

## MDR Aktuell – Kekulé's Corona-Kompass

Samstag, 30. April 2022

#303

**Jan Kröger, 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

### Samstag, 30. April 2022

- Wie kann es sein, dass mein Schnelltest-Ergebnis davon abhängt, in welchem Nasenloch ich teste?
- Trotz sinkender Intensivbettenbelegung meldete Deutschland zuletzt im Schnitt noch immer mehr als 200 Corona-Tote täglich. Wie passt das zusammen?
- In vielen Schulen gibt es zwar keine Maskenpflicht mehr, aber: Was kann man tun, wenn die Schulleitung die Maske gegen den Willen des Kindes weiter dringend nahelegt?
- Und: Haben Landwirte womöglich einen besseren Immunschutz, weil sie im Stall regelmäßig einer hohen Zahl von Keimen ausgesetzt sind?

#### Jan Kröger

Damit herzlich Willkommen zu einem weiteren Kekulé's Corona-Kompass Hörerfragen Spezial nur mit Ihren Fragen. Die Antworten kommen wie immer vom Virologen und Epidemiologen Professor Alexander Kekulé. Hallo, Herr Kekulé.

#### Alexander Kekulé

Guten Tag, Herr Kröger.

#### Jan Kröger

Herr Kekulé, die erste Frage kommt von Frau K.:

*„Fast immer, wenn ich einen Schnelltest mache, fällt dieser positiv aus. Der anschließende PCR-Test ist dann aber negativ. Dieses ganze Prozedere habe ich nun insgesamt sechsmal*

*durch und es nervt mich mittlerweile sehr. Haben Sie vielleicht eine mögliche Erklärung für dieses Phänomen?“*

#### Alexander Kekulé

Oh Gott, also sechsmal ist schon Rekord. Also, dass man falsch positive Schnelltests hat, das kommt immer mal wieder vor. Das liegt daran, wo man insbesondere die Probe abnimmt, ob da genug Material, wie die Mikrobiologen sagen, drauf ist. Also, genug flüssiger Schleim drauf ist. Und das ist auch so, dass jetzt nicht in jedem Bereich der Nase oder des Rachens gleichviel Viruskonzentration ist. Aber wenn sie jetzt nun sechsmal wirklich positiv war im Schnelltest und hinterher negativ in der PCR, würde ich zuerst die Frage stellen, ob sie immer das gleiche Schnelltest-Kit verwendet hat? Wir wissen tatsächlich von Einzelfällen – da gab es eine Publikation z.B. im Januar dieses Jahres – aus den USA, wo ein ganzes Batch, wie wir sagen, also eine Produktionscharge quasi von diesem Kit, was da gemacht wurde, von diesem Schnelltest, in dem Fall von der Firma Abbott, falsch positive Ergebnisse produziert hat. Und wenn das nicht in so einer Studie mal untersucht worden wäre, hätte das keiner bemerkt. Also, meine erste Empfehlung wäre, sich einfach mal verschiedene von diesen Untersuchungskits zu besorgen – die gibt es ja von verschiedenen Herstellern in verschiedenen Geschäften zu kaufen – und das mal gegeneinander auszuprobieren. Wahrscheinlich liegt es daran. Natürlich kann man jetzt auch Mutmaßungen anstellen, ob da irgendeinen ganz ungewöhnliches Antigen bei der Frau K. im Speichel ist oder ob sie irgendwelche Ernährungsgewohnheiten hat, die jetzt regelmäßig die Schnelltests falsch-positiv machen. Ist aber eher unwahrscheinlich. Letzte Station wäre dann, als Versuchskaninchen melden in einem der großen virologischen Institute, dass die das mal genauer untersuchen. Aber wahrscheinlich liegt es an dem Testkit, das verwendet wurde.

#### Jan Kröger

Eine Ferndiagnose, die natürlich mit gewissen Schwierigkeiten verbunden ist. Aber: Frau K. ist nicht die einzige, die mit seltsamen Schnelltest-Ergebnissen zu tun hat. M. aus Zittau hat uns angerufen:

*„Und zwar wurde ich vor kurzem Corona-positiv getestet und jetzt mache ich jeden Tag zu*

*Hause Selbsttests. Das verrückte ist: Wenn ich mich in meinem linken Nasenloch tief teste, also das Teststäbchen richtig weit hineinschiebe, bin ich positiv. Mache ich das auf dem rechten Nasenloch, bin ich negativ. Wie kann denn sowas sein?“*

Da kann er selber sein Lachen kaum unterdrücken.

### **Alexander Kekulé**

Das hätte man gerne für den Alkoholtest bei der Polizei, dass man das beeinflussen kann. Ja, also, es ist ja so: Also, was viele nicht wissen, wir haben einen sog. Nasenzyklus. Das klingt irgendwie lustig, aber es ist tatsächlich so. Das lernt man in der HNO als Mediziner, dass man im Laufe des Tages oder individuell nicht immer beide Nasenlöcher gleich gut belüftet. Manche Menschen haben sowieso eine schiefe Nasenscheidewand oder auf der einen Seite ist quasi mehr Luft, die durchgeht als auf der anderen Seite. Aber auch bei Menschen, wo das symmetrisch ist, atmen die eine Zeit lang, ein paar Stunden, über das eine Nasenloch und dann über das andere Nasenloch. Und das, wo man mehr durchatmet, da ist dann die Schleimhaut u.U. auch mehr geschwollen. Und die hat quasi mehr zu tun, weil die filtert ja ständig die Luft für die Lunge vor und wärmt auch vor. Jetzt könnte ich mir vorstellen, dass das einfach dann zu unterschiedlicher Trockenheit führt und auf dem einen Tupfer ist einfach dann mehr drauf als auf dem anderen. Das wäre die naheliegende und natürliche Erklärung. Also, Stichwort Nasenzyklus, kann man mal googeln. Oder auch: Es gibt tatsächlich das dominante Nasenloch, heißt das. Da gibt es so einen Selbsttest, den man machen kann. Wenn man sich ein Nasenloch zuhält und dann eine Weile atmet, merkt man nach einer Weile, dass es schwierig wird. Also, dass man irgendwie das Gefühl hat, man kriegt zu wenig Luft. Und wenn man das Gleiche mit dem anderen Nasenloch macht, geht es normalerweise besser. Also, eins von unseren beiden Nasenlöchern ist immer besser geeignet, um alleine dadurch zu atmen.

### **Jan Kröger**

Also sog. Links- oder Rechtsbläser, würde ich jetzt mal sagen.

### **Alexander Kekulé**

*(lacht)* Links- oder Rechtsflügler, ja.

05:09

### **Jan Kröger**

Ganz viele Fragen haben uns erreicht dazu, wie soll man jetzt richtig weitermachen, was das Impfen angeht? Stellvertretend dazu habe ich mal die Frage von Frau E. herausgesucht:

*„Ich bin im März 2021 mit AstraZeneca geimpft worden. Zweite Impfdosis war BioNTech am 28. Mai 2021. Im November 2021 habe ich dann eine Corona-Infektion mit Delta gehabt. Meine Antikörper sind aktuell noch bei über 3.000 BAU pro Milliliter. Mein Hausarzt möchte mich jetzt im Mai wieder impfen. Er meint, dann ist die Infektion sechs Monate her und die zweite Impfung schon ein Jahr. Er meint, dass man Schutz vor einem schweren Verlauf bis zum Herbst nicht gegeben ist. Was mache ich jetzt? Bis zum Herbst warten mit der nächsten Impfung oder mich jetzt impfen lassen, obwohl ich schon drei Kontakte hatte. Ich finde es blöd, wenn ich jetzt eine bekomme, dann muss ich im Herbst ja wieder. Ich bin 36 und habe keine Vorerkrankungen.“*

### **Alexander Kekulé**

Ja, also, 36, keine Vorerkrankungen, vollständig geimpft mit AstraZeneca bzw. AstraZeneca und BioNTech, plus dann noch im November eine Corona-Infektion, in dem Fall eben nicht mit Omikron, sondern sozusagen die richtige Infektion mit Delta, die auch wahrscheinlich einen stärkeren Immunschutz verleiht als die Omikron-Infektion und dann auch noch aktuell 3.000 Einheiten Antikörper. Also, da sehe ich jetzt ganz ehrlich gesagt, wenn ich das so sehe hier – vielleicht hat der Hausarzt noch andere Gründe – aber so pauschal kann man sagen, da gibt es jetzt keinen dringenden Grund, sich jetzt nochmal boostern zu lassen. Sondern: Da ist es durchaus eine Option zu warten, bis vielleicht ein angepasster Impfstoff zur Verfügung steht. Oder eben dann die Herbstwelle droht und dann zeitnah vor der Herbstwelle die weitere Impfung zu machen. Also, ich persönlich würde jetzt ehrlich gesagt über den Sommer mal versuchen, so durchzukommen. Zumal ja die Variante, mit der wir es jetzt zu tun haben – Omikron mit seinen Untervarianten – gerade bei denen, die schon mal Impfschutz hatten

und in dem Fall nochmal infiziert waren, leichte Verläufe macht.

### Jan Kröger

Auch bei der nächsten Frage gibt es nicht nur die eine Person, die sie gestellt hat? Frau K. hat uns angerufen:

*„Wir haben ja mittlerweile eine Belegung auf den Intensivstationen von unter 2.000 Corona-Patienten. Und trotzdem sterben täglich 200 bis 300 Menschen an oder mit Corona. Und das kann ja kaum sein, wenn die Intensivstationen so leer sind. Also: Wo sterben diese Menschen?“*

Kurz zusammengefasst: Also, geringe Intensivbettenbelegung, aber eben immer noch im Schnitt 200 bis 300 Corona-Tote in Deutschland täglich. Ich hatte gesagt, sie war nicht die einzige, die sich diese Frage stellt zurzeit. Und ich muss auch sagen, nachdem ich das Thema ein bisschen recherchiert habe: Ja, wir stellen uns weiterhin auch noch so ein bisschen die Frage. Wir können das ja mal ein bisschen zusammen aufdröseln, was sich da so rausfinden ließ zu dieser Frage. Erst einmal habe ich geschaut, ob die Zahlen soweit stimmen. Also, die Intensivbettenbelegung ist inzwischen bei weniger als 2.000 Menschen in Deutschland. Was die Toten angeht, da gibt es natürlich immer einen gewissen Verzug. Da sind so die aktuellsten Zahlen, die man valide finden kann – sind wir so bei Ende März, Anfang April. Und da habe ich mal für zwei Wochen stichprobenhalber rausgesucht, wie viele Gesamt-Verstorbene gemeldet wurden. Da habe ich also die Meldeberichte des RKI genommen. Da hatten wir in der letzten Märzwoche etwas mehr als 1.500 Verstorbene insgesamt und in der ersten vollen Aprilwoche 1.676 Verstorbene. Und dann gibt es ja eben auch die Berichte der Intensivmediziner, also das DIVI-Intensivregister. Und tatsächlich verstorben auf Intensivstationen ist eben nur ein Teil davon: 550 in der genannten Märzwoche und 723 in der Aprilwoche. War jetzt meine eigene Berechnung. Kann man die Berechnung so machen?

### Alexander Kekulé

Ja, die Datenbasis ist natürlich unterschiedlich. Das ist richtig aufgefallen unseren Hörern. Ehrlich gesagt habe ich das vorher gar nicht so

deutlich wahrgenommen, dass – mal kurz gesagt – die Verstorbenen auf der Intensivstation deutlich weniger als die Hälfte sind der Verstorbenen insgesamt. Und dann fragt man sich natürlich: Wo sind eigentlich die anderen gestorben?

### Jan Kröger

Eine relativ ausführliche Antwort habe ich bekommen von der Pressestelle der DIVI, der Vereinigung der Intensivmediziner. Die zitiere ich folgendermaßen:

*„Für die erste und die zweite Welle gilt: Je älter der Altersdurchschnitt der Erkrankten, desto seltener sind sie am Ende auf der Intensivstation verstorben. Sie sind entweder gar nicht in die Klinik gegangen oder im Krankenhaus auf einer Geriatrie, Palliativstation oder anderen Normalstationen gestorben. Und: Wer verfügt, nicht invasiv beatmet werden zu wollen, der stirbt i.d.R. auch nicht auf Intensiv, sondern wird zum Sterben in ruhigere Bereiche des Krankenhauses verlegt. Das könnte auch jetzt gelten, denn: Mehr als 80 % der Corona-Intensivpatienten sind älter als 60 Jahre, viele auch hochbetagt. Wir schätzen aus der Erfahrung in den uns bekannten Unikliniken, dass sehr viele Hochbetagte eine invasive Beatmung und damit letztmögliche Therapie ablehnen und dann zum Sterben auf die Palliativstation kommen.“*

Die DIVI verweist dann auch noch, dass in der ersten und zweiten Welle zusätzlich viele Leute auch im Pflegeheim oder zu Hause gestorben sind. Und auf die Palliativstation beruft sich letzten Endes in seiner Antwort auch das Robert-Koch-Institut. Jetzt ist die Frage: Ist das plausibel, Ihrer Ansicht nach?

### Alexander Kekulé

Bis zum gewissen Grade ja. Also, rein von den Zahlen her ist es so – man darf nicht vergessen, dass das Robert-Koch-Institut ja immer zeitversetzt meldet. Also, ich würde mal sagen, Blick zurück drei Wochen und die Intensivregister eher so Blick auf die letzte Woche, sodass es klar ist, dass die Zahlen vom Robert-Koch-Institut größer sein müssen, wenn insgesamt die Sterblichkeit abnimmt, weil es eben von Woche zu Woche weniger wird. Also, bis zum gewissen Grad ist das soweit plausibel. Und wenn die dann sagen: Ja, das könnte sein, dass das

quasi daran liegt, dass die Menschen keine Intensivbehandlung haben wollen im hohen Alter oder auch bei schweren Begleiterkrankungen. Also, so praktisch gesehen ist es natürlich so: Wenn einer wirklich an Covid stirbt – also, jemand hat eine schwere Covid-Erkrankung, die macht die Lunge kaputt und dann ist das die lebensgefährliche Erkrankung als solches – dann werden die Ärzte natürlich die Angehörigen oder auch die Patienten selber immer versuchen zu überreden, einer intensivmedizinischen Behandlung zuzustimmen, weil da ja die Chance, das zu behandeln und zu überleben, ziemlich gut ist, ziemlich hoch ist. Heutzutage sterben auf jeden Fall weniger als die Hälfte der Schwerstkranken Covid-Patienten, also weniger als die Hälfte der Beatmeten sogar. Und deshalb lohnt sich das dann immer, eine Beatmung zu machen. Ob man jetzt so eine extrakorporale Sauerstoffanreicherung macht, die sog. ECMO, wo der Sauerstoff quasi direkt in das Blut gepresst wird, das ist nochmal eine andere Frage. Aber die normale intensivmedizinische Beatmung, sage ich jetzt mal, ist schon etwas, was man jedem, der irgendwie schwerstkrank ist und dass dann braucht oder ansonsten stirbt, empfehlen will. Und so praktisch gesehen ist es ja auch so, da hat man relativ wenig Zeit. Weil: Bei der Covid-Infektion geht das dann, wenn wirklich der Sauerstoff so stark abfällt im Blut, dass man beatmet werden muss, das geht innerhalb von Stunden, fast hätte ich gesagt Minuten. Aber jedenfalls sehr, sehr schnell. Und dann sagen die Ärzte: So, wir haben es ja schon vorbesprochen, jetzt müssen wir Sie leider intubieren. Da kriegen Sie die und die Medikamente. Und das geht jetzt so und so und da werden Sie künstlich beatmet. Dass man dann in so einer Situation sagt: Nein, das will ich jetzt nicht, ich sterbe jetzt lieber. Das hieße ja dann auch, dass man innerhalb der nächsten Stunden dann möglicherweise stirbt. Und dann noch schnell zum Sterben quasi mit Tatütata auf die Palliativstation übergefahren wird, also, bei allem Respekt vor den DIVI-Leuten, so plausibel klingt mir das nicht. Sondern: Die wahrscheinlichere Erklärung ist eigentlich, dass das Menschen sind, die eben nicht an Covid gestorben sind, sondern mit Covid gestorben sind. Das waren dann eben Schwer Kranke, die sowieso sich entschieden haben, nicht auf die Intensivstation zu gehen, die vielleicht von

vornherein auf der Palliativ- oder auf einer Allgemeinstation lagen oder die mit einer schweren Erkrankung im Altersheim waren und gesagt haben, ich will dann hier sterben oder zu Hause. Wo man eben dann zusätzlich in gewisser Weise dann unabhängig von der Todesursache einen positiven PCR-Test hatte. Und das ist ja genau diese Diskussion. Das ist ja schon erstaunlich: 1.500 verstorben – die Zahlen, die Sie vorgelesen haben – etwas über 500 auf der Intensivstation und in der nächsten Woche 1.600 verstorben, um die 700 auf der Intensivstation. Also, ein Drittel oder die Hälfte in dem Bereich. Da würde ich jetzt schon gerne wissen als Robert-Koch-Institut: Wie viele davon sind denn jetzt echte Corona-Tote in dem Sinn, dass ich sagen muss: Jawohl, das Virus hat diese Todesopfer gefordert? Oder: Bei wie vielen davon ist jetzt die PCR-Diagnose eigentlich eher Nebenbefund gewesen? Und da sage ich jetzt mal: Dass wir im dritten Jahr der Pandemie jetzt immer noch keine sauberen Daten haben, sondern da so im Nebel stochern, ist schon ein bisschen schade.

#### **Jan Kröger**

Sie sagen es schon, eine schon alte Frage eigentlich. Solange wir die Corona-Pandemie in Deutschland haben, ist diese Frage schon gestellt worden. Und das bedeutet eben leider auch, dass wir uns der Antwort für Frau K. nur nähern konnten, aber so richtig die Antwort eben heute nicht geben können. Herr L. ist Biologielehrer aus Leipzig und hat uns per Mail seine eigenen Beobachtungen geschildert. Und zwar sagt er – hat viel auch in seiner Schule beobachtet – bei der Omikron-Variante seien seinen Eindrücken zufolge Geimpfte stärker erkrankt als Ungeimpfte. Davon ist er ausgegangen. Und dann schreibt er:

*„Ich habe mich genauer mit der sog. Antigen-Erbsünde beschäftigt und habe inzwischen die Vermutung, dass das eine mögliche Erklärung sein könnte. Die hohen Antikörperspiegel gegen den Wuhan-Typ im Blut – hervorgerufen durch das Impfen – hemmen im Falle einer Omikron-Infektion die Aktivierung weiterer naiver Immunzellen, die gezielt Antikörper gegen die Omikron-Variante bilden könnten. Deshalb erkrankt man u.U. stärker und länger, wenn man geboostert ist. Das sind natürlich keine gesicherten Erkenntnisse, sondern Überlegungen*

*auf der Basis meines immunologischen Wissens. Mich würde interessieren, ob meine Gedanken zu möglichen negativen Rückkopplungen bei hohen Antikörperspiegeln plausibel sind und ob es schon wissenschaftliche Erkenntnisse dazu gibt?“*

### **Alexander Kekulé**

Ja, da gibt es wissenschaftliche Erkenntnisse. Da haben wir auch im Podcast schon mehrmals drauf hingewiesen. Also, was da dahintersteht, diese Idee, die hat der Herr L. richtig recherchiert. Was heißt das? Das Immunsystem merkt sich, wenn es mit einer bestimmten Art von Viren zum ersten Mal Kontakt hatte und legt dann sozusagen diesen Erreger – nicht nur Viren, auch andere Krankheitserreger – in eine bestimmte Schublade und sagt: Das ist jetzt sozusagen das, womit ich mich auseinandersetzen muss. Und wenn dann sowas Ähnliches kommt, das aber möglicherweise weniger schwer krank macht, dann registriert das Immunsystem: Also, diese Art von Erregern, da muss ich mir keine Sorgen machen, die sind nicht gefährlich, weil: Wenn dann zwei-, dreimal ähnliche kommen und alle nicht so richtig krank machen, dann schläft das Immunsystem an dieser Stelle ein. Das wird auf dem Auge blind, das diese bestimmten Antigene beobachtet. Und dieses Problem kennen wir z.B. von der Influenza-Impfung, weil man da ja alle Jahre wieder mit einer etwas abgewanderten Impfung kommt. Und da gibt es eben Patienten, bei denen sprechen die neuen Impfungen dann nicht mehr so gut an, weil das Immunsystem sich sozusagen daran gewöhnt hat, dass das immer harmlos ist, weil man ja bei der Impfung auch nicht schwer krank wird. Diese, sage ich mal, Fehlprägung des Immunsystems ist eben diese originelle Antigen-Sünde, dass also quasi das erste Antigen quasi das fehlerhaften kann. Und das wird natürlich dann problematisch, wenn dann mal ein gefährlicherer Erreger kommt. Sodass die grundsätzliche Überlegung, dass jemand, der dann immer wieder geimpft wurde, wenn er einen gefährlicheren Erreger von der gleichen Sorte hat plötzlich, dass dessen Immunsystem dann nicht schnell genug anspringt, das ist richtig. Das ist eine richtige Überlegung, mal so grundsätzlich. Man muss aber da zwei Sachen dazu sagen. Also, erstens ist es so: Der Herr L. hat den Eindruck,

dass Geimpfte schwerer erkranken als Ungeimpfte. Also, das stimmt einfach nicht. Und zwar bei allen Studien durchweg. Natürlich hat man immer selber eine andere Stichprobe. Die eigene Beobachtung ist ja immer, sage ich mal, nur ein ganz kleiner Teil der Wirklichkeit. Aber hier kann man sagen, alle Statistiken zeigen eindeutig, dass Geimpfte weniger schwer erkranken. Und zwar egal, welche Varianten sie nehmen. D.h. also, die Grundbeobachtung stimmt nicht. Und die Geboosterten, bei denen es ist auch nicht so, dass die stärker oder länger an Omikron erkranken würden, wie es hier vermutet wurde. Sondern: Auch da ist es so, das Boostern bringt einen gewissen Schutz vor schweren Verläufen bei Omikron. Zugegeben, der ist jetzt nicht so toll, wie man den gerne hätte, hält auch nicht solange an. Aber das Umgekehrte gilt deswegen nicht. Also, wir haben hier bisher bei den Impfungen gegen Sars-CoV-2 keine solchen Effekte einer *Original Antigenic Sin*, einer ursprüngliche Antigen-Sünde beobachtet, wie es bei Influenza schon mal gesehen wurde. Aber: Ja, rein theoretisch ist das möglich. Und das ist einer der Gründe, warum viele Fachleute sagen: Lass uns mal nicht auf Teufel komm raus die vierte, fünfte, sechste Boosterung oder Impfung machen. Die Europäische Arzneimittelbehörde ist da vorsichtig. Die ganzen europäischen Fachkommissionen empfehlen eigentlich die vierte Impfung nur in bestimmten Fällen, wenn das Immunsystem geschwächt ist oder im hohen Alter und nicht so generell, weil man eben sagt, man will nicht in diese Falle reintappen, dass man dann ganz viel geimpft hat, das Immunsystem in eine bestimmte Richtung quasi dadurch kanalisiert hat und wenn die neue Variante kommt, dann möglicherweise die Impfungen nicht mehr so gut funktionieren. Also, das ist ein theoretisches Risiko, was man im Auge hat, aber praktisch beobachtet wurde das bei Covid bis jetzt noch nicht.

### **Jan Kröger**

Wir bleiben noch ein bisschen beim Biologieunterricht oder auch Chemieunterricht, je nachdem. C. hat uns geschrieben:

*„ACE2 ist der Rezeptor, der es dem Sars-CoV-2 ermöglicht, in die Zelle zu gelangen. Gleichzeitig ist ACE2 ein Liebling von Heerscharen von Blutdruck-Forschern. Die werden wohl auch*

*ohne mich schon darauf gekommen sein, zu überprüfen, ob die zigtausend wenigstens einigermaßen verträglichen Arzneimittelkandidaten sich auch als Corona-Medikament eignen könnten. Trotzdem hört man davon praktisch nichts. Haben Sie eine Idee, woran das liegt? Sucht keiner? Ist bei der Suche nicht herausgekommen? Oder kennt man ACE2-bindende Stoffe so gut, dass man keine Hoffnung hat, etwas zu finden, das zur Not kompetitiv wirkt wie Schnaps gegen Methanolvergiftung?“*

### **Alexander Kekulé**

Möglicherweise ein kleiner Irrtum spielt da eine Rolle. Also, für die, die jetzt die Terminologie nicht so drauf haben wie unser Hörer: Also, ACE2 ist eine Oberflächenstruktur, die u.a. in den Atemwegen bei uns vorkommt und wo das Corona-Virus andockt. Das ist eine der oder die wichtigste Möglichkeit, wo das Coronavirus andocken kann, um dann in die Zelle reinkommen. Und ACE2 heißt ausgesprochen *angiotensin-converting enzyme*. Also, das ist ein Enzym, das Angiotensin konvertiert. Und zwar der Typ 2 von diesem Enzym, ACE2. Und jetzt hat, glaube ich, unser Hörer sich gedacht, es gibt ja diese sog. ACE-Inhibitoren, das sind ja Blutdrucksenker, die man kennt. Also, was weiß ich, manche kennen vielleicht Enalapril o.a., die irgendwie hinten mit -pril aufhören. Also, Medizinstudenten merken sich das so, wenn es hinten mit -pril aufhört, ist es im Zweifelsfall ein ACE-Inhibitor, also ein Blutdrucksenker von dieser neuen Sorte. Pril spült sozusagen den hohen Blutdruck weich. Und irgendwie müssen sich Mediziner immer alles mit Brücken merken. Also, diese ACE-Inhibitoren, die gehen aber nicht gegen ACE2, schon gleich gar nicht gegen den ACE2-Rezeptor, der ja auf den Atemwegen ist und wichtig für den Eintritt des Virus ist, sondern gegen das ACE selber, also das Angiotensin konvertierende Enzym. Und da ist es eben dann so, wenn Sie so wollen, ACE1. Das ist ein Enzym, was den Blutdruck erhöht, indem eben Angiotensin – das ist so eine Substanz, die im Blut vorhanden ist – eben enzymatisch verändert wird. Das wird dann aktiviert von Angiotensin 1 zu Angiotensin 2. Und diese aktive Form, die macht dann den Blutdruck hoch. Die führt dazu, dass die kleinen Gefäße sich zusammenziehen und dadurch steigt der Blutdruck. Und das ACE2, das macht genau das Gegenteil. Das ist also ein

Gegenspieler, der quasi den Blutdruck senken lässt auf dem umgekehrten Weg. Und deshalb gibt es gegen ACE2 und schon gleich gar nicht gegen den ACE2-Rezeptor – also, das ist ja das, wo das ACE2-Enzym dann quasi andockt an der Zelle – dagegen gibt es keine Medikamente. Also, diese vielen Medikamente, die es gibt – wie gesagt wurde, ein Liebling von Heerscharen von Blutdruck-Forschern – ist eben ACE und nicht ACE2. Und da auch nicht der ACE-Rezeptor, sondern des ACE selber, weil man das ganz gut hemmen kann durch die genannten Medikamente, die den Blutdruck senken. Aber um den Kern nochmal rauszunehmen: Der Rezeptor für das ACE2, den zu blockieren – da gibt es zwar noch keine lange Latte von Medikamenten, weil das medizinisch noch nie notwendig war – aber das haben natürlich ganz viele schon versucht. Also, da gibt es bestimmt, würde ich mal schätzen, 100 Publikationen, die alles ausprobiert haben, was in der Trickkiste ist, was es irgendwie gibt, was ACE2 beeinflussen könnte. Das Problem ist eher, wenn man eine Virusinfektion hat, sind unsere Zellen, fast hätte ich gesagt, so schlau, dass, wenn dieses Virus in großer Menge da ist, dann stellen die die Produktion dieser Rezeptoren ein, weil: Die Zelle will nicht, dass noch mehr Virus reinkommt. Darum wird das ACE2, der ACE2-Rezeptor sogar runtergefahren unter der Virusinfektion, was auch bestimmte Nebenwirkungen möglicherweise hat und Nachteile hat, aber eben dazu führt, dass das Eindringen der Viren in die Schleimhaut so ein bisschen gebremst wird. Und da hat man viele Dinge gefunden, die an diesen Rezeptor binden können. Ganz berühmt ist dieses Ivermectin, was in den USA ja insbesondere von republikanisch geneigten Menschen in großen Mengen verwendet wurde. Eigentlich ein Wurmmittel für Pferde, zumindest zurzeit für Pferde angewendet. Da weiß man aus der Zellkultur, dass das theoretisch an diesen ACE2-Rezeptor bindet. Es gibt noch eine andere Substanz, Anidulafungin z.B. Das ist das andere, was der Mikrobiologe kennt. Das ist ein Pilzmittel. Da weiß man auch, dass das so einen Effekt hat. Plus noch mindestens 100 weitere. Sogar THC, also Tetrahydrocannabinol, ein Inhaltsstoff von Haschisch und Cannabis. Ist auch schon ausprobiert worden, hat auch irgendeine Wirkung, sagen die Leute.

Aber alles hat nicht dazu geführt, dass man irgendeine Leitsubstanz gefunden hat, die für die Entwicklung von Rezeptorblockern geeignet war. Was man verwendet hat und was ein bisschen funktioniert, sind gezielt wirksame Antikörper. Das funktioniert. Aber alles andere funktioniert in der Klinik leider nicht.

24:48

### Jan Kröger

Dann hast du uns Frau K. geschrieben:

*„Mein achtjähriger Sohn geht jetzt seit fast zwei Jahren mit Maske zur Schule. Er empfindet die Maske als sehr störend. Da er auch Heuschnupfen hat, ist es für ihn auch sehr belastend. Er beschwerte sich darüber, dass die Lehrer sehr streng sind, was die Maske angeht. Jetzt habe ich ihm letzte Woche gesagt, dass er die Maske ablegen darf. Er hat aber Angst, weil er schon gleich am ersten Tag ohne Maske von der Konrektorin darauf angesprochen worden ist. Daraufhin hat er die Maske wieder herausgeholt. Ich bin der Meinung, dass er jetzt in der Schule keine Maske mehr tragen sollte. Für ein so kleines Kind empfinde ich die Maske für einen langen Schultag als sehr einschränkend. Die Schule bestreitet, dass das Tragen von Masken sich negativ auf die Entwicklung von kleinen Kindern auswirkt. Ich möchte Sie daher fragen, ob es nicht gegenteilige Studien dazu gibt?“*

### Alexander Kekulé

Ja, das ist ein Dauerthema natürlich. Also, ich persönlich bin ja der Meinung, dass wir jetzt in den nächsten Wochen dieser Pandemie quasi in der Grundschule jedenfalls die Maskenpflicht fallen lassen können. Die Tests sollen wir weitermachen, zumindest einmal die Woche, dass man nicht übersieht, wenn es zum Ausbruch kommt. Aber ich glaube tatsächlich, dass wir da eine gewisse Balance brauchen. Gibt es Studien? Ja, wenige. Also, es ist in erster Linie untersucht worden, ob jetzt z.B. der Gasaustausch gestört ist durch das Tragen der Maske. Also, das war so früher gerade in den USA so eins der Argumente der Maskengegner, die gesagt haben: Ja, wenn die Kinder die ganze Zeit eine Maske tragen, kriegen sie auf gut Deutsch keine Luft mehr und zu wenig Sauerstoff. Oder: Das Kohlendioxid, das man ausatmet, wird nicht mehr abgegeben o.Ä. Da ist eine Untersuchung gelaufen und es ist dabei

rausgekommen, dass es keine Probleme gibt. Also, der Gasaustausch ist in Ordnung, wobei man sagen muss, das sind Mini-Studien. Und die Frage ist natürlich immer: Was waren das für Masken? Wie dicht haben die gesessen usw.? Dann ist das zweite Thema, das immer so im Raum steht, die Frage, ob es Entwicklungsstörungen gibt dadurch, dass Kinder eine Zeit lang Maske tragen müssen. Z.B. auch bei der Frage der Erkennung von Emotionen u.Ä., wenn man natürlich da nur die Augen sieht. Da gibt es kleinere Studien, die gezeigt haben, dass es den Kindern erstaunlicherweise reicht, wenn sie die Augen sehen. Es ist nicht notwendig, dass die ständig das ganze Gesicht sehen, wie manche Pädagogen sagen. Aber wie gesagt, das sind kleine Studien und ich gebe da irgendwie nicht so viel drauf, weil: Das ist ja irgendwie plausibel, dass ein Kind, das noch in der Entwicklung ist, wenn es den Lehrer immer nur mit der Maske sieht, dass das mit dem Kind was macht und auch von der Entwicklung her einen Unterschied macht. Und deshalb, wie gesagt, finde ich persönlich, sollte man gerade bei Grundschulern möglichst früh überlegen, ob man die wirklich noch braucht. Wichtig ist natürlich auch psychologisch die Einstellung der Umwelt. Das ist ja hier ganz deutlich gesagt worden. Es ist für ein Kind natürlich am schlimmsten, wenn es jetzt unter Druck steht. Die Eltern sagen dieses, die Lehrer sagen jenes und das Kind muss sich dann entscheiden. Das ist natürlich immer die schwierigste Situation. Und darum finde ich, es bräuchte eben eine ganz klare Ansage der Politik, die eben sagt: Wir machen das so oder so, mit Maske oder ohne Maske. Und am besten natürlich jetzt die nächsten Wochen, irgendwann mal im Mai. Meines Erachtens wäre der Verzicht auf die Maske angemessen. Vielleicht kann ich an der Stelle noch ein Thema erwähnen. Es ist ja so, dass wir eine merkwürdige Häufung von Leberentzündungen bei Kindern im Grundschulalter haben. Das ist in England zuerst beobachtet worden. Dort hat man inzwischen über 100 Fälle. Und es gibt solche Häufungen auch in anderen Ländern. In den USA ist sowas berichtet worden. Und nachdem man lange hin und her überlegt hat, woran das liegen könnte, ist jetzt ganz aktuell die Vermutung – zumindest in England – dass man sagt, es könnte daran lie-

gen, dass ein Adenovirus – also, ein ganz eigentlich harmloses Erkältungsvirus bei Kindern, was da häufiger mal vorkommt, auch Durchfälle macht und sowas – dass das diese Leberentzündungen macht. Und möglicherweise deshalb so häufig macht, weil die Kinder durch die Corona-Pandemie, durch unsere Gegenmaßnahmen, länger abgeschirmt wurden eben von solchen Erregern. Dem wird jetzt weiter nachgegangen. Das ist nur eine Arbeitshypothese. Aber dann muss man natürlich schon die Frage stellen: Muss das sein, dass man die Kinder jetzt quasi von jeglichen sonstigen Virusinfektionen systematisch noch länger abschirmt, wenn jetzt hier sogar die Frage im Raum steht, ob es hier schwere Begleiterscheinungen sozusagen dieser sekundären Kollateralschäden gibt? Wenn man das auch noch mit in die Waagschale wirft, meine ich, sollte man wirklich mal darüber nachdenken, ob in der Grundschule die Maske unbedingt noch benötigt wird.

29:17

#### Jan Kröger

Soweit die Antwort auf die Frage von Frau K. Aber das, was Sie ja dort auch angesprochen haben – die Hepatitis-Erkrankungen, die gerade untersucht werden – ganz ausführlich besprechen wir das ja noch in der aktuellen Ausgabe von „Kekulé's Gesundheitskompass“, ebenfalls zu hören unter Audio & Radio auf [mdr.de](http://mdr.de). Da geht es nochmal schwerpunktmäßig um diese Hepatitis-Erkrankungen bei Kindern. Frau H. aus Bonn hat uns angerufen. Und zwar haben wir am Dienstag ja bereits über den Tot-Impfstoff von Valneva gesprochen. Und Sie hatten es auch erwähnt: Dieser Impfstoff enthält ja zwei Adjuvanzen. Und eines davon ist nun die Frage, die Frau H. bewegt:

*„Ich würde ganz herzlich bitten, ob der Professor Kekulé eine Einordnung vornehmen kann zu dem CpG 1018, das damit als Adjuvans fungiert. (...) Eine synthetische DNA. Und vor dem Hintergrund der ganzen Diskussionen, die gelaufen sind mit den mRNA-Impfstoffen usw., vielleicht kann er da ein paar Worte zu sagen, inwiefern die Sache gefährlich sein könnte oder nicht.“*

Erst einmal: Synthetische DNA. Hat sie es richtig zusammengefasst?

#### Alexander Kekulé

Ja, das ist so ein ganz kleines Stück. Also, C und G sind zwei Bausteine der DNA. Insgesamt gibt es da vier Buchstaben. Und diese zwei hat man zusammen – da macht man so, wie soll ich sagen, kleine DNA-Schnipsel, künstliche, die aber ganz winzig sind, die nur aus C und G bestehen. Dazwischen ist ein kleiner Phosphatrest und darum heißt es CPG. Und man weiß, dass die kurzen DNA-Schnipsel das Immunsystem stimulieren. So ähnlich, wie wir es schon mal besprochen haben bei diesen RNA-Molekülen, die in der Impfung selber drin sind. In den RNA-Impfstoffen ist es eben hier so, dass ein kleines DNA-Stück mit reingegeben wird, weil das das Immunsystem täuscht. Das Immunsystem denkt dann, das könnte ein Rest von einem Virus sein oder ein Teil von dem Virus sein oder ein fremdes Bakterium, das sich zersetzt hat. Wenn die kaputtgehen, wird auch DNA frei. Und sowas stimuliert das sog. angeborene Immunsystem. Konkret gibt es so bestimmte Rezeptoren, die auf einer Untergruppe der T-Helferzellen sind – also, eine bestimmte Sorte von Lymphozyten, die TH1-Zellen – und diese spezielle Antwort von denen, die wird eben stimuliert von diesem CPG, von diesem kurzen DNA-Schnipseln. Das ist aber völlig ungefährlich. Das ist jetzt nichts, was sich irgendwie integrieren kann o.Ä. oder das Chromosom kaputtmachen oder Mutationen machen kann. Sondern: Das soll einfach nur diese TH1-Antwort, also die T-Helferzellen Typ1-Antwort stimulieren. Das ist die, die man eigentlich haben will, nach dem aktuellen Stand. Das hat auch den Grund, dass da beides drin ist in diesem speziellen Impfstoff von Valneva, weil die sonst noch zusätzlich ein Aluminiumsalz drin haben. Das sind so klassische Adjuvanzen, klassische Wirkverstärker, die auch in Impfungen für Kinder drin sind. Bei denen weiß man nur, dass sie, wie man sagt, eine eher TH2-lastige Stimulation machen. Also, die stimulieren eher die T-Helferzellen, die gefährlicher werden können insofern, als sie eine überschießende Immunreaktion machen können, als sie bei Allergien auch eine Rolle spielen und auch für Nebenwirkungen oder diese sehr starke Reaktogenität verantwortlich sind. Und darum ist so eine der Philosophien – genau wissen wir ehrlich gesagt auch nicht, wie das funktioniert - aber man tas-



tet sich da in der Pharmakologie so ein bisschen gerade ran an das Thema. Und eine der möglichen Philosophien ist, dass man sagt, man will eine ausgewogene Immunantwort zwischen diesen Helferzellen vom Typ 1 und den Helferzellen vom Typ 2 haben. Und in diese Richtung zielt es bei dem Valneva Impfstoff, dass die Immunantwort sozusagen optimal stimuliert wird, ohne dass es zu einer Überstimulation kommt. Daher ist das, kann man grob gesagt sagen, also völlig ungefährlich und hat jetzt nichts damit zu tun, dass irgendwie da gentechnisch was verändert wird.

### Jan Kröger

Eine Frage hätten wir noch für heute. Die kommt von S. und sie schreibt:

*„Mein Mann arbeitet in einem kleinen Milchkuhbetrieb. Als ich mich mit Corona infizierte, haben wir zuhause ganz normal Kontakt gehabt, trotzdem habe ich meinen Mann nicht angesteckt. Kann es sein, dass Landwirte eine bessere Immunabwehr haben, da sie im Stall einem relativ hohen Keimdruck ausgesetzt sind?“*

### Alexander Kekulé

Ja, also, es kann gut sein, dass Landwirte generell eine bessere Immunantwort haben. Da muss man jetzt nur aufpassen. D.h. nicht, dass jeder einzelne Landwirt eine bessere hat, sondern: Wahrscheinlich wäre es so, wenn man jetzt eine Gesamtstatistik macht, dann wird man feststellen, dass bei Menschen, die auf dem Land leben – das sind ja nicht nur Landwirte – das Immunsystem in den Atemwegen eher aktiviert ist. Das gilt für Kinder und Erwachsene. Man weiß z.B., dass durch diesen ständigen Kontakt auch mit dem Staub, der aus dem Heu rauskommt, und mit anderen Substanzen, die das Immunsystem stimulieren – Bakterien können das auch sein – dass dadurch auch bei Kindern die Neigung zu Allergien geringer wird. Auf dem Land sind die Allergien seltener als in der Stadt. Und das ist eine plausible, sage ich mal, Überlegung. Wir wissen aber nicht, ob das wirklich der Grund ist. Also, erstens: Ein Fall ist kein Fall. Nur, weil jetzt in diesem Fall mal der Mann gesund ist und die Frau häufiger krank wird – bei den meisten unserer Hörer war es bisher eher umgekehrt – heißt es nicht, dass das jetzt daran liegt, dass er Landwirt ist. Oder man kann jetzt auch nicht

als Therapie empfehlen, dass alle aufs Land gehen. Dass es da immer andere Überlegungen gibt – kann z.B. Folgendes beleuchten: Wenn Sie auf dem Land sind, sind ja die meisten Menschen auch eher in der Sonne. Ich weiß jetzt nicht, wie es beim Milchkuhbetrieb ist. Aber so der typische Bauer ist ja doch häufiger mal draußen. Und dadurch hat der tendenziell kein Problem mit Vitamin D, weil das Vitamin D durch Sonnenbestrahlung gebildet wird. Und bei dem Vitamin D wiederum ist bekannt, dass ein Vitamin-D-Mangel auch zur Häufung von Infektionen führen kann. Also, da sieht man, dass also ganz andere Faktoren, wie z.B. der Aufenthalt in der Sonne und an der frischen Luft auch eine Rolle spielen können. Es muss jetzt nicht der Keimdruck sein oder noch ganz andere Dinge, die wir jetzt gar nicht auf dem Schirm haben. Aber: Ja, grundsätzlich ist es so, dass jemand, der häufig mit Bakterien zu tun hat, die jetzt ungefährlich sind – also, mit harmlosen Keimen – dass der eher eine stimulierte Schleimhautimmunität hat. Und die schützt dann tendenziell vielleicht auch vor Viren. Bewiesen ist es natürlich nicht.

### Jan Kröger

Das war Ausgabe 303 Kekulé's Corona-Kompass Spezial nur mit Hörerfragen. Vielen Dank, Herr Kekulé. In der nächsten Ausgabe am Dienstag wird dann mein Kollege Camillo Schumann wieder Ihr Gesprächspartner sein. Mich hat es sehr gefreut, in den letzten zwei Wochen mit Ihnen zusammenzuarbeiten. Danke nochmal und bis bald.

### Alexander Kekulé

Danke Ihnen, Herr Kröger. Das Vergnügen war natürlich ganz auf meiner Seite. Danke, dass Sie da eingesprungen sind und wahrscheinlich bis bald mal wieder, ciao.

### Jan Kröger

Sie haben auch eine Frage? Dann schreiben Sie uns. Die Adresse lautet [mdraktuell-podcast@mdr.de](mailto:mdraktuell-podcast@mdr.de). Oder rufen Sie uns an, kostenlos, unter: 0800 300 22 00. Alle Spezial-Folgen und alle Ausgaben Kekulé's Corona-Kompass gibt es zum Nachhören unter Audio & Radio auf [mdr.de](http://mdr.de), in der ARD-Audiothek, bei YouTube und überall, wo es Podcasts gibt. Und die kompletten Sendungen zum Nachlesen finden Sie unter Audio & Radio auf [mdr.de](http://mdr.de).

MDR Aktuell: „Kekulés Corona-Kompass“