

MDR Aktuell – Kekulé's Corona-Kompass
04. Juni 2020
Folge 64 – Volumen von Räumen wichtiger als Fläche

Camillo Schumann, MDR Aktuell – Das Nachrichtenradio
Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. Alexander S. Kekulé,
Professor für Medizinische Mikrobiologie und Virologie an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg sowie Direktor des Instituts für Biologische Sicherheitsforschung in Halle.

Camillo Schumann

Donnerstag 4. Juni 2020.
Corona-Ausbruch: Die Stadt Göttingen schließt erneut alle Schulen. Ist es nur eine Frage der Zeit, bis andere Städte nachziehen müssen? Dusche, Fernbedienung, Waschbecken, Luft: Wo im Haushalt kann das Virus überall nachgewiesen werden?
Dann: Tests mit Hydroxychloroquin sollen nun doch weitergehen, sagt die Weltgesundheitsorganisation. Gibt es denn neue Erkenntnisse?
Und: Kinder dürfen sich in manchen Kitas nicht mehr die Zähne putzen. Übertrieben oder sinnvolle Maßnahme?
Wir wollen Orientierung geben.
Mein Name ist Camillo Schumann.
Ich bin Redakteur und Moderator bei MDR Aktuell – Das Nachrichtenradio.
Jeden Tag lassen wir die wichtigsten Entwicklungen rund um das Coronavirus einschätzen. Und wir beantworten Ihre Fragen. Das tun wir mit dem renommierten Virologen und Epidemiologen Alexander Kekulé.
Ich grüße Sie, Herr Kekulé.

Alexander Kekulé

Guten Tag, Herr Schumann.

Camillo Schumann

Es ist die große Hoffnung, dass es keinen zweiten Lockdown geben wird. Dass nicht schon wieder das öffentliche Leben heruntergefahren werden muss. Aber wie fragil die wieder errungene Freiheit ist, das zeigt das Beispiel Göttingen. Kaum durften die Kinder wieder zum Unterricht, schon sind die

Schulen in Göttingen wieder geschlossen. Grund ist ein Ausbruch des Coronavirus. Über 100 Menschen, Stand Mittwoch. 03.06.2020, haben sich infiziert, vermutlich in einer größeren und eigentlich verbotenen Feier. Fast 60 Kinder und Jugendliche seien Kontaktperson ersten Grades. Alle Kinder und Jugendliche sollen nun getestet werden. Bis dahin bleiben die Schulen zu. Aber dabei könnte es gar nicht bleiben. Göttingens Oberbürgermeister Rolf-Georg Köhler hat nämlich Folgendes gesagt. Wir hören mal rein.

Rolf-Georg Köhler (Göttingens Oberbürgermeister)

Es schließt aber nicht aus, dass wir an einem Punkt anlangen, wo wir einen Lockdown in schärferer Form umsetzen müssten. Und was wir brauchen, ist das korrekte Verhalten der Göttingerinnen und Göttinger. Weil dann schaffen wir es, den Lockdown zu vermeiden.

Camillo Schumann

Herr Kekulé, wenn Sie das alles so hören, wie nah sind wir einem zweiten Lockdown in Deutschland?

4 [0:02:07] :

Alexander Kekulé

Bundesweit werden wir das auf keinen Fall so schnell haben. Das ist jetzt eine Situation in Göttingen. Und ich weiß natürlich auch nicht genau, was der Bürgermeister da mit Lockdown meinte. Weil man kann ja einen Lockdown schlecht in einer Stadt machen. Dann müsste man das so machen, wie das Wort, das es eigentlich ursprünglich bedeutet, nämlich dass man die Stadt abgeriegelt. So etwas ist, glaube ich, in Deutschland jetzt schwierig durchzusetzen in der jetzigen Lage. Das hätte man vielleicht ganz am Anfang machen können, wo alle noch sehr, sehr aufgeregt waren. Aber wenn er jetzt quasi das Militär auffährt um Göttingen abzuriegeln, das glaube ich, ist kein realistisches Szenario. Und alles andere bedeutet ja, dass Menschen rein- und rausreisen. Sodass halt immer das Problem in der jetzigen Lage ist, egal, was sie in Göttingen dann anordnen, es werden weitere Infektionen von dort nach anderswo dann verschleppt. Und darum ist es sehr, sehr wichtig, statt über einen Lockdown nachzudenken, eben die aufgeflamnten

Infektionsherde, die jetzt offensichtlich da sind in Göttingen, die ganz konsequent nachzuverfolgen und eben auch dann zu eliminieren.

2 [0:03:09] :

Camillo Schumann

Das ist genau der Punkt. Darum soll es jetzt gehen. Und im Kontext dieser Infektion habe eine Shisha-Bar in Göttingen eine nicht unwesentliche Rolle gespielt, schreiben die Behörden. Und dort sollen verschiedene Personen mit demselben Mundstück geraucht haben. Dann soll das Virus in einem Wohnkomplex ausgebrochen sein. Rund 700 Bewohner des Hauses sollen jetzt getestet werden. Und das ist eine ziemliche Herausforderung für die Behörden. Denn die Bewohner, die zeigen sich da wenig kooperativ. Und deshalb wird dieser Massentest auch ein wenig anders ablaufen als sonst. Da hören wir mal rein. Und zwar die Leiterin des Krisenstabes, Petra Broistedt, die erklärt das Vorgehen folgendermaßen:

5 [0:03:45] :

Petra Broistedt, Leiterin des Corona-Krisenstabs Göttingen

Wir bereiten die Tests so vor, dass sie voraussichtlich an zwei Standpunkten stattfinden. Wahrscheinlich in Zelten mit Unterstützung der Kassenärztlichen Vereinigung der Universitätsmedizin Göttingen, unseres Ordnungsamtes, eines Sicherheitsdienstes und einer Präsenz der Polizei vor Ort.

2 [0:04:03] :

Camillo Schumann

Herr Kekulé, Tests mit Polizeischutz, das sind ja die Bilder, die man eigentlich nicht möchte.

6 [0:04:09] :

Alexander Kekulé

Das erinnert mich so langsam an „Outbreak“, dieser alte Klassiker mit Dustin Hoffman. Wo dann zuletzt das Militär anrückte. Das ist ja genau die Situation natürlich, die wir nicht wollen. Und wo wir dann richtig dann Richtung Katastrophenlage eigentlich kommen würden, wenn man zu solchen Maßnahmen greifen muss, dass man die Leute zum Testen zwingt. Oder auch dann gegen ihren Willen

quasi festhält, damit sie sich nicht entfernen. Das ist ja immer das Problem, wenn man jetzt Menschen hat, die da nicht mitmachen wollen, aus welchen Gründen auch immer, dass man dann infektiöse Personen festhalten muss. Das Infektionsschutzgesetz gibt dazu natürlich die Möglichkeiten. Das ist, wenn man es genau liest, ein Gesetz, was ziemlich fast unbeschränkte Möglichkeiten gibt, die Menschenrechte, Bürgerrechte einzuschränken. Aber es wäre natürlich viel besser, wenn man das im Sinne einer Kooperation hinbekommen würde. Das ist ja klar.

Camillo Schumann

Mit dem äußersten Mittel können die Behörden genauso vorgehen.

Alexander Kekulé

Ja, das ist so. Das geht sogar noch ein bisschen weiter. Aber man muss natürlich jetzt unterscheiden zwischen uns. Wir reden hier da so nett, abstrakt darüber, und den Beamten, die dann in der Situation sind. Das sind natürlich dann auch junge Beamten und Beamtinnen. Die haben dann Familie und glauben, sie sind jetzt damit möglicherweise hochinfektiösen Corona-Patienten konfrontiert. Und da ist die Erfahrung dann schon – das kenne ich auch aus afrikanischen Ausbruchssituationen, wo man ja andere schwere Infektionskrankheiten hat – dass dann die Ordnungskräfte doch eher, sage ich mal, robust reagieren in solchen Situationen. Auch, weil die Menschen einfach selber Angst haben als Ordnungskräfte.

2 [0:05:49] :

Camillo Schumann

Wir hatten ja in den vergangenen Wochen schon mehrere Beispiele. Frankfurt die Baptistengemeinde, Superspreader-Event. Wir hatten das lokal in Niedersachsen, ebenfalls ein Superspreader-Event. Und jetzt haben wir Göttingen. Wie lange können die Behörden die Gesundheitsämter, diese Auswirkungen solcher Superspreader-Events eigentlich unter Kontrolle halten?

6 [0:06:08] :

Alexander Kekulé

Ich glaube, das wird uns jetzt die nächsten Monate verfolgen, weil wir ja die große Ausbreitung eigentlich so halbwegs im Griff haben. Also, wenn die Zahlen stimmen, sind wir ja auf einem extrem guten Weg im bundesweiten Mittel. Und dadurch werden eben diese sogenannten Superspreader-Events plötzlich so wichtig. Das sind ja relativ seltene Ereignisse. Aber wenn so ein Ereignis auftritt, hat man eben viele Infizierte. Und deshalb waren die früher nicht so wahnsinnig bedeutsam, wo wir sowieso insgesamt eine exponentielle Vermehrung der Fälle hatten. Aber jetzt muss man eben, meines Erachtens, wirklich ganz neue Kriterien definieren, um solche Ereignisse prophylaktisch dann auch zu verhindern. Das geht über das in den in die Ellenbeuge niesen und 1,50 m Abstand halten hinaus.

2 [0:06:53] :

Camillo Schumann

Welche neuen Kriterien könnten Sie sich vorstellen? Was würden Sie vorschlagen?

6 [0:06:58] :

Alexander Kekulé

Nach den Daten, die wir haben – und die sind übrigens nicht ganz so neu, wir wissen das schon länger, dass das so ist, das wird noch jetzt erst in den Medien diskutiert – kommt es zu diesen Superspreader-Events immer dann, wenn echte Aerosole entstehen. Also, wenn man nicht eine Tröpfcheninfektion hat, die quasi auf zwei Meter face-to-face stattfindet. Sondern so ganz feine Tröpfchenkerne entstehen, die als Nebel weitergetragen werden können. Und da kommt es eben ganz extrem darauf an.

Erstens, das passiert fast nur in geschlossenen Räumen. Also alle Fälle, die wir dokumentiert haben, sind in geschlossenen Räumen gewesen. Anspucken können Sie jemand im Freien sozusagen. Aber dieser Nebel entsteht eigentlich nur bei bestimmten Bedingungen, wo die Temperatur und die Luftfeuchtigkeit stimmen müssen und keine Luftbewegung da sein soll. Und das ist in geschlossenen Räumen. Und auch wenn man länger zusammen ist, tendenziell. Weil jeder, der spricht, eben während des Sprechens mehr und mehr solcher Partikel freisetzt. Oder auch

hustet oder singt oder sonst was. Und wenn dann mehrere sind, ist das natürlich noch relevanter. Deshalb glaube ich, kommt es darauf an, wie groß das Volumen des Raums ist. Wir sprechen ja in Deutschland schon manchmal davon, wieviel Quadratmeter jede Person haben muss, zum Beispiel bei der Besetzung von Gaststätten. Die Quadratmeter sind gar nicht so wichtig, sondern die dritte Dimension ist wichtig. Wie groß ist das Raumvolumen in diesem Fall, weil es sich ja nicht um Abstand geht, sondern um einen ein Nebel, der sich quasi bildet in einem bestimmten Volumen.

Der zweite Faktor, der extrem wichtig ist, ist die Luftbewegung. Das heißt, wieviel Luftwechsel pro Minute gibt es im Klartext? Da kann man sagen zehn Luftwechsel pro Minute, das wäre also ein Büro, was extrem zugig ist. Oder auch so etwas wie ein bestimmtes Labor, die haben solche Sachen auch zehn Luftwechsel pro Minute. Dass wäre etwas, wo wir wohl auf der sicheren Seite sind. Das kommt darauf an, in welcher Richtung die Luft geblasen wird. Sechs Luftwechsel pro Minute würde ich vielleicht so als Grenze ansetzen, also wie oft wird quasi gelüftet. Oder anders gesagt: Wenn Sie so eine Holzbude auf irgendeinem Jahrmarkt haben, wo vorne und hinten der Wind durchbläst, dann müssen sie sich überhaupt keine Gedanken machen. Und sobald Sie einen geschlossenen Raum ohne natürliche Belüftung haben, müssen sie die Zahl der Luftwechsel pro Minute mit einfließen lassen. Und dann natürlich die Zahl der Personen, die da drinnen sind, also Personen pro Volumen sozusagen und Luftwechsel pro Minute. Ich glaube, daraus könnte man eine Leitlinie machen und relativ einfach. Das wird natürlich wissenschaftlich nicht auf Anhieb zu beweisen sein. Aber ich sage mal so, eine Arbeitshypothese, wie man tatsächlich Risikosituationen, in denen solche aerogenen Infektionen, das heißt solche Superspreader-Ereignisse auftreten können, wie man die verhindert.

7 [0:09:40] :

Camillo Schumann

Könnten Sie das noch konkretisieren? Also wie groß müsste das Volumen sein? Und wie viele

Personen könnten sich dann beispielsweise in so einem Raum aufhalten?

6 [0:09:51] :

Alexander Kekulé

Welches Volumen man da konkret ansetzen würde, das muss man anhand der bisherigen Studien mal ausrechnen. Weil die meisten Studien sind bisher danach ausgewertet worden: Wie weit waren die Menschen auseinander? Weil man eigentlich in der Regel immer diese Tröpfcheninfektion im Fokus hatte? Und für die aerogene Infektion muss man einfach in den einzelnen Publikationen, da gibt es ja eine ganze Reihe, mal überlegen, was ist ein vernünftiges Volumen. Aber letztlich ist es so wenn wir einen engen Raum haben mit vielen Menschen, wo sich die Luft nicht bewegt, da wissen wir alle: Da ist ein Risiko. Und zwischen dem und der Situation im Freien, glaube ich, kann man durch technische Parameter eine ganz gute Grenze setzen, die natürlich keine absolute Sicherheit ist. Aber wir haben ja viele Dinge bei dieser Pandemie-Bekämpfung, die, sage ich mal, mehr so aus dem Bauch heraus sind. Oder wir nennen hier das dann educated guess, wenn Fachleute quasi eine Schätzung machen. Und ich würde hier dringend dazu raten, so eine Schätzung zu machen und aufgrund dieser Basis, Risikosituationen zu definieren. Dann könnten die Gesundheitsämter, zum Beispiel Empfehlungen geben, welche Räume sinnvoller Weise geschlossen werden müssen, oder wo nicht viele Menschen rein dürfen, oder wo man nachrüstet mit einer Lüftungstechnik. Es ist so, dass es auch Methoden gibt, in Räumen die mögliche Keimentwicklung, die Bakterien und Viren, die da sind, tatsächlich mit der Belüftung abzutöten. Da gibt es ja Methoden, zum Beispiel aufsteigende Luftströmung zu haben, wo dann UV-Licht unter der Decke ist, was die Keime abtötet. Das sind teure Nachrüstungen. Aber in Einzelsituation kann man sich das überlegen. Zum Beispiel im Warteraum eines Krankenhauses.

7 [0:11:28] :

Camillo Schumann

Die Gesundheitsämter werden sich freuen.

(Beide schmunzeln)

Alexander Kekulé

Doch wieder was Neues zu rechnen.

Camillo Schumann

Das wollte ich gerade sagen.

Alexander Kekulé

Aber ich glaube, das ist das ist für die Ämter trotzdem leichter. Weil wissen Sie, es hat ja keinen Sinn, immer zu sagen, so ceterum censeo, ihr sollt in die Ellenbeuge Husten. Und hinterher gibt es trotzdem solche Ausbrüche. Da muss man einfach jetzt auch mal den Schritt machen und sagen: Ja, das war bis jetzt alles wichtig und richtig. Aber 1,50 m Abstand und so weiter, und selbst die, die einfache Gesichtsmaske ist eben in solchen Situationen kein sicherer Schutz. Übrigens, wenn alle Masken aufhaben, ist mein bisheriger Eindruck: Wenn alle Masken im Gesicht haben, dann passieren auch diese Superspreader-Ereignisse bisher nicht. Wir kennen kein Superspreader-Ereignis, wo es zwischen lauter Personen, die die solche einfachen OP-Masken im Gesicht hatten, aufgetreten wären.

7 [0:12:19] :

Camillo Schumann

Stellen Sie sich mal in ihrer Lieblingskneipe, dann mit Maske, da wird es schwierig.

6 [0:12:24] :

Alexander Kekulé

Das ist eben das Problem. Das wird vor allem – ich glaube, wir haben schon mal kurz besprochen – das wird im Winter schwierig. Ja, im Sommer können wir ja alle sagen, Fenster auf und alle raus. Aber wenn wir dann im Oktober natürlich neue Ausbrüche haben werden – das ist sehr unwahrscheinlich, dass uns das Virus komplett in Ruhe lässt bis dahin – dann müssen wir uns etwas überlegen, was wir machen, wenn es draußen kalt ist und die Türen zu sind.

7 [0:12:47] :

Camillo Schumann

Aber auf jeden Fall könnte man daraus einen Standard entwickeln, mit dem dann sowohl die kleine Eckkneipe als auch die große

Messehalle dann danach arbeiten kann und dann auch besser planen kann. Oder?

6 [0:13:00] :

Alexander Kekulé

Darum geht's. Das ist ja das, was bis jetzt überhaupt nicht berücksichtigt ist. Wir haben ja diese Ausbrüche in Kirchen vor, wenn der Kirchenchor gesungen hat, zum Beispiel. Und das ist natürlich nicht im großen Hauptschiff der Kirche, wenn alle zwei Meter auseinanderstanden. Sondern da sind die Menschen entweder face-to-face gewesen, haben sich also durch Tröpfcheninfektion angesteckt. Oder es war eben in einem Nebenraum, wo es enger war. Oder wie in Frankfurt, wo diese Gemeinde sich infiziert hat. Das waren natürlich in einem Neubau relativ beengte Verhältnisse. Und dieser Faktor ist bis jetzt noch gar nicht berücksichtigt worden. Ich glaube, das ist ganz wichtig.

2 [0:13:33] :

Camillo Schumann

Mehrere hundert Personen in Göttingen sind der vorsorglich in Quarantäne geschickt worden. Quarantäne ist das eine, wenn geschaut werden möchte, ob sich ein Mensch tatsächlich infiziert hat. Und hat er das, dann wird er isoliert. Und zu dieser Isolation von Infizierten gibt es ja ganz aktuelle Daten vom Hygienezentrum in Bonn. Was ist darüber zu wissen? Vorab, es ist ein Preprint.

6 [0:13:55] :

Alexander Kekulé

Ja, ja, das ist immer wichtig, das zu sagen. Da steht in diesem Fall auch groß drüber, dass es offiziell auf dem Preprint-Server hochgeladen worden ist und damit nach allen Kriterien im Preprint. Was ich auch sehr wichtig finde bei dieser Studie ist, dass sie keine politische Empfehlung geben, sondern dass sie wirklich nur ganz nüchtern ihre Daten präsentieren. Und die haben in diesem Heinsberg-Ausbruch haben die 21 Haushalte ausgesucht. Und zwar solche Haushalte, wo mindestens eine Person in Isolation musste, weil sie positiv war bei dem Test. Und dann haben die gesagt, jetzt schauen wir mal, wie ist eigentlich die Virus-Verteilung in diesen Haushalten. Wo finden wir das Virus? Und sie wollten natürlich

eigentlich mal gucken, wie wird das Virus im Haushalt übertragen? Es steht zwar nicht so direkt im Paper drin. Aber man sieht, dass das ihre Hoffnung war, sowas zu finden, wie quasi diese Übertragungen in den Haushalten stattfanden. Und das Interessante ist, insgesamt waren es 43 Erwachsene und fünf Kinder, die da gelebt haben. Und dann haben sie also angefangen, Wischproben zu machen. Um zu schauen, ob irgendwo auf den Oberflächen was ist. Sie haben das Wasser untersucht und die Luft auch untersucht. In der Luft haben sie natürlich gar nichts mehr gefunden. Dass das wäre auch nicht zu erwarten in so einer Situation. Was ich interessant fand, ist, dass sie praktisch keine Wischproben hatten, wo Virus drinnen war, also ganz wenig. Eine einzige Fernbedienung haben sie gefunden von insgesamt 119 Proben. An zwei Türgriffen haben sie das Virus nachweisen können und wohl auf einer Holzplatte. Aber sonst nirgendwo. Also vier von 119 Proben. Das ist echt wenig dafür, dass da jeweils jemand gelebt hat, der, der isoliert war, also der krank war. Und ich weiß jetzt nicht, ob da auch andere angesteckt wurden. Aber es war jedenfalls eine Situation, wo man eigentlich damit rechnen muss, dass jemand das Virus verbreitet.

7 [0:15:48] :

Camillo Schumann

Was auch sozusagen denn die These unterstützt, dass Schmierinfektion eher eine untergeordnete Rolle spielt.

6 [0:15:54]

Alexander Kekulé

Ja, das ist ja unter Fachleuten schon länger so eigentlich deutlich, dass wir den größten Aufwand machen für das, was die geringste Infektionsquote bringt, eigentlich. Dieses ganze Händewaschen und auch die Angst der Menschen fixiert sich hauptsächlich darauf, dass sie irgendwie unsichtbare Viren ständig an sich kleben hätten. Und da haben sie eben in zehn von 66, das sind 15 Prozent, da haben sie dann im Abwasser tatsächlich das Virus nachgewiesen.

7 [0:16:21] :

Camillo Schumann

Die Frage ist, was bedeutet es? Für mich hört sich das so an, als könnte man sich dann beispielsweise auch über das Abwasser infizieren. Aber die Frage wurde er gar nicht beantwortet. Oder doch?

8 [0:16:31] :

Alexander Kekulé

Man muss eben zwei Sachen sagen. Das eine ist, für mich ein interessantes Ergebnis ist tatsächlich, dass das so häufig im Wasser ist. Weil, das heißt, dass wir hier wahrscheinlich einen Konzentrationseffekt haben. Das heißt, wenn sich drei oder vier Haushaltsmitglieder alle die Hände am Waschbecken waschen, dann führt es eben dazu, dass sich die die Viren so nach und nach sammeln, und man dann irgendwann im Wasser die Viren findet. Es war übrigens Waschbecken, häufiger als Dusche und Dusche, noch einmal häufiger als Toilette. Also nicht, wie man das vielleicht instinktiv denken würde sonst bei Krankheitserregern. Im Waschbecken waren am meisten. Und das heißt, letztlich vom Händewaschen sind die da reingekommen. Oder vom Abspülen oder vielleicht wenn man normalerweise einen Lumpen benützt und irgendetwas wäscht. Dann macht man denn Lumpen ja auch nicht unter der Dusche sauber, sondern eher im Waschbecken. Das heißt also hier ist es für mich so ein Sammeleffekt. Da ist klar, da haben sich sozusagen alle Putzaktivitäten, sei es Oberflächen, sei es Hände in der Wohnung, sozusagen dann im Siphon des Waschbeckens gesammelt. Aber das ganz Wichtige, was man bei der Studie das haben die Autoren auch ganz klar dazu geschrieben, ist Folgendes: Das ist ja nur eine PCR gewesen. Das ist eine Methode, mit der man die Erbinformation des Virus nachweist, also die RNA. Das Gen quasi des Virus. Aber man weiß nicht, ob das Virus noch lebt. Das könnte sein, dass das quasi Dinosaurier-Fossilien sind, die sie haben von Tieren, die längst tot sind. Und hier ist es eben so, dass meine Hypothese ist: Und das sieht in der Studie auch so aus, dass das Virus einfach tot ist, wenn sie es irgendwo finden. Sie haben auch versucht, tatsächlich aus den ganzen Proben, Virus anzuzüchten. Das finde ich es eine ganz tolle Arbeit. Insofern haben sie übrigens auch zusammengearbeitet mit dem Herrn Streeck da in Bonn. Ich nehme an, den

Teil hat er dann gemacht. Und es ist so, dass man bei keiner der Proben in der Lage war ein lebendes Virus anzuzüchten. Das ist sozusagen nicht ist nicht gewachsen. Das Virus und damit heißt es im Grunde genommen, ja, das Virus ist irgendwie da. Es wird in der Wohnung bis zu einem gewissen Grad verteilt. Aber die wichtigste Information aus der Studie ist eigentlich: Schmierinfektionen machen keinen großen Anteil, sonst hätte man viel mehr gefunden. Das ist deshalb wichtig, weil wir wissen, aus anderen Studien, das eigentlich die meisten SARS-CoV-2- Übertragungen innerhalb von Wohnungen stattfinden. Und wenn man das weiß, aha, also in der Wohnung ist häufig. Schmierinfektionen ist es nicht. Dann bleibt eben die Infektion über die Atemwege. Und das ist das, was wir sowieso schon als Verdacht sowieso im Raum stehen haben.

7 [0:19:11] :

Camillo Schumann

Unterm Strich. Was sagt uns diese Studie jetzt für den allgemeinen Hausgebrauch, was die Infektiosität in Wohnungen angeht?

9 [0:19:19] :

Alexander Kekulé

Für den allgemeinen Hausgebrauch heißt es nach wie vor: Wir wissen, wenn einer krank ist, ist die Wahrscheinlichkeit, dass die anderen sich nach und nach infizieren, relativ hoch. Wir haben schon mal gesagt zu 15 Prozent im gleichen Haushalt sind normalerweise dann angesteckt, bis man die Krankheit feststellt. Es ist ja so, dass jeder nur ein paar Tage infektiös ist. Das hört ja auch immer wieder auf mit Infektiosität. Und dass das definitiv über die Luft stattfindet. Das heißt, wenn man in verschiedenen Zimmern wohnt und oft lüftet, hat man sogar eine Chance, im gleichen Haushalt zu vermeiden, dass sich jemand ansteckt. Das ist dann relevant, wenn einer im Haushalt eine Risikoperson ist. Also da kann man dann schon so nach und nach sich überlegen, welche Protokolle könnte man entwickeln, um Risikopersonen im gleichen Haushalt zu schützen?

7 [0:20:01] :

Camillo Schumann

Ich wollte jetzt sagen, das schließt das ja dann nicht mehr aus, dass beide unter einem Dach wohnen.

9 [0:20:04] :

Alexander Kekulé

Also mein Eindruck ist, dass wir lernen ja hier sehr viel dazu. Schritt für Schritt in kleinen Stückchen. Aber diese konkreten Untersuchungen, darum finde ich diese ... Diese Untersuchung ist so eine kleine Studie. Aber ich finde es interessant, dass es mal gemacht wurde. Mein Eindruck ist, dass wir nach und nach Protokolle kriegen, wo man das eben machen kann, dass man im gleichen Haushalt andere schützt. Ich will noch eins dazu sagen, dass es etwas, was mir insgesamt bei diesen ganzen Untersuchungen zurzeit so auffällt. Wir haben nachher noch einmal ein ganz anderes Thema, wo es um Therapien geht, wo das auch zutrifft. Es ist ja so, dass wir jetzt in einer Phase sind, wo weltweit die Infektionen wieder auf dem Rückmarsch sind. Einfach aus verschiedenen Gründen, antiepidemische Maßnahmen, vielleicht der Sommer. Und deshalb ist das Zeitfenster gerade dabei, sich zu schließen, in denen wir diese superwichtigen Erkenntnisse sammeln können. Und die Deutschen sind ja da gründlich. In Bonn hat man eben da quasi das versucht zu untersuchen. Oder von Bonn aus hat man versucht, das zu untersuchen. Es ist erstaunlich, wie wenig da gemacht wurde in anderen Städten, also in Italien, wo es die riesigen Ausbrüche gab, in Frankreich, auch in China. Da gibt es ganz wenige Untersuchungen, wo man mal geguckt hat, wie wird es denn nun wirklich genau übertragen? All diese ganz, ganz wichtigen Fragen für den Herbst. Und das Gleiche ist auch bei der Therapie. Das heißt, wir müssen uns jetzt ranhalten, dass uns nicht das Gleiche passiert wie bei SARS-1. Da war es so, nach sechs Monaten war das plötzlich weg, und hinterher war man nicht wesentlich schlauer, weil man ganz viele Untersuchungen einfach noch nicht gemacht hatte in der kurzen Zeit.

7 [0:21:36] :

Camillo Schumann

Ich habe gelesen, über 30.000 Fachveröffentlichungen zum Thema Coronavirus und Covid-19 sind seit März

veröffentlicht worden. Ein Chaos hat das mal ein Virologe der Universität von North Carolina genannt. Da soll jetzt mit künstlicher Intelligenz so eine Suchmaschine entwickelt werden. Und bis Juli werden 50.000 Fachartikel erwartet. Wie bewerten Sie eigentlich so die Qualität dieser Fachartikel? Weil Sie gerade eben gesagt haben, das Zeitfenster schließt sich. Also sind, dass einige wenige, auf die man wirklich setzen kann. Oder ist es so die breite Masse oder forscht einfach jeder vor sich hin? So ohne Sinn und Verstand, sage ich jetzt mal ein bisschen salopp?

8 [0:22:14] :

Alexander Kekulé

Ja, in Deutschland wurde das ja auch öffentlich diskutiert: Wie viel und wie schnell soll man etwas publizieren? Und vor allem viel wichtiger: Welche Konsequenzen bezüglich des Gesundheitsschutzes und auch politischen Konsequenzen soll man daraus ziehen? Ich mache da eine Unterscheidung. Das eine ist, Fachleute sollen, was sie gefunden haben, publizieren. Das ist in der jetzigen Lage so. Und wenn es auf dem Preprint-Server ist, dann wissen die Fachleute unter sich ja auch, was das bedeutet. Es ist nur so, wir müssen wahnsinnige aufpassen, wenn dann Gesundheitsämter anfangen, daraus irgendwelche Regularien zu entwickeln. Wenn Politiker irgendwelche Empfehlungen machen, Schulen auf, Schulen zu oder 1,50 m bis 2 m oder was auch immer. Bei diesen Dingen, die sozusagen dann ganz konkret die Menschen betreffen, wo es ja auch um die Balance geht, zwischen Risiko durch die Erkrankung auf der einen Seite und Einschränkung von Freiheit und den Kollateralschäden durch diese Gegenmaßnahmen auf der anderen Seite. Da finde ich, müssen wir vorsichtig sein. Also, Wissenschaftler können mit so etwas umgehen. Klar, man reibt sich manchmal die Augen, was für ein Unsinn publiziert wird. Und manchmal ist es auch so, dass Studien zurückgezogen werden müssen. Aber wo gehobelt wird, da fallen Späne. Und das ist etwas, was wir jetzt aushalten müssen als Wissenschaftler. Weil die Alternative wäre, ja zu warten, bis die Sachen publiziert sind. Und ich kann mich erinnern, ich habe mal eine Publikation in so einen Top-Journal vor vielen

Jahren gehabt. Die habe ich, glaube ich, viermal zurückgeschickt bekommen von den Gutachtern. Jedes Mal wollten sie etwas geändert haben. Bis es dann endlich draußen war, hat das vielleicht ein halbes Jahr alles zusammen gedauert. Das können Sie sich bei Covid-19 natürlich nicht leisten.

2 [0:24:02] :

Camillo Schumann

Kommen wir zu diesem sich schließenden Zeitfenster. Da müssen wir noch einmal über das Malariamittel Hydroxychloroquin sprechen. Die aufmerksamen Hörer des Podcasts haben die Karriere dieses Medikaments in der Corona-Krise verfolgen können. Erst wurde es hoch gelobt, dann der tiefe Fall. Es gab Studien, die einen Hinweis auf die Unwirksamkeit oder sogar mehr noch sogar die Gefährlichkeit dieses Medikaments bei Covid 19-Patienten gaben. Die WHO, die Weltgesundheitsorganisation, hatte Tests ausgesetzt. Jetzt aber die Kehrtwende: Die WHO erlaubt Tests wieder. Hydroxychloroquin nun doch unbedenklich? Sie hatten ja immer so ein kleines Hintertürchen offengelassen.

8 [0:24:38] :

Alexander Kekulé

Ja, Hintertürchen offen. Bei uns war die Karriere so, das kann man ja offen sagen. Ich habe am Anfang gesagt, ich glaube nicht, dass das funktioniert. Weil die Dosen, die wir in der Zellkultur sehen, auf keinen Fall klinisch zu erreichen sind. Sonst haben sie Nebenwirkungen. Dann war es so, dass es die Studie aus Frankreich gab und verschiedene andere, wo man gesagt hat Mensch, das scheint ja doch zu funktionieren. Und dann ging es wieder runter und wieder rauf und ja. Was ist jetzt die aktuelle Situation? Wir haben ja gesprochen über eine große „Lancet“-Studie vor einiger Zeit, die einen großen Teil der bisher laufenden Studien ausgewertet hat. Ich glaube mit fast 100.000 Probanden insgesamt bzw. über 100.000 Fällen haben die das angeschaut. Sie sind zum Ergebnis gekommen, dass, erstens, kein Effekt gesehen wird, also keine Wirkung. Das ist aber etwas, was die nicht so betont haben, weil man das eigentlich nicht zeigen ... Das heißt deswegen nicht, dass das Medikament nicht wirkt. Weil, wenn man keinen Effekt gesehen hat in so einer

statistischen Analyse, kann man nicht sagen der Effekt ist nicht da. Dieser berühmte Satz: *Absence of evidence is not evidence of absence* (in etwa: Das Fehlen von Beweisen ist kein Beweis für Abwesenheit). Aber das haben wir auch nicht gemacht. Aber die haben natürlich gesagt, wir haben hier Nebenwirkungen. Und die waren ganz drastisch mit EKG. Das ist bekannt, dass das Hydroxychloroquin EKG-Veränderungen macht, also im Herz die elektrische Leitung zwischen den Vorhöfen und den Kammern verlangsamt. Das kann man so grob sagen. Und was dann zu Herzrhythmusstörungen führen kann. Und das haben die eigentlich relativ deutlich gezeigt in der Studie. Die Daten waren eindeutig. An der Stelle habe ich die auch eins zu eins geschluckt, sage ich mal. Obwohl ich es mir genau angeschaut habe. Ich habe die Vermutung gehabt, dass das hier ein dosisabhängiges Problem ist. Dass man mit einer therapeutischen Dosis auf keinen Fall hinkommen kann, dass man hier gegen Covid-19 eine Wirkung hat, weil die Dosis zu hoch wäre und dass dann toxisch wäre. Aber ich habe ein bisschen die Hoffnung gehabt, dass man vielleicht prophylaktisch was machen kann. In dem Sinn, dass man das einnimmt, um zu verhindern, dass man schwer krank wird, weil man da eine niedrigere Dosis braucht. Und eigentlich war das damals so das Ergebnis dieser ersten Publikation, dass man sagen musste, in der therapeutischen Dosis ist es auf keinen Fall zu gebrauchen, vielleicht noch in einer niedrigeren Dosis.

7 [0:27:04] :

Camillo Schumann

Jetzt gab es an dieser Studie heftige Kritik. Ich finde, wenn sich 120 Wissenschaftler zusammenschließen und ein Brief an ein sehr renommiertes Journal schreiben, ist das nicht ohne. Oder?

10 [0:27:15] :

Alexander Kekulé

Ja, das ist *richtig* kritisiert worden. Hinter den Kulissen haben wir da auch viele Gespräche geführt. Da gibt es ja immer die berühmten Zoom-Konferenzen, wo die Leute sich dann da austoben. Es ist tatsächlich so, dass die Kritik in dem Fall besonders hart ist. Aus mehreren Gründen.

Das eine ist, dass man natürlich immer sagen kann, das war keine kontrollierte Studie. Kontrolliert heißt ja, dass man sich vorher mal hinsetzt und sagt, wie mache ich das? Dann hat man eine Versuchsgruppe, eine Kontrollgruppe. Dann wird am besten gelost, also zufällig ausgewählt, wer in welcher Gruppe kommt. Und wenn man es ganz perfekt macht, wissen die Ärzte und die Patienten nicht, wer das Kontrollmedikament, also ein Placebo bekommt, und wer das echte Medikament bekommt. Das war es hier ja von vornherein nicht. Das stand auch drinnen. Man nennt das eine Beobachtungsstudie. Das heißt also, die haben einfach Daten genommen, die schon da waren und noch einmal ausgewertet. Das hat immer Schwächen. Warum hat das Schwächen? Das eine ist natürlich klassisch, man weiß ja nicht, wann man zum Beispiel so ein so ein Medikament gibt. Stellen Sie sich vor, Sie haben drei Patienten, einem geht es richtig schlecht. Jetzt wissen Sie, das Medikament hat Nebenwirkungen, natürlich. Wem geben Sie das Medikament? Natürlich dem, dem es am schlechtesten geht. Deshalb haben sie gesagt: Ja, wenn ihr das Medikament lauter Leuten gebt, die eher schwer krank waren, klar sterben die häufiger. Und das ist dann ein klassischer Confounder, wie wird es dann nennen? Also etwas, was die Statistik dann stört.

Und das andere ist aber, und das ist hier schon besonders, dass der Autor, der eigentlich ein angesehener Arzt ist, ein Kardiologe, Mehra heißt der, aus Boston. Der ist da an dem berühmten Brigham and Women's Hospital. Das ist eine der Top-Adressen dort. Dass dem jetzt unterstellt wird, er hätte die Daten, zumindest von einer Firma übernommen, die möglicherweise da nicht sauber gearbeitet hat. Das ist eine Firma, die heißt Surgisphere, die hat weltweit Krankenhäuser unter Vertrag. Und deren Daten wurden genommen. Und da haben sich dann so ein paar Leute ganz genau hingesetzt und geschaut, was sind das eigentlich für Daten? Und die haben zum Beispiel festgestellt, dass die die Streuung zwischen den einzelnen Kontinenten, die da von den Daten, die da erhoben wurden, ziemlich gering ist. Also der Fehler war

eigentlich zu gering. Was heißt es in der Statistik? Das heißt, möglicherweise sind die Daten sogar manipuliert worden. Das muss man hier so offen sagen. Und dann sind so ein paar andere Merkwürdigkeiten aufgetreten. Dass die dann daraufhin die Daten nicht hergegeben haben. Weil alle haben gesagt, jetzt gebt mal die Daten frei. Wir wollen sie uns anschauen. Und das haben die verweigert. Das ist das auch unüblich. Normalerweise gibt man die Daten raus. Und dann war es eben so, dass eine andere Auffälligkeit war: Die Dosis, die da immer angegeben wurde, die war deutlich höher als das, was in den Vereinigten Staaten empfohlen wird. 100 Milligramm pro Tag war es höher. Aber zwei Drittel der Fälle stammten aus den Vereinigten Staaten. Und jetzt will man die USA kennt. Das ist dort extrem unüblich, dass man in so einer Studie einfach die Dosis erhöht, anders als empfohlen. Das hat ja auch versicherungsrechtliche Konsequenzen für die Ärzte. Das heißt, es müsste erklärt werden, warum die da so merkwürdige Dosierungen überall hatten. Das heißt, da sind echte Fragezeichen dran. Und hier hat sich in dem Fall, was ganz selten ist, die dieses sehr renommierte Journal, „The Lancet“ heißt das, entschieden, einen sogenannten Letter of concern zu machen. Das heißt, sie haben selber geschrieben, dass sie sich distanzieren von der Studie, die in ihrem eigenen Journal erzeugt wurde. Also, das ist schon eine ungewöhnliche Klatsche, muss man sagen.

Camillo Schumann

Also Hydroxychloroquin wieder im Rennen?

Alexander Kekulé

(Lacht)

Naja, also sie wissen ja, dass ich von Anfang an Bedenken hatte. Also es ist so, dass wir jetzt nicht mehr sagen können, es ist komplett aus dem Rennen. Aber man muss auch sagen worum geht es hier? Hier geht es ja darum, dass aufgrund dieser Hinweise die aus einer nicht kontrollierten Studie gestammt haben, die Weltgesundheitsorganisation sofort gesagt hat: Alles Stopp, wir stoppen diese große Studie, die wir haben, das Solidarity-Projekt, wo ich glaube, in 35 Ländern dieses Medikament geprüft wird. Unter anderem, meines Wissens auch in Deutschland. Und da

hat man eben sofort gesagt, Stopp, wegen der Nebenwirkungen dürfen diese guten, großen, kontrollierten Studien nicht weitergemacht werden. Und das Einzige, was man gemacht hat, ist, dass man gesagt hat, diese kontrollierten Studien, die dürfen jetzt doch weitergemacht werden. Da ist noch was anderes passiert zwischendurch. Bei mehreren dieser kontrollierten Studien hat man Zwischenauswertungen gemacht. Das macht man sonst eigentlich nicht, sondern nur an bestimmten Punkten, wo das vorher veröffentlicht und festgelegt ist. Weil man sagt, man will der sozusagen das Kuvert gar nicht aufmachen. Man will gar nicht wissen, was passiert, um die Leute nicht zu beeinflussen. Das hat man hier aber gemacht aufgrund dieses Stopps und hat festgestellt, diese kontrollierten Studien, die sind zwar noch nicht fertig, aber bisher zeigen die diese toxische Wirkung von dem Hydroxychloroquin eben nicht. Und daraufhin hat man gesagt Moment mal, das ist ja ein Widerspruch. Und es wäre es schade, diese ganzen Studien abzubrechen. Und jetzt lassen wir die bis zu Ende laufen, um dann wirklich ein sauberes Ergebnis zu haben. Das heißt, es ist wieder im Rennen. Aber im Grunde genommen ist die einzige Entscheidung die, die Studien, die man abgebrochen hat, die dann wirklich seriös sind und mit diesen kontrollierten Bedingungen, die werden jetzt zu Ende geführt. Und bei der Gesamtbewertung ist natürlich auch wichtig von dem Hydroxychloroquin, es gibt ganz aktuell vom 03.06. eine neue Studie, die erschienen ist, die jetzt eine echte, kontrollierte Studie ist. Wo man alle Bedingungen eingehalten hat und nur mal geguckt hat, wie ist es, wenn man eine, wenn man Menschen, die im Kontakt waren mit Haushaltspersonen, die infiziert sind, also die möglicherweise sich anstecken könnten, wenn man denen Hydroxychloroquin als Prophylaxe gibt. Quasi als Infektionsprophylaxe. Und in dieser kleinen Studie, die also jetzt nicht sehr aussagekräftig ist, in der ist es aber so, dass wir auch da keinen Effekt gesehen haben. Also auch bei der niedrigen Dosierung. Diese, dieses Thema Prophylaxe, wo ich immer gedacht habe, das könnte vielleicht noch eine Anwendung sein, scheint es auch so zu sein, dass das selbst das nicht funktioniert.

7 [0:33:25] :

Camillo Schumann

Hat Herr Trump auch gedacht. Und deswegen hat er das auch abgesetzt. Aber für alle Fans dieses Themas Hydroxychloroquin hier im Podcast, die hören schon so raus. Wir werden uns sicherlich noch mal darüber unterhalten, wenn es dann wieder neue Informationen gibt, Herr Kekulé.

Wir kommen zu den Hörerfragen. Herr H. hört uns jeden Tag. Und er hat geschrieben, für ihn gehöre dieser Podcast wie die Butter zum Brot. Das ist doch mal eine Aussage. Das freut uns sehr, Herr H. Und er macht sich Gedanken. Und zwar um falsch-negative Testergebnisse.

Und er hat folgende Frage:

Ein Kind wird morgens in die Kita gebracht, wurde aber kurz zuvor einem möglicherweise infektiösen Elternteil ausgesetzt. Sollte das Kind dann sicherheitshalber isoliert werden, weil ein Test womöglich hundert Prozent falsch-negativ anzeigen könnte?

11 [0:34:13] :

Alexander Kekulé

Tja, das ist die Frage, was bei dem Kind sozusagen getestet wurde. Also wenn das Kind tatsächlich getestet wurde, was ich ganz toll fände, das ist ja die berühmte Empfehlung, die ich jetzt seit einiger Zeit schon habe. Ja, wenn es getestet wurde, würde ich mich in einer Normalsituation erst einmal darauf verlassen an dem Tag. Also, wenn das am Tag vorher oder morgens getestet wurde und negativ war, dann würde ich sagen, das kann man in die Kita schicken. Klar gibt es auch in dieser Situation falsch-negative, ja, das gibt es. Andererseits muss man sagen, wir werden das ja sowieso nicht päpstlicher als der Papst hinkriegen, diese Seuche zu bekämpfen und jetzt quasi auch noch Leute, die negativ getestet wurden, als potenziell infektiös anzusehen. Da wären wir vielleicht bei fünf Prozent, drei Prozent Chance. Da würde ich sagen, so weit würde ich nicht gehen. Aber ohne Test, falls das Kind nicht getestet wurde und ein Elternteil definitiv infektiös ist oder die Erkrankung hat, dann darf das Kind natürlich nicht in die Kita gehen. Das ist ganz klar.

7 [0:35:17] :

Camillo Schumann

Die Kindergärten sind wieder offen, und es stellen sich neue Fragen auch für Herrn G., der uns geschrieben hat. Er schreibt unsere Tochter war letzte Woche beim Zahnarzt, weil sie einen – ich lese es mal vor – vereiterten Zahn hatte. Der Zahnarzt hatte den Zahn dann aufgebohrt. Er hat uns mit auf den Weg gegeben, dass nach jeder Mahlzeit die Zähne geputzt werden müssen, damit sich die Öffnung nicht wieder verschließt. In der Kita darf unser Kind jetzt aber keine Zähne putzen. Das sei mit dem Gesundheitsamt so abgesprochen. Und Herr G. schreibt, ich finde das übertrieben, zumal das Kind die Zähne ja selbst und ohne Hilfe einer Erzieherin putzen könnte. Liege ich falsch, oder ist das Zahnputzverbot übertrieben?

12 [0:35:58] :

Alexander Kekulé

Ich muss hier natürlich aufpassen, dass ich jetzt gar nicht irgendwie alle 400 Gesundheitsämter in Deutschland dann irgendwann zum Feind habe. Aber es ist natürlich so, auch Gesundheitsämter gehen manchmal nach sehr stark nach dem Papier vor. Es gibt grundsätzlich keinen Grund, warum Kinder sich nicht selber die Zähneputzen sollen in der Kita. Warum sollen sie das nicht machen? Sicher, man muss dafür sorgen, dass die dann nicht Schulter an Schulter stehen oder sich gegenseitig die Zahnbürsten klauen oder Ähnliches. Aber abgesehen von dem Mehraufwand für die Betreuer, meine ich, ist das ja auch sonst sinnvoll, auch wenn man keinen vereiterten Zahn hatte. Dass Kinder sich natürlich auch mittags mal die Zähne putzen sollen. Das würde mir viel zu weit gehen, hier die wichtige Hygieneerziehung für der Kinder jetzt plötzlich hintanzustellen. Sie müssen ja nur daran denken, in den normalen Kitas kommt immer so eine, wir nennen die immer Zahnfee. Natürlich nicht die Zahnfee. Es kommt eine Dame, vielleicht auch manchmal ein Herr vorbei, und erklärt ja wirklich den Kindern ausführlich, warum Sie sich unbedingt die Zähne putzen müssen. Und das zwar besten dreimal am Tag. Das würde ich jetzt. Dieses pädagogische Konzept würde ich nicht konterkarieren. Und ich sehe jetzt bei Covid-

19 keinen Grund, warum die sich nicht die Zähne putzen sollen.

2 [0:37:22] :

Camillo Schumann

Herr G. Tochter war er schon beim Zahnarzt. Diese Dame will da noch hin. Sie hat uns angerufen.

13 [0:37:31] :

Hölerin

Welchem Risiko setze ich mich bei der Behandlung beim Zahnarzt aus? Es wäre schön, wenn er darauf antworten könnte. Auf jeden Fall, Dankeschön und Wiederhören.

11 [0:37:38] :

Alexander Kekulé

Das ist so. Die Zahnärzte sind bei dieser Art von Erkrankungen – das wissen wir von der Influenza zum Beispiel, tatsächlich die Arztpraxen, vor allem aus den USA weiß man – das sind besondere Risikobereiche. Da gibt es immer wieder Infektionen sowohl des Personals als auch natürlich dann von anderen Patienten. Aber wir haben in Deutschland inzwischen hier eine Situation, wo die Fallzahlen extrem gering geworden sind. Also wenn an den Zahlen des RKI irgendetwas dran ist, haben wir ja nun wirklich nicht mehr viele Fälle. Und abgesehen von vielleicht Ausbruchssituation, über die wir vorhin gesprochen haben. Und deshalb das ist das eine. Das andere ist, dass ich glaube, die Zahnärzte haben das wirklich verstanden. Die wissen, dass auch in der Ausbildung, in Halle bilden wäre auch übrigens die Zahnärzte selber aus ... Bei mir in der Mikrobiologie lernen die. Die wissen einfach die um diese Risiken in Deutschland sehr, sehr genau Bescheid. Deshalb bin ich fast sicher, dass es inzwischen anders als am Anfang der Epidemie keine riesigen Risiken mehr gibt, wenn man zum Zahnarzt geht. Das kann ich mir nicht anders vorstellen.

2 [0:38:46] :

Camillo Schumann

Wir sind am Ende von Ausgabe 64.

Und an dieser Stelle noch ein kleiner Hinweis in eigener Sache. Kekulé's Corona-Kompass gibt es jetzt immer dreimal die Woche,

Dienstag, am Donnerstag und Samstag. Das heißt er Kekulé, wir hören uns am Samstag wieder. Bis dahin. Bleiben Sie gesund.

Alexander Kekulé

Bis dahin, Herr Schumann, Sie auch.

Camillo Schumann

Sie haben auch eine Frage an Professor Kekulé? Schreiben Sie uns: mdraktuell-podcast@mdr.de. Rufen Sie uns an unter der 0800 32200. Oder twittern Sie Ihre Frage unter dem Hashtag #fragkekulé

MDR Aktuell – Kekulé's Corona-Kompass.