

## MDR Aktuell – Kekulé's Corona-Kompass

Donnerstag, 06. April 2023

#346

**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

### Links zur Sendung:

Fallbericht: Erster Covid-19-Fall schon 2019 in Deutschland? (24.03.2023)

<https://jmedicalcasereports.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13256-023-03809-0>

Charité-Nasenspray bei Hamster-Experimenten erfolgreich (03.04.2023)

<https://www.nature.com/articles/s41564-023-01352-8>

Finnisches Nasenspray (TriSb92) auch gegen aktuelle Subvarianten wirksam (24.03.2023)

<https://www.nature.com/articles/s41467-023-37290-6>

### Donnerstag, 06. April 2023

- Die letzten Maßnahmen aus dem Infektionsschutzgesetz laufen aus. Was heißt das für den künftigen Umgang mit dem Virus?
- Ein Fallbericht wirft die Frage auf, ob es bereits Ende 2019 den ersten Corona-Patienten in Deutschland gegeben hat.
- Und es gibt Neuigkeiten bei der Entwicklung von Nasensprays, um gegen Covid-19 zu impfen.

### Jan Kröger

Darüber sprechen wir in der 346. Folge von Kekulé's Corona-Kompass. Wie immer werbefrei in der App der ARD-Audiothek und überall dort, wo es sonst noch Podcasts gibt.

00:45

Wir wollen Orientierung geben. Ich bin Jan Kröger, Reporter und Moderator beim Nachrichtenradio MDR aktuell. Jeden zweiten Donners-

tag 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 Kröger.

### Jan Kröger

Beginnen möchte ich unsere heutige Sendung gewissermaßen mit dem Anfang der Pandemie. Es gibt nämlich einen neuen Fallbericht. Demnach könnte der erste Covid-19-Fall schon 2019 in Deutschland gewesen sein. Bislang ist nachgewiesen, Ende Januar 2020 gab es Fälle in Bayern, rund um den Automobilzulieferer Webasto. Das, was da jetzt bekannt geworden ist, ist ja nicht der erste Hinweis darauf, dass es schon vor diesem Datum auch Fälle in Europa gegeben haben könnte. Welche anderen sind Ihnen da noch in Erinnerung?

### Alexander Kekulé

Ja, also, das ist nicht ganz neu, dass wohl das SARS-CoV-2 Virus, sich schon mal vorsichtig versucht hat auszubreiten, in der ganzen Welt. Bekannt sind ja diese Studien aus Norditalien, wo man festgestellt hat, dass - ich meine schon im Oktober 2019 war es, die genauen Zahlen habe ich jetzt nicht mehr im Kopf. Schon so lange her. Tatsächlich im Wasser, in der Wasserversorgung, im Abwasser was gefunden wurde. Also diese Abwasseruntersuchungen haben ziemlich eindeutig Sequenzen von SARS-CoV-2 gezeigt. Schon lange bevor der Ausbruch aus China bekannt war. Und es gibt diesen berühmten Fall, den wir damals im Podcast ausführlich besprochen haben, eines Franzosen, der kurz vor Weihnachten in Paris untersucht wurde, mit typischen SARS-CoV-2 Symptomen, wie man dann später festgestellt hat. Und von dem war zufällig noch Blut da, also eine eingefrorene Blutprobe. Und man hat die untersucht und Bingo, da war also SARS-CoV-2-Virus nachzuweisen. Von daher war es eigentlich klar, dass das Virus eben wahrscheinlich schon bevor es offiziell bekannt wurde, sich immer wieder versucht hat, in der Welt auszubreiten.

[0:02:49]

**Jan Kröger**

Nun kommt dieser neue Fallbericht von Radiologen aus Berlin. Was genau steht denn da drin?

**Alexander Kekulé**

Ja, also das ist, die haben natürlich das gemacht, was jetzt viele interessiert. Im Moment ist ja wieder mal die Ursprungs-Debatte auch relativ en vogue. In der Radiologie macht man ja Röntgenbilder, und die haben Computertomogramme eines Patienten noch einmal nachanalysiert, der rein von der Computertomografie, also von den Röntgenbildern, kann man sagen, ziemlich eindeutig SARS-CoV-2 hatte, also eine SARS-CoV-2 Infektion hatte, Covid hatte. Die Symptome haben auch dazu gepasst. Da ist dann wohl auch kurz danach aus der Familie jemand krank geworden, sodass es offensichtlich eine ansteckende Erkrankung war. Das Blöde ist nur, im Gegensatz zu dem Pariser Fall haben die dort keine Rückstellprobe mehr gehabt vom Serum. Das heißt also, da gab es keine Blutprobe, die man Nachuntersuchungen konnte, sodass man sagen muss: Kann gut sein. Für mich wäre es auch plausibel. Warum nicht? Ja, es gab damals übrigens auch massenweise Berichte. Da haben wir in den ersten Podcast-Folgen immer wieder darüber gesprochen, von Leuten, die gesagt hatten, ich war mit meiner Familie im Skiurlaub, in Tirol oder Ähnliches und da hatten wir alle so eine komische Lungenkrankheit. Das muss damals schon SARS-CoV-2 oder Covid eben gewesen sein, um die Weihnachtszeit 2019. Also abwegig wäre das nicht. Aber sind Röntgenbilder Beweise? Natürlich aus heutiger Sicht nicht. In China ist es ja so gewesen, dass man lange Zeit einfach gesagt hat, die Covid-Diagnose kann über ein ziemlich eindeutiges Röntgenbild gemacht werden. Und es war dann auch so, dass die Korrelation mit der PCR-Diagnostik hoch war, also über 70 % hat es dann auch zusammengepasst. Man muss aufpassen. Die Autoren dieses Papers, von der Charité, argumentieren auch so, dass sie sagen, es hat eine hohe Korrelation und deshalb ist es eigentlich so eine Art Diagnose. Da muss man aufpassen. Die Richtigkeit einer solchen Diagnose hängt immer davon ab, wie häufig eine Erkrankung ist. Also das klingt so ein bisschen komisch. Aber die Statistik ist ja manchmal merkwürdig. Also

wenn die Krankheit sehr häufig vorkommt und ich habe dann eine Methode, wie zum Beispiel diese Computertomografie., dann kann ich das auch tatsächlich verwenden, um festzustellen, um zu sagen ja, ich habe zwar nur ein Computertomogramm, keine Blutdiagnostik mit PCR, aber es reicht mir aus, um eine positive Corona-Diagnose zu stellen. Das ist anders, wenn der Hintergrund so ist, dass das extrem selten ist, dann ändert sich sozusagen die Vorhersage-Wahrscheinlichkeit einer eindeutigen Röntgendiagnostik. Und deshalb ist die Schlussfolgerung, die die Autoren in dieser Publikation machen, nicht ganz richtig, dass man mit der gleichen Wahrscheinlichkeit, also einer 70 % Assoziation, dann auch für so einen extrem seltenen Fall - das war ja quasi die Nadel im Heuhaufen - da jetzt rangehen kann. Es kann genauso gut auch einfach ein Zufallsbefund gewesen sein, der halt mal so aussah. Also es ist kein Beweis. Ich habe auch gehört, es gibt jetzt Streit zwischen der Charité und den Autoren, ob das jetzt vielleicht möglicherweise zurückgenommen werden soll. Ich finde, man kann so etwas erst mal in den Raum stellen. Es widerspricht ja auch unsere bisherigen Daten nicht. Das Verständnis noch mal, das kann man an der Stelle vielleicht noch einmal erinnern, weil das komischerweise wenig diskutiert wird, es ist ja so, dass es diese zwei Typen des SARS-CoV-2, gab also zwei Varianten. Zwei Kladen sagen wir da eigentlich dazu, die hießen A und B, die sind beide in China nachgewiesen worden. Und merkwürdigerweise ist diese A-Klade ganz von selber verschwunden, etwas, was man bis heute noch nicht so recht verstanden hat. Und die B-Klade hat sich dann in der Welt ausgebreitet, hat es aber nicht geschafft, die Pandemie auszulösen, weil die einfach nicht ansteckend genug war. Die ist deshalb auch relativ gut kontrollierbar gewesen, wenn man sich erinnert. In Wuhan hat man damals einen Lockdown gemacht, und dann war das ja wirklich gegessen. China hat ja dann die ganze Pandemie über eine Zero-Covid-Strategie fahren können, weil es am Anfang diesen ersten Ausbruch unter Kontrolle bekommen hat, in einer Elf-Millionen-Stadt. Das wäre mit den aktuellen Omikron-Varianten und eben auch mit der vorherigen pandemischen Variante nicht mehr möglich gewesen. Und da war die Geschichte ja die, dass in Norditalien sich

aus dieser B-Variante eine B1-Variante entwickelt hat, die deutlich ansteckender war und bestimmte genetische Eigenschaften hat, warum sie eben auch besser an den Menschen angepasst ist, die ist an verschiedenen Stellen auf der Erde aufgetaucht. Aber in Norditalien konnte sie sich, weil der Ausbruch bekanntlich viele Wochen lang nicht erkannt wurde, war ein politischer Fehler des damaligen Gesundheitsministers hauptsächlich in Italien, Roberto Speranza. Und deshalb hat sich dort B1 dann unerkannt ausgebreitet. Und das war die Initialzündung für die weltweite Pandemie, also alle späteren Isolate, die wir heute haben, einschließlich der ganzen Omikron-Subvarianten, sind alles B1-Abkömmlinge. Und deshalb kann man sagen das, was da vorher zirkuliert ist, vielleicht um die Weihnachtszeit, dann auch in Berlin, das kann schon sein, das war eben nicht B1, sondern die vorherige B-Variante und die waren nicht so stark ansteckend. Wir kennen Beispiele die ausgestorben ist, zum Beispiel auch aus den USA. Da gab es in Oregon einen kleineren Ausbruch, den man später festgestellt hat, der wie von Geisterhand wieder verschwunden ist, weil das einfach nicht so ansteckend war, das Virus ganz am Anfang.

08:25

#### **Jan Kröger**

Das heißt, wenn ich ihnen so zuhöre. Das, was da jetzt aus Berlin von den Radiologen vorgelegt wurde, ist jetzt keine Arbeit, wo wir sagen müssen, dann müssen große Teile der Pandemie umgeschrieben werden, der Geschichte der Pandemie?

#### **Alexander Kekulé**

Also aus meiner Sicht überhaupt nicht. Aber ich kann auch hier an dieser Stelle offen sagen, es gibt Virologen, es gibt ja auch unter den Fachleuten Schwurbler und es gibt Virologen, die also vehement bestreiten, das B1 in Norditalien erstmals aufgetreten ist bzw. sich dort massiv durchgesetzt und von dort in der Welt die Infektion ausgelöst hat. Inzwischen immer weniger, aber am Anfang, als ich das zum ersten Mal propagiert habe, unter anderem in diesem Podcast, da war das so, dass der damalige Altpräsident der Gesellschaft für Virologie, Herr Fleckenstein, der inzwischen verstorben ist, der hat mir dann eine wütende E-

Mail geschrieben. Ich soll es doch bitte zurücknehmen. Das sei doch vollkommen falsch. Inzwischen steht das quasi aber schon in den Lehrbüchern, sodass man sagen muss: Nein, das ist ein Fakt, der weltweit akzeptiert wird. Was aber bei dieser ganzen Ursprungs-Diskussion so ein bisschen unter den Teppich gekehrt wird, weil das natürlich auch ein bisschen unangenehm ist, dann festzustellen, dass wir Europäer die Chance gehabt hätten, diese Pandemie zumindest auszubremsen und zwar so auszubremsen, dass es ein Unterschied gemacht hätte, wieviel Monate wir sozusagen Zeit haben, bis der Impfstoff da ist. Das ist ja quasi die kritische Phase gewesen. Und wenn Sie da ein, zwei Monate gewinnen auf dieser Strecke, dann wäre das natürlich viel wert gewesen, hätte viele Menschen gerettet. Und da haben die Europäer ganz klar versagt, insbesondere natürlich Italien.

#### **Jan Kröger**

Damit waren wir am Anfang dieser Pandemie, von vor inzwischen mehr als drei Jahren. Nun sind wir an dem Zeitpunkt, wo auch der Bundesgesundheitsminister das Wort „Ende der Pandemie“ wieder in den Mund genommen hat. Rein politisch ist es deswegen der Fall, weil die letzten Maßnahmen zu Covid-19 aus dem Infektionsschutzgesetz auslaufen am 7. April. Viele Maßnahmen sind ja ohnehin nicht mehr übriggeblieben. Es waren ja nur noch einige Maskenpflichten in Gesundheitseinrichtungen und in Alten- und Pflegeheimen. Ist es jetzt richtig, dass diese Maßnahmen eben aus dem Gesetz verschwinden?

#### **Alexander Kekulé**

Ja, ich glaube schon. Das hat keinen Sinn jetzt da auf Vorrat für die nächste Pandemie oder für die möglicherweise noch mal kommende ansteckendere Omikron-Variante oder Sars-CoV-2-Variante was vorzuhalten. Ich halte es dann für sinnvoller, wenn der Gesetzgeber noch mal zusammentritt und sich dann, falls eine weitere Reaktion notwendig ist, noch mal ein neues Gesetz überlegt. Das hätte dann auch eine stärkere Unterstützung, glaube ich, in der Bevölkerung. Man muss sich ja klarmachen, dass das alles mit heißer Nadel gestrickt wurde. Das Infektionsschutzgesetz wurde ja mehrfach geändert und diese Notverordnungen, wie man das schon fast nennen darf,

wahrscheinlich haben die weniger Akzeptanz, als wenn man sich da jetzt noch einmal gründlich dransetzt.

11:18

### **Jan Kröger**

Mit diesem Auslaufen der Maßnahmen aus dem Infektionsschutzgesetz verbunden, sind allerdings auch noch weitere Schritte in der Pandemie-Politik. Fangen wir jetzt erst einmal mit einem vielleicht etwas Kleineren an, nämlich der Corona-Expertenrat, der von der neuen Bundesregierung Ende 2021 ins Leben gerufen wurde. Der hatte in dieser Woche seine letzte Sitzung, stellt jetzt also auch seine Arbeit ein. Wir versuchen jetzt mal, in den nächsten Minuten ein bisschen die Arbeit dieses Expertenrates zusammenzufassen. Erst einmal ist das ja eine Art und Weise, Experten anzurufen, die Sie auch im Podcast schon davor immer gefordert haben. Ist es so, wie es nun gekommen ist, die richtige Art und Weise gewesen für sie?

### **Alexander Kekulé**

Ja, also, ich fand es grundsätzlich richtig, so ein Expertenrat einzuberufen. Natürlich viel zu spät, muss man nicht noch einmal sagen. Ich hätte mir gewünscht, dass er transparenter tagt. Also das war ja so, die haben dann doch, in Zoom-Konferenzen am Anfang hauptsächlich, unter Ausschluss der Öffentlichkeit getagt. Man hat hinterher von den einzelnen Mitgliedern nicht einmal erfahren, was die Streitpunkte waren. Die haben da scheinbar ausgemacht, dass man also nicht über die Arbeit im Einzelnen redet. Ich würde mir wünschen, dass das wirklich live im Internet übertragen wird, damit wirklich alle mitreden können bei solchen Sachen, die die gesamte Bevölkerung betreffen, weil ich, in welcher Form auch immer, ob das jetzt einzelne Virologen sind, die quasi bestimmen, was passiert, wie es ja ganz am Anfang der Pandemie leider war oder ob es einen Expertenrat ist, so etwas, was Richtung Technokratie geht, für sehr gefährlich halte. Die Wissenschaft muss natürlich auch in Zukunft die Politik beraten. Das wird immer wichtiger sein, dass man eine wissenschaftlich beratende Politik hat, um Krisen zu bewältigen. Die Liste, die man sich vorstellen kann, ist sehr lang. Nur gerade deshalb muss man eben,

wenn jetzt die Wissenschaft de facto, dann eigentlich so ein bisschen zur fünften Gewalt im Staat wird, muss man eben aufpassen, dass die auch kontrolliert ist. Und dafür gibt es keine vorhandenen Instrumente. Das ist klar, die ist ja sozusagen in der klassischen Gewaltenteilung genauso wenig vorgesehen, wie die Presse als vierte Gewalt. Und deshalb muss man überlegen, wie kann es kontrolliert werden. Und da ist die offene Transparenz der erste Schritt, also ich wäre dafür, dass da wirklich jeder zuhören kann. Für die meisten wird es natürlich Kauderwelsch sein. Aber so mancher Wissenschaftsjournalist wird schon verstehen, worum es geht. Und dann kann man natürlich viel besser einschätzen, auf welcher Basis der Expertenrat dann diese oder jene Empfehlung abgegeben hat. Insgesamt ist halt einfach ... also ein bisschen tun mir die Kollegen schon leid, die da drin waren. Es ist einfach wahnsinnig viel Arbeit. Man ist dann auch öffentlich angegriffen und unterm Strich muss man sagen, die kam halt einfach viel zu spät. Zu dem Zeitpunkt gab es kaum noch wichtige Themen, die jetzt, wo man wirklich die Expertise brauchte, ganz anders als zu der Zeit, als die großen Maßnahmen beschlossen wurden. Und deshalb hat der Expertenrat gearbeitet, hat auch, glaube ich, selber viel gelernt, aber für diese Pandemie eigentlich nichts beigetragen. Zum Management der Pandemie nichts beigetragen.

### **Jan Kröger**

Der Expertenrat kam ins Spiel, als sich die Omikron-Welle gerade aufbaute, im Dezember 2021. Das war ja durchaus noch eine Zeit, wo es darauf ankam, wie man da richtig reagiert, da war gerade in den ersten Wochen noch einiges ungewiss, auch in der Politik und in der Gesellschaft. Wenn wir zumindest mal an diese heikle Phase gleich an Beginn schauen. Nehmen Sie dort das war, was der Expertenrat dann in seinen Stellungnahmen veröffentlicht hat.

14:47

### **Alexander Kekulé**

Das stimmt, das hatte ich gerade so ein bisschen unter den Tisch gekehrt. Das ist auch nicht das Glanzstück des Expertenrats gewesen. Ganz am Anfang gab es tatsächlich die

Streitfrage oder die kritische Frage: Wie gefährlich ist Omikron? Müssen wir auf Omikron reagieren? Da gab es ja dieses Wort von der Omikron-Wand, auf die wir zurasen würden. Und da hat der Expertenrat seinen wahrscheinlich einzigen Fehler gemacht und auch die einzige starke Empfehlung abgegeben und eben zusammen mit dem Robert-Koch-Institut letztlich unterstützt, dass es über Weihnachten wieder Schließungen geben soll. Das Robert-Koch-Institut hat es ja so ganz explizit quasi einen Weihnachts-Lockdown gefordert, der Expertenrat war da etwas ambivalenter in seiner Stellungnahme aber hat das unterstützt. Da hätte ich mir gewünscht, wenn man sich erinnert, war ich da der Rufer in der Wüste, der gesagt hat, Omikron ist wahrscheinlich nicht so gefährlich, wenn man die Daten aus Südafrika und von anderswo sich anschaut, sondern im Gegenteil. Das könnte sogar Vorteile haben, wie es sich ja jetzt auch erwiesen hat, dass die Immunisierung mit Omikron insgesamt dazu geführt hat, dass die Pandemie eigentlich deshalb unter anderem zu Ende ist. Da lag der Expertenrat krass daneben. Es ist nur so, zum Glück muss man da sagen, hat damals die Politik weder aufs RKI, noch auf den Expertenrat gehört und eben diese empfohlenen Weihnachtsschließungen nicht gemacht. Das war schon ganz mutig. Ich weiß nicht, was da wirklich die Begründung war. Ich glaube, man dachte, man kann der Bevölkerung nicht nochmal so etwas zumuten. Es war, glaube ich, nicht so, dass Herr Lauterbach von sich aus gesagt hat, das mache ich jetzt nicht, sondern es ging um die Frage der Machbarkeit. Kann mir sogar vorstellen, dass der Gesundheitsminister eher dazu tendiert hätte, RKI und Expertenrat zu folgen. Also da lagen sie richtig daneben. Was will man da jetzt kritisieren, von außen. Es ist natürlich immer einfach da, irgendetwas zu sagen. Aber was mir auch nicht gefallen hat, ist, dass die ersten Stellungnahmen eher so einen journalistischen Stil hatten. Wenn man sich die anschaut. Die haben da halt so zusammengetragen, was man eigentlich aus der Tagespresse schon kannte. Da hätte der eine oder andere Wissenschaftsjournalist von der Zeit oder vom Spiegel genauso gut, so eine Analyse machen können. Die waren zum Teil mindestens auf dem gleichen Niveau, die man

da am Schluss gelesen hat. Da hätte ich eigentlich von einem Expertenrat mehr erwartet. Das war natürlich am Anfang einfach dem Tempo geschuldet. Es musste schnell-schnell gehen. Das war auch eine Runde, die überhaupt keine ... Die hatte ja vorher nicht zusammengearbeitet. Die mussten sich erst einmal kennenlernen. Es waren auch keine von denen, sage ich mal lange etablierten Pandemie-Experten drinnen, die man zum Beispiel in der Schutzkommission früher hatte, sondern auch Leute, die jetzt zum großen Teil in dem Thema neu waren, sodass ich mir vorstellen kann, dass das sich erst einmal warmlaufen musste. Und um was Positives zu sagen, dann im Sommer war es ja - dann 2022 - War es ja dann tatsächlich so, dass das zum ersten Mal so diese strukturierten Analysen kamen, die eigentlich viele gefordert haben. Zum Beispiel auch der Klaus Stöhr, früherer Influenza Chef, quasi für die Gegenmaßnahmen bei der WHO. Der hat immer gesagt, man braucht eine transparente Risikobewertung mit Szenarien und das haben die da dann zum ersten Mal gemacht. Da haben Sie gesagt, für den Winter drei Szenarien A, B, C, leichtes Szenario, mittleres und schweres Szenario und quasi so gearbeitet, wie das eigentlich weltweit seit Jahrzehnten Politikberater machen, auch Industrieberater machen. Also mit solchen Szenarien vorgehen, das fand ich sehr gut. Also, das war wirklich eine Stellungnahme, die hatte so das Niveau, wie man das erwarten würde. Man hat daran gesehen, dass diese Experten eben auch eine gewisse Lernkurve hatten. Was ganz normal ist, also das ist gar nicht kritisch gemeint, sondern das ist halt so, wenn man die erst zu spät einberuft. Wie gesagt, ich glaube, das ist ein gutes Instrument, was die entwickelt haben. Das Team hat sich auch sicher gut weiterentwickelt, das hat man an den Stellungnahmen gemerkt. Und ich glaube, wenn jetzt wieder mal eine neue Variante käme und man braucht einen fachlichen Rat, dann sind es die richtigen Leute, die man nochmal zusammentrommeln muss und die dann auch dazu Stellung nehmen werden.

18:57

**Jan Kröber**

Also das ist der eine Nebeneffekt der Tatsache,

dass im Infektionsschutzgesetz nun keine spezifischen Maßnahmen mehr stehen, gegen Covid-19. Der andere, der hat vielleicht eine etwas größere Tragweite. Denn neben diesen Maßnahmen aus dem Infektionsschutzgesetz, endet auch die bundesweite Corona-Impfverordnung. Und was bedeutet das? Das bedeutet, dass derzeit die Krankenkassen mit Ärzten und Apotheken darüber streiten, wie Impfungen künftig vergütet werden. Und mit Ausnahme von Schleswig-Holstein, gibt es da noch keine Einigung. In Schleswig-Holstein wird eine Impfung künftig mit 15€ vergütet. Bislang waren es 28€ bei einer Impfung. Ein solcher Streit, in früheren Jahren oder vor einem halben Jahr vielleicht, hätten wir so etwas wahrscheinlich grob fahrlässig genannt. Wie blicken Sie jetzt darauf?

19:49

#### **Alexander Kekulé**

Naja, also, das war natürlich so, dass man die Ärzte mit Geld überschüttet hat. Ich kenne da persönliche einige, die sich dann eine goldene Nase verdient haben, mit diesen Impfungen. Das war überbezahlt. Das ist völlig klar. Das war auch ganz offen gesagt worden. Jens Spahn, der Gesundheitsminister, hat das natürlich auch gemacht damals, um mehr Leute zur Impfung zu bringen. Und die Ärzte sollten mit motiviert werden und als Hauptmotivatoren natürlich selber keine Bremse sein. Darum hat man da sehr viel Geld reingegeben. Nur mal so zum Vergleich, Sie haben gerade was von 15€ gesagt. Also die normale Impfung, wenn sie das für den gesetzlich Versicherten machen. Das kostet so zwischen 7,60€ und 9,20€. Das ist so die Spanne. Also mal so grob gesagt 8-9€ gibt es dafür, für eine Impfung. Wenn sie jetzt, was weiß ich, bei einem Kind eine Regelimpfung machen oder für Kinder oder wenn sie eine Influenza-Impfung machen oder so. Also da bin ich sehr gespannt, was da für Diskussionen hinter den Kulissen geführt werden, wie die das begründen wollen, dass sie da mehr Geld für haben wollen, weil eigentlich gibt es keinen Grund, warum das jetzt anders als alle anderen Impfungen sein soll. Das heißt, das im Klartext 8-9€ ungefähr vergütet werden sollte.

#### **Jan Kröger:**

Entscheidend ist die Frage natürlich für solche, die sich jetzt impfen lassen wollen. Kurzfristig

hat es nämlich erstmal die Folge, dass auch gesetzlich versicherte, dann erst einmal in Vorleistung gehen müssten. Für wen wäre das denn jetzt tatsächlich noch immer der falsche Anreiz? Für wen kommt es jetzt weiterhin auf die Impfung an?

#### **Alexander Kekulé**

Das kommt für viele auf die Impfung an. Ja, das ist so, wie sie sagen. Also wenn da die Impfung ja sozusagen empfohlen ist, es ist eine öffentliche empfohlene Impfung. Ich meine sogar, die STIKO-Empfehlung ist immer noch, dass ab fünf Jahren oder so, die Impfung generell empfohlen ist. Zumindest die Grundimmunisierung. Daher ist es so, dass die Krankenkassen das so oder so bezahlen müssen. Und das hätte dann zur Folge, dass die Ärzte quasi das als extra Barleistung machen können. Dann rechnen sie es ab, wie bei einem Privatpatienten. Das kommt natürlich den Patienten und vor allem dann bei der Erstattung, die Kassen teurer zu stehen, als diese 28 € um die es da gerade geht. Das heißt, der Patient wird keinen Nachteil davon haben. Es ist so, dass man aus meiner Sicht sagen kann, dass es im Moment ja die Diskussion immer noch weltweit gibt: Wie gehen wir jetzt einfach weiter vor mit dieser Impfung? Also braucht man jährliche Auffrischungsimpfungen? Da ist das eine, dass inzwischen auch die Weltgesundheitsorganisation ihre Position geändert hat und gesagt hat: Nein, die braucht man nur noch für Risikogruppen, also Ältere. Ich weiß nicht genau, wie lang, wie das jetzt bei der WHO definiert es. Aber ich würde mal sagen, ab 70 Jahren definitiv. Und natürlich, mit anderen Risiken ist eine regelmäßige Auffrischung sinnvoll. Für alle anderen ist die WHO jetzt davon zurückgegangen. Hat gesagt, wir brauchen die Auffrischungsimpfung nicht. Das ist natürlich ein Ärgernis für die Hersteller, weil die Hersteller dann sagen werden: Ja, so können wir eigentlich nicht mehr produzieren, auf dieser Kostenbasis zumindest. Dann müssen wir die Impfungen teurer machen. Wissenschaftlich ist die Frage, wenn man sagt, ein normal gesunder 50-Jähriger braucht keine Auffrischungsimpfung und Jüngere dann sowieso nicht. Was heißt es dann eigentlich für die Grundimmunisierung? Braucht man dann die Grundimmunisierung? Da hat sich bis jetzt noch keiner so ran gewagt. Aber man muss natürlich sagen,

wenn man keine Auffrischungsimpfung braucht, auch drei Jahre nach der letzten Impfung nicht, dann braucht man ja logischerweise überhaupt auch keine Grundimmunisierung. Weil, das ist ziemlich klar, dass der Impfschutz - die Impfstoffe, die wir haben, sind ja immer noch auf Basis dieses Ersten, in Norditalien sich durchgesetzten Prototyps B1 - das ist ja nur eine schwache Wirkung gegen die aktuellen Omikron-Varianten und da wiederum nur eigentlich eine deutliche Wirkung, signifikante Wirkung bezüglich der Verhinderung von Krankenhauseinweisungen und Todesfällen. Und das wiederum schwindet doch relativ schnell. Gerade wenn es diese Kreuzimmunität gegen Omikron ist, die man sucht. Das heißt, da sieht man schon nach sechs Monaten enttäuschende Ergebnisse. Nach zwölf Monaten ist es wirklich so, dass da statistisch signifikant kaum noch ein Effekt da ist und jetzt rede ich mal von drei Jahren, um mal so eine Zahl zu sagen. Also wenn sie drei Jahre nicht aufgefrischt haben, haben wir zumindest aktuell keine Daten, die bestätigen würden, dass Ihnen dann die damalige Impfung irgendwie was bringt. Oder andersherum gesagt, wenn die WHO sagt, wir brauchen keine Auffrischungen, auch nicht nach drei oder fünf Jahren, zumindest nicht mit diesen Impfstoffen, die es jetzt gibt. Dann heißt es im Grunde genommen, sie haben irgendwie erkannt, dass man eigentlich bei Omikron gar keine Impfung braucht, außerhalb der Risikogruppen. Und ich glaube, diese Diskussion, die sollte man schon mal führen, weil das natürlich im Widerspruch zu den aktuellen Empfehlungen der STIKO steht.

24:55

#### **Jan Kröger**

Die WHO bezog sich auf Auffrischungsimpfungen. Sie haben auch zum Beispiel bei Kinder und Jugendlichen, gesunden Kindern und Jugendlichen, überhaupt die erste Impfung in Frage gestellt. Wie begründen Sie das?

#### **Alexander Kekulé**

Ja, das ist ja schon von Anfang an eigentlich so, dass ich bei Omikron keine Indikation mehr sehe die Grund im Immunisierung zu machen. Das habe ich, glaube ich, schon öfters erklärt. Die Begründung ist ganz einfach. Ich gehe da entspannt hinter der Ständigen Impfkommis-

sion in Deckung, weil die hat ja ziemlich eindeutig gesagt, dass es keine Daten gibt, die für die Kinder selber einen Vorteil bringen, wenn sie sich impfen lassen. Der Vorteil sei zum einen, dass man natürlich andere Bevölkerungsschichten bis zum gewissen Grad schützen kann. Dadurch, das war so die Hoffnung, dass man quasi die Ausbreitung des Virus ein bisschen eindämmt, auch wenn sie immer dazu gesagt haben, es wäre viel effektiver, die Erwachsenen konsequent durchzuimpfen. Und dann war ja das Zünglein an der Waage, wenn ich daran erinnern darf, dass die STIKO gesagt hat: Und wir werfen jetzt auch in die Waagschale, die Tatsache, dass Kinder stigmatisiert werden, wenn sie nicht geimpft sind, dass sie dann nicht mehr mitspielen dürfen oder beim Turnen nicht mehr mitmachen dürfen, dass sie in der Schule Nachteile haben. Wegen dieser sozialen Nachteile, deshalb wollen wir als STIKO im Sinne der psychologischen Gesundheit und sozialen Gesundheit der Kinder, dass die geimpft werden, damit die quasi nicht ausgeschlossen werden. Dieses letzte Argument ist ja völlig vom Tisch. Wir sind ja nicht mehr in der Phase, wo es Leute gibt, die es wagen, noch mal neue Lockdowns zu fordern oder Zero-Covid, Null-Covid zu fordern. Die STIKO hat da einen Riesenapparat, hat Statistiker darsitzen und die sollten einfach die aktuellen Daten noch einmal nehmen und ihre Empfehlungen überarbeiten. Ich finde jetzt, wo die Pandemie vorbei ist und wo es um die Kosten geht. Ja, wenn jetzt die Ärzte plötzlich sagen ja, wir wollen jetzt aber da richtig viel Geld für haben, dann müssen die Ärzte ja auch ihr Geld verdienen, indem sie beraten und Beratung heißt, dann auch erklären warum soll man das machen? Genau die Frage, die Sie gerade gestellt haben. Und das können sie aber nicht erklären, wenn die STIKO ihnen keine Erklärung liefert.

#### **Jan Kröger**

Die Empfehlungen der STIKO ist vielleicht das eine, das andere natürlich bei der Impfscheidung von Kindern ist einfach die Sorge von Eltern, ihr Kind könnte an Corona erkranken.

27:05

#### **Alexander Kekulé**

Na ja, gut, das ist das gleiche. Also, die STIKO

hat auch die Sorge, dass die Menschen krank werden könnten. Aber da muss man eben sagen, im Kindesalter läuft Corona ab wie eine Erkältung. Das eine ist, dass die angeborene Immunantwort, die dort aktiver ist als bei älteren Menschen und die schneller anspringt und die bei den Meisten schon eingeschaltet ist, von anderen Infektionen. Kinder machen ja, zumindest im Vorschulalter, eine Infektion nach der anderen durch. Und da ist es einfach so, dass durch diese Abwehrhaltung der Schleimhäute, ein neues Virus, was dann noch zusätzlich dazu will, weniger Chancen hat, sich festzusetzen. Zum anderen ist es so, und das ist jetzt gerade eine aktuelle Studie, die ich ganz interessant fand - die könnten wir auch verlinken, ohne sie jetzt ausführlich zu besprechen - vom Karolinska-Institut in Stockholm. Die haben jetzt festgestellt, dass tatsächlich, das war von Anfang an immer so eine Hypothese, die im Raum stand, dass es tatsächlich so ist, dass Kinder auch davon profitieren, dass sie genau in diesem Alter Infektionen mit anderen normalen Corona-Viren haben. Es gibt ja so vier Corona-Virustypen, die normale Erkältungen machen und zwei davon sind relativ häufig in der nördlichen Hemisphäre und eins davon, der heißt OC 43, wieder neues Virus, OC 43 ist also einer von diesen normalen Corona-Viren, die Erkältungen machen. Da ist bekannt, dass interessanterweise so im Alter von zwei Jahren - ungefähr so zwei, drei Jahre - haben fast alle Kinder das schon mal durchgemacht. Also eben, diese OC 43 Infektionen wird in den großen, also so Schweden, Deutschland, Europa und so, von ganz kleinen Kindern am Anfang durchgemacht. Es ist einer der vielen Gründe, warum kleine Kinder dann mit ein, zwei Jahren plötzlich eine Rotznase haben. Was die eben gezeigt haben, ist, dass interessanterweise diese Infektion mit OC 43, spezielle Antikörper und auch spezielle Gedächtniszellen, T-Gedächtniszellen fabriziert, die eine Kreuzreaktion, Kreuzimmunität haben, gegen SARS-CoV-2. Das heißt also, wenn die Kinder das durchgemacht haben - und es sind die allermeisten - also dieser OC 43 Schutz ist am besten, dann also sozusagen 100 % hochgefahren, so mit sechs Jahren, ungefähr. Wenn die diese Infektion durchgemacht haben, sind die relativ gut kreuzimmunisiert gegen SARS-CoV-2. Also ein weiterer Grund - wir haben schon oft über die

angeborene Immunität gesprochen - Jetzt geht es jetzt wirklich um eine gelernte, adaptive Immunität, die als Kreuzreaktion funktioniert. Dadurch, dass die Kinder eben gegen dieses harmlose Erkältungsvirus aus der Gruppe der Corona-Viren eine Immunität mitmachen und das ist hier noch einmal relativ klar gezeigt worden. Das ist das andere, was an der Studie interessant ist, dass die auch gezeigt haben, dass diese Kreuzimmunität, also diese T-Zellen, die das machen, die werden im Lauf der Jahre schlapp, wenn ich mal so sagen darf, es gibt bestimmte Messparameter, wo man feststellen kann, wie aktiv die noch sind. Da werden die so im Labor stimuliert und setzen dann bestimmte Faktoren frei, mit denen sie theoretisch andere Zellen heranlocken könnten. Im Reagenzglas ist natürlich niemand da, der kommt, wenn die rufen. Aber man kann feststellen, dass sie diese Signalstoffe freisetzen. Und diese Aktivität, die nimmt im Lauf der Jahre ab. Ab dem mittleren Lebensalter, 50/60 Jahre sind die entweder ganz tot, ganz weg oder eben nicht mehr richtig aktiv. Und daraus schließen die Autoren, das könnte ein Grund sein, ist natürlich erst mal eine Hypothese, dass man diese komische Altersverteilung immer gesehen hat, bei SARS-CoV-2 Infektionen, dass die Kinder eben nichts haben. Auch übrigens, um das noch einmal zu sagen, deutlich weniger ansteckend sind als Erwachsene. Und es ist so, dass die dann... und die kriegen keine schweren Erkrankungen und im höheren Alter ist es dann aber immer häufiger. Und da sagen die Autoren, es könnte daran liegen, dass es tatsächlich diese Kreuzimmunität durch eine OC 43 Infektion ist. Interessant ist eben auch, dass das komischerweise eine Infektion ist, die bei kleinen Kindern ebenso bis sechs Jahre ungefähr, wird die Immunität immer besser aber dann stabilisiert sie sich und wir kennen aber andere Viren, so wie Schnupfenviren zum Beispiel. Da gibt es eigentlich viele Jahre lang eine Verbesserung der Immunität. Alle Jahre kriegen sie wieder einen neuen Schnupfenvirus. Und da wird die Immunität immer besser letztlich, die man zeigen kann, auch mit anderen Coronaviren, ich hatte ja gesagt es sind vier verschiedene, mit den anderen drei ist es so, dass die Immunität sich im Lauf der Lebensjahre dann schon weiter verbessert oder bei

dem Eppstein-Barr-Virus, was dieses Pfeiffer-sche Drüsenfieber zum Beispiel macht. Da wird die Immunität besser, auch bei den ganzen Influenzaviren. Nur bei diesem einen OC 43 da ist sozusagen das Kapitel abgeschlossen, im Vorschulalter. Und daraus schließen die, dass es so eine Art immunologisches Fenster gibt, wo man eben diese eine Fähigkeit lernen muss. Und danach ist Schluss. Wenn das stimmen würde, werde es eben ganz interessant, weil das heißt, die Kinder haben in dieser frühen Phase ein bestimmtes immunologisches Erlebnis, was sie eben dann wahrscheinlich lebenslang oder solange sie eben das Immunsystem noch nicht alt geworden ist, ganz gut schützt vor schweren Verläufen mit SARS-CoV-2 und dann im Alter, hat man das Gefühl, hat das Immunsystem sozusagen vergessen, was es damals gelernt hat und dann werden die Menschen schwerer krank. Eine Hypothese bisher. Aber die fand ich ganz interessant. Und die passt natürlich genau in dieses Bild, was wir jetzt inzwischen auch eben von der Frage haben, warum – das war im Zusammenhang mit den Schulschließungen Riesenthema - Kinder weniger ansteckend sind, als erwartet sind.

32:36

#### **Jan Kröger**

Also ist die Kreuzimmunität für Erwachsene jetzt weniger eine Hoffnung. Etwas mehr Hoffnung machen da vielleicht Entwicklungen, über die wir jetzt noch sprechen wollen. Das sind zwei Entwicklungen hin zu einer Impfung per Nasenspray. Fangen wir mal an, mit einer Entwicklung, die sogar hier aus Deutschland kommt. Man kann sich dieser Studie, die dort vorgelegt wurde auf viele Arten nähern. Ich fange mal an, mit einem Schlagwort, dass in Sachen Impfstoffen immer erhofft wurde, was mit diesem Impfstoff erreicht werden sollte, nämlich *sterile Immunität*. Schauen wir mal drauf. Wie soll dieser Nasenspray-Impfstoff wirken?

#### **Alexander Kekulé**

Ja, also um das vorwegzunehmen, die sterile Immunität macht es leider nicht. Das ist das einzige, was leider sie blöderweise nicht machen. Aber das ist der Wunsch. Das ist genauso wie sie sagen, die Idee ist ja, es ist ja relativ klar, dass wir eigentlich, sage ich mal, ziemlich rumstümpern, immunologisch gesehen. In 20-

30 Jahren wird man sagen, oh Gott, was haben die damals gemacht? Da gibt man irgendwelche Spritzen in den Oberarm und hofft damit, eine Immunität auf der Schleimhaut zu generieren. Und es ist tatsächlich so, dass man ja die Immunität erst in der zweiten Instanz, sozusagen in der zweiten Verteidigungslinie erst hat, nämlich wenn das Virus mal schwerere Erkrankungen macht, dann geht es ins Blut, greift innere Organe an und das wird durch die Antikörper im Blut verhindert. Aber der erste Schritt, die eigentliche Infektionen in den Atemwegen, die wird eben kaum geblockt, sodass es eben immer eine Infektion gibt, aber die Krankenhausfälle weniger werden und die Todesfälle weniger werden, was ja alles super ist. Also ich will die Impfstoffe nicht schlechtreden, die haben uns gerettet. Aber ich hatte es vorhin schon gesagt, man wird sich natürlich eine nächste Generation wünschen, aus verschiedenen Gründen. Und da ist das wohl jetzt das wo alle dran glauben, dass man so etwas wie ein Spray hat, um eine Schleimhautimmunität in den Atemwegen herzustellen, gibt es schon viele Ansätze. Dazu muss man ganz klar sagen, kam aber das Besondere hier bei dieser Arbeit, die ist gemacht worden von dem Tier-Virologischen-Institut also nicht die Virologie der Charité in Berlin-Mitte, sondern unten in Dahlem sitzen die Tiermediziner und die haben auch ein virologisches Institut. Und die haben jetzt fast unabhängig von den Human-Virologen, haben die diese Studie gemacht, die ich wirklich ganz toll findet, zusammen mit dem Delbrück-Centrum in Berlin Nord. Und es ist so, dass die was gewagt haben, was eigentlich alt, aber trotzdem jetzt hier neu ist. Und zwar haben die einen Lebendimpfstoff genommen. Also die haben einen Corona-Virus Lebendimpfstoff hergestellt. Bis jetzt hat man... es gibt ja verschiedene Impfstoffe, haben wir schon oft darüber gesprochen, das kann man mal so kurz sagen. Man kann entweder einen wirklichen Lebendvirus nehmen. Das hat dann alle möglichen Nachteile. Das Virus ist eben vermehrungsfähig oder am anderen Ende wäre nur ein ganz kleines Peptid, also ein Teil eines Proteins. Diese kleinen Dinger, die haben den Nachteil, dass sie erstens nicht gegen verschiedene Viren wirken, in der Regel, also keine Kreuzimmunität, keine gute Kreuzimmunität machen. Und zweitens, das Immunsystem

springt da nicht so richtig drauf an. Wenn man dem nur so ein kleines Teil, zum Beispiel vom S-Protein, vom Spike-Protein des SARS-CoV-2 hinschmeißt. Bei größeren Proteinen ist es auch noch so, dass es natürlich sehr sichere Impfstoffe sind, das ist klar, aber nicht besonders wirksam. Da macht man dann häufig sogenannte Adjuvantien dazu, also Wirkverstärker, um dem Immunsystem das überhaupt schmackhaft zu machen. Dass es jetzt auch gegen diese Proteine vernünftig Antikörper und so weiter fabrizieren soll. Die nächste Stufe sind dann wie ganze Viren, die aber inaktiviert sind. Das ist der klassische Totimpfstoff, wo man quasi ein Virus abgetötet hat, es ist nicht mehr vermehrungsfähig, aber das ganze Virus ist da. Das ist für das Immunsystem schon ein bisschen appetitlicher, dann dagegen Antikörper und spezifische Zellen zu entwickeln. Noch eine Stufe darüber, muss man jetzt einfügen, sind diese neuen Impfstoffe, diese mRNA Impfstoffe zum Beispiel, die haben so eine Zwitterfunktion. Die vermehren sich ja so ein bisschen also. Diese RNA wird dann abgeschrieben in der Zelle, das ist schon ähnlicher mit einer echten Infektion und dadurch sind sie stärker immunogen. Und dann eben, das ist das perfekte, wenn man so sagen will, die perfekte Impfung ist dann ein Lebendimpfstoff. Da muss man halt das Virus irgendwie abschwächen, attenuieren, wie wir sagen, also abschwächen. Und das kennt man zum Beispiel von den Masern-Mumps-Röteln, das ist im Kindesalter, das ist ein Lebendimpfstoff oder auch früher die alten Polio-Impfungen, Kinderlähmung und das waren Lebendimpfstoffe. Die stimulieren sehr stark. Haben aber den Nachteil, dass man natürlich sicherstellen muss, dass das Virus nicht mutiert und dann bei den Impfungen, also bei den Leuten, die geimpft wurden, dann plötzlich wieder aktiv wird, durch eine Mutation quasi wieder wild wird. Und da haben die Berliner ein tolles Verfahren genommen, so ein neues Verfahren, was es jetzt seit einiger Zeit gibt, diese Attenuierung, diese Abschwächung des Lebendimpfstoffs zu machen, also das lebenden SARS-CoV-2-Virus zu machen. Früher hat man das ja so abgeschwächt, dass man zum Beispiel ganz kurz behandelt hat, mit irgendwelchen Desinfektionsmitteln oder Louis Pasteur, der das eigentlich so in der modernen

Zeit erfunden hat, der hat bei Tollwut das gemacht, das war diese berühmte Tollwutimpfung, von dem Josef Meister der erste Fall, der damals geimpft wurde. Da hat der für diese Impfung Rückenmark von infizierten Kaninchen genommen und hat das getrocknet, mehrere Tage lang. Und je nachdem, wie lange man das getrocknet hat, desto kaputter waren die Viren. Und wenn man es eben zwei Wochen lang getrocknet hat, konnte man das als Impfstoff verwenden. Und diese moderne Methode dazu, die heißt jetzt nicht mehr trocknen oder Ähnliches, sondern die heißt Codon-Pair-Deoptimierung. Nicht so ein leichtes Wort, wie Trocknung. Codon-Pair-Deoptimierung und zwar ist es so, wenn DNA so Doppelstränge macht oder wenn RNA mit sich selbst quasi sich faltet. Das sind so Moleküle, die können sich dann... Die nehmen dann auch eine gewisse Struktur ein. Also diese RNA, wenn man sich das so vorstellt, von so einem Virus oder auch eine mRNA, die gebraucht wird, um ein Protein herzustellen, die ist nicht nur genetische Information, sondern die ist auch ein Molekül. Und es ist so, dass die Faltung dieses Moleküls optimal sein muss, damit das Virus ob überleben kann. Man kann aber - der genetische Code funktioniert, so dass immer drei Bausteine dieser RNA umgeschrieben werden, in eine Aminosäure des Proteins hinterher. Also immer drei Bausteine sind sozusagen die Gebrauchsanweisung für einen Baustein des Proteins. Und da gibt es verschiedene Varianten. Also Sie können mit verschiedenen Buchstabenkombinationen die gleiche Aminosäure herstellen. Und so etwas nennt man einen Codon, quasi wenn drei solcher Buchstaben der RNA, die dann in eine Aminosäure umgeschrieben werden wird, ist ein Codon - Und es gibt also verschiedene Codons, die sozusagen geeignet sind, um eine bestimmte Aminosäure in ein Protein einzubauen. Und das Virus hat sich im Lauf seiner Evolution die Variante rausgesucht, die dann eben noch den gewünschten Nebeneffekt hat, dass die RNA besonders stabil ist, dass die solange hält, dass die gut funktioniert, dass die toll in Proteine umgeschrieben wird und so weiter. Und an der Stelle kann man heutzutage mit Computertechnik das Virus sozusagen neu zusammenbauen. Indem man ihm genau die falschen Codons gibt, solche die zwar zum gleichen Protein führen, aber die eben nicht zur

Stabilität der RNA geeignet sind. Und das ist dann die Codon-Pair-Deoptimierung, sodass man so sagen darf, die Information ist richtig, aber wenn man so will, wie so eine alte Floppy-Disk, die man früher hatte, um Daten im Computer zu speichern. Über die Floppy-Disc ist der Lkw zweimal drübergefahren, es ist noch die richtige Information drauf, aber das Ding taugt nicht mehr so viel. Und diese Viren, das kann man sich vorstellen, das sind also ziemliche Schwachmaten. Die stellen aber immer noch ihre Proteine her und die sind attenuiert, also abgeschwächt. So ähnlich wie Pasteur das damals mit der Trocknung des Rückenmarks von Kaninchen gemacht hat. Und das haben die verwendet, ein auf diese Weise hergestelltes künstliches SARS-CoV-2-Virus, also das ganze Virus vermehrungsfähig, aber eben nicht mehr so richtig fit und haben damit Hamster immunisiert. Und zwar in diesem Fall, indem sie das in die Nase gesprüht haben, als Schleimhautimmunisierung. Und da ist es so - darum reden wir natürlich heute drüber - Da ist es so, dass das tatsächlich eine Superimmunität hergegeben hat. Also das ist so, dass man diese Hamster damit wirklich immun, sehr gut immun kriegt. Leider nicht 100 % sterile Immunität, also es gibt weiterhin, wenn man die dann hinterher challenged, wie das heißt, also künstlich infiziert, dann gibt es eine kurze Phase, wo das Virus sich bei denen auf der Schleimhaut vermehrt. Aber alle anderen Parameter sind super. Also die haben richtig IgA, also diesen Antikörper, den man auf der Schleimhaut braucht, für die Immunantwort, die eliminieren das Virus superschnell, die haben die ganzen Zellen, die man braucht, um diese Virus Elimination zu machen. Das hat diese Arbeitsgruppe wirklich akribisch zusammengetragen. Die Daten sind wirklich hervorragend. Ich freue mich auch, dass so etwas aus Deutschland kommt und hier mal einen wichtigen Beitrag zur internationalen Forschung geleistet hat.

41:51

### Jan Kröger

Sie sagen es, es war ein Experiment bei Hamstern und das bedeutet natürlich auch, bis so etwas dann irgendwann zulassungsfähig ist, wird es noch etwas dauern. Wie groß ist denn

die Gefahr, dass sich das Virus bis dahin so weiterentwickelt, dass dieser Impfstoff dann schon wieder darauf schlecht angepasst wäre?

### Alexander Kekulé

Den wird man letztlich nicht brauchen können. Die haben das zwar patentiert, habe ich gelesen aber das ist ein „Proof of Principal“. Also, es soll hier gezeigt werden, dass es funktioniert und wie man dann auch die Parameter, wie es funktioniert hat, messen kann. Aber genau den Impfstoff wird man nicht brauchen können. Das war ja auch diese Provokation, dieser Challenge also, dieser Versuch quasi dann hinterher die Infektion zu machen, das hat man mit der Delta-Variante gemacht. Bei den Hamstern also. Das ist jetzt nichts, was aktuell nächste Woche irgendeinen Impfstoff herbringen würde. Wichtig ist als Ergebnis zum Beispiel, die haben auch folgendes gemacht, die haben die Hamster zum Teil zuerst mit der Injektion immunisiert, also die erste Impfung quasi mit der Injektion gemacht und dann nur den Booster mit dem Spray. Da gab es ja die Überlegung oder gibt es immer das Problem, dass man sagt, wenn der schon teilimmunisiert ist, zum Beispiel durch die Impfung in den Oberarm, dann bei einem Menschen und man macht hinterher das Nasenspray mit einem replikationsfähigem Virus - also einem vermehrungsfähigen Virus, attenuiertes Virus - Kann dieser Impfstoff dann überhaupt wirken? Eigentlich würde man ja sagen, so ein geimpfter, der verhindert ja, dass das Virus sich auf der Schleimhaut vermehrt, also auch das Impfvirus. Und das ist hier widerlegt worden. Also hier ist gesagt worden: Nein, es ist so, dass ist, wenn Sie so wollen eine gute Nachricht, dass dieses Impfvirus, was in die Nase gegeben wird, von den Hamstern, vermehrt sich, auch wenn die Hamster vorher schon mal eine Spritze gekriegt haben mit so einem BioNTech Impfstoff oder Ähnlichem. Gute Nachricht auf der einen Seite, der Impfstoff ist noch geeignet in diesem Fall, schlechte Nachricht eben, dass die sterile Immunität definitiv nicht durch die BioNTech-Impfung hervorgerufen wird. Sonst hätte es irgendwie diesen Impfvirus ja auch gebremst. Und man hat auch gesehen, dass die Impfviren selber, da letztlich nichts bewirken. Man muss es vielleicht ein bisschen einordnen. Es ist jetzt schön, das mal zu besprechen. Es ist made in Germany und deshalb ein tolles Ergebnis für

uns, hier in Deutschland, das wir außer BioN-Tech auch noch andere Wissenschaftler in Deutschland haben, die was beitragen zur Impfstoffforschung. Und es ist aber so, dass das natürlich jetzt nicht irgendwie ein Riesen-durchbruch ist. Man muss vielleicht daran erin- nern, es gibt ja schon diverse andere Ansätze. Also es gibt schon Antikörper, die man in der Nase verabreicht hat, verschiedene Teilfrag- mente von Antikörpern, also so nur kleine Teile von den Antikörpern. Es gibt so künstliche Bin- dungsproteine, die an Viren sich andocken können, die sogenannten sherp-Antibodies, die man verwenden kann. Und ganz viele andere Ansätze, wo auch schon das gezeigt wurde, meistens bei Mäusen oder Hamstern, dass man eben entweder in der Kombination mit ei- ner Grundimmunisierung und Booster hinter- her oder eben nur mit der nasalen Impfung, dass man da viel bewirkt. Und das ist auch eine Schleimhautimmunität gibt. Wichtig ist für mich, es gab praktisch keine Nebenwirkungen bei den Hamstern. Das ist auch noch einmal wichtig. Immer so die Frage, ob es dann ir- gendein Immun-Enhancement gibt, ob irgend- wie die Krankheit schlimmer wird durch die Impfung, das ist hier überhaupt nicht der Fall gewesen. Und deshalb ist es wichtig, dass wir das haben. Man muss immer die Frage stellen, ich hatte es schon gesagt, das ist ein Leben- dimpfstoff. Die können sich theoretisch zurück mutieren. Das ist dann immer die Frage: Wie wäre das eigentlich, wenn ich den Hamster dann jedes Jahr mit sowas impfe oder dann später mal in den Menschen? Wie würde dann die Schleimhaut reagieren? Ist es dann von Vorteil, wenn man letztes Jahr schon mal ge- impft hat oder nicht? Also das sind viele Ver- zweigungen dann drinnen, die das in der Praxis leider kompliziert machen. Aber insgesamt meine ich mit diesem Experiment, als eins von mehreren, über die man jetzt berichten könnte, ist gezeigt, dass für uns einfach ein neues Zeitalter angefangen hat. Und zwar ist es jetzt einfach so, seit Corona wollen wir auch Atemwegsinfektionen gewöhnlich, also außer- halb der Influenza, jetzt definitiv mit einer Imp- fung bekämpfen. Ob das jetzt RSV ist, wo es jetzt auch vielversprechende Ansätze gibt oder vielleicht neue Impfstoffe gegen Influenza oder dass man irgendwann sogar gegen Rhinoviren gegen Schnupfenviren was macht. Das war ja

den Leuten bisher irgendwie zu kompliziert, weil die sich ständig verändern, weil man das ständig neu machen muss, weil die Schleim- hautimmunität schlecht ist, weil es eben keine sterile Immunität gab, noch nie bei Atemwegs- infektionen übrigens und da versucht, ich glaube, dass es in 10-20 Jahren so sein wird, dass man relativ konsequent auch gegen sol- che Erkrankungen impft.

46:46

#### **Jan Kröger**

Also ein ganz spannender Aspekt, den sie dort ansprechen rund um diese Nasenspray-Imp- fungen. Und da kommt dann auch der zweite Nasenspray-Impfstoff ins Spiel, den wir noch heute kurz besprechen möchten. Auf diesen Impfstoff hat uns auch ein Hörer aufmerksam gemacht. Dieter Ansinn aus Helsinki hat uns geschrieben und das deutet schon darauf hin, woher diese Entwicklung kommt, aus Finnland nämlich. Es geht um einen Impfstoff, der ein Molekül verwendet, namens TriSb92. Die Frage von Dieter Ansinn ist natürlich: Was sagen Sie dazu?

#### **Alexander Kekulé**

Ja, das hat sich gerade schon angedeutet, dass ist dieser sherp-Antibody, das ist, was ganz Witziges, kann man vielleicht noch mal ein Wort dazu sagen, und zwar: So normale Anti- körper können Sie als Nasenspray schlecht ver- wenden. Also es gibt ja mal so grundsätzlich den Ansatz, richtig zu impfen über die Nase, das war das worüber wir gerade besprochen haben, zum Beispiel am besten durch eine rep- likationsfähiges Virus, also vermehrungsfähiges Virus, was natürlich dann abgeschwächt sein muss, attenuiert sein muss. Oder man gibt ein- fach antivirale Antikörper da rein. Die wirken ja dann sofort. Das ist sozusagen eine passive Im- munisierung, dann dort. Und da gibt es eben, da ist es nicht so einfach, den Antikörper sel- ber zu nehmen. Solche Antikörper, die ver- klumpen, da sie das Immunsystem unter Um- ständen anregen, die sind auch schwer herzu- stellen, das ist aufwendig und teuer. Und des- halb gibt es verschiedene Alternativen zu Anti- körpern. Die zwei klassischen Alternativen, die es so gibt, die eine heißt Nanobodys. Das ist so, dass man von einem Antikörper nur das Stück nimmt, was unmittelbar an das Antigen bindet. Also so ein Antikörper sieht so ähnlich aus wie

so ein Y, wo quasi jede Seite von dem Y die Fähigkeit hat - Also diese kurzen Enden des Y - haben die Fähigkeit das Antigene zu binden, und man schneidet quasi da von dem Y nur die äußerste Ecke ab. Oder benutzt nur die äußerste Ecke, die unmittelbar bindet, weil das ausreicht, um auf der Schleimhaut zu verhindern, dass der Virus sich ausbreiten kann. Das hat dann quasi so eine Art Gewicht am Bein und kommt nicht mehr richtig vorwärts, auch wenn es nicht vollständig neutralisiert wird, durch so einen kleinen Antikörper. Oder ja, so ein Stück von dem Antikörper, das sind die Nanobodys. Die sind deshalb interessant, weil diese Nanobodys, diese kleinen Anti-Antikörper, das sind Weiterentwicklungen von so einem Ur-Immunsystem, was es ursprünglich mal bei Haien und Ähnlichem gab. Also Haie haben das immer noch und Knorpelfische haben das immer noch. Und die zweite Richtung, die es eben gibt, ist, dass man überhaupt nicht auf die Antikörper setzt. Also auf das, was bei Wirbeltieren sozusagen das High-Tech-System ist, zur Infektionsbekämpfung. Sondern man sagt, es gibt ja irgendwo anders im Körper auch noch bestimmte Moleküle, die spezifisch binden müssen, die irgendetwas ganz gut festhalten müssen. Das gibt ja im Körper ganz oft - und ein Klassiker, den jeder Biochemiker kennt, ist die sogenannte SH3-Domäne. Was auch immer das ist, das ist eine bestimmte Fähigkeit von Proteinen oder bestimmte Struktur von Proteinen, die zum Beispiel gebraucht wird, wenn zwei Zellen ganz dicht zusammenhalten sollen. In der Niere gibt es sowas. Ist ja klar, dass man will, dass wenn Harn produziert wird, dass der dann dahinläuft, wo er laufen soll und nicht irgendwie zurück in den Körper. Darum sind diese Zellen, die da das Harnsystem, quasi die Nieren austapezieren, die sind besonders dicht. Diese Dichte wird hergestellt durch bestimmte Moleküle, die zwischen den Zellen den Kontakt herstellen. Diese Domäne, die das macht, also der Teil des Moleküls, der das macht, das ist eben die SH3-Domäne und die kann man beeinflussen. Die kann man künstlich so verändern, dass sie alles Mögliche bindet. Und da haben die Finnen das ist die Arbeit, von der Sie gesprochen haben, von der unsere Hörer auch spricht. Die haben so eine SH3-Domäne gebastelt, die ganz speziell bindet, an des S-Protein von SARS-CoV-2.

Wie ein Antikörper, eigentlich aber es ist ein ganz kleines Molekül und hat den Vorteil, dass es natürlich leicht in großer Menge herzustellen ist und eine sehr hohe Bindungskraft hat. Und da ist auch gezeigt worden, dass es nicht nur gegen das Virus, gegen die Variante, gegen die es ursprünglich mal gemacht wurde wirkt, sondern auch gegen alle möglichen Omikron-Untervarianten. Also die haben das mit BF.7, XBB und anderen Omikron-Untervarianten getestet. Und da ist diese etwas geringere Spezifität, wenn man so will, die diese SH3-Domäne hat, im Gegensatz zu einem richtigen Antikörper, eigentlich von Vorteil, weil es eben alle möglichen Varianten des Virus ausfangen kann. Und damit haben die eben auch gezeigt, dass man, wenn man das sprüht, beim Tier natürlich nur, dass man beim Tier, in der Lage ist, die Infektion zu verhindern.

#### **Jan Kröger**

Und so, wie es gelesen habe, verweisen sie ja eben auch darauf, dass es einen Ansatz wäre, den man auch für andere Atemwegserkrankungen kopieren könnte.

#### **Alexander Kekulé**

Ja, das ist eben das, was im Kommen ist, dass man jetzt in diese Richtung nachdenkt. Kann man das mit Antikörpern? Kann man das mit diesen Sherp-Antibodies oder Sherpabodies - Entschuldigung, das ist ein schwieriges Wort - Kann man das mit denen machen? Oder, es gibt noch ein paar andere solche Minimoleküle, die da verwendet werden. Das ist das eine, das andere ist: Die richtige Impfung vor Ort. Indem man aktiv immunisiert auf verschiedene Methoden. Von einer haben wir gerade von der Freien Universität Berlin und im Max-Delbrück-Centrum gelernt. Und das wird in die Richtung gehen. Ich sage mal so, da ist immunologisch natürlich noch immer die Frage davor: Was mache ich da eigentlich? Passt vielleicht zu der Arbeit, die wir vorher besprochen haben, dass man jetzt festgestellt hat, dass die Immunisierung mit irgendeinem doofen Erkältungsvirus im Kindesalter, also ein anderes Coronavirus, dass die vor dieser fürchterlichen Covid-Erkrankung viele Jahre lang schützt und dass die möglicherweise, da ist ja noch ein Fragezeichen dran, ein Hauptgrund sein oder einer der Gründe sein könnte. Warum Kinder glücklicherweise eben verschont blieben, hätte

auch sein können, dass dieses neue Virus massenweise Kinder tötet. Ja, wie würden wir dann heute alle dastehen? Und das ist eben nicht so. Möglicherweise wegen so einer trivialen Infektion im Kindesalter, wo die Eltern mit Sicherheit gesagt haben: Mist, das Kind hat schon wieder eine Rotznase. Hat man sich darüber geärgert. Aber hat dem Kind letztlich vielleicht das Leben gerettet. So etwas Ähnliches gibt es auch in anderen Fällen. Man weiß zum Beispiel, dass eine genetische Erkrankung in Afrika dafür sorgt, dass bestimmte Menschen bei Malaria kaum erkranken. Und dieser genetische Defekt, da würde man normalerweise sagen, ist das was Schlechtes, aber der schützt eben vor dieser fürchterlichen Malaria-Erkrankung. Und deshalb sage ich, bevor wir jetzt anfangen, wie die wahnsinnigen, die Kinder alle durchzuimpfen, damit sie keinen Schnupfen mehr kriegen. Da mahne ich so ein bisschen zur Vorsicht. Das ist toll und wichtig, dass man dieses Thema angeht, dass man es erforscht. Aber ich wäre dagegen, dass man zuerst die Impfstoffe entwickelt, dann die Impfstoffe ausbreitet und dann bei der nächsten Pandemie vielleicht feststellt: Hoppla, diese und jene Infektionen im Kindesalter hat man dem Kind erspart, was gut war, aber dafür ist die Immunität gegen irgendein anderes Virus vielleicht schlechter oder anders gegen einen anderen Erreger. Darum glaube ich, man sollte das wirklich genau untersuchen, genau erforschen, auch die Langzeiteffekte sich anschauen und dann erst soweit gehen, dass man so etwas einführt, weil es geht ja hier eben um relativ harmlose Erkältungskrankheiten.

54:30

#### **Jan Kröger**

Damit sind wir am Ende der 346. Ausgabe von Kekulés Corona-Kompass. Vielen Dank, Herr Kekulé den nächsten Corona-Kompass, den gibt es in zwei Wochen. Am nächsten Donnerstag hören wir uns dann wieder zu Kekulés Gesundheits-Kompass. Bis dahin, Tschüss.

#### **Alexander Kekulé**

Bis dann, Herr Kröger.

#### **Jan Kröger**

Und wenn Sie eine Frage haben, dann schreiben Sie uns. Die Adresse lautet [mdraktuell-podcast@mdr.de](mailto:mdraktuell-podcast@mdr.de) oder rufen Sie uns an, kostenlos

unter 800 322 00. Kekulés Corona-Kompass gibt es als ausführlichen Podcast in der App der ARD-Audiothek und überall sonst, wo es Podcasts gibt und wer das eine oder andere Thema noch einmal vertiefen möchte. Alle wichtigen Links zur Sendung und alle Folgen zum Nachlesen finden Sie unter jeder Folge unter Audio und Radio auf [mdr.de](http://mdr.de).

**MDR Aktuell: „Kekulés Gesundheits-Kompass“**