

MDR Aktuell – Kekulé's Corona-Kompass

Donnerstag, 20. Mai 2021

#184

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

Link zur Sendung:

Studie: AstraZeneca - Sinusvenenthrombosen durch verunreinigten Impfstoff? (04.05.2021)

[Process-related impurities in the ChAdOx1 nCov-19 vaccine | Research Square](#)

Donnerstag, 20. Mai 2021

- Mit dem digitalen Impfnachweis durch Europa reisen. Ende Juni soll es soweit sein. Gibt es eine schnellere Lösung?
- Dann: Die Rolle der Impfverweigerer. Wie stark beeinflussen sie den Erfolg der Impfkampagne?
- Außerdem: Sinusvenenthrombose nach AstraZeneca-Impfung durch verunreinigten Impfstoff? Eine Studie gibt Hinweise.
- Und: Wie viele Menschen sterben eigentlich nach einer Corona-Impfung?

Camillo Schumann

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 Virologen und Epidemiologen Professor Alexander Kekulé. Ich grüße Sie, Herr Kekulé.

Alexander Kekulé

Guten Tag, Herr Schumann.

0:59

Camillo Schumann

Ja, die deutschlandweite Sieben-Tage-Inzidenz, die sinkt weiter. Heute bei 68, also die 50 ist

gar nicht mehr so weit weg. Alle Bundesländer, bis auf Thüringen, sind unter 100. Hamburg, Schleswig-Holstein, Mecklenburg-Vorpommern und Niedersachsen sogar unter 50. Und das Ostseebad Eckernförde, das ja Mitte April als Modellstadt für Touristen Hotels, Restaurants und Schwimmbäder öffnen durfte, hat sogar eine Sieben-Tage-Inzidenz von 0. Das ist die eine Seite der Medaille. Die andere: Immer noch konstant rund 200 Menschen pro Tag, die an oder mit Covid-19 sterben. Wie ist das erklärbar?

Alexander Kekulé

Ja, dass Menschen noch sterben, also ich bin nicht ganz sicher, woran das liegt. Also, es gibt zwei verschiedene Modelle sozusagen. Die optimistische Variante wäre die, dass das einfach der übliche Zeitverzug ist, den wir sehen. Es ist ja klar, dass es zwischen dem Anstieg der Inzidenz oder auch dann dem beginnenden Abfall der Inzidenz und der Sterblichkeitskurve so eine Verzögerung von mindestens vier Wochen gibt. Da kommt im Moment noch dazu, dass die Patienten etwas jünger sind, tendenziell, als am Anfang und dadurch natürlich länger im Krankenhaus sind. Und falls Sie daran sterben, das auch länger dauern kann. Sodass ich mir vorstellen könnte, dass diese Verzögerung vielleicht noch etwas länger ist. Aber das wäre die optimistische Variante, dass man sagt: Na ja, das kommt schon noch, wird alles besser. Man kann natürlich auch etwas pessimistischer sich das ansehen. Und das ist, dass man sagen muss: Es sind ja nach wie vor einige Mitglieder der Risikogruppen noch nicht geimpft. Das betrifft sowohl eben Menschen über 60 – wenn ich mal so pauschal sagen darf – als auch eben in ganz bestimmten Blasen Subpopulationen, wo man die zu impfenden schwer erreicht und wo vielleicht auch so Sicherheitsregeln nicht so gut eingehalten werden. Das wäre die andere Erklärung, dass wir einfach Teile der Bevölkerung haben, bei denen eigentlich diese Epidemie einfach weitergeht. Relativ ungebremst. Und das, was wir da sehen, sind dann die Menschen, die hier auf der Intensivstation liegen und sterben.

03:00

Camillo Schumann

Wenn man sich die Inzidenz der 60- bis 79-Jährigen anschaut, die liegt bei 41, weiter stark

sinkend. Und der über 80-Jährigen bei 30. Welcher Hinweis auf die beiden Theorien wäre das?

Alexander Kekulé

Das kann man daraus noch nicht ablesen, weil die Inzidenz sinkt natürlich jetzt, das ist klar. Aber 30 bei den Hochaltrigen heißt natürlich immer noch, dass da einige von sterben werden. Und ich glaube, mein Eindruck ist – auch wenn die Daten ja leider nicht vorliegen. Das ist ja immer unser Problem. Da kann das Robert Koch-Institut nichts dafür. Aber das wird eben bei uns zum Teil nicht so sauber gemeldet, auch aus einer gewissen politischen Korrektheit heraus. Und dadurch wissen wir einfach zum Teil nicht genau, wer das ist, der sich da infiziert und wir sehen aber erst dann hinterher, wer auf den Intensivstationen liegt. Mein Eindruck ist aber schon, dass wir einige Regionen in Deutschland haben, wo wir zu wenig tun. Also, zum Teil sind es Menschen mit Migrationshintergrund natürlich. Zum Teil sind es Menschen, die aus kulturellen Gründen einfach die Vorstellung haben, dass das jetzt nicht so wichtig sei, sich da zu schützen oder auch zu impfen. Zum Teil sind es aber auch ideologische Gründe. Das gibt's ja auf der Schwäbischen Alb durchaus, dass da halbe Dörfer irgendwie der Meinung sind, dass Impfungen Teufelszeug sind. Wir haben auch in den neuen Bundesländern vereinzelt ländliche Regionen, wo man doch schon deutlichen Widerstand der Bevölkerung auch spürt. Und das war jetzt keine abschließende Liste natürlich. Aber all diese Phänomene führen dazu, dass wir nie bei 83 Millionen sozusagen alle auf Linie bringen, dass die sich schützen oder impfen.

04:39

Camillo Schumann

In Thüringen nehmen die Neuinfektionen auch ab. Trotzdem liegt das Bundesland als einziges über einer Sieben-Tage-Inzidenz von 100. Eigentlich auch logisch, immerhin kommt es ja von der höchsten Zahl an Neuinfektionen deutschlandweit. Dementsprechend dauert es natürlich. Warum es nicht schneller geht, hat Thüringens Ministerpräsident Bodo Ramelow diese Woche im ZDF- Morgenmagazin so erklärt:

„In den Städten ist die Inzidenz schon deutlich runter und im ländlichen Raum ist sie immer

noch viel zu hoch. Wir haben eine Sondersituation gehabt. Die war entlang der Ostthüringer Landkreise eingetragen, sehr stark eingetragen durch Arbeitspendler, die aus Tschechien jeden Tag nach Thüringen einreisen zur Arbeit. Dort haben wir auch sehr früh die britische Mutation gehabt. Und von der sind wir einfach nicht weggekommen. Deswegen müssen wir jetzt über die Immunisierung gehen, damit wir tatsächlich dauerhaft auch die 100 unterschreiten in ganz Thüringen.“

Das ist der erste Teil der Erklärung. Also, die Berufspendler haben das Virus ins Land gebracht, vor allem auch aufs Land. Und im zweiten Teil der Erklärung, warum auf dem Land in Thüringen die Inzidenz nach wie vor sehr hoch ist, hat er Folgendes gesagt:

„Es scheint mir so zu sein, dass man auf dem Land etwas unvorsichtiger ist. Dass der Eindruck sich verfestigt hat, dass, wenn man zum Geburtstag der Tante geht, wenn die einen runden Geburtstag hat und 80 wird, dass man denkt, man hat schon alle Vorsicht walten lassen, wenn statt der sonst angekündigten 60 oder 80 Personen nur 30 kommen. Aber auch 30 ist schon viel zu viel. Oder wenn man glaubt, man könne so eine kleine Feier unter Jugendlichen machen – wir haben jetzt wieder mehrere solcher Fälle gehabt, wo ein gewisses Maß an Unvorsichtigkeit sich breitgemacht hat. Und da ist unsere Erfahrung, dass tatsächlich im städtischen Milieu die AHA-Regeln konsequenter angewandt worden sind, wie im ländlichen Raum.“

Also, die Berufspendler haben das Virus eingeschleppt und das Ganze traf dann auf eine unvernünftige Landbevölkerung in Thüringen. Ist das plausibel?

Alexander Kekulé

Ja, das ist jetzt zumindest nicht unplausibel. Das kann schon sein, dass das hier so ein Effekt war. Es ist immer wahnsinnig schwierig für so ein ganzes Bundesland einheitlich eine Erklärung zu finden. Ich habe so den Eindruck gehabt, dass Herr Ramelow das auch ganz gut gemacht hat. Also, so mit der Vergrößerung der Brille, die man da einfach haben muss. Ich habe zwei Punkte, wo ich jetzt nicht so ganz mitgehen würde. Das eine ist, dass er sagt, die Mutante hat auch eine Rolle gespielt. Das war

ja quasi das Vorhergesagte. Ich kann mich gut erinnern, als die Briten immer gesagt haben: Die Mutante ist schuld. Boris Johnson damals oder als die Iren gesagt haben: Die Mutante war schuld und nicht die Öffnung an Weihnachten, dass die Zahlen hochgegangen sind. Da war ja absehbar, dass in Deutschland Politiker das dann auch instrumentalisieren würden. Also, das liegt nicht an der Mutante. Das kann ich nur noch mal sagen. Die Mutante kommt dann, wenn man die Maßnahmen nicht einhält. Und die Mutante ist ja auch nicht ein Thüringer Phänomen, sondern die ist bundesweiter ja jetzt dominant, diese britische Mutante B.1.1.7. Das andere ist, dass ich nicht ganz so optimistisch bin – das hört man aus der Politik ja sehr oft – dass das Impfen uns jetzt sozusagen auf der geraden Linie da rausholen kann. Nach dem Motto: Wir müssen jetzt impfen, anstatt andere Maßnahmen zu ergreifen. Bisher ist der Impfschutz mit den wenigen, die bisher vollständig geimpft sind und auch den teilweise Geimpften in Deutschland noch lange weit, weit entfernt von irgendwelchen Herdenimmunitätseffekten. Gerade in den Gruppen, die sich – wie Herr Ramelow beschrieben hat – vielleicht eher unvernünftig verhalten, weil die, die sich nicht impfen lassen, häufig auch die sind, die sich an die Maßnahmen nicht so gehalten haben. Und deshalb würde ich davor warnen, zu denken, man kann jetzt kurzfristig die Impfung als Ausweg suchen. Sicherlich langfristig wird das irgendwie uns schützen. Ich sag mal bis zum Herbst. Aber jetzt so in den nächsten Wochen wird es nicht so viel bringen. Was mir noch eingefallen ist – also ich, wie gesagt, ich muss ganz offen sagen, das ist jetzt nicht so mein home turf. Wenn man immer nur im Büro und im Labor sitzt, dann hat man nicht so viel Blick auf die Welt draußen. Aber mein Eindruck ist auch, dass man auf dem Land – zumindest in Bayern kenne ich das aus eigener Anschauung ganz gut – da ist einfach auch die polizeiliche Kontrolle nicht so streng. Bis da mal die grüne Minna vorbeifährt, das hat eher Seltenheitswert auf irgendwelchen Dörfern. Und in der Fußgängerzone in der Großstadt werden sie halt sofort gesehen und erwischt, im Zweifelsfall von Überwachungskameras, wenn sie sich nicht an die Maßnahmen halten. Also möglicherweise ist auch die fehlende Kontrolle hier ein

Faktor, den ich vielleicht an Herrn Ramelows Stelle noch auf dem Schirm hätte.

09:15

Camillo Schumann

Und er hat ja gesagt, dass Thüringen eine andere Impfstrategie hat, auf vollständig Geimpfte setzt, da auch deutschlandweit Spitzenreiter ist jetzt unter anderem, mit Sachsen teilen sie sich Platz 1 mit 15,7 Prozent. Also vollständig Geimpfte anstatt erstmal viele Erstgeimpfte. Ist das vielleicht auch ein Problem?

Alexander Kekulé

So weit würde ich nicht gehen, weil auch bei den Erstgeimpften der Immunitätseffekt noch nicht da ist. Also der bevölkerungsmäßige Effekt natürlich – bezüglich der Risikogruppen schon. Ich habe mir das auch, was Sie gerade sagen, vor ein paar Tagen mal genauer angesehen. Also, wenn man so guckt, wieviel Prozent Erstgeimpfte und wie viel Prozent zweimal Geimpfte haben wir in welchen Bundesländern – da sind die Zahlen ja veröffentlicht – und wie sieht es mit der Inzidenz aus? Da sieht man also keine Korrelation im Moment. Also, das wäre Kaffeesatz lesen, da irgendwas abzuleiten.

10:07

Camillo Schumann

Die Impfungen, die kommen aber so grundsätzlich gut voran. Das kann man sagen. Fast 40 Prozent Erstimpfungen, rund zwölf Prozent sind das zweite Mal geimpft worden durchschnittlich. Im Juni könnte es dann nochmal einen richtigen Impfturbo geben, denn dann sind fast 6 Millionen Impfdosen pro Woche angekündigt. Und schaut man sich die Impfbereitschaft der Bevölkerung an, dann stellt man fest: Sie nimmt offenbar zu. Fast drei Viertel, 74 Prozent der Erwachsenen in Deutschland sind derzeit bereit, sich gegen das Coronavirus impfen zu lassen oder haben schon eine Dosis erhalten. Das hat eine Umfrage des Meinungsforschungsinstituts *YouGov* im Auftrag der *Deutschen Presse-Agentur* ergeben. Nur mal zum Vergleich: Ende Dezember lag die Impfbereitschaft noch bei 65 Prozent. Jetzt 74 Prozent. Zehn Prozent sind noch unentschlossen. Und 15 Prozent sagen, sie lehnen die Impfung ab. Würden diese 15 Prozent „Impfverweigerer“ den Gesamterfolg der Impfkampagne gefährden?

Alexander Kekulé

Aus meiner Sicht auf keinen Fall. Also, damit müssen wir einfach Leben. Ich finde auch nicht, dass man Menschen, die – aus welchen Gründen auch immer – das dann nach reiflicher Überlegung ablehnen, da irgendwie durch die Hintertür quasi einen Impfwang auferlegen sollte. Und wir haben ja sowieso nie eine perfekte Situation. Das ist ja hier sozusagen keine militärische Truppe, die vom Einsatz geimpft werden muss, wo auf keinen Fall was schiefgehen darf, sondern wir sind eine dynamische Gesellschaft. Da kommen Leute, die zuziehen aus dem Ausland. Da kommen Kinder neu dazu. Da kommen auch neue Varianten dazu, wenn man die im weiteren Sinne auch hier als Teil unseres Systems betrachtet. Und in dieser gesamten Gemengelage, da gibt es ja auch Menschen, bei denen die Impfung nicht funktioniert. Selbst wenn man 95 Prozent Schutz hat, heißt es ja nach Adam Riese, dass fünf Prozent – aus welchem Grund auch immer – nicht richtig funktionieren haben. Und in dieser gesamten Gemengelage würde ich jetzt sagen: Die 15 Prozent Verweigerer, mit denen kann der Rest der Gesellschaft ganz gut leben.

12:01

Camillo Schumann

Also, ist sozusagen unser Ziel, im Sommer wieder oder zumindest dann irgendwann nächstes Jahr wieder ein normales Leben zu führen, jetzt von den 15 Prozent jetzt nicht abhängig?

Alexander Kekulé

Überhaupt nicht. Ich gehe davon aus, dass wir ab dem Herbst eigentlich nur aus zusätzlichem Sicherheitsbedürfnis, sozusagen als Extra-Maßnahme, weiterhin Masken tragen werden in geschlossenen Räumen, zumindest im öffentlichen Bereich. Aber es wird so sein, dass wir insgesamt durch die stattgehabten Infektionen und durch die Impfungen insgesamt so einen deutlichen Herdenschutz – ich spreche immer ungern von Herdenimmunität – aber so einen deutlichen Herdenschutz haben werden. Wir werden weiterhin Infektionen haben. Vor allem, falls da neue Stämme kommen, neue Varianten kommen, die vielleicht auch bei Geimpften oder Genesenen nochmal eine Infektion machen können. Aber die Hoffnung ist wirklich da, dass im Herbst – wenn ich mal so sagen darf – der Spuk vorbei sein wird.

12:57

Camillo Schumann

Sie haben gesagt, es wird eine große Zahl sein und Sie sagen ja auch, eine Impfung ist und soll auch eine freiwillige Sache bleiben. Es gibt aber natürlich, ich sage mal, einen gewissen sozialen Druck, sich impfen zu lassen. Und wir haben ja auch gerade die Zahlen gehört: 74 Prozent – das nimmt zu – der Menschen, die sich impfen lassen wollen. Möglicherweise auch aus dem Antrieb heraus, wieder Freiheiten genießen zu können. Weniger medizinische Gründe. Ein Kollege von Ihnen, Christian Droschen von der Charité in Berlin, hat den Menschen, die sich nicht impfen lassen wollen, so ein bisschen – aus meiner Sicht – Angst gemacht. Er hat gesagt: 100 Prozent, nicht 70 oder 80, sondern 100 Prozent in der Bevölkerung werden unweigerlich in einem Fenster, das von jetzt noch so anderthalb Jahre läuft, immun werden. Entweder durch die Impfung, oder – und jetzt wird es interessant – durch eine natürliche Infektion. Dieses Virus wird endemisch werden, das wird nicht weggehen. Wer sich jetzt aktiv dagegen entscheidet, sich impfen zu lassen, der wird sich unweigerlich infizieren. Mit allem, was dazugehört. Intensivstation, etc. 100 Prozent. Geht diese Rechnung wirklich auf?

Alexander Kekulé

Das müssen wir natürlich in eineinhalb Jahren nochmal prüfen, ob er da recht hatte. Also, erstens: Was auf jeden Fall stimmt ist dieser Begriff, das Virus wird endemisch werden. Damit meint man das, was wir hier auch schon oft besprochen haben. Das Virus ist gekommen, um zu bleiben. Das wird nicht weggehen. Ich finde, das ist eine wichtige Nachricht, auch an die Bevölkerung, weil zum Teil ja auch in der Vergangenheit immer gesagt wurde, wir werden diese Pandemie beenden oder Ähnliches. Das finde ich sehr wichtig, dass jetzt ein großer Protagonist und ausgezeichnete Fachmann hier das auch nochmal sagt, dass man sich darauf einstellen muss. Ich bin jetzt nicht so drastisch in der Forderung und auch nicht so pessimistisch bei der Prognose – aus verschiedenen Gründen. Also, erstens: Sozusagen zu sagen, Impfung oder Infektion. Das klingt für mich so ein bisschen nach Tod oder Taufe, was man früher im Mittelalter hatte. Ich glaube, diese Alternative stimmt schon mal nicht. Und zwar

deshalb, weil ja auch Leute, die geimpft wurden, können natürlich – wenn eine neue Variante kommt – danach nochmal eine Infektion bekommen. Es ist keine knallharte Ent- oder -weder Entscheidung. Und dann von der Statistik her, kann ich es ehrlich gesagt nicht ganz nachvollziehen. Es ist ja so: Wenn weniger Menschen infiziert sind, also sozusagen andere anstecken können, dann sinkt ja die Wahrscheinlichkeit, dass man sich selber ansteckt. Und wenn man sich zusätzlich auch noch vernünftig verhält, dann kann man das auch ein bisschen mitsteuern. Also, diese ganz einfache Rechnung, da braucht man, glaube ich, kein Epidemiologe zu sein. Wenn jetzt zum Beispiel, ich sag mal nur so von der Wahrscheinlichkeit, wenn man jetzt mal eine Inzidenz von 20 hat zum Beispiel – es wird ja wahrscheinlich noch weiter sinken – wenn Sie eine Inzidenz von 20 haben, dann heißt es, dass sich in einer Woche 20 Personen infiziert haben von 100.000. Jetzt wissen wir auch, dass die Ansteckungsfähigkeit, die ist etwas kürzer als sieben Tage, also eher so vier Tage. Das heißt also, dann sind von den 100.000 ich sag mal so ungefähr 15 vielleicht gerade ansteckend, in der Größenordnung. Dann haben Sie also eine Wahrscheinlichkeit von 15 aus 100.000, dass sie jemanden treffen, der angesteckt ist, der infektiös ist, wenn sie quasi überall rumlaufen und einen engen Kontakt haben. Meinetwegen in der Fußgängerzone, in der U-Bahn oder irgendwo anders. Die Wahrscheinlichkeit, sich dann, wenn sie so jemandem überhaupt begegnen, dann auch noch sich zu infizieren, ist ja nicht 100 Prozent, sondern – die sogenannte *Attack-Rate* nennen wir das, also die Wahrscheinlichkeit, dass bei so einem engeren Kontakt es zur Infektion kommt – liegt vielleicht so bei zehn Prozent in der Größenordnung, vielleicht 20 Prozent. Je nachdem, was Sie da machen in der U-Bahn mit dem Fremden. Und dann müssen Sie das immer weiter runter rechnen, sodass Sie also eigentlich dann sagen müssen, dann müssten sie am Tag dann schon in der Größenordnung von – wenn ich jetzt mal über einen Daumen peile – 20 bis 30.000 Menschen treffen um dann irgendwie so eine Art sicheres Ereignis in kurzer Zeit zu erzeugen, statistisch sicheres Ereignis. Und das ist natürlich ganz offensichtlich nicht der Fall. Also, ich vergleiche

es mal. Jeder kennt ja wahrscheinlich diese Autoscooter, die man bei den Volksfesten hat. Da fährt man mit so einem kleinen Elektroauto rum und ich versuche immer so zu fahren, dass mich keiner anrumpelt. Das ist gar nicht so einfach, weil irgendwie wollen die anderen immer ständig rumpeln. Und jetzt stellen Sie sich vor, die Autoscooter-Fläche ist so groß wie ein Fußballfeld und es sind außer Ihnen nur drei andere Scooter da. Dann können Sie durch halbwegs vernünftiges fahren mit ziemlich hoher Wahrscheinlichkeit verhindern, dass Sie einer von den wenigen anrumpelt. Das wäre ganz was anderes, wenn die Fläche knallvoll ist und sehr viele da sind. Das nennen wir in der Infektiologie *Infektionsdruck*. Und der Infektionsdruck – also sozusagen der Druck der anderen, die Sie anrumpeln wollen, der Viren, die Sie infizieren könnten – der nimmt einfach drastisch ab, wenn nur wenige Infizierte rumlaufen. Und darum würde ich jetzt mal sagen: Wenn man halbwegs vernünftig sich verhält mit Maske, Abstand und so weiter, hat man eine faire Chance, innerhalb von eineinhalb Jahren sich eben nicht zu infizieren. Und wenn es einer schafft, sind Sie schon nicht mehr bei 100 Prozent. Vielleicht kann man sich auch andere Krankheiten anschauen, so zum Vergleich. Also, ich sage mal was ganz Drastisches. Vielleicht hat Christian Drosten daran gedacht, das kann sogar sein. Also, wir kennen in der Epidemiologie das Beispiel von den Faröer-Inseln. Die sind da oben in der Nähe von Island, am Ende der Welt, irgendwo im Nordmeer. Und da gab es den berühmten Fall, den jeder kennt bei uns. 1846 ist ein Tischler aus Kopenhagen übergefahren – das gehört ja zu Dänemark oder gehörte zumindest damals wohl – und ist da übergefahren. Und da gab es 7800 Einwohner ungefähr. Und weil die noch nie Masern hatten oder ganz lange keine Masern hatten und dieser Tischler die Masern eingeschleppt hat, ist praktisch die ganze Insel erkrankt. Da hat praktisch jeder aus der Inselgruppe, praktisch jeder die Masern gekriegt. 100 Prozent, fast 100 Prozent Infektionsquote. Aber die wussten gar nicht, was da ist. Zu der Zeit ist diese Infektionskrankheit nicht verstanden gewesen. Und die Infektion Masern ist viel ansteckender als Sars-CoV-2 als Virus. Und es ist so, dass das zugleich passierte, also das ist quasi wie eine Welle durch die ganze Insel gegangen.

Die haben sehr enge Kontakte gehabt. Da ist es ja auch kalt. Man ist in geschlossenen Räumen, da machte es sozusagen *Peng* und alle sind infiziert. Wenn Sie die reale Welt, also heutige Situationen anschauen: Die Influenza, die macht in sehr schlimmen Wintern mal so 10 Millionen Infizierte, aber niemals 83 Millionen. Und die anderen Coronaviren – wir haben ja noch so zwei Coronaviren, die in Europa zirkulieren, das eine ist auch ein Betacoronavirus wie das SARS-CoV-2, das heißt OC43 und das andere heißt 229E, was auch immer das ist – die machen alle zusammen in der Saison ungefähr zehn Prozent der Infektionen, der Erkältungen aus. Zehn Prozent. 90 Prozent sind andere Viren. Und nicht jeder wird ja jeden Winter immer erkältet, sodass Sie auch da schon sehen: Also, Richtung 100 Prozent geht es nicht, weil Sie eben den Effekt haben, dass es nacheinander ist, dass es saisonal ist und dadurch, dass es nacheinander ist, hat man eben so einen Effekt, die, die es schon durchgemacht haben oder die geimpft sind, schützen letztlich die anderen. Anders als damals auf den Faröer-Inseln, wo ja niemand geimpft war. Und deshalb glaube ich, dass, wenn wir so einen Herdenschutz haben, die wenigen, die eben sich nicht angesteckt haben, dass die schon eine Chance haben, möglicherweise lebenslang nicht infiziert zu werden, weil eben das Virus dann eine Seltenheit ist, wenn sich alle anderen regelmäßig impfen. Was gut sein kann, ist, dass wir alle Jahre wieder uns neu impfen müssen, weil eben kein Universalimpfstoff gefunden wird gegen die Varianten, die da auftauchen. Das kann schon sein, dass uns das jetzt noch ein paar Jahre begleitet, bis dann weltweit die Pandemie abebbt. Aber ich würde nicht so pessimistisch sein, dass sich jetzt wirklich 100 Prozent der Bevölkerung, so oder so, Tod oder Taufe sozusagen, impfen oder krank werden. So weit würde ich nicht gehen.

21:09

Camillo Schumann

Also, wenn ich Sie richtig verstanden habe: Es wird immer so einen Bodensatz an Menschen geben, die dann auch nie Kontakt mit SARS-CoV-2 hatten. Ist das denn bei der Influenza denn auch noch so, obwohl wir das schon seit vielen, vielen Jahren kennen?

Alexander Kekulé

Ja, wenn Sie mal so überlegen. Also, ich selber hatte ziemlich sicher dreimal im Leben eine richtige Influenza, also eine klassische Influenza A. Und wenn Sie das dann pro Jahr runterrechnen oder pro Saison runterrechnen, dann kommen Sie natürlich nicht auf eine Trefferquote von 100 Prozent in eineinhalb Jahren. Über das ganze Leben gerechnet, wenn jetzt der Kollege gesagt hätte, die Chance, sich im ganzen Leben früher oder später mal Sars-CoV-2 zu holen, wenn man nicht geimpft ist, da würde ich sagen: Ja, da muss man schon sehr aufpassen, damit es dann gar nicht mehr passiert. Aber 18 Monate für alle, sozusagen hundert Prozent Infektionswahrscheinlichkeit, das kann ich jetzt zumindest so nicht nachvollziehen. Da müsste man ihn vielleicht mal in den Podcast einladen und das mal ausdiskutieren. Vielleicht gibt es da gute Gründe.

22:13

Camillo Schumann

Er sagt ja immun. Also, zum einen entweder Impfung oder unweigerlich dann die Infektion.

Alexander Kekulé

Aber das heißt ja, dass alle nicht Geimpften unweigerlich als einzige Alternative die Infektion kriegen. Und wie gesagt, erstens stimmt das *oder* nicht, weil man kann leider auch nach der Impfung noch die Infektion kriegen. Und zweitens aber – was wichtiger ist – ich glaube nicht, dass jetzt, was weiß ich, alte Leute, die irgendwo auf dem Land wohnen und noch ein paar Freunde haben, dass die sich nicht schützen können. Und auch in den Städten ist es ja so, wenn Sie sich wirklich vorstellen, es sind sehr, sehr viele Menschen immunisiert, dann ist einfach die Wahrscheinlichkeit, überhaupt auf jemanden zu treffen, der gerade ansteckend ist, extrem gering. Und bei einer niedrigen Inzidenz dann sowieso. Und dann wiederum die Wahrscheinlichkeit, wenn man den trifft, sich dann überhaupt zu infizieren – das haben Sie auch ein bisschen selber in der Hand durch Ihr Verhalten. So ähnlich wie beim Auto-scooter, wo man ein bisschen noch selber lenken darf. Und deshalb glaube ich unterm Strich, also, ich kann es zumindest nicht ganz nachvollziehen. Aber wie gesagt, ich respektiere, wenn jemand da einen pessimistischeren Blick hat. Es ist ja auch wichtig, dass Virologen,

sage ich mal – gerade weil die Politik ja manchmal so entspannt sich geriert – dass die Virologen zumindest mal die mahnende Position einhalten. Aber für die, die jetzt dadurch erschrocken sind, kann ich vielleicht rekapitulieren. Vor einem Jahr hat ja Christian Drosten geschätzt, dass sich innerhalb kurzer Zeit 70 Prozent der Bevölkerung infizieren werden mit diesem Virus, damals ausgehend von einer Sterblichkeit von einem bis zwei Prozent. Und das wären ja über eine halbe Million Tote. Und das sind wir auch weit weg von. Also, sicher war das damals kein falsches Szenario, das war sicher rein mathematisch nicht falsch gerechnet. Aber man kann halt immer in solchen Situationen eine optimistischere Position einnehmen oder eine pessimistischere. Und ich glaube, was er da geäußert hat, war sicher auch bewusst sozusagen der absolute Worst Case. Und dafür sehe ich jetzt keine Anzeichen, dass es so kommen sollte.

24:15

Camillo Schumann

Auf Vorbereitung auch jetzt auf das Thema Impfbereitschaft, Impfquote, weil mich diese 74 Prozent doch sehr überrascht haben, weil im Verlaufe der Pandemie hat sich das ja jetzt wirklich gesteigert. Am Anfang war das ja noch relativ wenig. Und ich habe mal geschaut, nur zum Vergleich: Die Impfquote bei der Grippe-schutzimpfung ist in Deutschland jetzt nicht besonders groß. Gerade mal 35 Prozent der über 65-Jährigen lassen sich gegen die Grippe impfen. Nur mal zum Vergleich: In Korea sind es 85 Prozent. Logisch, wir haben mit dem Influenzavirus auch ein Virus, das wir seit vielen Jahren kennen. Viele Menschen hatten auch Kontakt. Aber nur 35 Prozent der über 65-Jährigen, die ja auch ein erhöhtes Risiko haben, dann auch zu sterben, ist jetzt nicht unbedingt viel, oder?

Alexander Kekulé

Ja, das stimmt. Also, vor allem, ich weiß die Zahlen nicht genau. Aber noch schlimmer ist eigentlich die Tatsache, dass sich auch im medizinischen Bereich das medizinische Personal größtenteils nicht impfen lässt gegen Influenza. Ja, also ich glaube, da sind mehrere Effekte. Das eine ist natürlich, wir haben jetzt so einen akuten Angstmacher bei Covid-19. Das ist ganz klar. Das ist irgendwie etwas Unbekanntes, wie

Sie richtig sagen. Ich glaube, dass da mehr Menschen einfach bereit sind, sich impfen zu lassen. Das ist ja letztlich auch der Grund, warum wir die Impfung auch empfehlen, weil das eine Erkrankung ist, die eben dann unvermittelt bei Personen, wo das Risiko schwer einzuschätzen ist, dann zum Tod führen können. Das andere ist, glaube ich, dass wir im Moment natürlich eine Überlagerung haben mit dem Wunsch nach Urlaub und Ähnlichem. Da bin ich nicht so glücklich darüber. Das ist jetzt keine virologische Aussage, sondern eher so eine ethische Überlegung. Ich finde, Menschen quasi mit Goodies zu locken und zu sagen: Ihr dürft dann auch wieder eure Grundrechte wahrnehmen, wenn ihr euch impfen lasst. Das ist eine ganz ambivalente Sache. Und darum bin ich auch so ein bisschen vorsichtig mit drastischen Mahnungen, sondern ich finde, das muss man alles mit Augenmaß machen. Jemand soll sich impfen lassen, weil er nach Abwägung aller Risiken und Nutzen sagt: Das ist für mich gesundheitlich sinnvoll und vielleicht auch noch für mein Umfeld, für meine Mitmenschen. Aber ich glaube, dass man sagt, nur dann darfst du den Urlaub fahren, das ist so eine ganz einfache Sprache. Ich glaube, die ist uns Deutschen nicht würdig. Wir sind klug genug. Und die deutsche Bevölkerung versteht schon, wenn man es ihr etwas genauer erklärt.

Camillo Schumann

Herr Kekulé, das sagt ja keiner. Wer sich impfen lässt, darf dann auch in den Urlaub fahren.

Alexander Kekulé

Ja, aber ich glaube schon, dass das manchmal so durchgehört wird.

Camillo Schumann

Im Subtext, ja.

Alexander Kekulé

Und ich meine auch, dass das, wie Sie richtig sagen, bei manchen Menschen ein Teil der Motivation ist, dass die durch die Impfung ihre Freiheiten wollen und nicht so sehr sich den medizinischen Aspekt da ganz genau überlegt haben. Und dann gibt es natürlich noch den anderen Aspekt. Ich meine, man sieht jetzt einfach, da sind ja – mit den RNA-Impfstoffen insbesondere – sind ja weltweit Hunderte von Millionen geimpft worden und man sieht, diese Nebenwirkungen sind extrem gering. Und wir

sehen an einzelnen wenigen Beispielen, wo dieser Herdeneffekt schon einsetzt – Israel ist der Klassiker – sehen wir: Aha, das Impfen führt wirklich dazu, dass die Krankheit zurückgeht. Und all das haben vielleicht manche Menschen erstmal abgewartet, was ich durchaus nachvollziehen kann. Und das sind vielleicht die zehn Prozent, die damals gesagt haben: Ich warte noch ab. Und die jetzt sagen: Nee, ich lasse mich impfen. Und natürlich ist dann insgesamt auch der Peer Pressure größer geworden. Der soziale Druck auf das Impfen, aus welchen Gründen auch immer. Und das verfälscht ja bekanntlich bei solchen Umfragen dann auch ein bisschen die Antworten.

27:44

Camillo Schumann

Das ist der Durst, in Gemeinschaft mal wieder ein Bier zu trinken. Das kann natürlich auch sein, dass man sagt: Mensch, ich will wieder in den Biergarten mit meinen Freunden.

Alexander Kekulé

(lacht) Durst ist schlimmer als Heimweh.

Camillo Schumann

(lacht) Genau. Aber egal, ob geimpft oder nicht. Bis zum Start des Sommerurlaubs, spätestens am 1. Juli, soll es eine EU-weite *Corona-App* auf dem Smartphone geben, mit der man dann reisen kann. Die App, die soll den Impfstatus beinhalten oder den genesenen Status oder ein aktuelles Testergebnis. Die Pilottests in zehn Ländern waren laut *EU-Kommission* auch schon sehr erfolgreich. Bis Ende kommender Woche soll die App dann in 22 Staaten in der EU getestet werden. Ein paar Länder und das EU-Parlament, die diskutieren noch über Details, da geht es um Geld. Wer zahlt die Tests, etc.? Man soll ja nicht den Tag vor dem Abend loben, Herr Kekulé, aber das hört sich doch erstmal nach einer vernünftigen Lösung an, oder nicht?

Alexander Kekulé

Ja, das sieht eigentlich optimistisch aus. Also, wenn man mal glauben will, was da aus Brüssel kommt, dann haben die sich in Kürze geeinigt plus eine hervorragende App auf die Schiene gesetzt und dann auch noch die Voraussetzungen geschaffen, dass mit dieser App dann sinnvoll dieses GGG nachgewiesen werden kann. Genesen, geimpft oder getestet. Ich würde,

ganz ehrlich gesagt an der Stelle ein Plädoyer für was Anderes loswerden wollen: Wir sollten uns nicht alleine auf die EU-App verlassen. Also, ich glaube, wenn wir diese EU-App kriegen, wie die das jetzt sagen und diesmal nicht enttäuscht werden, was die Zeitachse betrifft – da gibt es ja viele Beispiele, wo es anders gelaufen ist – dann ist es gut und da freuen wir uns alle. Aber wir brauchen ja diesen Nachweis hauptsächlich im Inland. 99,9 Prozent der Situationen sind doch: Sie wollen zum Friseur, Sie wollen einen Massagetermin oder sonst was, wo dann vielleicht der Impfstatus wichtig sein kann. Und die Auslandsreisen, das ist ja nun nicht das Tagesgeschäft. Und deshalb würde ich sagen: Um im Inland ganz schnell einen halbwegs brauchbaren Ausweis zu haben, sollte man parallel eine zweite Strecke jetzt schon beginnen. Für den Fall, dass das mit der EU nicht schnell genug klappt.

Camillo Schumann

Zweite Strecke wie muss ich mir das vorstellen?

Alexander Kekulé

Praktisch das Wichtigste ist doch jetzt Folgendes im Moment, wenn man so ein bisschen in die Zukunft guckt: Da gibt es also diese App. Die soll ja bekanntlich so laufen, dass in Brüssel dann zentral EU-weit die Daten zusammenlaufen und irgendwie Freigabe-Codes dann von Brüssel generiert werden auf einem Server. Da wird es auf jeden Fall so sein, dass digitale Daten von den Mitgliedsländern nach Brüssel übermittelt werden müssen, damit das überhaupt funktioniert. Und deshalb ist der Schritt, der jetzt ganz entscheidend ist – und das ist wirklich zeitkritisch, weil man es jetzt machen muss – ist sozusagen die Digitalisierung der analogen Daten. Weil im Moment ist es ja noch so, dass irgendwelche Listen in irgendwelchen Impfbüros und Arztpraxen rumliegen, wo draufsteht, wer wann wie wo geimpft wurde. Und das dann nachträglich zu digitalisieren, da müssen die Leute noch einmal zurück sozusagen. Da gibt es ja jetzt die Diskussion: Nicht Schwerter zu Pflugscharen, sondern Arztpraxen zu Bürgerbüros heißt es im Moment. Das heißt also, jede Arztpraxis soll da so eine Servicestelle haben, um irgendwelche Dokumente auszugeben. Also, ich würde dringend dafür plädieren: *Jetzt*, wenn geimpft wird – und im

Moment laufen ja die Zweitimpfungen im großen Stil, das ist ganz wichtig, weil man jetzt quasi die Dokumente machen könnte – dass jeder von der Impfstelle, also von dem Arzt, der gerade impft, *jetzt* schon einen Code in die Hand gedrückt bekommt, mit dem man dann hinterher – zum Beispiel über eine Webseite oder Ähnliches – sich dann entweder selber den Ausweis machen kann, falls die Brüsseler noch nicht so weit sind, oder den man dann verwenden kann, um sich zu verifizieren in Brüssel. Aber das würde ich *jetzt* machen, quasi direkt ab morgen am liebsten an jeder Impfstelle in jeder Arztpraxis ausgeben. Zusammen mit der Impfung, mit dem Stempel im Impfausweis einen Zettel, wo ein arztgenerierter Code mit drauf ist, der maschinenlesbar ist. Aber ich sage mal nur ein Beispiel, wie man so einen Code machen könnte. Damit man versteht – das ist jetzt nur eine Möglichkeit, also Datenschützer oder Datenleute können sich da etwas Anderes ausdenken wird. Der Arzt müsste ja nur einmal am Tag eine Nummer generieren oder feststellen. Und diese Nummer könnte zum Beispiel bestehen, erstens, aus seiner Zulassungsnummer bei der Ärztekammer, seiner Mitgliedsnummer bei der Ärztekammer. Die hat jeder Arzt in Deutschland. Zweitens: Aus seiner Postleitzahl. Und drittens: Aus dem aktuellen Datum. Das ist datenschutzrechtlich völlig unbedenklich. Also, das ist dann einfach nur eine Nummer. Die generiert er und wenn er nett ist zu seinem Patienten, kann er mit irgendeinem Web-Interface daraus auch einen QR-Code machen, dann ist es direkt maschinenlesbar oder anderweitig ist diese Nummer drauf. Wenn man dann im zweiten Schritt, falls Brüssel nicht in die Pötte kommt – Sie hören schon durch, ich habe die Befürchtung, dass es so sein wird – wenn man im zweiten Schritt dann einfach ein Web-Interface zur Verfügung stellt, wo sich jeder selber eintragen kann. Wie er heißt, seinen Namen, die üblichen Daten, am liebsten auch ein Foto hochladen – das finde ich auch eine Schwäche bei der Brüsseler Lösung, dass da kein Foto ist, da können Sie ja dann beim Eintritt in die Bar oder zum Friseur alles Mögliche vorzeigen – und das würde man dann hochladen auf ein Web-Interface und eben diese vom Arzt generierte Nummer dazu. Und dann könnten Sie postwendend sich entweder selber ausdrucken einen Ausweis oder

Sie kriegen ein Plastikkärtchen zugeschickt, wie die Ungaren das machen. Warum ist das besser? Weil es einfach sofort funktioniert, weil ein Foto dabei ist und es ist meines Erachtens auch ausreichend fälschungssicher. Weil dadurch, dass die Daten ja dann einmal zentral gespeichert sind mit dieser Nummer, wo der Impfarzt und das Datum stehen, weiß ja jeder: Wenn ich da was Falsches eintrage und jetzt eine Fälschung irgendwie generiere, das ist 100 Prozent ganz einfach beweisbar, dass ich dann Betrug begangen habe, weil der Impfarzt im Zweifelsfall noch die Liste hat von den Leuten, die er an dem Tag geimpft hat, wenn es zum Schwur kommt. Und ich glaube nicht, dass jetzt die Menschen – also, Urkundenfälschung sind, glaube ich, fünf Jahre Strafmaß – dass die Menschen jetzt mit der Aussicht, fünf Jahre in den Knast zu gehen, dass sie sowas dann im großen Stil versuchen, um irgendwie ohne Tests zum Friseur zu kommen. Darum glaube ich, für das Thema, um das es hier geht – so ein einfacher Nachweis im Inland – ist das Richtige, die richtige Maßnahme in gewisser Weise die Erkenntnis, dass die Taube auf dem Dach aus Brüssel da vielleicht auch noch eine Weile sitzen bleiben wird. Und das andere ist, dass wir diesen ganz entscheidenden Schritt von der analogen Welt in die digitale Welt dann zugleich mit der Impfung vollziehen und nicht in einem zweiten Durchgang hinterher machen müssen.

34:26

Camillo Schumann

Und dieser digitale Impfnachweis, dieser Code, der wird ja zum Beispiel in Thüringen schon praktiziert als Testballon allerdings. In anderen Bundesländern auch an manchen Impfzentren. Also, da gibt es schon vereinzelt Bestrebungen, sowas zu tun. Und das wäre ja auch eine super Vorbereitung, wenn dann der Schalter umgelegt wird, das EU-weit zu machen. Man hätte die Infos ja schon. Man müsse die dann nicht erst nachträglich generieren.

Alexander Kekulé

Das ist genau der Punkt. Ja, diese Pilotprojekte, die gehen so ähnlich. Das ist ja klar, dass das jetzt keine geniale Idee ist, die nur einer hatte. Aber ich will nur sagen: Das Wichtige ist, dass man darauf hinweist, dass nicht immer die technisch beste Lösung, sozusagen die Taube

auf dem Dach, ja, die eierlegende Wollmilch-sau. Die soll ja aus Brüssel kommen und dann GGG machen. Ja, also ich frag mich sowieso, wie man den getesteten Status dann nachweisen will. Ich habe große Zweifel, dass das überhaupt möglich ist. Daher würde ich einfach ganz pragmatisch ja, wir haben es ja jetzt nur noch, im Grunde genommen, mit einem Sommer bis zum Herbst zu tun, wo das jetzt mal aktuell brennt. Danach werden wir die Sache hoffentlich in ruhigerem Fahrwasser behandeln. Und deshalb würde ich ganz pragmatisch sagen, wie ich es gerade erklärt habe, eine einfache Lösung, die den Vorteil hat, dass die Digitalisierung zugleich läuft. Und das ist für die Ärzte ja sozusagen null Aufwand, einmal am Tag so eine Nummer aufzuschreiben und dann einen Zettel auszudrucken, die sie jedem Patienten, der geimpft ist, mitgeben. Man muss vielleicht nochmal sagen, bei der anderen Lösung gibt es ja auch noch viele Fragezeichen. Also, zum Beispiel ist es ja so: Innerhalb der EU mag es ja dann sein, dass, wenn dieses Wunder von Brüssel passiert, dass zum ersten Mal die EU-Mitgliedstaaten sich so schnell einigen und dann auch noch die App funktioniert und die dann auch noch beim End-User überall funktioniert – da muss ja jeder Friseur dann in der Lage sein, das auszulesen – und das auch noch halbwegs als fälschungssicher gilt, obwohl kein Foto drin ist und so weiter. Also, wenn dieses Wunder passiert, dann ist es ja immer nur noch das Wunder der Europäischen Union. Weil, sobald Sie außerhalb der EU Urlaub machen wollen, gilt das ja alles nicht mehr. Das heißt also, für den Thailand-Urlaub müssten sie dann doch wieder den gelben Lappen rausholen, weil der gelbe Impfpass der *Weltgesundheitsorganisation* ist nun mal das international akzeptierte Reisedokument. Und ich finde es ja ganz toll, wenn man Sachen digitalisiert. Klar, habe ich jetzt noch gut in Erinnerung, wie das gelaufen ist bei der sogenannten Corona-App. Aber ich finde es gut, wenn man das jetzt nochmal versucht. Aber spätestens, wenn Sie dann in Bangkok beim Zoll stehen: Die wollen einen ganz normalen, old-fashioned Pass sehen. Die wollen dieses Papierding sehen und dazu den gelben Impfausweis von der *WHO*.

37:06

Camillo Schumann

So, Herr Kekulé. Bei der Vorbereitung auf diesen Podcast, da sammeln wir ja interessante, spannende Studien. Wählen Sie ja dann auch aus unter der Prämisse, dass sie für unsere Hörerinnen und Hörer wichtig sein könnten. Und bei der nächsten Studie ist das auch wieder so. Es geht um den Impfstoff von *AstraZeneca*. Der hat ja in den letzten Monaten viel Kritik einstecken müssen. Und leider reißt diese Kritik auch nicht ab. Es kam ja zu Hirnvenenthrombosen und auch die Nebenwirkungen nach der ersten Impfung, die sind besonders stark. Forscher der Uni Ulm, die kommen in ihrem Preprint nun zu der Schlussfolgerung, dass diese Nebenwirkungen und Impfreaktionen Folge von Verunreinigung sein könnten. Denn die Forscher, die haben jede Menge sogenannte Protein-Verunreinigung entdeckt. Und bevor wir auf diese Studie eingehen, erstmal so grundsätzlich: Verunreinigung bei der Herstellung von Impfstoff. Was bedeutet Verunreinigung eigentlich in diesem Fall?

Alexander Kekulé

Normalerweise heißt Verunreinigung, dass Sie im Produktionsprozess irgendetwas haben, was unkontrolliert mit in die Charge reinkommt, in den Impfstoff. Und das heißt jetzt unter Normalbedingungen, dass Sie keine Chance haben, eine Zulassung zu kriegen. Und wenn so etwas gefunden wird, nachträglich, wird die Zulassung sozusagen postwendend zurückgerufen, zurückgenommen. In dem Fall ist es so: Wir haben natürlich bei diesen modernen, nicht nur Impfstoffen, sondern den *Biologicals*, wie die dann im weiteren Sinne da heißen – also alles, was sozusagen biotechnologiemäßig hergestellt wurde – das sind ja immer entweder Bakterien, die was produziert haben oder menschliche oder tierische Zellen in der Zellkultur, aus denen irgendwelche gentechnisch veränderten Dinge produziert werden. Und die müssen dann aufgereinigt werden. Und da haben wir immer das Problem, dass die Qualitätssicherung eigentlich Neuland ist. Dass die alte Methode, wie man früher – da will ich jetzt keinen Vortrag halten – aber wie man früher so die Reinheit von Injektionsmedikamenten getestet hat, das gilt hier alles nicht. Man braucht eigene Methoden, um zum Beispiel si-

cherzustellen, dass, wenn Sie so eine menschliche Zelle haben, die irgendwelche, wie in dem Fall, Viren produziert – dieser *AstraZeneca*-Impfstoff, das sind ja Adenoviren, die den Impfstoff enthalten, die aber nicht vermehrungsfähig sind – und wenn die da produziert werden, dann müssen Sie die irgendwie ernen. Und dabei müssen Sie aufpassen, dass Sie keine Bestandteile der Zellen, die das produziert haben, mitkriegen. Und das ist ganz schön schwer, das nachzuweisen. Ein altbekanntes Problem. Und wir haben es hier schon ein paar Mal besprochen, die sogenannte *Distributed Production*, also die verteilte Produktion, die *AstraZeneca* gewählt hat, weil sie eben keine eigenen Anlagen haben. Im Gegensatz zu Pfizer haben sie Vertragsleute, die Teile herstellen. Und das wird dann von dem einen zu dem anderen gefahren und hat ja auch schon zu vielen Problemen geführt. Das ist etwas, was wir natürlich schon lange auf dem Zettel haben als Risikofaktor. Das ist auch im Zusammenhang mit den Hirnvenenthrombosen vor der *Europäischen Arzneimittelkommission* diskutiert worden, dass man prüfen muss, ob da vielleicht Fehler passiert sind. Und da sage ich jetzt mal: Die fleißigen Schwaben aus Ulm haben diesen Verdacht – der schon immer so ein bisschen im Raum stand und wo es auch deutliche Hinweise an der einen oder anderen Stelle gibt – jetzt quasi Schwarz auf Weiß sehr, sehr gründlich bestätigt.

40:17

Camillo Schumann

Okay. Das sozusagen mal ausdefiniert, wie es dazu kommen kann, zu diesen Verunreinigungen im Produktionsprozess und hier sozusagen im Speziellen im Zusammenführen, weil es eben unterschiedliche Anbieter gibt. Wenn es schon Hinweise darauf gab, wieso sind da nicht die Alarmglocken angegangen? Oder ist das was, was man vernachlässigen kann, was man zur Kenntnis nimmt, wo man weiß: Okay, kann passieren, fällt aber gar nicht so richtig ins Gewicht?

Alexander Kekulé

Man wusste es nicht genau, das war ja nur eine Hypothese. Also zum Beispiel ist schon diskutiert worden, dass es Unregelmäßigkeiten gibt bei den Exporten des *AstraZeneca*-Impfstoffs aus Indien. Der ist in Indien hergestellt und da

gab es dann immer von irgendwelchen Ländern, die da beliefert wurden, wurde also gekontrolliert, dass da Verunreinigungen sind. Oder, das ist jetzt einen anderen Impfstoff, aber es ist ja bekannt, dass der russische Impfstoff Sputnik V, der hat ja in Brasilien keine Zulassung bekommen, weil dort die ANVISA, diese brasilianische Gesundheitsbehörde, die heißt Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ich hoffe, ich habe es jetzt auf Portugiesisch richtig gesagt – die haben einfach gesagt: Moment mal, wir haben dieses Sputnik untersucht. Das funktioniert ja nach einem ähnlichen Prinzip wie *AstraZeneca*. Und da sind ja noch vermehrungsfähige Adenoviren mit drin. Das geht aber nicht. Und da wissen Sie, ist ein Riesenstreit zwischen Russland und Brasilien entstanden. Die Slowakei hat auch Sputnik V gestoppt. Und so ist es immer so, dass bei diesen *Biologicals* eben die Möglichkeit besteht, dass man was übersehen hat. Hier ist es jetzt so – vielleicht kann ich mal sagen, wie normalerweise jetzt bei solchen Impfstoffen momentan State of the Art, wenn ich mal so sagen darf, festgestellt wird, ob da Verunreinigungen von der Zelle mit drinnen sind, aus der der Impfstoff gewonnen wurde. In dem Fall das Adenovirus. Und zwar macht man das so: Man nimmt Antikörper, die gegen zelluläre Bestandteile sind, also gegen menschliche, in dem Fall. Das Adenovirus wird auf menschlichen Zellen produziert. Die heißt witziger Weise T-REx 293, diese Zelllinie, darum kann man es sich leicht merken, ist aber ein Spaß, ist eine Abkürzung. Die heißt T-REx 293. Und es ist so, das ist eine humane Zelllinie. Und da nimmt man die Bestandteile dieser humanen Zellen, spritzt das in irgendein Tier – meistens, um Antikörper zu generieren, nimmt man Schafe oder Lamas oder sowas – und dann nimmt man dem Tier Blut ab und die Antikörper, die man da gefunden hat, mit denen geht man fischen in dem Medikament – also zum Beispiel in der Impfdosis von *AstraZeneca* – und macht so einen Antikörpertest. *ELISA* heißt dieser Test bei uns. Und da hat man nichts gefunden. Also keine Reaktion. Das heißt also, die gegen alle möglichen menschlichen Proteine gerichteten Antikörper haben nichts gefunden. Das heißt, scheinbar ist in diesem Impfstoff kein Rest von dieser Zelle, in der das Virus produziert wurde, drin. Aber die

Leute aus Ulm, die haben über tausend Verunreinigungen festgestellt. Aber eine davon ist bedenklich. Das sind die sogenannten *Heat Shock Proteine*. *HSPs* heißen die. Und eins davon, *Heat Shock Protein 90*, *HSP90*, ist so ein Klassiker, eines der wichtigsten. Und dieses Protein hat die Eigenschaft, dass es eben auch in tierischen Zellen vorhanden ist. Übrigens sogar in Bakterien. Also, das gibt es auch in den Lamas, aus denen man den Antikörper machen will. Und was heißt das? Das heißt, das Lama produziert in diesem Experiment keinen Antikörper dagegen, weil es ja selber dieses Protein auch hat. Das heißt also, wenn man den Test so macht, wie ich es gerade geschildert habe, dann findet man das nicht, weil das so menschenidentisch ist. Und genau dieses *Heat Shock Protein HSP90*, das ist eben in dem Impfstoff – man möchte es kaum glauben – praktisch doppelt so viel vorhanden wie der eigentliche Wirkstoff. Also, doppelt so viel wie das Virus ist die Verunreinigung. Die haben drei Proben untersucht. Bei zwei Proben war es so, dass es ungefähr fifty-fifty war, also 50 Prozent Verunreinigung, 50 Prozent Wirkstoff. Und bei der dritten war es eins zu drei, also doppelt so viel Verunreinigung. Und das ist insgesamt natürlich schon etwas, wo man sagen muss, so in dieser ganzen langen Liste von Dingen, die jetzt nicht so super gelaufen sind, ist es aus meiner Sicht schon der nächste Punkt, wo man sagen muss: Ja, warum haben wir das nicht vorher [gemerkt, Anm. d. Red.]? Warum kriegen wir das erst jetzt mit, wo so viele Menschen damit geimpft sind und haben nicht vorher sozusagen dieses Risiko genauer taxiert?

44:46

Camillo Schumann

Das ist ja genau der Punkt. Sie sind der Experte. Sie kennen sich da aus und Sie können das Risiko auch einschätzen. Der, der sich damit impfen lässt natürlich nicht. Wenn der hört Verunreinigung, um Gottes Willen. Wie gefährlich ist das denn? Weil die Ulmer Forscher stellen ja auch die Verbindung zu den Sinusvenenthrombosen her. Also, muss man sich jetzt als Impfling Gedanken machen?

Alexander Kekulé

Also, es ist eine sehr gute Arbeit und es ist wirklich etwas, wo ich sagen muss: Erschre-

ckend, dass die *Europäische Arzneimittelbehörde* das nicht selber so gemacht hat. Aber ich gehe ehrlich gesagt bei der Schlussfolgerung, dass das möglicherweise die Sinusvenenthrombosen verursacht, diese Verunreinigungen, nicht mit. Ich glaube, die Hypothese, dass das eher einfach nur die DNA in den Adenoviren ist – das ist ja eine der anderen alternativen Möglichkeiten – die ist nach wie vor sozusagen für mich die Haupterklärung. Und dass das jetzt mit den Verunreinigungen speziell zusammenhängen soll, das halte ich für unwahrscheinlich, weil die auch in sehr kleiner Konzentration letztlich vorhanden sind. Genau wie der Wirkstoff selber, da braucht man ja nicht so viel. Ich glaube eher, dass es vielleicht einen Teil dieser starken Reaktogenität mitverursacht. Wir wissen ja, dass man nach der Adenovirusimpfung, also nach der *AstraZeneca*-Impfung, nach der ersten Impfung eine relativ starke Reaktogenität hat. Also, die Impfreaktion ist stark. Es kann sein, dass das teilweise nicht nur durch den Vektor, also durch die Tatsache, dass man da ja quasi ein Virus injiziert bekommt – ein nicht vermehrungsfähiges wohlgemerkt – dass es nicht nur dadurch verursacht ist, sondern vielleicht zusätzlich auch durch Verunreinigungen, die aus dem Herstellungsprozess, speziell eben aus dieser Zelle stammen, in der man das Virus angezchtet hat.

46:29

Camillo Schumann

Baut der Körper das dann ab? Also, muss mich das irgendwie tangieren? Bleibt das, reproduziert sich das? Kann sich daraus irgendetwas entwickeln? Oder kann ich da jetzt ganz entspannt sein, wenn ich mich damit impfen lasse?

Alexander Kekulé

Ja, also das wissen wir eben letztlich nicht genau. Die Wahrscheinlichkeit ist sehr hoch, dass es abgebaut wird und meistens keinen Schaden hat, würde ich jetzt schon mal optimistisch sagen. Die Wahrscheinlichkeit, dass jetzt da irgendein unbekanntes Prinzip plötzlich ist, was Nachteile hat – sozusagen ein unknown Unknown – die ist nicht sehr hoch, muss man ehrlich sagen. Auf der anderen Seite sind es eben über tausend Komponenten und über tausend

verschiedene Proteine, die die gefunden haben. Also, wenn man die Daten als Biochemiker ansieht, dann muss man schon sagen: Das ist ziemlich erschreckend, weil die haben nämlich gemeinerweise daneben so ein Adenovirus aus ihrem eigenen Labor genommen. Das sind ja Leute an der Uni Ulm, die sonst Gentherapie machen. Die können das deshalb technisch sehr gut. Und dann haben sie selber mal ein Adenovirus, so einen Vektor-Impfstoff – also, nicht einen Impfstoff, so einen anderen Vektor, der für etwas Anderes verwendet wurde – haben sie mal im Labor richtig gut gereinigt und dann diesen super aufgereinigten in der Publikation direkt neben dem Impfstoff gezeigt. Also, da ist zwar viel drinnen, aber ob das irgendwie stört, wissen wir nicht. Ich kann aber auch sagen, dieses *HSP90* zum Beispiel, was der Hauptbestandteil der Verunreinigungen ist, dieses *Heat Shock Protein*, das hat ganz viele Funktionen. Eine davon ist, dass es ein sogenanntes Chaperon ist. Eine Chaperone ist ja eigentlich so eine, die aufpasst, dass Kinder sich gut benehmen. Und die Chaperone in der Biologie, die sorgen dafür, dass – also so etwas wie eine Gouvernante ist das eigentlich, ein bisschen altmodisches Wort – und in der Virologie, in der Biochemie sorgen Chaperone dafür, dass sich Proteine richtig falten. Das passiert nicht, simsalabim, von selber, sondern da gibt es quasi so Gouvernanten, die eben dafür sorgen, dass in der Zelle die Proteine sich richtig falten. Und dieses *HSP90* hat unter anderem diese Funktion. Und das wird deshalb von Viren, wenn eine Zelle virusinfiziert ist, ganz stark aktiviert, also so um den Faktor fünf hochgetrieben die Konzentration. Warum? Weil die Viren typischerweise ziemlich schlampig wie Proteine produzieren. Die machen ständig Fehler, haben nicht so perfekte Proteine wie tierische Zellen. Und deshalb brauchen sie diese Chaperone, um diese zweitklassigen, drittclassigen viralen Proteine irgendwie so hinzubiegen, dass sie sich richtig falten. Und darum haben die einen Nutzen davon, wenn sie viel von diesen *Heat Shock Proteinen* haben. Das gleiche übrigens auch bei den Tumorzellen. Da ist es auch so, dass sich so schlechte, durch Mutation geschwächte Proteine quasi bilden. Und viele Tumorzellen haben deshalb auch einen erhöhten *HSP90*-Spiegel, sodass man schon sagen muss: Also, man könnte sich

jetzt das eine oder andere überlegen, dass dadurch die angeborene Immunantwort gestört wird, das dadurch vielleicht auch vor allem die Wirksamkeit des Impfstoffs selber schlechter wird. Also, das ist durchaus möglich, dass das ein Grund ist, warum der *AstraZeneca*-Impfstoff dann – zumindest in den stark verunreinigten Dosen – nicht mehr so gut wirkt. Oder im Extremfall kann man natürlich überlegen, ob es da Langzeitwirkungen gibt. Da glaube ich aber jetzt persönlich nicht so daran, dass das wichtig ist. Wichtig ist: Man hat einen Impfstoff hergestellt, man hat eine gewisse Wirksamkeit nachgewiesen in den Studien – das war ja schon mehr schlecht als recht. Und jetzt kommt auch noch raus, dass dieses Produkt gar nicht stabil das enthält, was auf der Packung steht. Und deshalb würde ich sagen: Ja, die *EMA* hat jetzt ein Problem.

50:01

Camillo Schumann

Das wäre jetzt meine Frage mit der Bitte um eine Ein-Wort-Antwort. Wenn das bekannt gewesen wäre während des Zulassungsprozesses, hätte der *AstraZeneca*-Impfstoff in Europa eine Zulassung bekommen?

Alexander Kekulé

Also, wenn ich im Panel gesessen wäre, auf keinen Fall. Also, wenn das bekannt gewesen wäre, hätte man dem Hersteller gesagt: Geht mal zurück und macht eure Hausaufgaben. Es ist auch so, dass im Zusammenhang – Entschuldigung, wenn es nicht nur ein Wort ist – im Zusammenhang mit den Sinusvenenthrombosen ist es ja von der *EMA* rauf und runter diskutiert worden. Und die haben dort in ihrem Statement, was ja bekannt ist, dazu haben sie gesagt: Eine Möglichkeit, ein möglicher Grund für die Sinusvenenthrombosen sind Verunreinigungen beim Herstellungsprozess. Wir überprüfen das jetzt, wir halten es aber aus zwei Gründen für unwahrscheinlich. Erstens: Keiner der angegebenen Inhaltsstoffe des Impfstoffs ist dafür bekannt, so etwas zu machen. Ja, aber da sind ja eben tausend Komponenten, die nicht angegeben waren. Und zweitens: Nach unserem Wissen ist diese Nebenwirkung, also diese Sinusvenenthrombose, nicht mit einem bestimmten Batch, mit einer bestimmten Produktionscharge verbunden gewesen. Das

müsste aber so sein, wenn es irgendeine Verunreinigung war. Und aus diesem zweiten sieht man sofort, dass die EMA noch in der alten Welt lebt. Ja, das ist bei anderen Medikamenten so. Aber hier ist es ja nicht mit einem bestimmten Batch assoziiert, sondern ganz offensichtlich in allen Impfstoffen mit drinnen, weil es ein generelles Problem des Herstellungsprozesses ist, wo man was übersehen hat. Und die Überlegung der EMA beweist im Grunde genommen, dass die da nicht systematisch nachgedacht haben, weil sie gedacht haben, wenn sie andere Injektionsstoffe herstellen, die man besser kontrollieren kann, dass diese Regeln hier bei den Biologicals auch gelten. Und das ist aber nicht der Fall. Und deshalb muss ich sagen: Die haben nicht nur das nicht bedacht damals, sondern sie haben obendrein in ihrer Prüfung von den möglichen Sinusvenenthrombosen-Nebenwirkungen haben sie quasi völlig falsch argumentiert.

52:07

Camillo Schumann

Und noch kurz nachgefragt, weil sicherlich ganz viele Hörerinnen und Hörer sich diese Frage stellen. Wenn es solche Verunreinigung beim AstraZeneca-Impfstoff gibt, gäbe es denn solche Verunreinigung auch oder könnte es solche Verunreinigung denn auch bei anderen Herstellern geben, also Vektor-/mRNA-Impfstoffe?

Alexander Kekulé

Bei den mRNA-Impfstoffen ist es so, die werden sozusagen clean im Labor hergestellt. Das sind so Synthesemaschinen, die machen die RNA. Da gibt es andere Möglichkeiten, wenn man jetzt spekulieren wollte, ob bei den Lipid-Nanopartikeln – also diesen Lipiden, die da mit drinnen sind – da kann es natürlich sein, dass die Fettsäuren verunreinigt sind oder so. Das sind aber, sage ich mal so, klassische Probleme der Pharmakologie. Das hätte man sicher in den Griff bekommen mit der Qualitätskontrolle, weil es auch eine einfache Übung ist, so etwas zu prüfen. Ich würde schon sagen, dass man auch nach diesen Daten jetzt – weil man ja weiß, dass diese ELISA-Prüfung, also diese antikörperbasierte Prüfung hier bezüglich der gefundenen Verunreinigung, insbesondere dieser *Heat Shock Proteine*, gar nicht funktionieren sollte – dass man jetzt die Methode, wie

sie von den Ulmern angewendet wurde – das haben die nicht selber erfunden, das ist eine Standardmethode – dass man die natürlich auch auf die anderen Impfstoffe erstmal anwenden muss. Aber eines will ich nochmal betonen: Verunreinigt heißt jetzt nicht gleich gefährlich. An die Freunde der Naturheilkunde, Naturheilmedizin, sage ich mal: Also, es gibt ja ganz viele natürlich basierte Medikamente, die auch zugelassen sind und die bekanntermaßen wirken, die auch massenweise Verunreinigungen haben, weil sie halt pflanzlich sind oder sonst was. Und nichts davon schadet. Also bloß, weil es verunreinigt ist, heißt es nicht, dass etwas Schädliches drinnen ist. Das, was jetzt einen Insider wie mich natürlich an der Stelle ärgert, ist: Es ist verunreinigt und die EMA hat es nicht gemerkt. Das ist das Ärgerliche. Nicht, dass ich sagen würde, dass jetzt eine von diesen tausend Komponenten da jetzt unbedingt einen Schaden machen muss.

54:01

Camillo Schumann

Wir kommen zu den Fragen unserer Hörerinnen und Hörer. Diese Hörerin hat angerufen. Sie hat die vielen Meldungen zu den Sinusvenenthrombosen nach einer AstraZeneca Impfung auch verfolgt und sie findet die Berichterstattung einseitig:

„Ich habe aber im Internet gelesen, dass es schon 500 Todesfälle in Deutschland in zeitlichem Zusammenhang mit dem BioNTech-Impfstoff gegeben hat. Natürlich kann das auch andere Ursachen haben. Das weiß man ja auch. Aber warum wird darüber nicht berichtet? Und wie sieht der Herr Kekulé das, dass das eventuell auch als Komplikation gewertet werden kann, dass da Zusammenhänge zum Impfstoff bestehen. Und wenn es denn kommuniziert würde, würden doch viele Menschen sicher auch die Komplikationen mit AstraZeneca anders bewerten und nicht so Sorge und Angst haben vor diesem Impfstoff. Ich wäre für die Beantwortung dieser Frage sehr dankbar.“

Tja, was können Sie dazu sagen? Ich habe noch ein paar Zahlen.

Alexander Kekulé

Es gibt zwei wichtige Unterschiede. Der eine ist: Diese Sinusvenenthrombosen mit gleichzeitigem Abfall der Blutplättchen, das ist ein ganz

exotisches, ungewöhnliches Phänomen, was man sonst ganz selten nur bei exotischen Erkrankungen mal gesehen hat. Und das ist so ungewöhnlich, dass man deshalb hauptsächlich darauf aufmerksam geworden ist. Die Komplikationen, die es in zeitlichem Zusammenhang, also nicht kausal, aber im zeitlichen Zusammenhang mit anderen Impfstoffen gibt, die haben eben nicht dieses völlig exotische. Und das zweite ist, was man dann einfach macht – das kann man nur nochmal erklären und da bin ich fest überzeugt, dass die das in Deutschland extrem gründlich machen. Das *Paul-Ehrlich-Institut* macht es ja, könnte man fast sagen, gründlicher, gewissenhafter als die *EMA*. Zumindest, wenn man sich die Vergangenheit mit *AstraZeneca* anschaut. Die gucken halt bei den Nebenwirkungen, die ständig gemeldet werden. Da werden ständig – das heißt nicht Nebenwirkungen, das heißt erst mal *unerwünschte Effekte im zeitlichen Zusammenhang*. Und dann schauen die sofort, erstens: Ist es plausibel, dass das vielleicht dadurch verursacht werden könnte? Und zweitens: Wie häufig ist diese zum Beispiel Todesart in der gleichen Altersgruppe, bei Menschen, die nicht geimpft werden normalerweise? Also, gibt es eine Häufung? Und da kommt dann in fast allen Fällen raus: Ja, Menschen sterben immer und sie sterben eben auch, wenn sie gerade zufällig geimpft wurden. Aber es ist mit dieser Todesursache keine Häufung, die man beobachtet und solange man keine ungewöhnliche Häufung sieht – und zusätzlich braucht man dann das Element einer gewissen Plausibilität – solange das beides nicht der Fall ist, gilt es eben nicht als mögliche Nebenwirkung.

56:40

Camillo Schumann

Und jetzt würde ich die Zahlen noch kurz nachreichen vom *Paul-Ehrlich-Institut*. Demnach wurden in Deutschland bisher 524 Todesfälle gemeldet insgesamt. Das sind 0,0018 Prozent der geimpften Personen, also aller. 405 betrafen Personen, die mit *BioNTech* geimpft wurden. In zehn Fällen verstarben Personen nach einer Impfung mit *Moderna* und in 48 Fällen nach einer Impfung mit *AstraZeneca*. Nur, um das mal ins Verhältnis zu setzen. Und zu diesem Zeitpunkt wurden 28,8 Millionen Menschen mit *BioNTech* geimpft und 8,4 Millionen Menschen mit *AstraZeneca*. Nur, um mal da so

ein Verhältnis zu haben der Zahlen, was ja auch ganz interessant ist.

Alexander Kekulé

Ja, genau das ist wichtig. Wie viele wurden überhaupt geimpft in der gleichen Zeit? Und *BioNTech* ist natürlich jetzt im Moment Nummer eins. Deshalb wird man da auch mehr gemeldete mögliche Komplikationen haben. Und ich kann nur sagen – das klingt so ein bisschen kaltblütig – also, da hat jemand, was weiß ich, einen Opa, der kriegt eine Impfung und zwei Tage später ist er tot. Oder ich kann auch sagen, ich habe persönlich eine gute Bekannte in meinem Bekanntenkreis, die ist in ihren 40er-Jahren, die ist geimpft worden und hat hinterher zwei Tage später einen Schlaganfall gekriegt. Das sagt man natürlich: Hä, mit 40 Jahren einen Schlaganfall? Und klar ist dann die Familie überzeugt, das liegt an der Impfung. Aber da ist der Epidemiologe ein bisschen kaltblütiger, der sagt: Moment mal, das kann auch ein Zufall gewesen sein. Und jetzt schauen wir uns mal an: Wie häufig ist eben das dann in der Gesamtpopulation? Da muss man so ein bisschen, sage ich mal, ruhig Blut bewahren. Und da kann ich nur wirklich denjenigen, die da Angst haben, dass sie schlecht betreut werden, denen kann ich nur nochmal sagen: Also, das *Paul-Ehrlich-Institut* ist – neben der britischen Behörde übrigens – das gilt also weltweit als eine der gründlichsten und besten Behörden in diesem Bereich. *CDC* übrigens auch. Aber das sind so weltweit die drei, wo man international wirklich sagt: Die machen das extrem gründlich und extrem gut. Und deshalb gehe ich einfach davon aus, dass die gewissenhaft Alarm schlagen würden, wenn sie irgendeinen Hinweis haben auf eine merkwürdige Nebenwirkung – gerade bei dieser Impfkampagne jetzt. Und dass das *Paul-Ehrlich-Institut* bei *AstraZeneca* Alarm geschlagen hat, am Anfang dafür ja ziemlich viel Kritik einstecken musste, das ist ja auch ein Beweis dafür, dass die das ernst nehmen.

59:02

Camillo Schumann

Damit sind wir am Ende von Ausgabe 184. Vielen Dank, Herr Kekulé. Wir hören uns dann am Samstag wieder, dann wie immer zu einem Hörerfragen Spezial. Bis dahin.

Alexander Kekulé

Gerne, ich freue mich auf die Fragen, Herr Schumann.

Camillo Schumann

Sie haben auch eine Frage, dann schreiben Sie uns an mdraktuell-podcast@mdr.de. Oder rufen Sie uns an, kostenlos: 0800 300 22 00. Kekulé's Corona-Kompass als ausführlicher Podcast unter *Audio & Radio* auf mdr.de, in der ARD Audiothek, bei YouTube und überall, wo es Podcasts gibt. Wer das ein oder andere Thema nochmal vertiefen möchte: Alle wichtigen Links zur Sendung und alle Folgen zum Nachlesen unter jeder Folge unter *Audio & Radio* auf [mdr.dehttps://www.mdr.de/nachrichten/podcast/kekule-corona/index.html](https://www.mdr.de/nachrichten/podcast/kekule-corona/index.html).

MDR Aktuell: „Kekulé's Corona-Kompass“
--