

MDR Aktuell – Kekulé's Corona-Kompass

Donnerstag, 23.07.2020

#85: Lebenslange Immunität eher unwahrscheinlich

Camillo Schumann, Moderator

MDR Aktuell – Das Nachrichtenradio

Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. Alexander S. Kekulé, Experte

Professor für Medizinische Mikrobiologie Virologie an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg sowie Direktor des Instituts für Biologische Sicherheitsforschung in Halle

Camillo Schumann

Donnerstag 23. Juli 2020.

1. Die ersten Covid 19-Patienten in China entwickeln noch immer starke Antikörper. Gute Nachrichten auch für uns?
2. Außerdem: Afrika vor der schlimmsten Phase der Pandemie? Was kann der Kontinent von Madagaskar lernen?
3. Außerdem: Halsspray und Gurgeln gegen das Virus. Bringt das wirklich was?

Wir wollen Orientierung geben. Mein Name ist Camillo Schumann. Ich bin Redakteur und Moderator bei MDR Aktuell – das Nachrichtenradio. Jeden Dienstag, Donnerstag und Samstag haben wir einen Blick auf die aktuellen Entwicklungen rund um das Coronavirus. Und wir beantworten Ihre Fragen. Das tun wir mit dem renommierten Virologen und Epidemiologen Alexander Kekulé.

Ich grüße Sie, Herr Kekulé.

Alexander Kekulé

Hallo, Herr Schumann.

Camillo Schumann

Werfen wir zu Beginn einen Blick an den Ort, an dem mutmaßlich alles begann – nach Wuhan. Von dort wurden rund 50.000 Infektionen und knapp 4.000 Tote gemeldet. Seit Monaten werden aus der zentralchinesischen Stadt keine aktiven Infektionsträger mehr gemeldet. Im Juni wurden bei zweiwöchigen Massentests – wir hatten ja auch schon mal

darüber gesprochen –, von fast 10 Millionen Bürgern nur noch 300 asymptomatische Infektionen mit dem Erreger entdeckt. Das zumindest hat die staatliche Nachrichtenagentur Xinhua vermeldet. Mal so unterm Strich: Was sagt uns das?

Alexander Kekulé

Wenn Wuhan jetzt dicht wäre und man keine Einreise und Ausreise hätte und weiterhin regelmäßig oder gelegentlich mal kontrollieren würde, dann würde ich sagen ist dort die Krankheit unter Kontrolle. Also man kann eine Epidemie tatsächlich unter Kontrolle bringen, indem man einen Teil der Bevölkerung komplett vom Rest abschneidet. Sowas haben wir schon in der Geschichte auf Inseln beobachtet. Nur ist Wuhan natürlich keine Insel, sodass man sehen muss, wie jetzt die Einschleppung weitere Infektionen verhindert wird.

[0:02:00]

Camillo Schumann

Aber grundsätzlich, dass man es geschafft hat, 300 asymptomatische Infektionen, also Menschen, die nicht mal selber gemerkt haben, dass sie infiziert sind. Was sagt das für die Ausbreitung an sich und auch für die Veränderung des Virus, Mutationen, möglicherweise aus?

[0:02:18]

Alexander Kekulé

Ich glaube nicht, dass wir das für die Theorie einer Mutation brauchen. Sondern das ist das, was hier eben das Besondere an diesem SARS-CoV-2 ist. Es war eigentlich von Anfang an relativ deutlich, dass man es im Prinzip kontrollieren kann. Es ist im Prinzip möglich, durch die Maßnahmen, die wir ergreifen, durch Abstandsregeln, durch Maskentragen und diese Dinge und natürlich durch Herausfischen von Menschen, die dann doch positiv sind und Isolierung und Quarantäne, ist es möglich, tatsächlich diese Krankheit zu kontrollieren? Das ist eine andere Situation als wir, die bei einer höher infektiösen Krankheit hätten. Also wenn wir jetzt eine Krankheit hätten wie die Masern, die Windpocken oder wahrscheinlich auch die Influenza, wenn keiner von uns immun dagegen wäre, dann hätten wir die Situation, dass das praktisch unmöglich ist, dass man sagen kann, wir können hier nur das ma-

chen, was immer *flatten the curve* genannt wurde, also verhindern, dass die Welle zu schnell auf einmal kommt. Aber so oder so kommt sie. Und wie die Hörer dieses Podcasts wissen, habe ich immer dafür plädiert, dass man daran glaubt, dass man diese Sache unter Kontrolle bringen kann. Dass z.B. Einreisekontrollen sinnvoll sind. Dass es sinnvoll ist, regelmäßig Tests zu machen. Und in Wuhan ist vorgeführt worden, dass das möglich ist, obwohl die wirklich aus der schlimmsten, extremsten Situation von allen gestartet sind. Weil die erstens, im Umland zumindest, medizinisch nicht gut ausgestattet sind. Zweitens ganz am Anfang den Test noch nicht hatten und ja noch gar nicht wussten, was passiert. Die sind ja kalt erwischt worden.

Ich glaube, das soll uns alle anspornen, dass es möglich ist. Genau das chinesische Konzept 1:1 zu kopieren, wie manche westlichen Regierungen das versuchen oder versucht haben, halte ich nicht für gut. Weil ich glaube, dass wir vielmehr vom Virus inzwischen verstehen. Wir müssen nicht so mit dem Hammer draufhauen.

Camillo Schumann

Deutschland im Vergleich zu Wuhan. Da müssten wir es doch eigentlich auch unter Kontrolle haben bei ein paar Hundert Neuinfektionen, wo wir es auch genau wissen. Dann die Orte, an denen es gar keine Neuinfektionen gibt, fast überall. Also eigentlich haben wir uns doch auch unter Kontrolle oder nicht?

[0:04:25]

Alexander Kekulé

Naja, das mit der Kontrolle ist ein relativer Begriff. Also ich unterscheidet da immer gerne so Pandemie-Phasen. Das haben wir vor langer Zeit mal entwickelt für Influenza. Das gilt aber hier im Grunde genommen auch. Und die erste Phase ist immer die, wo man nur Fälle im Ausland hat und durch Einreisekontrollen wirklich verhindern kann, dass es reinkommt. Also eine echte Prävention machen kann. In diese Phase ist Wuhan im Grunde genommen zurückgekommen, und hat es geschafft. Wir sind in Deutschland in der 2. Phase. Da ist es so, dass man nicht nur importierte Fälle hat. Sondern auch Fälle im Land, sogenannte autochthone Fälle, die hier im Land stattfinden, die man aber durch eine sehr aufmerksame Vigilanz,

also durch Kontrolle aller Verdächtigen Infektionen, durch regelmäßige Verdachtskontrollen bei bestimmten Risikopersonen, zum Beispiel Leuten die in der Fleischindustrie arbeiten, und eben durch durch Social Distancing, sind wir in der Lage, das auf so einem niedrigen Niveau zu halten. Dass es so eine Art Kontrolle ist. Wir können dann Ausbrüche, jedenfalls größerer Art, wirklich verhindern in Deutschland. Wir müssen nur schnell sehen, dass wir die glimmenden Zigaretten, das ist ja immer das Bild, austreten, bevor es zum Flächenbrand kommt. Ich finde, wir sind in Deutschland im Moment in einer komfortablen Situation. Wenn wir die durchhalten, bis der Impfstoff kommt, dann haben wir das vorbildlich gemacht.

[0:05:52]

Camillo Schumann

„Art Kontrolle“ haben sie jetzt gesagt. Gern hätte ich natürlich gehört von ihnen: Wir haben es unter Kontrolle.

Alexander Kekulé

Naja, unter Kontrolle heißt für mich, dass ich wirklich verhindern kann, dass sich sicher sein kann, dass das irgendwo aufflammt, ohne dass ich es merke. Und da muss ich sagen, gibt es mehrere Schwachstellen. Erstens halten sich nicht alle an die Social-Distancing-Regeln. Es ist so, dass ich auch das Gefühl habe, dass die Bereitschaft, da mitzumachen, jetzt gerade in den letzten Wochen so ein bisschen gesunken ist, auch in Deutschland. Und das andere ist, dass wir viel zu wenig testen. Dass unser prophylaktisches Testen, was zum Glück inzwischen auch empfohlen wird, das Netz ist noch viel zu grobmaschig. Wir müssen viel feinmaschiger, wirklich immer dann, wenn Risikosituationen sind, proaktiv testen. Auch ohne, dass irgendwelche Symptome da sind. Und da können wir noch relativ viel tun. Also, das Netz, mit dem wir sozusagen aufpassen, dass im Land nicht irgendwie einzelne Fälle plötzlich auftreten und kleine Ausbrüche machen, dieses Netz ist mir noch zu grob, um von Kontrolle zu sprechen.

[0:07:00]

Camillo Schumann

Bleiben wir bei Wuhan, was ja so eine Art Blaupause ist für die Ausbreitung des Corona-

virus. In der Fachzeitschrift „Nature“ wurde jetzt eine Untersuchung veröffentlicht, wonach während des Corona-Ausbruchs in Wuhan ein Großteil der Fälle unentdeckt blieb. Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass in der akuten Phase zwischen dem 01. Januar und dem 08. März bis zu 87% der Infektionen unter dem Radar geblieben sein könnten. Das deckt sich auch mit anderen internationalen Studien, die zu so einem ähnlichen Ergebnis kommen. War das dann möglicherweise bei uns auch so ist das nicht immer so, ist das sehr überraschend? Wie bewerten Sie das?

[0:07:41]

Alexander Kekulé

Es ist so eine epidemiologische Arbeit gerade letzte Woche rausgekommen. Die Definition ist, dass man gesagt hat, unentdeckt könnte sein, dass das asymptomatische Fälle waren. Also das, was wir immer befürchten, dass Menschen ansteckend sind und gar keine Symptome haben. Da sind aber auch die dabei, die leicht symptomatisch waren und nicht zum Arzt gegangen sind, nicht untersucht wurden. Da muss man sich natürlich in die Anfangsphase in Wuhan zurückversetzen. Das ist ja gemacht worden, das ist eine statistische Auswertung, eine epidemiologische Auswertung, für die Zeit zwischen 01. Januar und 08. März gewesen. Interessanterweise ab 01. Januar, weil China ja nicht zugibt, dass es vorher schon Fälle gab. Aber, jedenfalls in diesem Zeitraum – das tut jetzt der Qualität der Studien kein Nachteil – ist es so, dass man den brutalen Lockdown hatte. Diese Situation, dass die Menschen mit einer unklaren Erkrankung dann ins Krankenhaus kamen, wo das Personal zum Teil infiziert war, und man wirklich Angst davor hatte, durch die Sicherheitsmaßnahmen, die dann ergriffen werden, wenn man positiv ist, eigentlich erst richtig in Gefahr gebracht zu werden. Sodass ich davon ausgehe, dass die Tendenz da groß war, dass Menschen, die nur leichte Symptome hatten und nicht unbedingt ein Arzt brauchten, mal lieber zuhause geblieben sind. Und deshalb ist wahrscheinlich diese Zahl mit 87% Unentdeckten so hoch.

Camillo Schumann

Aber könnte das bei uns auch so gewesen sein?

Alexander Kekulé

Ich glaube, bei uns haben die Menschen weniger Angst vor staatlichen Eingriffen. Also die Mehrheit ist doch eher so in Deutschland, dass, wenn sie ein bisschen Kratzen im Hals haben, dass sie sofort hier sagen, ich will ein Arzt sehen. Und ich glaube nicht, dass man so eine Angst davor hat, dass das Gesundheitsamt einen dann wegsperret oder Ähnliches. Das hindert vielleicht in bestimmten Bevölkerungsgruppen, die jetzt aus anderen Gründen auch keine hohe Affinität zu staatlichen Autoritäten haben, oder die vielleicht einen unklaren Aufenthaltsstatus haben, wo man dann Angst hat, dass dann die Polizei kommt oder Ähnliches, da kann ich mir das schon vorstellen. Aber so der Normalbürger, glaube ich, wenn der krank ist und man sagt ihm, du sollst dich dann melden und testen lassen, das macht er schon.

[0:09:54]

Camillo Schumann

Aber so grundsätzlich, wenn man zum Beispiel einen asymptomatischen Verlauf hat. Oder man hat nur so ein leichtes Halskratzen, was Sie ja eben gesagt haben – ich meine, da lebt eine ganze Branche davon. dass man in die Apotheke geht. Dann tut man das ja eben nicht, dass man zum Arzt geht oder geschweige denn, sich krankschreiben lässt beispielsweise.

Alexander Kekulé

Ja, da waren in Deutschland klar die Aufrufe, wenn man irgendwelche Symptome hat, die so ähnlich wie Covid-19 aussehen, dass man das immer untersuchen lassen soll und dem nachgehen soll und auf jeden Fall sich zumindest in Quarantäne begibt dann. Notfalls in häusliche Privatquarantäne. Ich glaube, dieses Grundgefühl müssen wir behalten: Dass ein Verdacht auf eine Erkältungskrankheit, wenn es jetzt nicht nur so ein ganz trivialer, simpler Schnupfen ist, sondern alles, was Richtung stärkere Beeinträchtigung des Allgemeinbefindens geht, Halsschmerzen, starke Kopfschmerzen, wenn das ein bisschen anhält, dass man immer die Möglichkeit im Auge hat, dass das auch Covid-19 sein könnte. Und sich testen lässt. Ich glaube schon, dass die Leute das machen. Ich glaube nicht, dass die dann in der Apotheke laufen und nur eine Pastille nehmen und sagen, ich

gehe weiter zur Arbeit damit. In Wuhan ist es aus verschiedenen Gründen am Anfang wahrscheinlich anders gewesen. Ich glaube nicht, dass wir in Deutschland auch nur ansatzweise so viele unentdeckte Fälle haben. Wir hätten, wenn es so wäre, ja auch eine viel höhere Zahl bei den Durchseuchungsstudien. Wir machen ja schon erste Studien, wo Antikörper bestimmt werden, wo man feststellen kann, ob sich jemand vielleicht unbemerkt oder nur mit leichten Symptomen infiziert hat. Und da sieht es in Deutschland ja, leider kann man fast sagen, so aus, als würden wir es so bei 5% immunen Menschen liegen, wahrscheinlich darunter. Das wäre nicht so, wenn wir so wahnsinnig viele unentdeckte Fälle gehabt hätten.

[0:11:34]

Camillo Schumann

A propos Immunität, eine weitere, interessante und erfreuliche Meldung kommt aus Wuhan. 327 Covid-19-Patienten der ersten Stunde, so will ich sie mal nennen, die wurden untersucht. Und das Ergebnis bei mehr als 80% der Patienten seien sechs Monate nach ihrer Erkrankung noch biologisch aktive Antikörper nachgewiesen worden, die fähig seien, das Virus unschädlich zu machen. Das hört sich doch eigentlich ganz gut an. Oder?

Alexander Kekulé

Ja, ich habe auch nur diese kurze Nachricht bekommen. Das hat der Kollege Dietmar in Essen zusammen mit dem Labor in Wuhan gemacht. Da gibt es eine Kooperation. Da kenne ich jetzt auch nur diese Überschrift. Ich nehme mir einfach mal an, dass diese biologischen, aktiven Antikörper, dass damit gemeint ist, dass das in einem Neutralisationstests geprüft wurde. Wenn der positiv ist, wenn man sieht, dass ein Antikörper, die wirklich das Virus neutralisieren, dann ist das ein deutlicher Hinweis darauf, dass die auch schützen – also vor einer Zweitinfektion schützen würden. Aber kein Beweis natürlich. Wir haben es ja beim letzten Mal besprochen, dass bei der Impfstoffentwicklung die Briten deshalb gleich drei oder vier Neutralisationstests parallel verwendet haben, um ganz sicher zu sein, dass das irgendwie korreliert mit dem echten Immunschutz. Man kann hier jetzt nicht komplett Entwarnung geben. Auf der anderen Seite, ich

gehe einfach davon aus, dass dieses Covid-19 oder das SARS-CoV-2-Virus: Warum soll das anders sein als die ganzen anderen Viren, die wir kennen. Und im Prinzip ist es einfach so, wenn unser Immunsystem einen Virus mal erlebt hat, live und in Farbe sozusagen, und sich dagegen gewehrt hat, dann produziert es Antikörper dagegen. Und dann ist die Zweitinfektion mit genau dem gleichen Virus im schlimmsten Fall eine leichte Erkrankung. Meistens merkt man gar nichts mehr davon. Also, das wäre höchst ungewöhnlich, wenn ein immun-gesunder Mensch bei einer Zweitinfektion quasi nochmal lebensgefährlich erkranken kann. Und darum sage ich immer: Lass uns die Pferde da nicht scheu machen. Diese Antikörpertests, die sind eben auch nur ein Surrogat-Test für die wirkliche Immunreaktion. Und das, was jetzt hier aktuell als Vorausmeldungen bekanntgegeben wurde, ist ja ganz optimistisch, wenn es dann alles stimmt. Die Daten muss man sich natürlich anschauen.

Camillo Schumann

Genau die Ergebnisse, die sollen in den nächsten Tagen einem Fachmagazin zur Begutachtung vorgelegt werden. Wie das immer so gemacht wird. Aber ich bin grundsätzlich ein bisschen verwirrt nach dieser Vorabmeldung. Antikörper-Studien bei uns. Wir haben ja auch letzte Woche darüber gesprochen kommt zu dem Schluss die Zahl der Antikörper sinkt, und zwar sehr, sehr schnell. Bei den Chinesen bleibt sie über ein halbes Jahr nach wie vor auch sehr, sehr stark. Auch so, dass es das Virus bekämpfen kann. Reagieren die Asiaten anders als die Deutschen? Sind die Deutschen ein bisschen zurückhaltender, also das Immunsystem der Deutschen? Erklären Sie es uns.

[0:14:26]

Alexander Kekulé

Das ist eher die Frage, wie die Schlagzeilen formuliert werden. Ich glaube, die Asiaten reagieren da ganz ähnlich wie die Deutschen. Zumindest an dieser Stelle gibt es jetzt keinen typischen Unterschied. Ja, klar ist, aus der jetzigen Studienlage folgendes. Dieser klassische ELISA-Test, mit dem wir IgG nachweisen, mit dem wir die klassischen nach Antikörper nachweisen, um festzustellen hast du eine Infektion durchgemacht vor längerer Zeit, ja oder nein.

Das sind die Tests, die überall gemacht werden. Zum Beispiel bei der berühmten Heinsberg-Studie. Die jetzt vom Robert Koch-Institut durchgeführt werden, bundesweit, um zu sehen, ob Immunität besteht. Die bei dieser bayrischen Erhebung gemacht werden, um zu sehen, haben die Menschen schon Kontakt mit diesem Virus gehabt. Diese Antikörper, die verschwinden offensichtlich irgendwann. Das hängt aber auch daran, wie der Test designt ist. Je nach Testverfahren misst man ein bisschen andere IgG-Antikörper. Der Test, der meistens verwendet wird dafür in Deutschland, das kann man ja sagen, von der Firma Euroimmun, einer der eigentlich am häufigsten verwendete. Der hat halt eine bestimmte Empfindlichkeit. Und wenn die unterschritten wird, dann wird der Test plötzlich negativ. Oder man kann fast nichts mehr messen. Das heißt aber nicht, dass der Mensch deswegen nicht mehr immun gegen das Virus ist. Sondern es heißt nur, dass dieser typische IgG-Test nach ein paar Monaten ganz schwach nur noch positiv ist oder sogar ins Negative rutscht. Das hat viele Konsequenzen für die epidemiologischen Studien, weil man dann sagen muss: Wenn ich sechs Monate später jemand teste zum Beispiel, dann heißt das noch lange nicht, dass der vor sechs Monaten nicht vielleicht doch Covid-19 hatte. Das hat aber für mich jetzt nicht automatisch die Konsequenz, dass wir befürchten müssen, dass das Immunsystem in seiner gesamten Komplexität, also die T-Zellen, die B-Zellen, die anderen Antikörper, die sogenannten Gedächtniszellen, was da alles eine Rolle spielt, dass die alle miteinander sozusagen vergessen haben, wie man sich gegen dieses Virus wehrt.

[0:16:21]

Camillo Schumann

Aber so grundsätzlich, wenn Sie sagen, das Testverfahren müsse man sich dann genau anschauen – das Design des Testverfahrens. Aber davon hängt ja sehr, sehr viel ab. Auch politische Entscheidungen, wie man mit einer Pandemie umgeht und auch, was man danach macht. Müsste es nicht dann so einen Einheits-test auf der ganzen Welt geben, dass man eine so, so eine Grundlage hat und das dann auch vergleichen kann?

[0:16:45]

Alexander Kekulé

Ja, gut, das ist ein ganz guter Hinweis. Es ist tatsächlich so, dass es Versuche gibt, das nicht als Einheitsfest, aber untereinander zu kalibrieren. Das Problem ist nur: Diese Tests sind ja nicht nur quantitativ unterschiedlich, sondern sie messen, auch wenn ich mal so sagen darf, verschiedene Aspekte des Virus. Das ist so, als wenn Sie wissen wollen, wie viele Hunde im Hinterhof sind. Und dann gibt es die eine Methode: Sie zählen nur das linke Ohr und die andere, Sie zählen nur die rechten Ohren, Sie zählen nur den Schwanz, oder sie messen, wie viel die Hunde gefressen haben. Und da gibt es verschiedene Verfahren, das festzustellen. Und je nachdem, wie sie das machen, kann man auch unterschiedlich feststellen wie diese, in welcher Menge diese Antikörper da sind. Und es ist eigentlich gut, dass wir die unterschiedlichen Verfahren parallel haben, weil wir ja noch in so einem experimentellen Bereich sind, wo häufig der eine Test dann unklare Resultate liefert. Und dann ist man froh, dass man noch einen anderen in der Kiste hat. Den holt man dann aus dem Kühlschrank und probiert den auch noch aus. Also daher, wer jetzt so ein Einheits-test nicht so liebt, der hätte immer das Problem, dass dann vielleicht weltweites immer das Falsche gemessen wird. Und dann läuft man schneller in die Sackgasse.

Camillo Schumann

Aber nichtsdestotrotz man würde sich ja dann auf den besten einigen.

Alexander Kekulé

Das wissen wir noch nicht, welcher der Beste ist.

Camillo Schumann

Aber meinen Sie nicht ...

Alexander Kekulé

Es gibt noch nicht einen, wo man sagt, der ist absolut Turbo, den müssen wir nehmen. Die haben all das Problem. Und klar, es gibt bei anderen Erkrankungen, wenn Sie jetzt Masern nehmen, zum Beispiel und die IgG-Antikörper gegen Masern. Da gibt es Menschen, die haben in der frühen Kindheit mal die Masern durchgemacht oder sind nur geimpft worden,

was weniger starke Antikörperreaktionen in der Regel bewirkt. Und da können sie bei alten Leuten die Antikörper zum Teil noch nachweisen, mit einem ganz simplen Test, der überall verfügbar ist. Also das ist einfach so, diese Tests werden weiterentwickelt, und da darf man auch nicht ungeduldig sein. Vielleicht wird es irgendwann eine geben, der für SARS-CoV-2 perfekt dieses IgG immer und lebenslang nachweisen kann. Vielleicht ist es aber auch wirklich so, dass es keine IgG-Sorte geben kann, also Immunglobulin-G-Sorte geben kann bei diesem Virus, die wirklich lebenslänglich bleibt. Das kann durchaus sein, dass das immer wieder verschwindet. Weil, wir wissen ja, daran kann man noch einmal erinnern, dass diese Coronaviren ja als Erkältungsviren tatsächlich immer wieder neue Erkältungen machen können. Man kann ja jeden Winter immer mal wieder was kriegen. Und es scheint schon so zu sein, dass sie jetzt so eine lebenslange Immunität gegen eine Coronavirus-Sorte, v.a. wenn das Virus sich dann genetisch im Lauf der Zeit ein bisschen verändert. Das ist wahrscheinlich eher die Ausnahme.

[0:19:23]

Camillo Schumann

Wir sind gespannt, Herr Kekulé, wir wollen mal nach Afrika schauen. Eigentlich hatte der Kontinent ja den schlimmsten Befürchtungen bisher trotzen können. Sehr viele Staaten, die hatten sehr früh das öffentliche Leben eingefroren, Infektionsketten verfolgt. Doch es wird wieder gelockert, auch aus wirtschaftlichen Gründen. Und auf dem Kontinent sind aktuell über 500.000 Infektionen nachgewiesen worden. Südafrika hatte an einem Tag mehr als 10.000 neue Fälle registriert. Das Land gilt als einer der aktuellen Brennpunkte der Pandemie, und sie hatten zu Beginn der Corona-Krise auch schlimme Befürchtung, was den afrikanischen Kontinent angeht, geäußert. Oder?

[0:20:05]

Alexander Kekulé

Ja, also für Afrika gibt es eigentlich kein Schutzkonzept. Das kann man ganz klar sagen. Weil, Sie können Lockdowns in den afrikanischen Staaten nicht so komfortabel machen wie in Deutschland. Das sieht man ja schon in den Vereinigten Staaten von Amerika. Dass das

einfach wirtschaftlich nicht durchzuhalten ist, wenn man jetzt ein größeres Land hat oder mehrere große Länder hat und die nicht einfach wahnsinnig viel Geld auf der Kante haben oder sich ganz einfach Kredite holen können. Das trifft ja dort alles nicht zu. Und für die Menschen dort wird nicht einfach so das Gehalt weiter gezahlt, sondern ganz viele sind Tagelöhner und müssen ganz kurzfristig Geld verdienen. Das ist die eine Seite. Die andere Seite ist, dass man eine rein von der Epidemiologie so Dinge wie Social Distancing, das ist leicht gesagt, wenn viele auf engem Raum wohnen. Von der medizinischen Versorgung: Unser Konzept, dass wir sagen, wir wollen, dass die Intensivstationen immer bereit sind und man niemanden abweisen muss, weil es zu wenig Betten gibt. Auch das können Sie dort vergessen. Also eigentlich ist alles, was wir hier so entwickeln in unserer Komfortzone, um uns mit dem Virus auseinanderzusetzen – das meiste ist in den afrikanischen Staaten südlich der Sahara jedenfalls nicht umsetzbar. Und deshalb ist einfach die große Frage: Werden denen die zwei Faktoren, die sie haben, auf ihrer Seite, nämlich: Erstens, dass das Klima eigentlich Erkältungsvirus nicht begünstigt, Atemwegsinfektion nicht begünstigt. Und der zweite Faktor, dass die Bevölkerung insgesamt zu deutlich jünger ist als bei uns. Und alte Menschen werden ja schwerer krank bei Covid-19. Diese zwei Faktoren, Klima und Altersverteilung, werden die Afrika helfen? Dass sie bei einer leider wahrscheinlich nicht letztlich aufzuhaltenden Durchseuchung, dass sie da halbwegs glimpflich, wenn man so sagen darf, mit einem blauen Auge davonkommen.

[0:21:51]

Camillo Schumann

Und es gibt eine aktuelle Studie, wie in Madagaskar auf das Virus reagiert wurde und wie der Umgang dort ja schon fast modellhaft für Afrika stehen könnte.

[0:22:01]

Alexander Kekulé

Das hat mich insgesamt, ehrlich gesagt, überrascht. Also, ich habe ja im Zusammenhang mit Tropenmedizin häufig Kontakt zu afrikanischen Staaten gehabt. Ich habe mir das viel schlimmer vorgestellt. Aber die afrikanischen Staa-

ten, Madagaskar ist ein Beispiel. Aber auch in Kenia ist es zum Beispiel vorbildlich. Die haben wirklich die Warnung der Weltgesundheitsorganisation, die ja ganz dramatisch war, ernst genommen und dichtgemacht. Die haben in erster Linie einfach die Grenzen dicht gemacht. Da die ja, wenn man so sagen darf, weiter hinten waren im Zeitverlauf – zuerst war es China, dann andere asiatische Bereiche, dann Staaten von Norditalien, Europa und die USA – da war Afrika relativ weit hinten, und die haben einfach zugemacht. Und das hat dazu geführt, dass dort tatsächlich vorbildlich wenig Fälle aufgetreten sind. Klar hängt es damit zusammen, dass die kaum testen. In vielen Bereichen haben die gar keine Tests. Aber auch da, wo kleine Stichproben gemacht werden und man das Gefühl hat, die sind halbwegs repräsentativ, sieht es so aus, als hätten die deutlich weniger Fälle. Und diese Studie in Madagaskar, hat versucht rauszufinden: Woran liegt es eigentlich? Dass, wenn man jetzt Südafrika mal ausnimmt, Sie haben es gerade gesagt, die haben also zum Teil 10.000 Fälle da an einem Tag gehabt. Wenn man die rausnimmt, woran liegt es eigentlich, dass die anderen Staaten bis jetzt noch nicht so eine Katastrophe verzeichnen? Also vor allem nicht so viele Todesfälle, daran würde man es ja letztlich bemerken.

[0:23:27]

Camillo Schumann

Ganz kurz, nur als Beispiel: Madagaskar, Stand 20. Juli 7.049 Infizierte 59 Todesfälle, zum Vergleich 26 Millionen Einwohner einfach mal so ein paar Zahlen zu haben.

Alexander Kekulé

Das ist eben eine winzige Zahl, wenn das stimmt. Klar ist da ein Erfassungsfehler dabei. Diese Studie hat eben dann gesagt, wir untersuchen jetzt mal, liegt es an der späten Einschleppung des Virus, dass man rechtzeitig genug tätig geworden ist? Liegt es daran, dass die Fälle zu wenig nachgewiesen werden? Natürlich in den meisten afrikanischen Staaten, in Madagaskar auch. Und liegt es vielleicht aber auch daran, dass aus welchen Gründen auch immer, könnte klimatisch sein, könnte das Verhalten der Menschen sein, die Krankheit dort sich nicht so schnell verbreitet? Also, dass dieses R0 dort einfach niedriger ist, als in ande-

ren Ländern? Oder liegt es tatsächlich an den Interventionen, also an den Maßnahmen, die man ergriffen hat, dass man gesagt hat: Abstandsgebot, Masken tragen und Ähnliches. Da ist letztlich rausgekommen bei dieser Untersuchung, das ist ein internationales Team gewesen, viele französische Arbeitsgruppen, weil Madagaskar traditionell Französisch ist. Ich meine, es gibt auch ein Ableger vom Pasteur-Institut in Antananarivo in der Hauptstadt. Und da ist es so, dass die dort das untersucht haben und gesagt haben: Es kann an jeder Kombination dieser genannten vier Faktoren gelegen haben: die späte Einführung, die schlechte Detektion, epidemiologische Faktoren oder der Eingriff der Politik. Es kann jede Kombination gewesen sein. Die Studie konnte mit jeder beliebigen Konfiguration Kombination das so modellieren, dass das rauskommt, was die momentane Krankheitsausbreitung ist. Und deshalb sagen sie Vorsicht bei Lockerungen. Wenn man jetzt plötzlich alles wieder lockern würde, dann ist die Gefahr gegeben, dass man bis zu 30 % Infizierte da kriegt. Das heißt also bei knapp 30 Millionen Einwohnern hat man dann um die 10 Millionen Infizierte, und das Zweite ist, dass sie sagen, bis zu 50.000. Tote könnte es geben, wenn man jetzt einfach alles wieder lockert. Das konnte man für diese Insel, die auch eben abgeschlossen wurde, ganz gut modellieren. Und wenn das auf Afrika übertragen wird, dann heißt es, es ist ein Riesenproblem, weil die anderen Staaten, Madagaskar ganz genauso, die können im Grunde genommen jetzt nicht diese lockdown-artigen Maßnahmen bis zum Sankt Nimmerleinstag aushalten. Die können das nicht machen, bis der Impfstoff da ist. Die müssen jetzt lockern, sonst bricht die Wirtschaft zusammen. Da zeichnet diese Studie eigentlich ein kritisches Bild.

[0:26:17]

Camillo Schumann

Und das ist genau der Punkt, weil immer mehr Länder auf dem afrikanischen Kontinent sich auch entscheiden, ihren Luftverkehr, ihren kommerziellen Luftverkehr wieder zu öffnen. Die Wirtschaft liegt am Boden und hält das auch gar nicht mehr länger aus. Also hier wird dann ganz knallhart entschieden, Wirtschaft von Menschenleben. Und die Menschen können gar nicht anders entscheiden, oder?

Alexander Kekulé

Ich glaube, die können nicht anders. Ich sehe es gar nicht so: Wirtschaft vor Menschenleben. Weil in diesen Ländern noch stärker als bei uns – bei uns kann man das indirekt natürlich auch nachweisen – da gilt einfach, wer kein Geld hat, stirbt. Ich übertreibe jetzt natürlich ein bisschen. Aber da ist eine starke wirtschaftliche Not gleichbedeutend mit Verlust von Menschenleben. Und dadurch ist es wirklich die Frage, auf welche Weise, welchen Tod willst du dir aussuchen? Willst du, dass Menschen sterben an Covid-19, oder willst du, dass sie zum Beispiel an Hunger sterben, weil sie wirtschaftlich nicht mehr in der Lage sind, sich zu ernähren und Ähnliches? Oder willst du, dass sie an anderen Krankheiten sterben, weil das Geld für die Gesundheitssysteme nicht mehr da ist? All das ist dort wirklich die ganz existenzielle Sache. Und deshalb wäre es aus meiner Sicht sehr, sehr wichtig zu sehen, ob die Faktoren Klima und Altersverteilung dort möglicherweise bewirken könnten, dass die Krankheit in bestimmten Staaten oder zumindest einigen Regionen Afrikas möglicherweise, wenn die langsam über das Land geht und man weniger radikale Maßnahmen als einen Lockdown einführt, ob die dann in der Bilanz weniger Schaden anrichtet, als wenn man diesen totalen Lockdown verhängt. Das ist jetzt kein Plädoyer dafür, das zu machen. Aber ich glaube, wenn man diese Option, die wir hier in Europa haben – und die die Amerikaner hätten, aber darüber diskutieren, ob sie das machen, nämlich sich konsequent gegen das Virus erst einmal zu wehren – wenn man diese Option nicht hat, dann muss man natürlich andere Möglichkeiten prüfen.

Camillo Schumann

Ganz kurz noch gefragt: Sie haben einen guten Draht zum afrikanischen Kontinent, zu den Menschen dort. Wie ist dann die Zusammenarbeit auch, was Unterstützung mit Tests, wissenschaftlicher Expertise etc. angeht?

[0:28:28]

Alexander Kekulé

Das sind immer so Einzelkontakte. Und das ist selbst in einzelnen Ländern so, wenn Sie mit dem einen sprechen, dann sind das ganz vernünftigen Menschen, die sofort sagen, ja, da

arbeiten wir zusammen, da machen wir was. Und andere sagen, das kommt nicht in die Tüte. Ich mache das mit jemand anderem, der gibt mir Geld dafür, dass ich mit ihm zusammenarbeite. Das ist in der Entwicklungshilfe wohlgemerkt gar nicht unüblich. Also ich glaube, dass die meisten Länder erkannt haben, dort, dass die Testsysteme brauchen. Und glücklicherweise ist es so, dass die internationalen Hilfsorganisationen und auch die Hersteller von solchen Testsystemen immer eine gewisse Quote auch an die weniger entwickelten Länder schicken. Das heißt, die kriegen dort schon Gerätschaften und Tests. Es ist nicht so, dass es dort sozusagen völlig rudimentär zugeht, weil eben die Lieferungen quotiert werden. Und das finde ich auch sehr vernünftig, dass die Hersteller da mit machen, dass sie nicht alles an die reichen Länder schicken. Was dann in dem Land passiert, das wäre mal was für eine investigative Reportage des Mitteldeutschen Rundfunks. Ich bin ziemlich sicher, dass die Mitglieder der Familien, die da was zu sagen haben in solchen Ländern, wenn sie krank sind oder wenn Sie getestet werden wollen, eher Zugang zu diesen Tests haben, als die, die es dringend brauchen.

[0:29:48]

Camillo Schumann

Herr Kekulé, wir kommen zu den Hörerfragen. Viele Fragen zu Impfstoffen sind gekommen. Dieser Herr zum Beispiel_

„Meines Wissens wird an Impfstoffen geforscht, der Generation 1 und der Generation 2. Generation 1 sind doch Impfstoffe, mit denen, wenn ich sie bekomme, gegen die Krankheit immun bin, aber selbst noch infektiös. Der Typ 2, der nicht sterilisierende Impfstoff schützt ja vor beidem. Wenn der überwiegende Anteil der Forschungslabore an Typ 1 aufgrund der Dringlichkeit forscht, würde das doch bedeuten, dass der Pandemie-Verlauf sprich hinsichtlich der Herdenimmunität in weite Ferne rückt. Vielleicht ist Herr Kekulé so nett und sortiert das Ganze einmal. Lieben, lieben Dank.“

Ja, gerne. Ist diese Schlussfolgerung richtig?

Alexander Kekulé

Naja, zuerst einmal, das muss jetzt ganz ehrlich sagen, diese Typ 1 und Typ 2, so wie das gerade gemacht wurde, das kenne ich nicht. Das kann aber jetzt an mir liegen, dass ich da vielleicht irgendeine Terminologie, ältere Terminologie vielleicht nicht so kenne. Bei der aktiven Immunisierung. Das ist die Impfung, von der wir hier immer sprechen, auf die wir warten. Da ist der wird der Körper aktiv, und das heißt, da bringt man den Körper dazu, dass er Antikörper und zelluläre Immunantwort gegen ein Virus entwickelt. Und falls er dann wirklich mal mit diesem Virus infiziert wird, dann wird der Patient gar nicht krank oder nicht so schwer krank. Das nennt man aktive Immunisierung, weil der Körper da selber Antikörper fabrizieren muss. Und die zweite Variante wäre eine passive Immunisierung. Da spritzt man direkt den Antikörper. Man kann ja von einem anderen Menschen, der die Krankheit durchgemacht hat, kann man ja die Antikörper aus dem Serum holen. Und die kann man dann als Medikament verwenden und jemanden quasi schützen. Das wird zum Beispiel gemacht, wenn man Tollwutimpfung macht nach einem Hundebiss oder so was, oder Tetanus-Impfung, da gibt es passiv und aktiv. Diese passive Immunisierung, wo man also direkt den Antikörper spritzte, hat der der Hörer schon recht, die würde schneller wirken und sofort wirken. Und die würde wahrscheinlich auch einen therapeutischen Effekt haben. Das wird ja auch ausprobiert in dem Sinn, dass jemand, der schon krank ist, damit noch die Krankheit, die Entwicklung der Krankheit abbiegen kann, dass die verbessert wird, dass er nicht so schwer krank wird. Der Nachteil ist, dass hält nur solange, wie diese Antikörper, die man da spritzt, dann im Blut sind. Die werden langsam abgebaut. Nach einer Weile sind die dann einfach weg. Ich weiß es nicht, es kann einen Monat dauern oder zwei. Irgendwann sind sie dann weg, und dann müsste man immer wieder neu immunisieren. Und das ist aus anderen Gründen ungesund. Und deshalb denkt man hier natürlich grundsätzlich an eine aktive Impfung bei der Bekämpfung der Covid-19-Pandemie. Das heißt also, wir wollen da wirklich nur so kleine Partikel von Virus dem Menschen spritzen, wo sie dann selber dagegen Antikörper produzieren. Dann produzieren sie dann Gedächtniszellen.

Und wenn alles gut läuft, ist man dann sogar sein Leben lang oder zumindest sehr lange immun. Und für die Durchbrechung einer solchen Pandemie würde es ja durchaus reichen, wenn die ganze Menschheit sechs Monate lang immun ist. Wenn alle zugleich immun sind, würde es eigentlich zwei bis drei Wochen reichen. Aber das kriegt man natürlich nicht hin. Aber ein Impfstoff, der sag ich mal sechs bis neun Monate lang halbwegs zuverlässig schützt, würde reichen, um die Pandemie zu durchbrechen. Und deshalb machen wir das eben mit der aktiven Impfung und nicht mit der passiven, was der Hörer hier gerade vorgeschlagen hat.

Camillo Schumann

Bleiben wir beim Impfstoff. Die Frage dieses Hörers geht in eine ähnliche Richtung.

„Damals bei der Schweinegrippe gab es auch einen Impfstoff. Allerdings gab es nicht einen, sondern zwei. Der eine war mit einem Wirkverstärker, der andere war ohne Wirkverstärker. Was macht da den Unterschied? Und warum hat man dann den Impfstoff für eine Bevölkerungsgruppe und den anderen Impfstoff für die andere Bevölkerungsgruppe verwendet? Gab es da irgendeinen Grund? Wäre es dann bei dem Coronavirus oder bei dem Corona-Impfstoff das Gleiche? Das würde mich sehr stark interessieren.“

[0:33:56]

Alexander Kekulé

Das ist deshalb spektakulär gewesen, weil damals ja für die, die sich noch erinnern, da gab es eine Auseinandersetzung zwischen mir und dem Paul-Ehrlich-Institut der Regierung und dem Robert Koch-Institut. Weil ich gesagt habe, ein nicht-adjuvantierter, ein nicht wirkverstärkter Impfstoff ist ausreichend. Man braucht diese Kanone nicht von dem adjuvantierten Impfstoff. Und das war also eine monatelange Diskussion, wo auch durchaus von der anderen Seite mit Dreck beworfen wurde, das darf ich jetzt schon so sagen. Und am Ende war es eben so, dass der Impfstoff, den ich nicht empfohlen habe, der adjuvantierte, in sehr großer Menge bestellt wurde. Die Bevölkerung wollte den nicht, weil die Symptome ja nicht so schwer waren. Und wie vorhergesagt wurde

der eben nicht angenommen, wurde nicht gebraucht. Er hat Nebenwirkungen gehabt und wurde dann in Magdeburg, also im unmittelbaren Sendegebiet, wurde der dann verbrannt, der Impfstoff. Das ist eine traurige Geschichte gewesen. Und da hat der Hörer recht. So was will man nicht wiederholen.

Camillo Schumann

16 Millionen Impfdosen waren es übrigens.

Alexander Kekulé

Ja gut, Sie haben es noch einmal recherchiert. Und das ist natürlich so, da könnte man jetzt Bücher darüber schreiben. Da wurde auch schon sehr viel darüber geschrieben. Da gab es eben den sogenannten Regierungsimpfstoff, so wurde der immer gemeinerweise genannt. Weil, die USA haben es so gemacht, wie ich das hier empfohlen hatte und übrigens die Schutzkommission bei Bundesinnenminister das auch empfohlen hatte. Und bei denen lief alles super, und die haben eben einen nicht wirkverstärkten Impfstoff gegen die Schweinegrippe genommen. Und dann kam raus, dass die Bundesregierung für Beamte sich einen nicht wirkverstärkten selber auch noch bestellt hatte. Da war natürlich der Ärger groß. Also hier ist man in einer anderen Situation. Also beim Wirkverstärker kommen wir nur dann an, wenn wir feststellen, dass wir zum Beispiel zu wenig Protein haben, zu wenig Antigen haben. Bei einem klassischen Impfstoff, wenn da zu wenig Antigen da ist, also, wenn man zu wenig produziert kriegt, dann kann man Antigen sparen. Also das eigentliche Oberflächenprotein dieses Virus, was man da spritzt, um das Immunsystem anzuschubsen. Da kann man einfach dann ein Fünftel nehmen, ungefähr. Und stattdessen so ein Wirkverstärker mit reinmachen. Das ist etwas, was einfach eine relativ starke lokale Immunreaktion herbeiführt. So Stoffe, die wirklich eine Entzündung absichtlich provozieren, weil dann die Immunantwort stärker wird und man dann mit einer kleinen Menge von Proteinen die gleiche Schutzwirkung hinkriegt. So weit sind wir bei diesem Covid-19 noch gar nicht. Kann sein, dass es dazu kommt, dass man das macht? Entweder weil die reine, die Immunisierungswirkung dieses Antigens alleine nicht stark genug ist, dass man deshalb verstärken

muss. Oder weil man nicht genug produziert bekommt. Das sind, so die zwei Hauptgründe. Wobei man sagen muss, diese Wirkverstärker sind echt schwierig herzustellen, die sind auch patentiert. Und die, die da wirklich gut sind, es gibt ein, zwei Firmen, die haben da sehr gute Wirkverstärker. Die kann man auch nicht so in großer Menge einfach über Nacht produzieren. Und dass das andere ist: Wir haben ja jetzt sehr erfolgreich diese ganz neuen Verfahren, wo also DNA verwendet wird, oder RNA verwendet wird, oder auch genetisch veränderte Viren verwendet werden, als Impfstoff. In solchen Situationen gibt man natürlich keinen Wirkverstärker, erst mal dazu, weil da muss ja erst mal, das Antigen produziert werden, also das Protein produziert werden, was das Immunsystem stimuliert. Und da ist es zumindest meines Wissens nicht üblich, da gleich einen Wirkverstärker mit reinzugeben, also lange Rede, kurzer Sinn als lässt sich lässt sich die Situation von 2009 von der Schweinegrippe nicht auf SARS-CoV-2 übertragen. Und ich rechne nicht damit, dass wir bei diesen modernen, „Hightech-Impfstoffen“, sofern einer von denen das Rennen macht, überhaupt einen Wirkverstärker brauchen. Und wenn überhaupt, dann brauchen wir Wirkverstärker bei den klassischen protein-basierten Impfstoffen. Und da wäre für mich der wahrscheinlichste Grund, das für alte Leute einzusetzen, die sonst keine richtige Immunsystemantwort haben. Oder wenn die Nachschubsituation so schlecht ist, dass man das einfach braucht, weil man nicht genug hat. Da würde ich aber erst mal entspannt abwarten. Ich glaube, in die Lage kommen wir noch nicht.

[0:38:08]

Camillo Schumann

Herr S. hat uns eine Mail geschrieben und einen Link gleich mit dazu. Und er schreibt:

„... es soll mit Erfolg unter anderem an einem Spray geforscht werden, das sekundenschnell Coronaviren im Rachen unschädlich macht. Viele Grüße.“

Spray gegen das Coronavirus. Sie haben sich den Link angeschaut. Gibt ja auch noch was zum Gurgeln gegen das Virus. Was halten Sie davon?

Alexander Kekulé

Es ist ganz klar, dass wir Desinfektionsmittel haben, die auch auf der Schleimhaut wirken. Und hier ist eins dieser klassischen Desinfektionsmittel, die so jodhaltig sind und im Krankenhaus verwendet wurden, mal getestet wurden. Und ja, die töten auch auf der Schleimhaut Viren ab. Das ist ja klar, sonst würden sie ja nicht richtig funktionieren, sonst wären sie für so etwas gar nicht zugelassen. Und das konkrete Desinfektionsmittel hier, das ist dieses braune Zeug, was man so aus dem Krankenhaus kennt, wenn man da irgendwie operiert werden soll oder Ähnliches. Was übrigens ganz gruselig schmeckt, wenn man das zum Gurgeln verwendet. Aber es gibt Leute, die das machen. Ja, das wirkt natürlich gut gegen Viren. Das ist eins der wirklich guten antiviralen Mittel. Es ist auch zugelassen vom Robert Koch-Institut dafür. Und es hat gegen andere Coronaviren auch gegen diese gefährlicheren, also das alte SARS-Virus und das sogenannte MERS-Virus. Dagegen hat es auch schon gewirkt. Deshalb wäre es jetzt extrem ungewöhnlich gewesen, wenn jetzt ausgerechnet das SARS-CoV-2 nicht anspricht. Auf dieses Desinfektionsmittel. Die Frage ist nur: Das eine ist, man tötet momentan die Viren im Rachen ab. Das kann man damit sicherlich machen. Was passiert dann? Das Desinfektionsmittel bleibt ja nicht ewig auf der Schleimhaut des verschwindet im Lauf der Zeit. Entweder, weil man es runterschluckt, wegspült oder weil es sich anderweitig irgendwie verdünnt. Und dann haben sie natürlich die Zellen immer noch in der Schleimhaut, die Virus befallen sind. Und die produzieren ja munter weiter Viren, sodass sie dann, sobald das Mittel nicht mehr wirkt – ich sage mal, eine Stunde später oder so – haben Sie dann die Situation wie vorher. Dann ist das Virus wieder da, sodass ich nicht wüsste, was das Ganze bringen soll. Außer Sie wollen jetzt gleich jemanden küssen. Und kurz vorher machen Sie das Spray, legen überhaupt keinen Wert auf den Geschmack und sagen gut, dieser eine Kuss ... Da könnte man darüber diskutieren.

[0:40:22]

Camillo Schumann

Das war es wert. Oder wissen Sie, wie das dann riecht? Also man ist dann vielleicht nicht mehr

infektiös, aber man riecht aus dem Mund. Dass ist ja dann auch Quatsch.

Alexander Kekulé

Also dieses Mittel riecht, das weiß ich aus meiner Zeit im Krankenhaus in der Chirurgie, das riecht doch ziemlich stark. Also wenn man abends nach Hause kommt, hat man durchaus noch das Gefühl, manchmal diesen Jodgeruch in der Nase zu haben. Wie man aus dem Mund riecht, wenn man gegurgelt hat? Das habe ich noch nicht ausprobiert. Aber es bringt mich auf was.

Camillo Schumann

Damit sind wir am Ende von Ausgabe 85. Herr Kekulé, vielen Dank. Wir hören uns dann am Samstag wieder zu einem Hörerfragen-Spezial.

Alexander Kekulé

Bis dann, Herr Schumann, tschüss.

Camillo Schumann

Sie haben auch eine Frage an Professor Kekulé, schreiben Sie uns: mdraktuell-podcast@mdr.de. Oder rufen Sie uns an unter 0800 322 00.

Kekulé's Corona-Kompass auch als ausführlicher Podcast auf mdraktuell.de, in der ARD-Audiothek, bei YouTube und überall, wo es Podcasts gibt.

MDR Aktuell: „Kekulé's Corona-Kompass“