sie haben danach auch gar nicht erst gesucht, sondern das Thema wohlweislich vermieden. Afro-Amerikaner sind noch immer Bürger zweiter Klasse. *Black lives still don't matter*. Und die Bundeskanzlerin hat sich nie wirklich für die Belange der Frauen stark gemacht – nicht zuletzt, um konservative männliche Wähler nicht zu verprellen.

Doch ist das nur die halbe Wahrheit. Es war stets eine Illusion, dass Mitglieder jener gesellschaftlichen Gruppen, denen nach Mehrheitskonsens Spitzenpositionen eigentlich gar nicht zustehen, als Vorbilder taugen, wenn sie es gegen alle Widerstände ganz nach oben schaffen. Merkel und Obama wissen genau, dass sie als Frau oder Schwarzer in ihrer beider Stellung ausschließlich über ihren Status als Ausnahme funktionieren, die die Regel bestätigt. Gerade deshalb entfalten sie auf die Lebenswirklichkeit der Menschen keine Wirkung. Ausnahmen verändern weder das Bewusstsein derer, die unter Benachteiligung leiden, noch derer, die Diskriminierung tagtäglich bewusst oder unbewusst praktizieren.

Die Diskriminierung ist strukturell. Gleichberechtigung wird ohne massive politische Interventionen weiterhin überall nur gepredigt, nicht gelebt. Verheerend daran: Die Einsicht der Benachteiligten in ihre begrenzten Möglichkeiten prägt ihren Umgang mit denselben, was wiederum die Diskriminierung befördert.

„Black Lives Matter“ – unter dem Slogan demonstrieren derzeit weltweit Millionen. Der Tod von George Floyd zeigt, wie wichtig die Bewegung ist. An die Namen derer, die sie 2013 ins Leben riefen, erinnert sich heute kaum noch jemand: Alicia Garza, Patrisse Cullors und Opal Tometi – drei schwarze Frauen.

# Ach, Europa

Die kommende deutsche EU-„Corona-Präsidentschaft“ steht im Zeichen der Krise. Merkel muss improvisieren | Von Eric Bonse

Es sollte ein Höhepunkt der deutschen Ratspräsidentschaft werden: Beim EU-China-Gipfel am 14. September in Leipzig wollte Bundeskanzlerin Angela Merkel die Beziehungen zu Peking auf eine neue Stufe heben. „Wir reden auf eine neue Stufe“, hieß es in der Augenhöhe mit der neuen Weltmacht“ hieß Merckels hoffnungsvolle Botschaft für das Treffen mit Xi Jinping.

Doch daraus wird erstmal nichts. Der Gipfel ist der Coronakrise zum Opfer gefallen – wie so viele andere Highlights, die die Bundesregierung seit Monaten bis ins Detail geplant hatte. Wenn Merkel und ihre Minister am 1. Juli den halbjährlich wechselnden Ratsvorsitz übernehmen, müssen sie wieder ganz von vorne anfangen.

„Darauf waren wir nicht vorbereitet“, räumt der deutsche EU-Botschafter Michael Clauß ein. Nun müsse man eine „Corona-Präsidentschaft“ improvisieren – mit weniger Gipfeln und Ministertreffen, dafür umso mehr Videokonferenzen und Telefonschalten. Doch Brüssel ist dem technisch nicht gewachsen: Gerade einmal 30 Prozent der üblichen Arbeitskapazität stehe zur Verfügung, klagt Clauß.

Das ist ein Riesen-Problem. Denn gleichzeitig sind die Erwartungen hoch,

vielleicht zu hoch. „Die Deutschen“ sollen nicht nur das Corona-Krisenmanagement übernehmen, die nationalen Exit-Pläne koordinieren und den Wiederaufbau vortreiben. Sie sollen auch die EU zusammenhalten, die im Frühjahr in den Abgrund geschaut hatte und auseinander zu brechen drohte.

„Gemeinsam. Europa wieder stark machen“ – so heißt die offizielle Antwort aus Berlin. Das Motto der deutschen Ratspräsidentschaft nimmt die gewaltigen Herausforderungen in den Blick, die mit der schwersten Krise seit dem 2. Weltkrieg verbunden sind. Man sei bereit, „diese Führungsrolle als ehrlicher Makler und dynamischer Antreiber anzunehmen“, sagt Außenminister Heiko Maas.

Das wird nicht leicht. In den vergangenen Monaten wurde viel Porzellan zerschlagen, auch in Berlin. Auf dem Höhepunkt der Coronakrise hatte die Bundesregierung die Grenzen geschlossen und den Export von Hilfsgütern beschränkt. Deutschland handele egoistisch und verweigere dringend benötigte Solidarität, hieß es nicht nur in Rom.

Nun muss Merkel ihre Kritiker vom Gegenteil überzeugen. Einen ersten, gro-

ßen Schritt hat sie schon gemacht: mit der deutsch-französischen Initiative für ein schuldenfinanziertes Wiederaufbauprogramm. Der Plan hilft nicht nur Italien oder Spanien. Er soll auch die europäische Wirtschaft modernisieren und fit für Klimawandel und Digitalisierung machen.

Doch noch ist dieses Programm, das die EU-Kommission auf 750 Milliarden Euro aufgestockt hat, nicht in trockenen Tüchern. Es wird eine der ersten Aufgaben der deutschen Präsidentschaft sein, das „Recovery Instrument“ und das damit verbundene neue EU-Budget durch den Rat zu bringen.

Bereits im Juli soll es dafür einen Sondergipfel geben, wenn möglich als regulä-



**ERIC BONSE**  
ist Politologe und Publizist. Er arbeitet als Korrespondent in Brüssel, unter anderem für die German Times und den Petersburger Dialog.

res Treffen in Persona. Denn ohne physische Nähe, betont Botschafter Clauß, wird sich keine Einigung herbeiführen lassen. Vertrauliche Vieraugen-Gespräche und kleine Deals am Rande sind unerlässlich, um 27 EU-Staaten unter einen Hut zu bringen.

Merkel sei für diesen Job am besten geeignet, glauben viele Diplomaten in Brüssel. Doch sie muss auch am meisten Überzeugungsarbeit leisten. Während Frankreichs Staatschef Emmanuel Macron schon im Frühjahr ein Bündnis aus neun Staaten geschmiedet hatte, um mehr Solidarität zu fordern, muss Merkel noch für ihren neuen Kurs werben.

Nicht nur die „sparsamen Vier“ aus Österreich, den Niederlanden, Dänemark und Schweden haben große Vorbehalte gegen den Schuldenplan für den Wiederaufbau. Auch die Osteuropäer leisten Widerstand. Sie fürchten, dass die Hilfe für Südeuropa auf ihre Kosten geht, und sie wehren sich gegen eine geplante neue Rechtsstaats-Klausel.

Merkel muss beide Gruppen überzeugen. Beim jüngsten Budgetgipfel im Februar war ihr das nicht gelungen; das Treffen wurde ergebnislos abgebrochen.

Diesmal sei die Lage jedoch anders, heißt es in Brüssel. Wegen Corona seien sich alle des Ernstes der Lage und der Dringlichkeit bewusst. Eine Einigung sei daher schon im Sommer möglich.

Doch im Herbst kommen bereits neue, schwere Aufgaben auf den deutschen EU-Vorsitz zu. Dann geht es um die künftigen Beziehungen zu Großbritannien. Bis Oktober muss ein Freihandelsvertrag stehen, sonst droht ein „No Deal“. Da Großbritannien im Handel stärker von der EU abhängig ist als umgekehrt, könnte London am Ende doch noch einlenken.

Bisher sieht es allerdings nicht nach einer Einigung aus. Die Deadline ist am 31. Dezember – der letzte Tag der deutschen Präsidentschaft könnte auch der bitterste werden. Und dann ist da noch die Präsidentschaftswahl in den USA. Auch sie fällt in die Endphase des deutschen Semesters, auch danach könnte Merkel gezwungen sein, die Scherben zusammenzukehren.

Fest steht, dass sie es noch einmal mit Donald Trump zu tun bekommt. Auch ihn wollte Merkel eigentlich schon im September treffen, beim G-7-Treffen in Washington. Doch auch dieser Gipfel wurde abge-sagt – wegen Corona.