

## MDR Aktuell – Kekulé's Corona-Kompass

Samstag, 16. Oktober 2021  
#231: Hörerfragen SPEZIAL

**Camillo Schumann, Moderator**

MDR Aktuell – Das Nachrichtenradio

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

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

### Links zur Sendung:

Allergische Reaktionen und Anaphylaxie auf  
LNP-basierten COVID-19-Impfstoff

Studie [Allergic Reactions and Anaphylaxis to  
LNP-Based COVID-19 Vaccines: Molecular  
Therapy \(cell.com\)](#)

Fehlende Auswirkungen auf die weibliche Fer-  
tilität und die prä- und postnatale Entwicklung  
von Nachkommen bei Ratten mit BNT162b2,  
einem mRNA-basierten COVID-19-Impfstoff

Studie: [Lack of effects on female fertility and  
prenatal and postnatal offspring development  
in rats with BNT162b2, a mRNA-based COVID-  
19 vaccine - ScienceDirect](#)

Titer von SARS-CoV-2-Antikörpern im Nabel-  
schnurblut von Neugeborenen, deren Mütter  
während der Schwangerschaft mit SARS-CoV-2  
(COVID-19) infiziert wurden und deren Mütter  
während der Schwangerschaft mit mRNA ge-  
gen SARS-CoV-2 geimpft wurden

Studie: [Titers of SARS CoV-2 antibodies in cord  
blood of neonates whose mothers contracted  
SARS CoV-2 \(COVID-19\) during pregnancy and  
in those whose mothers were vaccinated with  
mRNA to SARS CoV-2 during pregnancy | Jour-  
nal of Perinatology \(nature.com\)](#)

Varicella-Zoster- und Herpes-Simplex-Virus-Re-  
aktivierung nach der COVID-19-Impfung: eine  
Überprüfung von 40 Fällen in einem internatio-  
nalen Dermatologie-Register

Studie: [Varicella-zoster and herpes simplex vi-  
rus reactivation post-COVID-19 vaccination: a  
review of 40 cases in an International Derma-  
tology Registry - Fathy - - Journal of the Euro-  
pean Academy of Dermatology and Venereo-  
logy - Wiley Online Library](#)

Varicella-Zoster-Virus-Reaktivierung nach CO-  
VID-19-Impfung: Eine systematische Überprü-  
fung von Fallberichten

Studie: [Vaccines | Free Full-Text | Varicella  
Zoster Virus Reactivation Following COVID-19  
Vaccination: A Systematic Review of Case Re-  
ports \(mdpi.com\)](#)

### Samstag, 16. Oktober 2021

- Wieso wird vor einer Impfung kein PCR-  
Test gemacht?
- Sind Lipid-Nanopartikel für die Zellen gif-  
tig?
- Reicht die angeborene Immunantwort aus,  
um das Virus zu kontrollieren?
- Werden Babys im Mutterleib durch die  
Impfung geschädigt?
- Stimmt es, dass die Ursache für Impf-  
nebenwirkungen – wie Thrombosen, Herz-  
muskelerkrankungen – noch völlig unklar  
sind?
- Und stimmt der Satz noch: Mit der Imp-  
fung schützt man andere?

### Camillo Schumann

Damit Hallo und herzlich Willkommen zu ei-  
nem Kekulé's Corona-Kompass Hörerfragen  
Spezial. Dieses Mal mit einem Spezial nur für  
Menschen, die Fragen zur Impfung haben. Die  
sich noch unsicher sind, ob sie sich impfen las-  
sen sollen oder nicht. Die zweifeln, noch Argu-  
mente brauchen. Und die Antworten auf Ihre  
Fragen kommen wie immer vom Virologen und  
Epidemiologen Professor Alexander Kekulé. Ich  
grüße Sie, Herr Kekulé.

### Alexander Kekulé

Guten Tag, Herr Schumann.

01:02

**Camillo Schumann**

Wir hatten ja unsere Hörerinnen und Hörer des Podcasts aufgerufen, uns ihre kritischen Impffragen zu schicken oder uns auch anzurufen. Ja, was soll ich sagen? Die Resonanz war enorm, sie ist enorm. Die überwiegende Mehrheit hat sich erstmal bedankt, dass sie diese Möglichkeit bekommt, auch sehr kritische Fragen stellen zu können und nicht gleich als Impfskeptiker verurteilt zu werden. Denn sehr häufig sind die Fragen oder auch die Ängste, die die Menschen haben, sehr nachvollziehbar. Wir nehmen uns jetzt die Zeit. Und dass diese Ängste der Menschen sehr nachvollziehbar sind, zeigt auch das Beispiel dieser Hörerin. Die E. hat angerufen und ihre Situation folgendermaßen geschildert. Geht ein bisschen länger, aber damit wir auch alle nachvollziehen können, was ihre Sorgen sind:

*„Ich habe Multiple Sklerose und LHON, also einen genetisch bedingten Sehnervenschwund. Da ich leider sehr schlechte Erfahrung gemacht habe mit Ärzten, die sich nicht um die Diagnosen haben kümmern wollen und somit viele Monate – und auch bei der MS - Jahre vergangen sind, eh eine Diagnose gestellt wurde und ich von Neurologen auch nach Hause geschickt wurde nach dem Motto: Kommen Sie wieder, wenn die Beschwerden schlimmer sind. Schlimmer hätte nur noch sein können: Im Rollstuhl sitzen und gar nicht mehr gehen können, nachdem ich vorher noch joggen konnte. Und joggen, walken, gehen – ging gar nichts mehr. Da ich mit dieser schlechten Erfahrung nicht bereit bin, diese Impfstoffe zurzeit zu akzeptieren – die ja auch schwere neurologische Autoimmunerkrankungen wieder hervorrufen können – bleibe ich im Moment noch ungeimpft und hoffe, dass der Impfstoff von Novavax besser ist und vielleicht nicht so schwere Autoimmunerkrankungen und neurologische Erkrankungen auslösen kann. Aber mich ärgert es immer wieder sehr, dass immer nur auf Ungeimpfte geschimpft wird, denn wir haben auch berechnete Sorgen vor diesen Impfstoffen.“*

Tja, berechnete Sorgen. Und ich persönlich finde, am Beispiel E. sieht man, dass diese Sorgen sich ja auch aus ganz vielen Faktoren zusammensetzen. Da ist das eigene Krankheitsbild, dann haben wir noch die eigenen Erfahrungen mit Medizinern und Informationen, die

man vielleicht gar nicht so richtig einordnen kann.

### **Alexander Kekulé**

Ja, das ist natürlich immer so. Medizin ist ja was sehr Persönliches. Gesundheit ist was sehr Persönliches. Und da lässt natürlich jeder das einfließen, was er erlebt hat. Ob er Ärzten vertraut, ob er gute Erfahrungen oder schlechte Erfahrungen gemacht hat. Und das muss man einfach zugestehen, dass das ein Teil der Entscheidungsbildung ist. Ja, die Menschen sind nicht alle rational und da würde ich mich sogar mit einnehmen, obwohl ich natürlich als Virologe relativ tief in der Technik und Wissenschaft stecke. Aber am Ende des Tages entscheidet man einen Teil aus dem Bauch heraus, das ist ganz normal. Also, hier jetzt mal konkret. Also, das Misstrauen gegen Ärzte, die jetzt die Multiple Sklerose spät diagnostiziert haben. Da kann ich jetzt nicht so viel zu sagen. Es ist manchmal eine schwer diagnostizierbare Erkrankung. Und ja, es ist eine Autoimmunerkrankung. Und wie bei allen Autoimmunerkrankungen muss man natürlich als Arzt dann die Frage beantworten: Wenn ich mich impfen lasse mit diesen modernen Impfstoffen, habe ich dann ein besonderes Risiko, weil ich eine Autoimmunerkrankung habe – da gibt es ja ganz viele – habe ich dann ein besonderes Risiko, dass die sich verschlimmert? Da kann man von anderen Impfungen sagen: Wir sehen tatsächlich manchmal durch die, sage ich mal, Stimulation des Immunsystems – die immer gewollt ist bei jeder Impfung, also diese Reaktivität – da sehen wir tatsächlich manchmal eine vorübergehende Verschlechterung der, sage ich mal, Laborwerte für die Autoimmunerkrankung. Das gibt es manchmal tatsächlich, dass sozusagen das Immunsystem einen Moment durcheinander kommt durch so eine Impfung. Nicht nur bei den Covid-Impfungen, sondern auch bei anderen. Es ist aber so, dass ich absolut keinen Fall kenne, wo das nicht reversibel wäre. Das heißt also, man sieht, dass sich manchmal Ausbrüche oder Verschlechterungen von Autoimmunerkrankungen ergeben. Das ist aber nach ein paar Wochen wieder normal. Und ich erwarte nicht, dass irgendwie sich hier jetzt dieses neue Vakzin anders verhält, weil: Die Stimulation des Immunsystems, dieses Grundprinzip, dass es hier einen Schubser

für das Immunsystem gibt, damit das diese Antikörper und die T-Zellen produziert gegen das neue Virus Sars-CoV-2, das ist ja das gleiche Prinzip überall. Das kommt da nicht darauf an, auf welche Weise man das macht.

### **Camillo Schumann**

Jetzt hat die E. ja auch noch gesagt, dass sie auf den Impfstoff von Novavax wartet, Protein-Impfstoff. Was kann man da zum Stand der Dinge sagen, um die E. zu beruhigen?

### **Alexander Kekulé**

Also, da gibt es zwei Sachen zu sagen. Das eine ist: Ich bin ehrlich gesagt auch ein bisschen traurig, dass Novavax so lange braucht jetzt. Die haben Produktionsprobleme gehabt. Die haben wirklich ein sehr gutes Produkt, auch in den Studien sieht das gut aus. Aber die ist eine kleine Firma, die jetzt bisher noch keinen so starken Partner an der Seite hatte wie zum Beispiel Pfizer bei BioNTech an der Seite steht. Und deshalb sind die so auf der Strecke, wo es dann um das, was wir *scaling up* nennen – ein bisschen schwach auf der Brust. Das heißt also, die müssen das, was sie im Labor hergestellt haben im kleinen Maßstab, jetzt wirklich im industriellen Maßstab herstellen. Und da gibt es Probleme. Und man hört jetzt, dass das in letzter Zeit trotzdem endlich auf der Zielgeraden ist. Aber es wird auf jeden Fall das erste Quartal nächsten Jahres, bis der Impfstoff überhaupt verfügbar ist. Und wann es den dann in Europa geben wird, das hängt ein bisschen von den Verträgen ab. Ich will aber vielleicht eine Sache dazusagen. Es ist so: Das ist ein Impfstoff, der auf der klassischen Methode beruht. Also, das ist ein Protein, was speziell hergestellt wurde, natürlich künstlich hergestellt wurde. Und der hat aber auch, wie alle Protein-Impfstoffe dann – oder wie die meisten Protein-Impfstoffe – einen Wirkverstärker mit drin, ein Adjuvans. Bei Novavax speziell ist das ein Adjuvans, was schon erprobt ist. Das ist so ein sogenanntes Saponin, da haben wir, glaube ich, schon mal drüber gesprochen. Das kommt ursprünglich aus dem südamerikanischen Seifenbaum. Das ist relativ gut erprobt als Wirkverstärker, aber das macht natürlich auch so eine Reaktogenität, ganz absichtlich. Man gibt das dazu, weil das Protein alleine quasi zu schlapp wäre, die Immunantwort richtig anzuschubsen. Und deshalb ist bei diesen Protein-

Impfstoffen – anders als bei den RNA-Impfstoffen – absichtlich so ein Adjuvans mit dabei. Und da gibt es – gerade bei denen, die Impfstoffen kritisch gegenüberstehen – ja auch dann immer so die Befürchtung, ob das Adjuvans irgendwie das Immunsystem kaputt macht und so weiter. Oder wenn man jetzt Multiple Sklerose hat, die Sorge, dass da, sage ich mal, zeitweise die Autoimmunreaktion zu stark angestoßen werden könnte. Das gleiche Problem gibt es dort im Prinzip auch.

08:11

### **Camillo Schumann**

Okay. Was würde das jetzt für die E. – und alle MS-Patienten auch – bedeuten, die jetzt auf den Novavax-Impfstoff sehnlich warten, weil sie eben vor den mRNA-Impfstoffen noch ein bisschen Angst haben, skeptisch sind? Mit anderen Worten: Das ist gar nicht so der Heilsbringer?

### **Alexander Kekulé**

Also, ich glaube, wenn man eine Autoimmunerkrankung hat – Multiple Sklerose gehört ja zu diesen, da gibt es aber auch andere, zum Beispiel Hashimoto, so eine Schilddrüsenerkrankung, wo es Antikörper gegen die Schilddrüse gibt. Ich höre das relativ oft, dass diese Menschen besonders sensibel sind, was Impfungen angeht. Da ist aber der Unterschied zwischen einem adjuvantierten Impfstoff und diesem RNA-Impfstoff gar nicht mal so groß. Das ist vielleicht quantitativ ein kleiner Unterschied, das wissen wir nicht genau. Aber es ist kein qualitativer Unterschied. Also, es ist nicht echt was Anderes. Der Grund, auf einen Protein-Impfstoff zu warten, wäre eher, wenn man die letzten, nicht ausgeschlossenen Risiken von unbekanntem Effekten der RNA-Impfstoffe ausschließen will, weil wir natürlich diese Impfstoffe – da führt kein Weg dran vorbei – die haben wir noch nicht lange. Die testen wir zwar sehr, sehr intensiv an hunderten Millionen Menschen, aber: Noch nicht lange. Und wenn jemand sagt: Okay, ich nehme nichts, was nicht mindestens fünf Jahre getestet wurde. Dann muss man sagen: Muss er auf einen klassischen Protein-Impfstoff warten. Und das ist eher das Argument. Aber jetzt die reine Reaktogenität, da würde ich jetzt nicht erwarten, dass es da einen Riesenunterschied gibt.

Und die Daten, muss man auch sagen, von Novavax, werden ja dann – und es gibt übrigens auch andere Impfstoffe. Sanofi hat ja auch einen jetzt in der Pipeline, die proteinbasiert sind. Diese Daten, die müssen ja dann erst mal generiert werden. Und da wird man dann in der Lage sein, dass es Hunderte von Millionen, vielleicht bis dahin wirklich Milliarden von Impfungen gibt mit den RNA-Impfstoffen und die Nachzügler werden natürlich dann quantitativ an weniger Menschen erprobt sein, sodass das auch keine so ganz einfache Abwägung wird.

10:07

### **Camillo Schumann**

Und über die *unknown unknowns* der mRNA-Impfstoffe werden wir noch im Verlauf der Sendung sprechen. Die Frau E. hat gemailt und sie schreibt:

*„Milliardenfach werden Menschen ohne vorheriger Untersuchung einem medizinischen Eingriff unterzogen.“*

Damit meint sie die COVID 19-Impfung.

*„Einem Eingriff unterzogen, der das Immunsystem des menschlichen Körpers irreversibel verändert, um ein neues, lebensgefährliches Virus abzuwehren.“*

Jetzt kommt ihre Frage:

*„Warum werden Impflinge nicht vorher einem PCR-Test unterzogen, um sicherzustellen, dass nicht in eine asymptomatische, virusinfektiöse Person geimpft wird? Viele Grüße, Frau E.“*

### **Alexander Kekulé**

Also, da muss ich zuerst dazusagen: Ja, irreversibel verändert, das klingt so dramatisch. Klar, also, wenn man geimpft ist, hat man im Idealfall lebenslang eine gewisse Immunität. Und wenn Sie das jetzt sozusagen formal bewerten, sagen Sie, da ist ein irreversibler Eingriff erfolgt. Aber in diesem dramatischen Ton würde ich das jetzt nicht unterschreiben, sondern so gesehen ist ja quasi auch jede kleine Narbe, die Sie sich zuziehen, wenn Sie sich das Knie anhauen ein irreversibler Eingriff. Das ist vielleicht von der Wortwahl so sehr dramatisch. Der Kern der Frage ist ja: Ist es gefährlich, jemanden, der unbemerkt infiziert ist, zu impfen? Die Frage haben wir ganz oft. Also, das gibt es bei anderen Impfungen auch. Muss man vorher testen, ob jemand das Virus schon

hat, wenn man dem zusätzlich jetzt noch diesen Impfstoff gibt? Gibt es in vielen anderen Situationen auch. Und da ist die Antwort: Wir kennen wirklich in der Virologie kein einziges Beispiel, wo das ein Problem wäre, weil: Wenn der Organismus quasi schon dabei ist, das gleiche Virus abzuwehren, das Immunsystem schon aktiviert ist – in dem Fall gegen Sars-CoV-2, das Coronavirus – und man kommt dann mit so einem Impfstoff, der produziert dann noch so ein paar Spike-Proteine extra. Das ist eine Situation, das merkt das Immunsystem kaum. Also, das ist dann sowieso schon voraktiviert, das hat dann wahrscheinlich zu dem Zeitpunkt schon Antikörper. Oder zumindest die angeborene Immunantwort ist schon auf vollen Touren durch das Virus selber. Und da werden dann halt diese durch die Impfung generierten Spike-Proteine einfach nur schneller weggefangen. Vielleicht gibt es noch einen Zusatzeffekt in dem Sinn, dass die Immunantwort etwas breiter ist. Also, nicht nur genau das eine Virus, mit dem man gerade infiziert wurde und nicht nur genau das eine Virus, gegen das der Impfstoff generiert wurde, betreffend, sondern etwas breiter aufgestellt sind. Aber selbst das ist fraglich, weil: Diesen Effekt, dass man so eine Boosterung eben kriegt – das heißt, eine Aufspreizung des Wirkungsspektrums dieser Impfung – das passiert eigentlich typischerweise, wenn ein gewisser Abstand zwischen Infektion und Impfung oder zwischen erster, zweiter, dritter Impfung ist, wenn es quasi zugleich passiert. Also, man impft jemanden, der gerade in dem Moment eine Infektion hat, würde ich sagen: Der Effekt ist wahrscheinlich irgendwo bei null. Das heißt also: Weil wir das wissen – und weil wir natürlich auch in den ganzen Untersuchungen, wo jetzt die Impfstoffe gegen Sars-CoV-2 getestet werden, nie irgendeinen negativen Effekt gesehen haben, kann man das vernachlässigen. Vielleicht noch zur Beruhigung: Wenn Sie in den USA oder in Europa wirklich sehr, sehr viele Menschen impfen, natürlich sind da welche dabei, die gerade in dem Moment Covid haben, ohne es zu merken. Und wenn es da irgendeinen spektakulären, ungewöhnlichen Effekt gäbe, hätten wir das längst bemerkt.

13:40

### **Camillo Schumann**

Die Frau K. hat uns eine Mail geschrieben. Sie schreibt:

*„Ich möchte gern von der Impfung überzeugt werden, aber Freunde schaffen das nicht. Und je mehr ich lese, desto weniger bin ich von der Impfung überzeugt. Folgende Dinge sehe ich als wichtigste Fakten an.“*

Und dann hat sie mal eben acht Fragen geschickt. Frau K., Sie sind jetzt bestimmt nicht böse, wenn ich jetzt nur zwei, drei davon nehme. Und Herr Kekulé, die Bitte an Sie: Kurze Frage und eine einigermaßen kurze Antwort, einigermaßen. Wir fangen mal mit der ersten These an, die sie davon abhält, sich impfen zu lassen: Der Impfstoff ist veraltet, und zwar von 2019 gegen den Wuhan-Typ, sagt sie. Deswegen lässt sie sich nicht impfen.

#### **Alexander Kekulé**

Ja, also zum Lesen zum einen will ich doch noch den Satz loswerden: Wenn man einen Beipackzettel von irgendwas liest, ja, also gerade als Laie. Egal, welches Medikament Sie vom Arzt bekommen, wenn Sie das alles durchlesen, was im Beipackzettel steht, dann wollen Sie es meistens nicht mehr nehmen, hinterher. Da darf man sich nicht verrückt machen mit. Das kann ich so ganz allgemein auch bei diesen Impfungen als Hinweis loswerden, weil man einfach über seltene Nebenwirkungen dann etwas liest. Ja, gegen den Wuhan-Typ, das ist bekannt. Also, es ist so, dass man einfach sehr, sehr früh angefangen hat, die Impfstoffe zu entwickeln. Ja, und deshalb sind die gegen den ursprünglichen Wuhan-Typ. Der hat sich nochmal – also das ist ein B-Typ des SARS-CoV-2 – der hat sich nochmal verändert in B1, in Norditalien ist das aufgetreten. Und dieser B1 hat sich, weil man den norditalienischen Ausbruch spät erkannt hat, weltweit verbreitet. Von da gab es weitere Entwicklungen und jetzt im Moment sind wir eben über mehrere Stufen bei Delta angelangt. Jetzt kann man natürlich sagen: Also, warum ist das so gemacht worden? Ja, man wollte einfach schnell sein. Und es ist ja eigentlich ein spektakulär tolles Ergebnis, dass wir noch mitten in der Pandemie so schnell einen Impfstoff zur Verfügung haben. Die *downside*, wenn man so will, der Nachteil ist, dass es eben dieser ursprüngliche Typ ist. Ich bin auch der Meinung, dass die pharmazeu-

tischen Unternehmen, die die Impfstoffe herstellen, mal anfangen könnten – weil ja Delta schon wirklich dominant ist weltweit – einen Impfstoff rauszubringen, der stärker auf Delta fokussiert ist und der dort besser wirkt. Da gibt es ja klare Schwächen bei den Impfstoffen. Und die RNA-Impfstoffe zeichnen sich ja gerade dadurch aus, dass sie eigentlich schnell umgestellt werden könnten. Man muss aber dann natürlich wieder Zulassungsstudien machen. Und das würde wieder Zeit kosten. Das würde möglicherweise auch Umsatzeinbußen bringen. Darum wird es im Moment nicht gemacht. Für den, der keine andere Wahl hat, kann ich nur sagen: Das ist das friss oder stirb. Ja, das ist der Impfstoff, den wir jetzt haben. Es gibt kein anderen. Und jetzt ist Corona, jetzt ist die Gefahr, sich zu infizieren. Jetzt ist die Gefahr, schwer krank zu werden. Und jetzt müssen wir diese Epidemie oder Pandemie unter Kontrolle bringen. Deshalb bin ich halt dafür, das zu nehmen, was da ist. Ja, da können Sie lange lamentieren, dass Sie gerne was Anderes hätten. Aber was weiß ich, wenn Sie irgendwo ins Meer gefallen sind und jemand wirft Ihnen einen Rettungsring zu, dann werden Sie auch nicht sagen: Die Farbe gefällt mir nicht. Oder: Das ist kein so guter, ich hätte gerne einen besseren Rettungsring. Das ist unser Rettungsring im Moment. Und deshalb schlage ich vor, den zu nehmen und nicht zu sagen: Der ist aber *old-fashioned*.

#### **Camillo Schumann**

Man muss ja auch sagen: Die Influenza, die Grippe-Impfung, ist ja auch eine Daumenpeilung.

#### **Alexander Kekulé**

Es ist so, dass alle Impfstoffe – danke für den Hinweis – natürlich nur eine begrenzte Wirksamkeit haben. Influenza wirkt im besten Fall 60 Prozent bei älteren Menschen. Da sind wir mit den RNA-Impfstoffen – selbst, wenn man sich den aktuellen Delta-Typ nimmt – sind wir da besser. Zumindest, was die schweren Verläufe und die Krankenhauseinweisungen betrifft. Und für den Zweck, um den es hier geht am Ende des Tages – nämlich, an diesem Virus nicht zu sterben und vielleicht auch zu vermeiden, dass man auf der Intensivstation landet – reicht dieser Wuhan-Typ Impfstoff allemal.



17:41

**Camillo Schumann**

Dann hat Frau K. ein Argument:

*„Bereits bekannte Nebenwirkungen, Thrombosen, Herzmuskelerkrankung, kann man nicht genau erklären, weshalb die auftreten. Wie viele unbekannte Faktoren können noch ans Licht kommen?“*

**Alexander Kekulé**

Also, ganz ehrlich gesagt: Das ist das, was mich auch immer so ein bisschen zögern lässt, quasi die Impfung für alle zu empfehlen. Wir haben es hier mit einer Situation zu tun, wo wir ein neues Wirkprinzip haben bei den RNA-Impfstoffen. Und die haben zum Teil Nebenwirkungen, die wir so ungefähr schon kennen. Die Reaktogenität ist etwas, was wir schon kennen. Aber dann zum Teil auch neue Nebenwirkungen, wie diese Herzmuskelentzündung bei jungen Männern insbesondere. Oder eben bei den Vektor-Impfstoffen hatten wir es mit den Thrombosen zu tun, wo wir eben nicht verstehen, wie die zustande kommen. Und auch bei der Reaktogenität ist es so, dass wir nicht wirklich verstehen, warum diese RNA-Impfstoffe so besonders stark reaktogen sind. Das ist in gewisser Weise unerwartet. Wahrscheinlich hätten die Hersteller dann auch mit einer niedrigeren Dosis gearbeitet. Zumindest Moderna hätte dann nicht 100 Mikrogramm pro Dosis genommen, sondern vielleicht ein bisschen weniger bei. Bei BioNTech sind es ja nur 30 Mikrogramm. Und selbst das ist vielleicht für junge Leute schon ein bisschen viel. Also, daher ist es in der Tat so, da haben wir Fragezeichen, das wissen wir nicht genau und da müssen wir uns langsam rantasten. Was ich vielleicht zur Beruhigung sagen kann, obwohl dieses Argument immer stimmt, dass es diese *unknown unknowns* gibt. Ja, diese Unbekannten, von denen man keine Vorstellung hat, ob man sie vielleicht in zwei, drei Jahren entdeckt. Es ist ja so: Auch seltene Nebenwirkungen und auch Langzeit-Nebenwirkungen treten zum Teil dann auch mal früher auf. Also, wenn Sie eine späte Nebenwirkung eines Medikaments oder eines Impfstoffs haben, die typischerweise, sage ich jetzt mal, um den Teufel an die Wand zu malen, erst nach zwei, drei Jahren bemerkt

wird, dann gibt es immer einzelne, dann wiederum seltenere Fälle, wo man das früher sieht. Das ist nicht so, dass so eine Nebenwirkung quasi automatisch da so einen Mindestzeitablauf hat, bevor sie zum ersten Mal auftritt. Sondern: Wenn Sie ganz, ganz viele Menschen impfen – und das machen wir ja gerade – ist einfach die Erfahrung in der Medizin, dann würden Sie ein Paar finden, wo Sie das sehr frühzeitig schon mal sehen. Vielleicht häuft sich es dann später mal. Aber da wir jetzt so viele Geimpfte beobachtet haben und außer dieser starken Reaktogenität, diesen merkwürdigen Thromboseneigungen, vielleicht noch Richtung Hauterscheinungen haben wir Dinge, die wir nicht ganz verstehen und eben das Thema Herzmuskelentzündungen. Oder ich sage mal, Entzündungen von kleinen Gefäßen. Da ist im Grunde genommen, aus meiner Sicht, schon so der Rahmen abgesteckt. Also, es ist extrem unwahrscheinlich, dass da noch etwas völlig Unerwartetes kommt. Aber ja, ich sage extrem unwahrscheinlich, das heißt natürlich zugleich: Ausschließen kann man es nicht. Und man kann nicht genau erklären, wie der Mechanismus ist. Und deshalb muss man ja, gerade bei jüngeren Menschen, besonders genau hinschauen, bevor man eine Empfehlung abgibt.

20:50

**Camillo Schumann**

Und noch ein Punkt von Frau K. Sie schreibt:

*„Mittlerweile ist auch klar, dass ich mit der Impfung andere anstecken kann. Also, der ultimative Satz, du schützt damit andere, ist nicht mehr korrekt.“*

**Alexander Kekulé**

Fieses Statement, ja. Aber richtig, ja, das ist so. Das ist aber eher eine Kritik an der Kommunikationsstrategie der Bundesregierung. Da würde ich mal sagen, sprechen wir heute nicht drüber. Aber ja, müsste man eigentlich korrigieren. Sie wissen ja wahrscheinlich, dass ich da sowieso schon relativ genau erklärt habe, dass auch die Geimpften durchaus auch an der Epidemie ihren Beitrag leisten.

**Camillo Schumann**

Ich erinnere mich ja: Vor einem halben, drei Viertel Jahr gab es ja Diskussionen um eine sterile Immunität. Das war ja teilweise sogar eine

Art Ziel, das man erreichen wollte mit dieser Impfung. Und da war ja dann auch relativ schnell klar, dass das nicht erreicht werden kann.

### Alexander Kekulé

Ja, also, diese sterile Immunität, da gab es Leute, die haben diskutiert, ob das möglich ist oder nicht. Da wurde gesagt – auch von Politikern und von ihren Beratern – das ist jetzt ganz wichtig, als nächstes mal rauszukriegen, inwieweit die Impfung oder die Infektion sterile Immunität verleiht. Und wenn Sie sich richtig erinnern, habe ich quasi reflexartig reagiert und gesagt: Das gab es noch nie. Die Beispiele steriler Immunität in der Virologie können Sie an einer Hand abzählen und ich selber kenne fast keins, das beim Menschen zutrifft. Das sind eher Beispiele bei Tier-Viren und schon gleich gar nicht bei den Coronaviren. Und deshalb habe ich mich sehr gewundert, dass Fachleute auf diesem Gebiet dann diese Diskussion überhaupt geführt haben. Es ist völlig klar gewesen eigentlich für jemanden, der sich damit auskennt, von Anfang an, dass die Frage nur ist: Wieviel Prozent schützt die Impfung oder schützt die Infektion vor der Weitergabe des Virus? Die sterile Immunität und damit einhergehend dann auch die sogenannte Herdenimmunität – die ja basiert auf einer Rechnung, die von einer sterilen Immunität ausgeht – beides sind, wenn ich mal so sagen darf, Hirngespinnste oder Würste, die man den Menschen vor die Nase gehalten hat, aus welchem Grund auch immer. Aber das sollte man vielleicht mal aufarbeiten, irgendwann. Aber das ist, glaube ich, heute völlig vom Tisch. Also, ich glaube, da redet keiner von denen, die das mal behauptet haben, heute noch drüber und will sich wahrscheinlich auch nicht daran erinnern lassen, dass er das mal so gesagt hat.

23:15

### Camillo Schumann

Dieser besorgte Hörer hat angerufen:

*„Was mich besorgt sind weniger die bekannten Impfnebenwirkungen oder Impfreaktionen selber, sondern, dass Experten öfters nicht erklären können, warum diese überhaupt auftreten. So scheint man sich noch nicht sicher zu sein, was die Myokarditis bei jungen Männern überhaupt auslöst. Auch, was die beobachteten Un-*

*regelmäßigkeiten beim weiblichen Zyklus angeht, muss die NIH (National Institutes of Health, Anm. d. Red.) der Sache erst auf den Grund gehen. Ich meine auch, gehört zu haben, dass noch nicht wirklich geklärt ist, warum der Impfstoff überhaupt so reaktogen ist. Es klingt für mich persönlich als Laie irgendwie so, als gäbe es hier durchaus noch einige unbekannte Mechanismen. Ich höre immer wieder, dass das Risiko von unvorhersehbaren Spätfolgen existiert, jedoch extrem unwahrscheinlich ist. Aber ich frage mich schon: Steigt nicht mit jeder unerklärbaren Wirkung oder Nebenwirkung automatisch auch die Unvorhersehbarkeit, was Spätfolgen angeht?“*

Interessante Schlussfolgerung.

### Alexander Kekulé

Ja, das ist ja quasi so, als hätte er meine letzte Antwort gehört. Also, deshalb versuche ich mal, rauszudestillieren, was jetzt neu ist im Vergleich zur letzten Frage. Also, das eine ist die Frage mit den weiblichen Zyklen: Ist das etwas, wo wir tatsächlich noch Fragezeichen haben? Ja. Also, kann man vielleicht nochmal ausführlicher drauf eingehen. Aber grundsätzlich ist das etwas, was erforscht werden muss. Da wissen wir nicht genau, was es mit diesen Zyklusstörungen auf sich hat. Zweitens: Myokarditis. Ja, da ist es so, dass wir tatsächlich nicht wissen, welche Spätfolgen das hat. Es ist aber so, dass das einfach so häufig ausheilt und so häufig wohl auch unterhalb des Radars bleibt – im Sinne von Erfassung in öffentlichen Gesundheitsregistern oder bei Krankenkassen – dass die Wahrscheinlichkeit, dass man dann sozusagen fünf Jahre später am Herz immer noch irgendwelche Probleme sieht, sehr gering ist. Weil: Wir haben ja als Vergleich, wenn ich mal so sagen darf, immer die Herzmuskelentzündungen, die durch Viren entstehen. Und das wissen wir. Da gibt es bestimmte Viren, die das ganz gut können. Zum Beispiel sogenannte Cocksackie-Viren, die machen manchmal richtig schlimme Herzmuskelentzündungen. Auch bei Influenza sehen wir sowas. Und wenn man das als Referenz nimmt, muss man sagen: Im Vergleich dazu ist das, was man hier bei dem Impfstoff sieht, ein kleine, eine leichte Infektion oder eine leichte Entzündung. Natürlich steht es nicht geschrieben, dass, wenn ich sozusagen nur mit einem Teil des Virus – also, hier mit

diesem S-Protein plus noch dem Impfstoff selber – das Immunsystem stimuliere, dass ich da eine wirklich dann leichtere Entzündung bekomme, als wenn es das ganze Virus ist. Auf der anderen Seite ist das natürlich sehr wahrscheinlich, das ist klar. Wenn Sie etwas haben, was voll funktionsfähig ist und insgesamt quasi in der Evolution darauf sich optimiert hat, uns Menschen zu infizieren, da würde ich immer davon ausgehen, dass so ein richtiges Virus quasi das Herz besser angreifen kann, als wenn man nur so ein kleines Teil von dem Virus nimmt. Also, wenn Sie ein Gewehr haben, mit dem Sie schießen können und was richtig funktioniert, ist das immer gefährlicher, als wenn Sie jemandem nur den Gewehrkolben hinterherschmeißen. Aber klar, weiß man nicht. Auch der Gewehrkolben kann natürlich jemanden dumm am Kopf treffen. Und deshalb ist es nicht ganz auszuschließen, dass wir mit der Impfung irgendetwas machen, was unerwartet ist und was wir von den Virusinfektionen des Herzens nicht kennen. Aber es ist eben sozusagen aus virologischer Sicht, Sie merken schon, extrem unwahrscheinlich, weil wir den Eindruck haben, dass wir zwar nicht wissen, wie das jetzt funktioniert, aber das Spektrum der möglichen Reaktionen irgendwie schon kennen aus den Untersuchungen über echte Virusinfektionen. Ja und die Reaktogenität, das ist in der Tat so, das verstehen wir nicht genau. Das liegt einfach daran, dass die angeborene Immunantwort – das ist etwas, was erst in den letzten zehn Jahren eigentlich so richtig erforscht wurde. Da gibt es ständig neue Überraschungen. Früher hat man gedacht, dieses angeborene Immunsystem kann nicht lernen, hat sozusagen kein Gedächtnis. Inzwischen wissen wir, dass das durchaus trainiert werden kann. Und deshalb sind da einfach wissenschaftlich quasi Fronten, die wir noch nicht so weit beackert haben. Und meine Meinung dazu ist, dass man ganz pragmatisch einfach mit Dosisreduktion arbeiten kann, um die Reaktogenität in den Griff zu bekommen. Ich hoffe, dass das bald auch etwas intensiver in Angriff genommen wird.

27:51

### **Camillo Schumann**

Genau diese Nebenwirkungen, die auch unvorhersehbar sind, beschäftigen eben sehr, sehr viele Menschen, die eben noch zweifeln und

sich bisher haben nicht impfen lassen. Oder die sich haben impfen lassen und keine zweite Impfung sich geben lassen, wie die Frau W., die gemailt hat, aus gutem Grund. Sie schreibt:

*„Am 13. April dieses Jahres ließ ich mich voller Überzeugung das erste Mal mit BioNTech impfen. Sechs Wochen später, da hätte ich die zweite Impfung bekommen sollen, bekam ich eine Gürtelrose. Also wurde die zweite Impfung ausgesetzt. Jetzt, im Oktober, nach viereinhalb Monaten, erkrankte ich wieder an Gürtelrose. Zudem leide ich seit der ersten Impfung extrem unter Herpes. Ich sprach mit Apothekern aus der Region und alle berichteten mir, dass sehr viele Medikamente nach Erstimpfung gegen Zoster an Menschen herausgegeben werden. Ich werte: Mein Immunsystem ist seit der Erstimpfung nicht mehr intakt. Deshalb kann ich mir eine Zweitimpfung derzeit nicht vorstellen. Herr Kekulé, versuchen Sie mich zu überzeugen. Und bitte erklären Sie mir, warum so viele Menschen mit Gürtelrose reagieren. Herzlichen Dank, Frau W.“*

### **Alexander Kekulé**

Tja, also, das ist tatsächlich unter den Fachleuten umstritten. Und da ich ja hier alleine sitze und keine Kollegen oder Kollegin habe, die mir ins Wort fallen kann, fange ich mal mit der Meinung an, die ich nicht vertrete. Also, es ist so, dass es durchaus eine fundierte Fachmeinung gibt, die sagt: Durch die Impfungen, durch die RNA-Impfstoffe, da gibt es keine Assoziation mit der Auslösung von Herpes oder Gürtelrose. Beispielsweise – kann man ja namentlich nennen – die Vorsitzende der Deutschen Gesellschaft für Immunologie sagt: Es gibt keine Korrelation. Und da ist sie nicht alleine mit. Nach dieser Vorrede, der Ordnung halber: Ich sehe das anders. Es ist so, dass meines Erachtens die Daten weltweit darauf hindeuten, dass man durch diese Impfungen, durch diese RNA-Impfstoffe, tatsächlich sowohl den Lippenherpes als auch vor allem eben Herpes Zoster, also die Gürtelrose, auslösen kann. Es ist noch nicht statistisch, sage ich mal, einwandfrei korreliert. Aber die Berichte – genau, wie die Hörerin gesagt hat – häufen sich auf der ganzen Welt. Auch schriftliche, auch gut dokumentierte Berichte. Da ist es relativ klar, dass das, aus meiner Sicht, kein Zufall sein



kann. Das Problem ist immer: Herpes, Gürtelrose, Zoster ist eine häufige Erkrankung, auch im höheren Alter natürlich. Man nimmt an, dass das dadurch zustande kommt, dass das Immunsystem altert einfach und dann das Zoster-Virus nicht mehr so gut im Griff hat. Und die Impfung ist inzwischen auch sehr häufig. Ja, es werden ja sehr, sehr viele Menschen geimpft. Und dann ist es wirklich schwierig, statistisch zu beweisen, dass das eine an dem anderen liegt und nicht zufällig quasi nacheinander passiert ist. Und das wäre das Argument der Gegner. Ich bin der Meinung, dass die Korrelation so weit im Raum steht, dass man das ernsthaft als Nebenwirkung in Betracht ziehen muss. Und zwar, der Mechanismus ist relativ offensichtlich. Wir wissen, dass Gürtelrose dadurch entsteht, dass das Windpockenvirus – das Virus heißt Varizella-Zoster-Virus, weil das die Windpocken, die Varizellen, machen kann und auch die Gürtelrose, den Zoster. Und dieses Windpockenvirus, wenn wir in der Jugend Windpocken hatten, das ist interessanterweise dann nicht völlig verschwunden, sondern das versteckt sich im Körper. Das hat so Nervenzellen, wo sich das einnistet und dann in so eine Art Tiefschlaf-Zustand geht. Es wird quasi eingefroren, da drin. Und gelegentlich kommt es mal zu Aktivierungen. Entweder, wenn wir eine andere Virusinfektion haben, bei manchen, wenn sie zu viel in der Sonne waren oder einfach nur durch das Alter, manchmal auch Tumorerkrankungen. Und dann kommt es eben darauf an, wie gut das Immunsystem ist, um das gleich wieder einzufangen. Wenn man jetzt so eine Impfung hat, dann passiert Folgendes – und das ist nicht nur bei der Covid-Impfung so: Da wissen wir, dass es als Reaktion auf die Impfung eine Lymphopenie gibt, wie wir das nennen. Also, die Lymphozyten, ein bestimmter Teil der weißen Blutkörperchen, nimmt vorübergehend ab für ein paar Tage. Das ist etwas, das nennen wir dann sozusagen impfungsgetriggerte Immunmodulation. Oder auch Immunreprogrammierung ist so der neuere Ausdruck dafür. Das heißt also: Wir wissen, dass durch die Impfungen das Immunsystem quasi umschaltet in einen anderen Modus, wo es speziell diesen Impfstoff dann erstmal verarbeiten will und möglicherweise dann andere Dinge außer Acht lässt. Das ist so die eine Theorie. Wir stellen aber fest – jedenfalls unterm

Strich – dass nicht nur bei dieser Impfung – das gibt es auch bei der Masern-Impfung zum Beispiel, ganz intensiv auch untersucht bei Influenza-Impfungen – dass es dann im Ergebnis zu einem Abfallen dieser Lymphozyten kommt. Und wir wissen, dass es in dem Zusammenhang eben manchmal – so ähnlich wie bei einem gealterten Immunsystem – zur Reaktivierung von Varizella-Zoster-Virus kommt. Also, dann zu dem Zoster, zur Gürtelrose. Daher ist es aus meiner Sicht mechanistisch hundert Prozent plausibel. Passt zu dem, was wir von anderen Impfungen kennen. Und sieht auch von der Korrelation her – zumindest von den anekdotischen Berichten – so aus. Und deshalb wage ich es an dieser Stelle, der wahrscheinlich noch herrschenden Lehrmeinung zu widersprechen und zu sagen: Nein, da ist eine Korrelation einfach wahrscheinlich, an der Stelle. Die gute Nachricht ist: Das ist ja reversibel. Also, das ist so, dass diese Lymphopenie – also, dieses Abnehmen der Lymphozyten – das ist etwas, das passiert und nach einer Zeit werden die wieder normal nach der Impfung. Übrigens sieht man das gleiche auch bei den Virusinfektionen selber. Das ist ganz interessant. Das passiert nicht nur bei den Impfungen, zum Beispiel gegen Masern, sondern wir sehen es auch bei der echten Maserninfektion und dann viel stärker. Oder auch bei der Covid-Erkrankung. Da haben von den schwer Covid-Erkrankten ungefähr 85 Prozent so ein Absinken der Lymphozyten. Bei diesem SARS, was wir 2003 hatten – ein ganz eng verwandtes, anderes Coronavirus – waren es über 90 Prozent bei den schweren Erkrankungen. Und man kennt das auch von anderen. Dengue-Virus, zum Beispiel, macht so etwas auch ganz massiv. Also, daher ist es so: Der Organismus reagiert sowohl auf die Impfung als auch eben auf die Virusinfektion selber mit so einem Abfallen der Lymphozyten. Warum macht er das? Da streiten sich die Virologen. Sie merken schon, dass ist für uns ein spannendes Thema. Es gibt zwei Theorien. Die eine ist, dass das ein Problem ist, und zwar, weil das Virus irgendwie die Lymphozyten angreift, attackiert, kaputtmacht, ausschaltet, austrickst. Und die Gegentheorie ist, dass es Absicht ist. So ähnlich wie das Fieber, was man kriegt nach einer Infektion, bakteriellen oder viralen Infektion. Das Fieber hat ja den Grund, dass der Körper sich damit wehrt

gegen die Infektion. Und es gibt die Theorie, dass diese Lymphopenie – also, dieses Absinken der Lymphozyten – deshalb passiert, weil man damit eine Überreaktion des Immunsystems ausbremst. Also, der Körper fährt absichtlich seine Reaktion runter, weil ja bei einer Virusinfektion ganz häufig der eigentliche Schaden gar nicht vom Virus selber angerichtet wird, sondern von einem übereifrigen Immunsystem. Bei Sars-CoV-2 ist das ja nun ganz typisch so. Und deshalb würde es auch passen, dass man bei so einem stark reaktogenen Impfstoff eine reaktogene Lymphopenie hat. Eigentlich versucht der Körper dann, wenn ich mal so sagen darf, diese möglicherweise Überdosierung des Impfstoffs selber auszugleichen, indem er seine Immunantwort runterfährt. Die Lymphozyten fahren runter. Und als Nebeneffekt freut sich dann natürlich das Varizella-Zoster-Virus, was da in irgendeiner Nervenzelle seit Jahrzehnten quasi vor sich hin schmort im Kerker. Und jetzt plötzlich – hurra – quasi raus kann und mal seinen kurzen Auftritt hat, indem es da so ein paar Bläschen macht. Das geht aber in der Regel nach ein paar Tagen oder spätestens Wochen wieder weg, weil sich dann das Immunsystem wieder arrangiert hat. Die Abwehr des „Impfstoffs“ in Anführungszeichen ist sozusagen erledigt und dann kümmert es sich auch wieder um das Varizella-Zoster-Virus.

### **Camillo Schumann**

Das war jetzt so eine kleine Vorlesung zum Thema Gürtelrose und Herpes. Am Ende des Podcasts: Stifte raus! Da gibt es dann einen kleinen Test.

### **Alexander Kekulé**

(lacht) Entschuldigung. Wenn jemand so genau fragt. Aber es ist nichts Schlimmes. Also, es ist eine vorübergehende Reaktivierung und es ist nichts, wo man jetzt Angst vor haben muss. Sondern es ist eine unangenehme Nebenwirkung. Die geht aber weg und ist kein Zeichen dafür, dass da was ganz Unheimliches im Körper passieren wird.

36:41

### **Camillo Schumann**

Und die Frau W. will ja – und deswegen hat sie das ja auch so geschildert, weil sie ja eigentlich eine Impfbefürworterin war, jetzt aber die Gür-

telrose bekommen hat – von Ihnen überzeugen lassen. Was würden Sie ihr denn empfehlen? Oder möchten Sie überhaupt etwas empfehlen?

### **Alexander Kekulé**

Ja, man muss immer mit individuellen Empfehlungen vorsichtig sein. Das sollen die Ärzte machen. Aber ich kann vielleicht Folgendes sagen: Wir haben von anderen Viren – also, von Sars-CoV-2, muss ich zugeben, habe ich jetzt kein Beispiel. Aber wir haben von anderen Viren tatsächlich Beispiele, wo Menschen bei der ersten Impfung eine Reaktivierung von Gürtelrose hatten. Und dann waren sie so mutig und haben sich nochmal impfen lassen. Es war, glaube ich, Influenza, ein Fall aus der Schweiz, an den ich hier denke. Und dann beim zweiten Mal prompt wieder eine Gürtelrose bekommen. Also, das muss man fairerweise sagen: Wenn jemand schon mal so eine Prädisposition, so eine Veranlagung dazu hat, dass das Immunsystem da mit der Gürtelrose reagiert auf die Impfung, dann muss man damit rechnen, dass es beim zweiten Mal nochmal kommt. Das sollte man mit dem Arzt diskutieren, ob man das in Kauf nimmt oder nicht.

37:46

### **Camillo Schumann**

Frau W. könnte ihren Arzt konsultieren. Dann hat ein junger Mann angerufen, der macht sich große Sorgen. Nicht um sich, sondern um seine Mutter:

*„Hallo, hier ist der G. aus Augsburg. Ich rufe quasi an, weil ich mir ein bisschen Sorgen um meine Mutter mache. Also, wir Kinder sind komplett durchgeimpft, alle so Mitte 30. Meine Mutter ist jetzt 66 und lässt sich nicht impfen. Die hatte mal eine Thrombose im Bein vor einem Jahr und hat zu mir einfach gesagt, sie hat Angst, dass sie mit der Impfung stirbt. Und vielleicht hat der Herr Kekulé ein paar beruhigende Worte für sie, weil sie hat öfter mal was an der Lunge gehabt, auch mal öfter schwere Lungenentzündungen. Und ich mache mir da ein bisschen Sorgen, dass eher das schwieriger werden könnte, wenn sie infiziert wird, als wenn sie die Impfung macht.“*

Tja, an den berühmten Worten soll es nicht scheitern. Herr Kekulé.

### Alexander Kekulé

Also, erstens: Ich kenne ganz viele, die Angst haben, dass sie sterben, wenn sie geimpft werden. Das klingt natürlich für einen Virologen völlig absurd. Aber das ist so. Da ist sie nicht alleine auf der Welt. Das ist vielen Leuten einfach, oder manchen Leuten, unheimlich. Wenn jemand was an der Lunge hat und sozusagen die Lunge ein schwaches Organ ist, so eine Art Achillesferse – jeder hat ja so seine Organe, wo er seine Schwachstelle hat – dann bin ich der Meinung, ist das wirklich gar kein Wenn und Aber, dann ist diese Covid-Infektion etwas, das muss man vermeiden. Und wenn man sich nicht einsperrt und jeden Kontakt mit anderen Menschen vermeidet, dann hat man keine Chance anders, als die Impfung – auf lange Sicht gesehen – diese Infektion zu vermeiden oder zumindest harmlos werden zu lassen, als die Impfung. Die Angst vor Thrombosen ist hier bei diesen RNA-Impfstoffen, meines Erachtens, wirklich auch sachlich nicht berechtigt. Wir hatten das Problem bei AstraZeneca. Da war es sicherlich von der staatlichen Kommunikation nicht so geschickt, erst mal lange so zu tun, als wäre alles in Butter, bis man dann doch zugegeben hat, dass es da Probleme gibt und jetzt eigentlich der Impfstoff ja gar nicht mehr empfohlen wird. Das hat vielleicht Leute verunsichert. Aber ich kann wirklich sagen: Das ist ein AstraZeneca- oder ein Vektor-Impfstoff spezifisches Problem. Wir haben diese Thrombosen bei AstraZeneca, wir haben sie bei Johnson & Johnson. Ob das der Sputnik V Impfstoff aus Russland auch zeigt, das wissen wir nicht genau. Da sind die Daten nicht so sauber. Aber das ist ein Problem dieser Vektor-Impfstoffe. Und man ist inzwischen auch relativ weit, zu verstehen, wie das passiert. Da haben wir auch schon mal drüber gesprochen. Da gibt es bestimmte Aktivierungen von Blutplättchen im Organismus, die eben durch diese Vektor-Impfstoffe passieren. Und das wäre extrem unwahrscheinlich, wenn man was Ähnliches bei den RNA-Impfstoffen überhaupt sehen würde. Und in der Praxis ist es so: Ja, es gibt alle möglichen Nebenwirkungen, aber diese Thrombosen, die man von den Vektor-Impfstoffen kannte, das ist kein Thema bei den RNA-Impfstoffen.

40:47

Camillo Schumann

Der Herr S. aus Wiesloch hat uns gemailt. Er schreibt:

*„Im Podcast wurde versprochen, dass alle Fragen der Impfstoffskeptiker in einem Spezial am 16. Oktober beantwortet werden. Da bin ich mal gespannt“,* schreibt er. *„Ich bin männlich, 62, bei guter Konstitution, insbesondere was Lunge und Herz angeht.“*

Er macht Sport.

*„Das einzige Risiko ist eine leichte Hypertonie, die medikamentös unter Kontrolle ist. Ich habe eine relativ geringe Anzahl von Sozialkontakten. Ich habe mich bisher nicht impfen lassen, hauptsächlich aus folgenden Gründen. Erstens: Ich zähle mich nicht zur Risikogruppe aus obigen Gründen. Die unknown unknowns der Impfung, die Professor Kekulé in Verbindung mit der Impfung von Jugendlichen thematisiert hat – dieses Argument nehme ich für mich auch in Anspruch. Ich will auch noch ein paar Jahre leben. Und drittens die mRNA-Technologie ist mir mangels Langzeiterprobung nicht geheuer. Ich warte lieber auf den Tot-Impfstoff. Beste Grüße, Herr S.“*

Herr S., vielen Dank! Wir haben Ihre Mail jetzt vorgelesen. Ich frage mich aber: Wo ist die Frage? Wir vermuten mal, dass Sie jetzt die Bewertung Ihrer Einschätzung haben wollen. Die bekommen Sie natürlich auch sehr gerne.

### Alexander Kekulé

Ja, also, das ist schwierig. Also, die *unknown unknowns* mit 62. Ich meine natürlich damit immer Dinge, die, sage ich mal, bei jungen Leuten irgendwie in die Zukunft reichen. Das heißt, wenn man nochmal selber Kinder bekommt und ähnliche Dinge zum Beispiel. Das kann natürlich beim 62-jährigen Mann durchaus auch noch auf der To-do-Liste stehen. Da ist dann die Frage, ob man da jetzt irgendetwas überhaupt rein theoretisch sich denken könnte, wo es Probleme geben könnte. Je kürzer die Lebenserwartung, desto geringer sozusagen auch das Feld der *unknown unknowns*. Das werden dann einfach weniger dadurch, dass es weniger Möglichkeiten von Problemen natürlich gibt. Aber ja, das kann man sagen. Ich will einfach wirklich alles verstehen. Und wenn ich nicht alles verstehe bei dem Impfstoff, dann will ich den nicht haben. Ich höre dieses Argument relativ häufig so in dieser Richtung.

Dazu muss ich sagen: Wir diskutieren jetzt bei Corona die Sachen ja sehr, sehr im Detail. Und das ist ja auch richtig, die Gesellschaft ist ja extrem aufmerksam geworden auf diese medizinisch-wissenschaftlichen Fragestellungen. Aber wir haben bei fast jedem Medikament, das wir nehmen, an *unknown unknowns*. Wenn uns der Arzt Blutdrucksenker verschreibt – so, wie ich es verstanden habe, nimmt der Herr S. einen – dann ist es auch so, dass es da Dinge gibt, die nicht erprobt sind, die irgendwann mal rauskommen können. Und die Liste der Medikamente, die dann nach zwei, drei, vier Jahren wieder vom Markt genommen wurden, weil man irgendetwas gefunden hat, was so schlimm ist, dass die Zulassung sogar zurückgenommen wurde, die ist wirklich lang. Das heißt, man muss sich davon losmachen, dass man in der Medizin alles hundertprozentig steuern könnte. Und ich selber glaube auch, dass man sonst im Leben nicht jedes Risiko hundertprozentig vermeiden kann. Deshalb schaue ich immer auf die andere Seite der Waagschale. Und da ist es ja so: Wenn man 62 Jahre alt ist – und das ist jetzt sozusagen der Fehler, die Fehlannahme bei unserem Hörer – dann kann man nicht sagen: Ich gehöre nicht zur Risikogruppe. Sondern: Es gibt wirklich 62-Jährige – und da kann ich aus eigener Erfahrung sogar in meinem persönlichen Umfeld sprechen – die waren vorher völlig sportlich, völlig gesund und sind nicht nur auf der Intensivstation gelandet wegen Covid, sondern daran gestorben. Ich habe jetzt gerade einen aktuellen Fall, der ist nicht in Deutschland passiert. Da hat jemand, der sportlich, jung war, kein Übergewicht hatte, keine Risikofaktoren, der hat durch Thrombosen zunächst ein Bein verloren. Dann hat er einen Hirnschlag gehabt, ist halbseitig gelähmt. Und das Ganze als Folge von Covid. Und die Frage, ob er es überlebt, ist noch offen. Sonst mache ich nicht gerne so Angst, aber es gibt solche Fälle. Und wenn jemand dann schreibt: Ich gehöre nicht zur Risikogruppe. Dann sage ich: Auf der Seite der Waagschale stimmt es einfach nicht. Und wenn ich jetzt sozusagen so eine Balance habe: Auf der einen Seite ein gewisses Risiko, dass ich dann doch aus Gründen, die man nicht genau versteht, zu denjenigen gehören könnte, die echt ein Problem mit der Covid-Infektion bekommen und auf der anderen Seite natürlich

irgendwelche *unknown unknowns* bei der Impfung habe, dann sage ich halt: Bei jemandem mit 62 ist, nach meiner Überzeugung jedenfalls, grundsätzlich die Antwort: Besser impfen. Bei jemandem mit 22 ist die Frage schon viel schwieriger zu beantworten. Oder bei jemandem mit 15. Aber ich glaube, in dem Alter ist es so, dass man nicht wegen Dingen, die man überhaupt nicht kennt – und die ja zum allgemeinen Lebensrisiko immer gehören – jetzt sozusagen die Impfung sein lässt. Sonst dürften Sie ja gar nicht mehr aus dem Haus gehen. Ein *unknown unknown* wäre ja auch ein unerwarteter Dachdecker, der auf ihrem Haus steht, wenn Sie gerade zur Tür rauskommen und den Hammer fallen lässt, in dem Moment. Es gibt immer Dinge im Leben, mit denen haben Sie partout nicht gerechnet. Und ja, manchmal treffen die einen. Aber wir hoffen ja doch alle, dass wir alt werden. Und der beste Weg zum Altwerden ist in dem Fall, in dieser Situation: Impfen lassen.

45:54

#### **Camillo Schumann**

So, Herr S. Wir haben Ihre Mail vorgelesen und Ihre Annahmen bewertet. Diese Hörerin hat angerufen, und sie ist verzweifelt:

*„Ich habe furchtbare Angst, mich impfen zu lassen, weil im Bekanntenkreis doch schwere Nebenwirkungen mit Todesfällen aufgetreten sind. Ich selber bin auch vorerkrankt mit drei undichten Herzklappen durch eine Endokarditis und habe jetzt Angst, wenn ich mich impfen lasse – wiege nur 50 Kilo – dass es vielleicht zu einer Überreaktion kommen könnte und wie dann mein Herz reagiert. Zumal ich jetzt auf viele Sachen generell schon reagiere, Wetterwechsel und so. Und deswegen habe ich Angst, mich impfen zu lassen. Ich hätte vielleicht den Mut, mich nur einmal impfen zu lassen, aber das wird ja nicht anerkannt. Wie kann man solche Sachen in den Griff kriegen? Und ich bin ja auch alleine zuhause, wo mir keiner helfen kann, wenn irgendetwas passiert.“*

Tja, eine Dame mit großer Angst.

#### **Alexander Kekulé**

Ich glaube, da ist sie nicht ganz alleine. Also, es gibt viele Menschen, die dann einfach Angst haben. Gerade, weil sie andere Herzbeschwer-

den haben. Man muss sagen: Diese Herzmuskelentzündung, Myokarditis – wir wissen nicht genau, wie sie entsteht – aber es ist ein eigenes Krankheitsbild. Und das hat mit der Endokarditis, mit dieser Herzklappenentzündung, die die Hörerin hat, absolut nichts zu tun. Also, jemand, der eine Herzklappenentzündung hat, hat kein höheres Risiko, diese Herzmuskelentzündung zu entwickeln, sodass man sagen muss, das ist subjektiv nachvollziehbar, dass man sagt: Mensch, ich hatte schon was am Herz, jetzt lese ich da was von so komischen Nebenwirkungen. Aber das sind wirklich komplett zwei Paar Schuhe, das hat nichts miteinander zu tun. Und es gibt auch überhaupt keine Korrelation zum Körpergewicht. Also, weil jetzt jemand da sozusagen nur schlanke 50 Kilo wiegt, ist nicht die Wahrscheinlichkeit höher, dass er da diese Nebenwirkungen nach der Impfung haben könnte. Im Gegenteil, ich würde jetzt so rein von der Stimme, vom Alter her sagen: Höchstwahrscheinlich ist das eine Dame gewesen, die also jetzt nicht ein besonders hohes Risiko hat – das sind ja junge Männer unter 18, oder so – jetzt eine Herzmuskelentzündung zu bekommen. Was man schon sagen muss, ist, dass Menschen, die einfach allgemein sensibel mit ihrem Körper sind und die bei Impfungen halt genau darauf achten: Mensch, tut mir das jetzt weh? Wie schlimm ist es jetzt? Die auch Angst vor den Schmerzen oder vor der Reaktion haben. Die nehmen natürlich – das ist medizinisch bekannt – solche Dinge dann hinterher, wenn es dann eintritt, auch stärker wahr. Also jemand, der eher bereit ist, sowas zu ignorieren, der hat manchmal einen dick geschwollenen Arm nach der Impfung – egal, was es ist, ob das jetzt Covid oder was Anderes ist – und sagt: Wieso? Ist doch nichts. Den linken Arm kann ich zwar nicht heben, aber das wird schon wieder. Und jemand anderes, der da sehr sensibel drauf ist, der leidet dann natürlich unter Umständen auch stärker. Darum würde ich schon sagen: Es macht einen Sinn, sich, soweit man es irgendwie kann, quasi die Ängste so durch kleine Maßnahmen zu nehmen. Das eine, finde ich, ist immer ganz wichtig, dass man einen Arzt hat, dem man wirklich vertraut, der die Impfung macht. Da würde ich nicht in so ein Impfzentrum oder Ähnliches gehen. Ich meine, die sind sowieso größtenteils außer Betrieb. Sondern zu

einem Arzt, wo ich weiß, der kümmert sich, der gibt mir vielleicht auch seine Handynummer, dass ich ihn anrufen kann, wenn ich dann irgendeine Reaktion habe und abends irgendwie alleine zuhause bin. Oder so weit zu gehen, dass man sagt: Okay, wenn ich da solche Ängste habe – auch, wenn ich jetzt natürlich sagen muss, die sind fachlich nicht begründet. Aber trotzdem würde ich so weit gehen und sagen: Okay, am Tag nach der Impfung habe ich dann halt jemanden, der mich besucht oder mit dem ich schon vorher ausmache, dass der vielleicht bei mir zu Hause ist und sich kümmert. Durch solche kleinen Tricks kann man sich, glaube ich, solche Ängste von solchen Dingen nehmen. Das gilt ja für alle medizinischen Eingriffe.

49:47

#### **Camillo Schumann**

Jetzt hat die Dame ja auch geschildert, dass sie einen Todesfall nach Impfung im Bekanntenkreis hatte, was ja ein sehr, sehr seltenes Ereignis ist. Dem müsste man dann wahrscheinlich auch erst mal auf den Grund gehen, ob das wirklich mit der Impfung in Zusammenhang steht, oder?

#### **Alexander Kekulé**

Na ja gut, es gab Todesfälle natürlich nach der AstraZeneca-Impfung. Nach BioNTech ist es so, dass also die Korrelation – also, dass jetzt wirklich klar ist, das ist ein ursächlich davon ausgelöster Todesfall – das ist extrem selten. Also, da kann man ja so zusammenfassen: Also, durch die Myokarditis, durch die Herzmuskelentzündung, das kann man an einer Hand abzählen, wie oft da Leute dran gestorben sind. Das ist typischerweise eine harmlos verlaufende Myokarditis. Aber klar, die kann auch mal irgendwelche Thrombosen machen oder sowas, in ganz seltenen Fällen dann bis zum Herzschock oder Ähnliches. Aber wie gesagt, das sind dann wirklich in ganz Europa ganz, ganz wenige Fälle. Und was wir natürlich manchmal sehen – das muss man fairerweise sagen – sind Menschen, die allergisch sind. Die haben dann so eine allergische Reaktion, also einen allergischen Schock. Das war früher eine gefürchtete Nebenwirkung. Und wenn ich jetzt irgendwo in der Wüste unterwegs wäre, hätte ich da auch Angst davor. Aber man muss sagen: In Deutschland, wo quasi an jedem Punkt



der Republik der Rettungsdienst innerhalb von 10 Minuten da ist üblicherweise, da ist selbst eine schwere allergische Reaktion etwas, was also fast immer beherrschbar ist. Das wirkt dramatisch. Aber zwei Tage später haben die Ärzte das normalerweise durch Medikamente im Griff. Und auch diese allergischen Reaktionen sind extrem selten. Und mehr Gründe für Todesfälle, die relevant wären, gibt es eigentlich nicht. Also, das ist ganz selten mal die Endokarditis, die allergischen Reaktionen ganz selten mal. Und deshalb würde ich sagen: Bloß, weil der Blitz da im Nachbarhaus eingeschlagen hat, ist die Wahrscheinlichkeit – selbst, wenn es zusammenhängen sollte – ist die Wahrscheinlichkeit, dass es ausgerechnet mich dann als Nächstes erwischt, extrem gering.

51:46

#### **Camillo Schumann**

So, ich hoffe, wir konnten die Angst dieser Hörerin ein wenig nehmen. Herr S. hat uns gemailt. Er hat geschrieben:

*„Ich habe vor einiger Zeit eine Veröffentlichung gelesen, die nachwies, dass mRNA der Impfung nicht am Injektionsort verbleibt, sondern in den Blutkreislauf übergeht. Nun, meine Frage: Ist es durch den Übergang möglich, dass zum Beispiel Zellen der Gefäßwände das S-Protein herstellen und somit vom Immunsystem angegriffen werden? Könnte hierdurch vielleicht sogar eine Infektion, die es bei leichtem Verlauf nicht in die Blutbahn schafft, weniger mögliche Nebenwirkungen oder Langzeit-Folgen haben? Viele Grüße.“*

Da macht sich einer Gedanken.

#### **Alexander Kekulé**

Ja, das ist sehr klug gedacht. Und wirklich, sag ich mal, genau das, was die Fachleute auch diskutieren. Das ist ja so, dass bei leichten Verläufen, so wie es aussieht, das Virus gleich auf den Schleimhäuten plattgemacht wird. Ja, das ist insbesondere bei Kindern so. Die haben ein voraktiviertes Immunsystem auf den Atemwegschleimhäuten. Da kommt das Virus daher. Und dann sagt das Immunsystem, du kommst mir gerade recht und das Virus hat keine Chance, irgendwie überhaupt ins Blut zu kommen. Möglicherweise reagieren die gar nicht immunologisch mit dem vollen Programm, weil auf der Schleimhaut das Virus

schon erledigt wird. Natürlich ist im Gegensatz dazu ein S-Protein, was man jetzt spritzt, bzw. die RNA spritzt, die dann dieses S-Protein generiert, im Körper drin und macht eine andere Art von Immunantwort. Und es ist so: Da kann es im Einzelfall so sein, dass es dann Nebenwirkungen gibt in dem Sinn, wie der Hörer sich das genau richtig überlegt hat. Der Impfstoff bleibt nicht am Injektionsort. Das meiste bleibt dort, das wissen wir. Aber das ist ja durchaus untersucht worden, schon lange bevor man das am Menschen ausprobiert hat. An Tieren ist das getestet worden, da hat man geguckt: Wie verteilt sich eigentlich dann dieser Impfstoff im Körper? Und ja, kleine Mengen werden, auch wenn es korrekt intramuskulär injiziert wurde – also, gar nicht diese Idee, die da manchmal kolportiert wird, dass jemand aus Versehen eine Vene trifft. Nein, ganz normal intramuskulär, das ist im Muskel drin. Dann wird das aber zum Teil auch durch die Lymphbahnen abtransportiert. Und die Lymphe, die wird gesammelt und landet irgendwann auch im Blut, sodass ein kleiner Teil dieses Impfstoffs dann tatsächlich im Blut landet und von dort aus irgendwohin gehen kann. Und dann fängt dann zum Beispiel so eine Zelle, die eigentlich die Innenwand der Gefäße austapeziert – also, quasi die Tapete an der Innenwand der Zellen, das sogenannte Endothel, heißt das – die fangen dann plötzlich an, S-Proteine zu produzieren. Oder so eine Leberzelle produziert plötzlich so ein S-Protein vom SARS-CoV-2. Das ist natürlich genau das gewesen, wo alle Fachleute von Anfang an gesagt haben: Darauf müssen wir achten, das ist eine mögliche Nebenwirkung. Und da hat man insbesondere ganz genau darauf geschaut, bei diesem Impfstoff, weil ja eben dieser RNA-Impfstoff dieses Potenzial hat. Und ich kann nur sagen: Man hat nichts gefunden in dieser Richtung. Also, ich selber habe diese Möglichkeit durchaus auch immer wieder thematisiert. Ich habe ja auch mal ein Buch zu dem Thema geschrieben, wo ich das als Möglichkeit schon damals aufgeschrieben habe. Während man solche Probleme bei dem AstraZeneca-Impfstoff tendenziell hat, ist es bei dem BioNTech-Impfstoff und bei Moderna bis jetzt nicht aufgetreten. Und deshalb würde ich sagen: Die Wahrscheinlichkeit, dass da noch was Schlimmes passiert, ist

gering. Und man muss ja vor allem noch Folgendes sagen: Was ich jetzt vorhin geschildert habe, dass das Virus so auf der Schleimhaut perfekt pariert wird, das ist halt wie beim Tennis. Ja, manchmal kommt der Ball übers Netz Ihnen so perfekt auf den Schläger, dass sie einen Superreturn machen können. Aber jeder, der er mal versucht hat mit dem Tennisschläger, weiß: Es gibt auch Bälle, die kriegt man nicht so sauber zurück. Und das wäre dann halt die Situation, wo das – und das passiert ja relativ häufig – eben nicht gleich auf der Schleimhaut abgewehrt wird und dann das richtige Virus auch im Blut ist. Und da muss ich sagen: Da habe ich dann lieber das S-Protein von dem Impfstoff im Blut als den richtigen Gangster, sozusagen. Und deshalb würde ich mich nie darauf verlassen, dass meine Schleimhäute in den Atemwegen in jedem Fall die Virusinfektion abwehren.

56:07

#### **Camillo Schumann**

Weil wir gerade bei der Wirkung der Impfstoffe im Körper sind: Dieser Hörer hat noch eine spezielle Frage zu folgendem Inhaltsstoff.

*„Ich war bis vor kurzem impfunktisch, habe mich nicht impfen lassen. Ich habe das jetzt gemacht, mit BioNTech, frage aber zum x-ten Mal nach wegen der LNP, der Lipide. Da hat Herr Kekulé zweimal was dazu gesagt, u.a. in der 225, aber das ist nicht genügend, nicht ausreichend. Deshalb glauben eben viele an diese Theorien im Internet, dass die LNPs auf den Körper toxisch wirken können. Bitte eine bessere Erklärung, auch Studien. Was passiert mit diesen Fett-Molekülen. Wenn Sie unschädlich sind: Okay. Warum sagt man das dann nicht? Es gäbe dann viel, viel weniger Impfverweigerer, da bin ich ganz sicher. Die gesamte Familie lässt sich deshalb bei uns nicht impfen, weil das nicht erklärt wird, was da passiert.“*

#### **Alexander Kekulé**

Also, ich versuche es relativ kurz zu machen. Also, diese Lipid-Nanopartikel, das sind die LNPs. Die sind ja quasi so kleine, künstlich hergestellte Fettbläschen, in denen ist die RNA drin, die dann die Zelle so programmiert, dass sie das S-Protein vom Sars-CoV-2 macht und dadurch das Immunsystem dann anspringt. Und diese Fett-Partikelchen, diese Mini-Fetttröpfchen, kann man sagen, die braucht man,

damit die RNA überhaupt in die Zielzelle reinkommt. Die soll ja in diese Muskelzellen oder in andere Zellen, da, wo sie injiziert wird, reingehen. Und damit die RNA da rein kann und vorher vor allem nicht schon verdaut wird und abtransportiert wird oder kaputtgeht aus anderen Gründen, braucht sie diese Fett-Partikelchen. Aus was sind die zusammengesetzt? Es gibt da zwei Antworten darauf. Die eine ist: Man weiß ziemlich genau, aus was die zusammengesetzt sind. Die haben zum einen ein Lipid, ein Fettmolekül, was die Eigenschaft hat, dass es elektrisch geladen werden kann. Das braucht man, um die RNA zu schützen. Damit ist die RNA eingepackt und wenn man das nicht hätte, würde die RNA – das ist ein extrem empfindliches Molekül – ganz schnell zerstört werden. Beim normalen Kontakt mit Wasser würde die schon kaputtgehen. Dieses Lipid, genauso wie die zweite wichtige Komponente, das ist das Cholesterin. Das ist das gleiche Zeug, was auch in unseren normalen Zellen drin ist, in der äußeren Zellmembran, um die Zellmembran so ein bisschen elastischer zu machen. Das ist da auch drin, Cholesterin. In ganz kleiner Menge, also das hat jetzt nichts mit dem Cholesterinspiegel oder sowas zu tun, dass man damit was beeinflussen könnte. Dann ist drin ein Fettmolekül, was mit Polyethylenglykol – wer das mal googeln will, PEG, Polyethylenglykol – zusammengekoppelt ist, konjugiert, sagen wir. Das hat den Zweck, die Membran zu stabilisieren. Und dann sind noch ein paar andere Substanzen drin. Fettmoleküle, die Phosphatreste haben. Da ist extra Phosphor dran. Und damit sieht das Ganze so ähnlich aus wie ein echtes kleines Vesikel, sagen wir. Wie so ein kleines Bläschen, was manchmal auch von normalen Zellen abgesondert wird. All diese Fettmoleküle oder fettartigen Substanzen – Cholesterin gehört da auch im weiteren Sinne dazu – die werden wirklich biologisch hundert Prozent abgebaut. Das sind praktisch identische Substanzen wie das, was wir im Körper haben. Das ist der Teil der Antwort, wo man sagen muss: Haben wir voll im Griff, gibt es überhaupt kein Problem. Also, es ist auszuschließen, dass da irgendetwas toxisches drin wäre. Ist übrigens auch tausendfach getestet worden. Die sind schon seit vielen Jahren – man hat das ja im Zusammenhang mit der Gentherapie gehabt, dass man diese Lipid-

Nanopartikels entwickelt hat, schon sehr, sehr lange und hat da alles Mögliche ausprobiert. Das sind wirklich, sage ich mal, erprobte Rezepte. Was ein bisschen unklarer ist, ist die Frage: Wie ist das denn – ich hatte es vorhin schon gesagt – es gibt ja so allergische Reaktionen. Also, jetzt nicht toxisch in dem Sinn, wie das so Verschwörungstheoretiker manchmal behaupten, sondern allergisch. Und da ist ein bisschen was dran. Wir wissen nicht genau: Warum kommt es überhaupt zu allergischen Reaktionen manchmal bei den RNA-Impfstoffen? Höchstwahrscheinlich liegt es an den Lipid-Nanopartikels. Selbst das ist nicht ganz sicher, aber höchstwahrscheinlich. Und da wiederum wissen wir eigentlich nur bei dem Polyethylenglykol, bei diesem PEG, dass das bei bestimmten Leuten Allergien macht. Das erklärt aber nicht alle allergischen Reaktionen. Und wir wissen aus verschiedenen Studien, die man früher schon mal gemacht hat, dass es da auf ganz viele Feinheiten ankommt. Zum Beispiel auf die Frage: Wie schnell aggregieren denn diese Bläschen? Also, manchmal finden sich ganz viele von diesen einzelnen Fettbläschen zusammen und bilden so eine Art Klumpen. Und der stimuliert offensichtlich das Immunsystem stärker im Sinne von einer allergischen Reaktion. Und da gibt es Leute, die sagen: Da könnten die Hersteller schon ein bisschen genauer mit den Rezepturen rausrücken, weil man nicht ganz genau weiß, zum Beispiel, wie hoch der Anteil von solchen verklumpten Fettbläschen da drin – also, Lipid-Nanopartikels – ist. Das wird zum Teil nicht genau kontrolliert. Es gibt Methoden, das zu reduzieren, wo aber manche sagen: Das sollte man doch einsetzen. Andere sagen: Das braucht man nicht, weil die Allergie-Rate so wahnsinnig gering ist. Also, da gibt es jetzt, sage ich mal zusammengefasst, bezüglich der möglichen Allergisierung durch diese Lipid-Nanopartikels noch Fragezeichen. Und auch möglicherweise Verbesserungsmöglichkeiten, das hat aber überhaupt nichts mit toxisch zu tun. Und Allergien sind ja einfach extrem, extrem selten und sind, wie gesagt, auch medizinisch beherrschbar.

01:01:42

#### **Camillo Schumann**

Tja, was kann man jetzt der Familie mit auf den Weg geben, wenn sie sich bisher wegen dieser Unklarheit nicht hat impfen lassen?

#### **Alexander Kekulé**

Die Frage war ja: Was ist mit den Lipid-Nanopartikels? Da ist es einfach so: Das ist nicht so, wie manche behaupten, dass wir gar nicht wissen, was da passiert, sondern die Zusammensetzungen sind bekannt. Es ist bekannt, zumindest welche Einzelstoffe da drin sind. Wie gesagt: Wieviel von was und wie genau das bei der Produktion kontrolliert wird, da sind Fragezeichen. Aber das hat nichts mit der Toxizität zu tun. Und das sind alles biologisch abbaubare Substanzen, kann man sagen. Da bleibt nichts übrig. Und deshalb ist das auch nicht toxisch, wie manchmal behauptet wird. Übrigens gibt es andere Impfstoffe – vielleicht nur so zur Ergänzung, weil das kommt ja oft so aus der Ecke der Impfkritiker im weiteren Sinne. Es gibt durchaus andere Impfstoffe, wo Substanzen drin sind, wo immer wieder diskutiert wird, ob die nicht auf die Dauer toxisch sein könnten oder ob es da irgendwelche Effekte gibt. Das hat aber eher dann was mit Adjuvantien, also diesen Wirkverstärkern, zu tun. Und die sind eben gerade nicht drin, in diesen RNA Partikeln, in diesen Lipid-Nanopartikels. Weil: Man ahmt ja eigentlich einen biologischen Teil der Zelle nach, damit die freundlicherweise diese RNA aufnimmt. Und deshalb ist das eigentlich nichts Künstliches, sondern etwas, wenn Sie so wollen, naturidentisches, was man nachgebaut hat.

01:03:02

#### **Camillo Schumann**

Herr Kekulé, darf ich Ihnen mal eine Frage so aus dem Alltag stellen? Vielleicht so einen Vergleich, der vielleicht hinkt, aber den ich mir immer wieder frage, wenn Fragen zu den Inhaltsstoffen von Impfstoffen kommen. Da wird ja wirklich alles auf die Goldwaage gelegt, was ich nachvollziehen kann. Es gibt ja eine gewisse Unsicherheit, man möchte was wissen. Jetzt der Vergleich: Wenn ich jetzt jeden Abend mein Feierabendbier trinke – das wären dann, ich sage mal, fünf die Woche, dann am Wochenende vielleicht nochmal zwei, drei, Sie kommen so auf zehn Bier die Woche – dann habe ich meinen Körper doch, also statistisch, auch medizinisch, mehr geschadet, als das ein Impfstoff im Laufe meines Lebens je schaffen würde, oder?

### Alexander Kekulé

Oh, statistisch: Ja. Also, statistisch gesehen haben Sie das. Ich hoffe, Sie trinken nicht so viel. Aber ja, das stimmt. Es ist natürlich einfach das Unheimliche. Ja, da spritzt jemand was in den Arm rein. Weil: Alles, was man schluckt, da denkt man ja irgendwie als Mensch, das wird dann schon unten auf die eine oder andere Weise wieder rauskommen, wenn es schlecht ist. Und was in den Arm gespritzt wird, da hat man irgendwie das Gefühl: Das ist dann drin und bleibt. Wenn man Arzt ist, weiß man, dass das nicht so ist, sondern dass es dem Körper relativ egal ist, auf welche Weise etwas reingekommen ist in den Körper. Sofern er es auflösen kann, übers Blut transportieren kann und dann in der Leber abbauen kann, ist es dem Körper relativ egal, wie er das gekriegt hat. Der zersetzt das dann hinterher. Ich kann das schon verstehen, dass Leute da bei so etwas, was sie quasi implantiert bekommen, eher Angst haben als bei etwas, was sie selber zu sich nehmen. Aber Sie haben völlig recht: Die Inhaltsstoffe sind ja bei kaum etwas so genau kontrolliert wie bei einem Medikament. Ich dachte, Sie wollen auf etwas Anderes hinaus. Sie wissen ja bei einem Bier – selbst, wenn es nach dem deutschen Reinheitsgebot gebraut wurde – in der Regel nicht genau, mit welchen Pestiziden die Pflanzen vorher besprüht wurden oder was da alles drin war. In dem Malz, den man, glaube ich, ins Bier mischen kann. Oder es gibt tausend Beispiele, wo man sich verückt machen könnte. Wir könnten auch mal über Tee diskutieren. Wie ist das, wenn man jeden Tag Tee trinkt?

### Camillo Schumann

Aromatisierten Tee, zum Beispiel.

### Alexander Kekulé

Ja. Ich dachte jetzt an den Schwarzen, der dann sowohl vor der Fermentierung als auch nach der Fermentierung mit allen möglichen Stoffen versetzt wird. Sie wissen nicht, was da auf die Pflanzen gespritzt wurde. Wenn man die ganzen Lebensmittel, die wir zu uns nehmen – und deshalb haben Sie natürlich total recht. Wenn man die auch nur ansatzweise so gut kontrollieren würde wie Medikamente, wow, dann bräuchten wir echt viele Riesenbehörden, die das machen. Und wir nehmen diese Risiken in Kauf. Deshalb haben Sie völlig

recht: Relativ gesehen ist so ein Medikament bezüglich der Verunreinigung oder der unerwarteten Inhaltsstoffe viel, viel sicherer als irgendetwas, was man vielleicht unten an der Würschtelbude kauft.

01:06:04

### Camillo Schumann

Schön formuliert. Also, das war zumindest so ein kleines Gedankenexperiment, um sich auch selber mal so ein bisschen runterzuholen bei dieser Diskussion. Wir kommen mal kurz – war ein kleiner Exkurs – zurück zu den Protein-Impfstoffen. Eingangs der Sendung haben wir darüber gesprochen. Jetzt hat die Frau D. noch eine Frage. Sie wartet auch auf Novavax und sie schreibt:

*„Wenn Novavax dann zugelassen ist, kann dann ein Arzt diesen Impfstoff direkt bestellen? Oder muss man dann noch warten, bis der Staat diesen Impfstoff ordert? Viele Grüße.“*

### Alexander Kekulé

Ein Arzt kann sogar Impfstoffe bestellen, die nicht zugelassen sind. Also, wenn Sie einen Arzt haben, der das für Sie macht, können Sie sich das Zeug aus China, von dem man weiß – die chinesischen Impfstoffe von Sinopharm zum Beispiel und Sinovac – die können Sie sich bestellen. Die können Sie auch, wenn Sie wollen, im Urlaub in Dubai kaufen oder so und dann mit nach Deutschland nehmen, Ihrem Arzt in die Hand drücken und der spritzt Ihnen das dann. Das ist also nicht unzulässig, das nennt man dann *off-label use*. Also, das ist ein nicht zugelassenes Medikament. Da muss der dann begründen: Warum? Wenn Sie dann hinterher tot umfallen, dann hat er ein Problem. Aber das ist ja bei Impfstoffen jetzt nicht so die Regel. Also, das wird nicht das Problem sein. Das Problem ist eher: Das wird ja hergestellt und ist etwas, wo die ganze Welt drauf wartet. Ich muss nochmal sagen: Es gibt auch andere eben von Sanofi, zum Beispiel und die werden dann irgendwann kommen, diese Nicht-RNA-Impfstoffe und Nicht-Vektor-Impfstoffe. Und da werden natürlich dann viele Menschen auf der Welt danach fiebern, die zu bekommen. Nicht nur, sage ich mal, Skeptiker in den industrialisierten Ländern, die jetzt nach langem Nachdenken und Bücherlesen am Schluss sagen: Nein, ich warte lieber ab. Sondern ganz viele Menschen in armen Ländern, wo einfach

diese Hightech-Impfstoffe aus verschiedenen Gründen nicht ausgebracht werden können. Einer ist, dass wir es alles aufgekauft haben. Ein anderer ist, dass das schwierig ist – wenn man ein schlechtes medizinisches Versorgungssystem hat – so einen Impfstoff, der dann bei minus 70 Grad gelagert werden muss, irgendwie im Land zu verteilen. Und deshalb warten die ja auch auf diese Impfstoffe. Und deshalb gehe ich davon aus, dass es in dem Moment, wo die anfangen, zu produzieren, sofort wieder Versorgungsengpässe gibt. Und da werden natürlich staatliche Besteller bevorzugt. Also, da wird dann Ihr Arzt wahrscheinlich Schwierigkeiten haben, wenn der eine E-Mail an den Hersteller schreibt und sagt: Ich hätte gern eine Dosis. Und die Frau von der Leyen aus Brüssel verhandelt quasi dann über ein paar hundert Millionen Dosen quasi zeitgleich. Und das ist eher das Problem. Aber rein juristisch gesehen könnte man sich so ein Medikament natürlich irgendwie besorgen, wenn man rankommt. Oder wenn es das in der Apotheke in New York gibt, können Sie sich das kaufen und auch in Amerika durchaus vom Arzt dann verabreichen lassen.

01:08:58

#### **Camillo Schumann**

Von den Protein- zu den Vektor-Impfstoffen. Diese Dame hat angerufen. Sie hat sich bisher nicht impfen lassen. Sie hatte 2012 Brustkrebs und sich mit Bestrahlung behandeln lassen. Und nun will sie Folgendes wissen. Also, sie hat mehrere Fragen, aber auch eine Frage zum Vektor-Impfstoff.

*„Ob es sinnvoll wäre, noch zu warten, weil ich doch ein bisschen Bedenken habe, weil die Nebenwirkungen ja nun noch nicht hundertprozentig auf dem Tisch liegen, nach so kurzer Impfzeit. Und habe also auch von Ärzten selbst gehört, dass man so bis zum Frühjahr 2023 noch warten müsste, bis die konkreten Zahlen der Nebenwirkungen vorliegen. Und wüsste gerne von Ihnen, Herr Professor, ob Sie es befürworten würden, sich eine Impfung geben zu lassen? Und warum Sputnik V noch nicht bei uns zulässig und zu haben ist, obwohl Ungarn ja schon impft und Europa so lange braucht – die EU – um da eine Lösung, auch für Wahlen, zu finden, wo ich dann gerne meinen Impfstoff herhaben möchte?“*

Nachvollziehbar.

#### **Alexander Kekulé**

Ja, also, ich finde, jetzt bis 2023 wegen möglicher Nebenwirkungen zu warten, wenn man Krebspatient war, das macht keinen Sinn. Also, das wird bis dahin nicht so sein, dass wir ganz viele Nebenwirkungen entdecken, die wir jetzt noch nicht auf dem Schirm haben – was jedenfalls Erwachsene betrifft. Da würde ich sagen, die Frage, soll man warten? Ja oder nein? Also, da jetzt zwei Jahre hinzuwarten, da ist wahrscheinlich die Pandemie bis dahin mehr oder minder unter Kontrolle. Da wird man möglicherweise auch sich inzwischen eine Infektion holen. Also, jetzt zwei Jahre abzuwarten, das würde ich nicht empfehlen. Die andere Frage ist Sputnik. Ja, das fragen sich manche Leute, warum das nicht zugelassen ist. Also, alle Virologen, die sich mit dem Impfstoff ein bisschen beschäftigt haben und mit den Daten, die da veröffentlicht wurden, sind eigentlich der Meinung, dass das ein ganz guter Impfstoff ist. Es ist aber so: Der ist auch ganz raffiniert. Der hat ja ein ähnliches Prinzip wie AstraZeneca. Nur, dass man zwei verschiedene Vektoren verwendet, weil: Man verhindert dadurch, dass das Immunsystem – das einmal sozusagen schon gegen den Vektor angesprungen ist bei der ersten Impfung – beim zweiten Mal die Impfeffektivität herabsetzt. Weil: Wenn man auch gegen den Vektor – also, gegen quasi das Virus, gegen diese Hülle, die das transportiert, was man eigentlich als Impfstoff hat – wenn man dagegen immun ist, dann wird die Zweitimpfung natürlich nicht mehr funktionieren. Das ist ja der Grund, warum man zum Beispiel Johnson & Johnson nur einmal gegeben hat. Und wahrscheinlich einer der Gründe, warum AstraZeneca jetzt nicht so gut funktioniert hat. Und Sputnik umgeht das durch zwei verschiedene Vektorviren. Und deshalb finden wir Virologen das eigentlich immer ganz elegant. Und klinischen Daten sehen auch nicht so schlecht aus. Das Problem ist nur: Bei der Europäischen Zulassungsbehörde, da muss man echt die Hosen runterlassen und sehr, sehr viele Daten auf den Tisch legen – die jetzt nicht so in der normalen Veröffentlichung drin stehen – bis hin zu den Fragen: Wie gut ist die Herstellung kontrolliert? Welches Qualitätsmanagement wird da gemacht für die Herstellung, und so weiter? Und da hapert es nach wie vor. Also, es ist so,



dass insbesondere bei der Herstellungsqualität eben die Zulassungsbehörden Fragen haben. Und deshalb ist eben der russische Impfstoff bei uns noch nicht zugelassen.

01:12:33

### **Camillo Schumann**

Kommen wir zum Thema Impfstoffe und Schwangere. Eine junge Frau hat uns gemailt. Sie möchte nicht, dass wir ihren Namen nennen, kein Problem. Sie schreibt:

*„Ich bin in der 22. Schwangerschaftswoche und zögere immer noch, mich impfen zu lassen. Als Impfstoff würde ich BioNTech wählen, weil ich gehört habe, dass nicht nur die gebildeten Antikörper der Mutter in den Fötus übergehen, sondern über die Nabelschnur auch eine gewisse Menge des mRNA-Impfstoffs an das Kind weitergegeben wird. Ich habe Angst, dass mein noch ungeborenes Kind davon einen Schaden nehmen könnte. Schadet der Impfstoff dem Fötus? Wie kann die Antwort „Nein“ lauten, wenn es doch dazu noch gar keine Langzeituntersuchungen gibt? Bitte gehen Sie auf diesen Sachverhalt noch einmal ein, denn mir fällt diese Pest- oder Cholera-Entscheidung – also, Risiko eingehen, an Covid zu erkranken vs. Schaden meines Kindes durch BioNTech-Impfung – wirklich nicht leicht. Viele Grüße.“*

### **Alexander Kekulé**

Ja. Also, das ist natürlich, wenn man so ein bisschen will, die Gretchenfrage und sehr schwierig zu beantworten. Wie sieht es mit den Schwangeren aus? Vielleicht vorweggeschickt: Die Empfehlung ist eindeutig. Die Ständige Impfkommission hat inzwischen empfohlen, dass sich Schwangere impfen. Und es ist auch so, dass Schwangere keine Gratis-Tests mehr kriegen, wenn sie sich nach dem ersten Schwangerschaftsdrittel nicht geimpft haben. Und auch die ganzen anderen Möglichkeiten und Nachteile, wenn man sich nicht impft – zum Beispiel Lohnfortzahlung bei Quarantäne und so weiter – da gibt es keine Ausnahmen für Schwangere. Die Daten sind natürlich so: Keiner hat ein dreijähriges Kind von einer Schwangeren, die während der Schwangerschaft geimpft wurde, gesehen bisher. Das ist ganz klar. Das hat die Hörerin zurecht, sage ich mal, beantwortet oder gefragt. Und deshalb muss man ein bisschen fragen: Warum sind sich die Leute, die jetzt für die Impfung sind, da

so sicher? Und da kann ich ja mal versuchen, zu erklären, wie die das begründen. Das eine, was man vorneweg schicken muss, ist einfach ganz wichtig, sozusagen auf der anderen Seite der Waagschale. Schwangere, die sich mit Covid infizieren, sind heute eine der wichtigsten Risikogruppen, die wir haben. Es sind ja so viele Menschen schon geimpft im mittleren Lebensalter, auch im hohen Lebensalter. Wir haben es häufig bei den Hochaltrigen oder auch bei denen, die andere Risiken haben, schon mit Leuten zu tun, die eigentlich Impfdurchbrüche haben oder Zweitinfektionen haben. Und diejenigen, die wirklich eine Problemgruppe sind – oder häufig eine Problemgruppe sind – sind die Schwangeren. Es gibt Untersuchungen, dass zum Teil jede fünfte Frau, die an der ECMO hängt – also, an dieser künstlichen Anreicherung des Blutes mit Sauerstoff, ist quasi eine künstliche Lunge, wenn man nicht einmal mehr normal atmen kann – jede fünfte von diesen Frauen tatsächlich schwanger ist. Also, die Schwangeren sind ein Problem. Die haben ein besonders hohes Risiko, das wussten wir von Anfang an, sodass natürlich die Motivation, die jetzt zu impfen, grundsätzlich mal hoch ist. Das liegt auf der einen Seite. Auf der anderen Seite sind immer die Fragen: Kann der Impfstoff irgendwie dem Fetus, dem Kind schaden? Da hat man so, meines Erachtens, nicht ganz vollständige Daten. Nicht nur, was den Zeitablauf betrifft. Klar, am Schluss des Tages ist die Nagelprobe immer ein zehnjähriges Kind, wo alles in Ordnung ist. Aber: Das können wir jetzt nicht machen. Solange können wir letztlich nicht warten. Und da hat man Folgendes als Referenz: Man hat ein Medikament, das eigentlich kaum Leute kannten bisher, das heißt Onpattro. Kann man ja mal googeln. Das ist für eine total seltene angeborene Störung, das ist eine angeborene Erkrankung. Und das ist ein experimentelles Medikament gewesen. Das besteht genau aus dem gleichen Wirkprinzip. Das ist eine RNA und außen rum diese Lipid-Nanopartikels. Und da hat man aber – das ist das Interessante daran – eine tausendfach höhere Dosis gegeben als das, was man jetzt bei der Impfung braucht. Das ist eine RNA, die auch ein Lipid-Nanopartikel ist und die eben wegen dieser höheren Dosis auch intravenös verabreicht wird. Also, direkt in die Vene. Da wissen wir also: Wenn etwas irgendwo zum

Embryo hinkommt, dann dieses Zeug. Und die Dosis ist tausendmal höher. Und von diesem Onpattro gibt es tatsächlich Untersuchungen im großen Stil mit schwangeren Tieren. Natürlich nicht mit schwangeren Menschen, sondern mit Tieren. Das sind so die üblichen Labortiere, Tierfreunde müssen jetzt weghören. Das hat man mit Kaninchen und Ratten gemacht. Und da werden quasi dann schwangere Ratten und Kaninchen mit diesem Medikament behandelt, in dem Fall. Geimpft kann man ja nicht sagen. Und dann wird hinterher das Tier getötet und festgestellt: Wo haben sich diese Lipid-Nanopartikel verteilt? Das ist die Studie, die quasi die Basis war dafür, dass man zugelassen hat, dass überhaupt der Impfstoff an schwangeren Menschen dann – an Schwangeren im engeren Sinn, bei Tieren sagt man ja trächtig – überhaupt ausprobiert werden darf. Und bei dieser Studie, die ist schon im Mai veröffentlicht worden, ist eben rausgekommen, dass bei Kaninchen diese Lipid-Nanopartikel und ihre ganzen Komponenten – wir haben sie vorhin erwähnt – überhaupt nicht in die Embryos gehen. Also, da wurden die Embryos dann untersucht und man hat keine Spuren, auch nicht Teile dieser Lipid-Nanopartikel gefunden. Keine der Komponenten hat man gefunden bei den Kaninchen. Bei den Ratten ist es so, dass man nur eine der Komponenten gefunden hat und die in kleiner Menge. Eines dieser Fette, eines dieser künstlichen Lipide. Da ist es so: Das sind in der Studie, die es dazu gibt, eben 0,4% dessen, was man verabreicht hat. Also, vier Hundertstel wurden dann tatsächlich auch weitergegeben an die Rattenembryos. Sonst gehen diese Lipid-Nanopartikel gar nicht auf die Embryos über. Und vor allem auch nicht insgesamt. Also, da in der in der Plazenta gibt es ja den Mutterkuchen, gibt es ja so eine Plazenta-Schranke zwischen dem Blutkreislauf des Kindes und dem der Mutter. Und man hat festgestellt, dass diese kompletten Lipid-Nanopartikel – also, insgesamt, wo ja dann die RNA mit drin ist, dieses kleine Bläschen – das ist zu groß, um durch diese Schranke durchzukommen. Sondern: Es kommen nur eben – wie gesagt – nur bei den Ratten, nicht bei den Kaninchen in den Experimenten, Bestandteile dieses Fettes mit rüber. Man hat auch festgestellt – vielleicht, um das zu ergänzen – dass diese Fette durchaus in die Muttermilch gehen. Also,

bei den trächtigen Tieren ist es so, dass die, wenn die dann später stillen – oder säugen, sagt man bei Tieren wiederum – dass da dann tatsächlich diese Lipide in der Milch nachweisbar sind. Also, da ist die Situation anders als bei Schwangeren. Es ist auch so, dass, wenn man die Dosis erhöht – also, den Versuchstieren eine sehr, sehr große Dosis gibt von diesen Lipid-Nanopartikeln bei den Versuchstieren – dass nie toxische Effekte bei den Embryos aufgetreten sind. Der einzige toxische Effekt, den man gefunden hat, ist dann, wenn die Dosis so hoch ist, dass die Mutter quasi schwerstkrank wird und stirbt. Da ist es natürlich so, dass der Embryo dann auch ein Problem hat. Das liegt daran, dass diese Fettpartikel, wenn man da richtig große Mengen von injiziert – das wird ja intravenös dann verabreicht – dass die das Vitamin A wegfangen. Also, Fettpartikel haben die Möglichkeit, Vitamin A wegzufangen und das brauchen die Embryos für das Wachstum u.a. Also, das ist so ein Effekt, wo man sagen muss: Mensch, also das ist so weit weg von dem, was wir hier mit dem Impfstoff machen. Da kann man sagen: Alles wirklich im sicheren Bereich, weil ja der Impfstoff – im Gegensatz zu dem, was wir hier jetzt bei diesem Onpattro gesehen haben – nicht in die Vene gegeben wird, nur ein Tausendstel davon gegeben wird und wir eben davon ausgehen können, dass dadurch eben – so heißt es auch in den Studien immer wieder – die Möglichkeit, dass jetzt diese mRNA-Lipid-Nanopartikel überhaupt zum Fetus gehen, extrem gering ist. Wenn, dann wird es eine ganz kleine Dosis sein.

01:20:34

**Camillo Schumann**

Okay, das war jetzt die eine Seite der Medaille, die sozusagen für die Impfung sprechen würde. Was würde denn dagegensprechen?

**Alexander Kekulé**

Also, richtig dagegen spricht nichts. Aber man muss, das ist ja auch hier, sage ich mal, Kultur in unserem Podcast, offen auch Lücken benennen. Was man nicht gemacht hat in diesen Studien – obwohl das Studien von Pfizer waren, also der Firma, die quasi mit BioNTech zusammen den Impfstoff herstellt: Man hat nicht bei den Rattenembryos oder bei den Kaninchenembryos geguckt, ob denn diese messen-

gerRNA da drin ist. Also, das wäre ja ein Leichtes gewesen, zu sagen: Okay, wir machen mal die Studien mit dem Impfstoff und wir nehmen dann die Ratten. Und es ist so, dass wir dann gucken mit einem empfindlichen Test – da gibt es ja diese PCR, die extrem empfindlich ist – ob jetzt messengerRNA drin ist oder nicht. Also, falls solche Studien gelaufen sind, hat man die nicht veröffentlicht. Und das wäre jetzt, sage ich mal, aus wissenschaftlicher Sicht natürlich total naheliegend, bevor ich jetzt als Hersteller eines Medikaments, was milliardenfach produziert wird, als Conclusio, als Schlussfolgerung, sage: Ich erwarte, dass wahrscheinlich nur sehr wenig mRNA-Lipid-Nanopartikels in den Embryos sind, dass ich die Nagelprobe mache und feststelle, ob welche drin sind. Also, die PCR mache. Das hat man nicht gemacht oder zumindest nicht publiziert. Das andere, was man sagen muss, ist: Es ist natürlich so, dieses Onpattro ist auch eine RNA. Das ist aber keine messengerRNA. Also, mRNA heißt ja immer messengerRNA. Und zwar hat die ja die besondere Eigenschaft, wenn die in die Zelle reinkommt, macht die Zelle mit der etwas. Die benutzt die und produziert da draußen Proteine. Das ist also, wenn Sie so wollen, eine biologisch aktive Substanz. Bei Onpattro ist das Wirkprinzip anders. Das ist eine RNA, die nur irgendwas, sage ich mal, blockieren soll, aber keinen eigenen biologischen Effekt in dem Sinn hat, dass Proteine daraus hergestellt werden. Das bedeutet, dass bei der messengerRNA eines Impfstoffs – rein theoretisch natürlich – ganz, ganz kleine Mengen ausreichen würden, wenn die im Embryo sind, um den anzuregen, irgendwie dieses S-Protein zu produzieren. Und dann ist die Frage, wie natürlich der kindliche Organismus darauf reagiert. Und man hat weder die messengerRNA in den Embryos bei den Tieren festgestellt, noch hat man geguckt, ob dieses S-Protein vielleicht in kleinster Menge irgendwie da ist. Und da muss ich sagen: Das ist so eine Lücke, wo ich jetzt im Sinne der Beruhigung der Schwangeren, die sich ja impfen lassen sollen, gerne dieses Ergebnis hätte. Anstatt zu sagen: Wahrscheinlich ist es nicht so, würde ich gerne als Wissenschaftler lieber sagen: Es ist nicht so. Und die amerikanische Gesundheitsbehörde CDC – die auch ganz viele Juristen immer hat, die da mitformulieren, wenn sie ihre Empfehlungen geben – die

schreibt eben auch nur: Höchstwahrscheinlich ist es so, dass dieser mRNA-Impfstoff nicht im Embryo landet oder im Fetus landet. Aber höchstwahrscheinlich ist das eben vielleicht für die eine oder andere werdende Mutter eben nicht ausreichend in der Situation. Zumal man meines Erachtens das ohne Weiteres testen hätte können, testen könnte, aber offensichtlich zumindest die Ergebnisse nicht publiziert hat.

01:23:57

#### **Camillo Schumann**

Okay, das waren sozusagen jetzt Pro und Contra. Wollen wir sozusagen abschließend beruhigen, weil die Dame möchte ja vielleicht eine Empfehlung haben und daraus etwas für sich ziehen. Was würde denn noch für diese Impfung sprechen?

#### **Alexander Kekulé**

Ja, also für die Impfung spricht – und das sind Daten, die man wirklich jetzt ziemlich hart hat inzwischen. Die ersten Ergebnisse wurden schon im April, glaube ich, veröffentlicht und immer wieder reproduziert. Man sieht die Antikörper, die bei der Mutter gebildet werden durch die Impfung. Das geht, sowohl beim Tier als auch beim Menschen hat man das gezeigt. Die sieht man tatsächlich dann hinterher auch im Fetus, also im werdenden Kind. Da hat man dann auch Nabelschnurblut einfach getestet. Kann man nach der Geburt ja testen. Und da hat man festgestellt: In diesem Nabelschnurblut sind die Antikörper drin. Das heißt, es passiert bei dieser Impfung das gleiche, was wir von ganz vielen anderen Impfungen auch kennen, dass die Mutter, wenn sie während der Schwangerschaft geimpft wird, ihre Antikörper auf das Kind überträgt. Und das ist natürlich für so ein Neugeborenes – und da muss man ja auch dran denken in den ersten Lebenswochen, ich würde mal sagen, bis zu sechs Monate – eigentlich ein ganz, ganz wichtiger Schutzwall. Das Kind können Sie ja in dem Alter nicht impfen. Das könnte sich aber von Geschwistern mit Covid anstecken. Und in dem Alter ist es wiederum gefährlich bei so einem kleinen Kind. Kann man sich vorstellen, wenn die Lunge dann angegriffen wird. Und das hat eben durch die Impfung der Mutter das, was wir Nestschutz nennen. Und das war eigentlich klar, dass das stattfindet. Aber das ist eben seit

einiger Zeit gezeigt, dass es auch bei dieser Impfung einen Nestschutz gibt. Das heißt, die Antikörper der Mutter, die schützenden Antikörper, werden übertragen. Also, mit dieser, sage ich mal, ein bisschen ambivalenten Einschätzung, muss man leider die Mütter jetzt alleine lassen. Wenn man will, dass das Kind die ersten sechs Monate den Nestschutz hat, wenn man selber will, dass man – obwohl man eine Risikoperson ist – geschützt ist oder im Falle einer Covid-Infektion nicht schwersterkrankt, dann muss man sich leider während der Schwangerschaft impfen lassen, obwohl es die restlichen Fragen, die unbeantwortet sind, gibt. Was ist mit der Übertragung dieses Impfstoffs auf den Fetus? Und ich sag mal so, ein bisschen ein kleiner Vorwurf an die Hersteller: Diese Frage könnte man nun wirklich sogar im Tierexperiment beantworten. Und dann würden sich wahrscheinlich viele wohler fühlen.

01:26:21

#### **Camillo Schumann**

Okay, dann verlassen wir das Thema. Frau S. aus München hat angerufen. Sie braucht Argumente im Gespräch mit ihren Bekannten:

*„In meinem Bekanntenkreis gibt es Leute, die hatten Covid, ist schon lange jetzt her. Anfang letzten Jahres, auch mit mittelschweren Symptomen und auch teilweise Long Covid-Symptomen. Hier fragt man sich, inwiefern das jetzt noch notwendig ist, eine Impfung vorzunehmen. Außer, man hat irgendeinen Stempel im Ausweis – was ja auch sehr fraglich ist, dass man das nur deshalb macht. Man sollte das ja machen, weil man sich gesundheitliche Vorteile verspricht. Ist halt die Frage: Was bringt das jetzt für einen Sinn, wenn man schon die Corona-Infektion hatte, eine Impfung zu machen? Vielleicht haben Sie das ein paar Argumente, die ich anführen kann bei den Bekannten, um sie zu überzeugen, sich impfen zu lassen. Ich würde mich sehr freuen, weil wie gesagt: Ich habe da dann auch keine Argumente mehr bei diesen Personen. Vielen lieben Dank.“*

#### **Alexander Kekulé**

Ja, das ist natürlich ein Grenzfall. Aber die Argumente dafür sind zwei. Das eine ist: Durch die Impfung macht man natürlich so eine Boosterung. Das heißt also, der Immunschutz nimmt irgendwann im Laufe der Monate und Jahre ab nach der Infektion. Wenn sich jemand

zum Beispiel in der ersten Welle infiziert hat, ist das ja jetzt inzwischen schon ganz schön lange her und dann kann man durch die Boosterung – also, durch die Impfung, die man dann obendrauf setzt – das quasi reaktivieren. Dann wird der Schutz, möchte ich mal sagen, nochmal neu aufgelegt. Das zweite, was passiert, ist: Dadurch, dass man nochmal impft auf die Infektion drauf, passiert eigentlich das gleiche wie bei der zweiten oder dritten Impfung, dass die Immunantwort weiter aufgefächert wird. Das heißt, man hat ja auch bei einer Infektion einen bestimmten Subtyp, wenn ich mal so sagen darf, von diesem Coronavirus abbekommen. Zum Beispiel den ursprünglichen Typ, wenn man sich jetzt vor einem Jahr schon in Ischgl infiziert hat. Und wenn man jetzt dann zusätzlich die Impfung hat, dann breitet sich – obwohl der Impfstoff ja auch gegen den Wuhan-Typ ursprünglich ist – breitet sich dann die Immunantwort aus. Also, die Immunantwort wird dann breiter und erwischt sozusagen dadurch eher mal einen neuen Subtyp wie dieses Delta. Sodass man sagen kann: Gerade gegen Delta, was jetzt aktuell zirkuliert, wird der Schutz besser, wenn man Erkrankung plus Impfung hat. Das ist das eine sachliche Argument und das andere ist der nachlassende Immunschutz. Man muss natürlich auch dazu sagen: Klar, jemand, der jetzt jung ist und keine Risikofaktoren hat und der sagt: Ich bin eigentlich in jeder Hinsicht da auf der sicheren Seite. Und er kann natürlich dann auch sagen: Na ja, wenn ich jetzt noch eine Infektion bekommen würde, eine zweite Infektion, dann würde ich natürlich mit hoher Wahrscheinlichkeit, wenn ich beim ersten Mal schon kaum Symptome habe, beim zweiten Mal wieder kaum Symptome haben. Also, da muss man fairerweise sagen: Die Überlegung wäre nicht abwegig, weil es ja so ist, dass mit hoher Wahrscheinlichkeit irgendwelche genetischen Faktoren eine Rolle spielen, dass der eine so schwer erkrankt und der andere nicht. Zusätzlich natürlich dann die bekannten Risikofaktoren. Aber wenn ich weder die Risikofaktoren noch die Genetik habe – das heißt also, die erste Infektion folgenlos an mir vorübergegangen ist – dann ist natürlich die Wahrscheinlichkeit hoch, dass es beim zweiten Mal wieder so wäre. Sodass man auch sagen könnte: Ich lege es einfach drauf an. Aber ich weiß jetzt nicht, wenn ich die Wahl

hätte, mich so einem Virus zu stellen und nicht genau zu wissen, wie es ausgeht oder so einem Impfstoff, wo ich es doch eher unter Kontrolle habe – vor allem dann auch weiß, an welchem Tag ich dann mit der Reaktogenität rechnen muss, falls sie denn kommt und dann schon mal einplanen kann, dass das dann vielleicht am Wochenende ist – da würde ich doch eher immer das geplante Ereignis nehmen als irgendwas Unsicheres. Nachher kriegen Sie das Virus dann noch ausgerechnet vor irgendeiner netten Einladung zu einer Hochzeit oder Ähnliches und müssen dann zuhause bleiben. Darum würde ich auch in der Lage immer letztlich für die Impfung plädieren.

01:30:27

#### **Camillo Schumann**

Tja, Herr Kekulé, damit sind wir am Ende von Ausgabe 231 Kekulés Corona-Kompass Hörerfragen Spezial. Dieses Mal mit einem Spezial Spezial, wenn man so will, nur für Menschen, die Fragen zur Impfung haben, die sich unsicher sind, ob sie sich impfen lassen oder nicht, die zweifeln, noch Argumente gebraucht haben. Da war viel dabei.

#### **Alexander Kekulé**

Sehr verständlich. Also, ich kann nun vielleicht sagen, so schlussfolgernd: Also jeder, der irgendwelche komischen Nebenwirkungen hat, soll das wirklich seinem Arzt sagen. Das ist ganz wichtig, dass man die auch nicht abtut. Und ich finde, wir müssen als Gesellschaft und auch als Mediziner die Bedenken der Menschen ernst nehmen, auch wenn sie für uns erst mal irgendwie, sage ich mal, exotisch klingen. Und man darf niemanden diskreditieren, weil er aus ärztlicher Sicht vielleicht eine abwegige Meinung hat. Das ist auch so, dass große wissenschaftliche Erkenntnisse am Anfang von den etablierten Wissenschaften erst mal als exotisch und abwegig abgetan wurden. Und so mancher hat dann am Schluss recht behalten. Und deshalb plädiere ich da wirklich für eine offene Diskussion. Und wie gesagt: Es gibt so ein paar Sachen, die könnte die pharmazeutische Industrie proaktiv machen. Wir haben heute gesprochen über die Frage, ob die Impfstoffe auf die Föten übergehen. Das könnte man zumindest im Tierexperiment mal ganz klar verneinen, belegen. Bei der Myokarditis das Thema, mal die Geimpften zu untersuchen

mit einem EKG und mit einem Bluttest, ob die Myokarditis vielleicht häufiger ist, als man das sieht. Oder früher bei den Vektor-Impfstoffen war das Thema, diese D-Dimere zu untersuchen als Frühmarker einer Blutgerinnung. Also, all diese Sachen – das ist für mich auch ein Aufruf an die Industrie, nicht nur immer zu sagen: Unser Impfstoff ist sicher. Sondern dann auch proaktiv dafür zu sorgen, dass da Belege existieren, dass es dann wirklich jeder glaubt.

01:32:17

#### **Camillo Schumann**

So, wir hoffen, wir konnten ein bisschen Licht ins Dunkel bringen. Man muss ja auch dazu sagen: Wir haben noch viel, viel, viel, viel, viel mehr Fragen bekommen. Haben wir in dieser Ausgabe jetzt nicht geschafft. Frau B. hat uns geschrieben, Frau H., Frau M., Frau W., Herr B. Das würde für zehn solcher Sendung reichen. In den kommenden Podcasts Kekulés Corona-Kompass, die ja noch kommen, wird sicherlich die eine oder andere Frage mit drankommen. Herr Kekulé, vielen, vielen Dank. Wir hören uns dann am Dienstag, den 19. Oktober wieder. Bis dahin.

#### **Alexander Kekulé**

Gerne. Freue ich mich darauf, Herr Schumann. Bis dann.

#### **Camillo Schumann**

Sie haben auch noch eine Frage? Dann können Sie uns eine Mail schreiben: [mdraktuell-podcast@mdr.de](mailto:mdraktuell-podcast@mdr.de). Oder Sie rufen uns an, das kostet nichts: 0800 300 22 00. Kekulés Corona-Kompass als ausführlicher Podcast unter *Audio & Radio* auf [mdr.de](http://mdr.de), in der ARD Audiothek, bei YouTube und überall, wo es Podcasts gibt.

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