

# Die COVID-19-Impfungen: Impfintervalle, welcher Impfstoff hat die Nase vorn, mögliche Nebenwirkungen und – kommt die 3. Impfung?

## Impfstoffe kurz gefasst

### Comirnaty® - BioNTech/Pfizer

Dieser Wirkstoff unterscheidet sich komplett von den bisher eingesetzten Impfstoffen, weil dieser eben nicht ein abgeschwächtes oder abgetötetes Virus enthält, sondern nur eine Blaupause der pathogenen Komponente von COVID-19. Bei mRNA-Impfstoffen werden die Gen-Informationen des Virus über einen Botenstoff in die Zellen eingebracht.

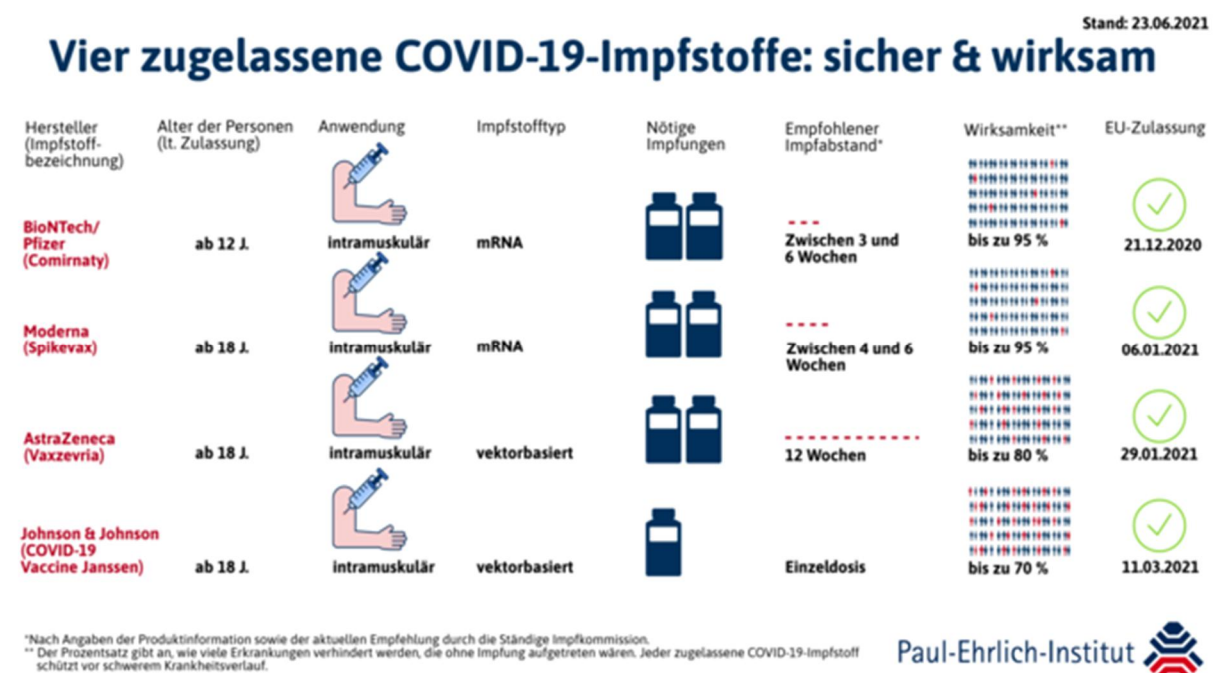
### Covid-19 Vaccine Moderna®

Der mRNA-1273-Impfstoff der US-Firma Moderna ist auch ein künstlich hergestellter Impfstoff, der nach dem gleichen Prinzip arbeitet wie Comirnaty®.

### Vaxzevria® - AstraZeneca

Dieser Impfstoff ist ein sogenannter Vektorimpfstoff. Abgeschwächtes Virusmaterial, das bei einer Affenart angezüchtet wurde, wird injiziert. Dabei wird Genmaterial des Sars-CoV-2-Virus in die DNA eines als Träger fungierenden Adenovirus eingebettet. Wie mit einer Art Fähre (Vektor) wird die Gen-Information des Erregers in die menschliche Zelle eingeschleust und die Bildung von Antikörpern angeregt. Damit ist der AstraZeneca-Impfstoff der Impfstoff, der nach dem Prinzip der herkömmlichen Grippe-Impfstoffproduktion arbeitet. Auf der gleichen Grundlage fußt der COVID-19-Impfstoff von Johnson & Johnson. Dessen Vorteil ist die Einmalgabe. Dieser Impfstoff wird sich aber wegen seiner geringen Wirksamkeit bei uns vermutlich nicht durchsetzen.

Eine sehr gute Übersicht der bei uns verfügbaren vier SARS-CoV-2 Impfstoffe wurde im Juni vom Paul-Ehrlich-Institut veröffentlicht:



## Normale Begleitreaktionen von Impfstoffen

Reaktionen auf Impfstoffe sind etwas völlig Normales. Folgende Symptome können auftreten:

- Fieber
- Kopfschmerzen
- Schüttelfrost
- Ermüdung
- grippeähnliche Beschwerden
- Muskelschmerzen
- Schmerzen, Schwellung und Rötung an der Impfstelle und den nahe gelegenen Lymphknoten (Achsel, Hals)
- Schwindel
- Schwäche
- Übelkeit

## Nebenwirkungen der gebräuchlichsten COVID-19-Impfstoffe

Neben den typischen Reaktionen auf einen Impfstoff gibt es individuelle Nebenwirkungen. In der nachfolgenden Tabelle 1 sind die gebräuchlichsten Wirkstoffe und deren Nebenwirkungen aufgeschlüsselt. Gleichzeitig gibt sie Aufschluss darüber, ob Beschwerden eher bei der Erst- oder der Zweitimpfung auftreten.

Fälle pro 1000 Impfungen	Durchschnitt	BioNTech/Pfizer	Moderna	AstraZeneca
Insgesamt	2,0	1,6	2,9	7,6
Schwerwiegend	0,6	0,3	0,6	3,7
Nebenwirkungen		2. Impfung	2. Impfung	1. Impfung

Tabelle 1

## Schwerwiegende Nebenwirkungen

Schwerwiegende Nebenwirkungen sind extrem selten. Sie treten mit deutlicher Verzögerung ab dem 10. Tag nach der Erst- oder Zweitimpfung auf. Mögliche Symptome sind:

- Kurzatmigkeit
- Brustschmerzen
- Beinschwellungen
- anhaltende Bauchschmerzen
- starke oder anhaltende Kopfschmerzen
- verschwommenes Sehen
- punktförmige Hautblutungen (Petechien) außerhalb des Verabreichungsortes

Sollten diese Symptome auftreten, unbedingt SOFORT einen Arzt aufsuchen!

Die Europäische Arzneimittel-Agentur EMA hat alle verfügbaren Daten aus Fallberichten in der europäischen Datenbank EudraVigilance zusammengetragen, ausgewertet und mit den verfügbaren wissenschaftlichen Publikationen verglichen:

### **Gesichtsschwellungen bei Comirnaty® (BioNTech/Pfizer)**

Hier wurde ein möglicher ursächlicher Zusammenhang zwischen dem Impfstoff und Gesichtsschwellungen bei vorangegangener Antifalten-Therapie mit Dermafiller gefunden. Zu den Dermafillern zählen: Hyaluronsäure, Calcium-Hydroxylapatit, Botulinumtoxin oder Kollagen, wobei es sich bei letzterem um eine veraltete Möglichkeit der Faltenbehandlung handelt. Hautärzte verwenden Filler zur Faltenunterspritzung, wobei sie die Haut in der Tiefe mit möglichst biologisch abbaubaren Substanzen füllen. Der von der EMA gefundene Zusammenhang ist bei allen Impfungen möglich und in der Literatur beschrieben. Es handelt sich um eine verzögerte Entzündungsreaktion, die in der Regel ohne ärztlichen Eingriff wieder abklingt.

### **Myokarditis (Herzmuskelentzündung) und Perikarditis (Herzbeutelentzündung), überwiegend nach Comirnaty® (BioNTech/Pfizer)**

Die Untersuchungen der EMA begannen nach Berichten über Myokarditiden nach der Impfung mit Comirnaty® (BioNTech/Pfizer) in Israel. Die meisten dieser Fälle waren mild und klangen innerhalb weniger Tage ab. Sie betrafen hauptsächlich Männer unter 30 Jahren, wobei die Symptome meist innerhalb weniger Tage nach der 2. Dosis einsetzten. Auch im Europäischen Wirtschaftsraum gibt es Berichte in der Eudravigilance-Datenbank. Hier der Stand Ende Mai 2021:

Myokarditis-Fälle: 122 (Comirnaty®), 16 (Covid-19 Vaccine Moderna®), 38 (Vaxzevria®), 0 (Covid-19 Vaccine Janssen).

Perikarditis-Fälle: 126 (Comirnaty®), 18 (Covid-19-Vaccine Moderna), 47 (Vaxzevria®), 1 (Covid-19 Vaccine Janssen).

### **Kapillarlecksyndrom nach Impfungen mit Vaxzevria® (AstraZeneca)**

Personen, bei denen in der Vergangenheit ein Kapillarlecksyndrom aufgetreten ist, dürfen nicht mit Vaxzevria® geimpft werden. Das Kapillarlecksyndrom ist mittlerweile als Nebenwirkung in der Produktinformation von Vaxzevria® vermerkt. Was ist ein Kapillarlecksyndrom? Es handelt sich um eine sehr seltene, schwerwiegende Erkrankung, bei der die Haargefäße in unserer Haut Flüssigkeit verlieren, was zu Schwellungen vor allem in Armen und Beinen, niedrigem Blutdruck, Verdickung des Blutes und niedrigen Serumeiweiß-Spiegeln führt.

### **Guillain-Barré-Syndrom (GBS) nach Impfungen mit Vaxzevria® (AstraZeneca)**

Das GBS ist eine Erkrankung des Immunsystems. Es kommt zu Nervenentzündungen mit Schmerzen, Taubheitsgefühl, Muskelschwäche und Gehbehinderung. Während des Zulassungsverfahrens wurde das GBS bereits als seltenes, unerwünschtes Ereignis identifiziert.

### **Erstimpfung mit Vaxzevria® (AstraZeneca) - Folgeimpfung mit Comirnaty® (BioNTech/Pfizer)**

Erst nach zwei Impfungen besteht ein ausreichender Schutz gegen die aktuell existenten Mutanten von COVID-19. Wie wichtig die zweite Impfung ist, zeigen die Daten einer

Arbeitsgruppe aus Großbritannien (Tabelle 2). Auf den ersten Blick ist erkennbar, dass Comirnaty® die Nase vorn hat.

Vaccination status	Test negative controls	B.1.1.7 or S-gene target negative			B.1.617.2 or S-gene target positive		
		cases	cases:controls	aVE(%)	cases	cases:controls	aVE(%)
Unvaccinated	58253	4891	0.084	base	695	0.012	base
Any vaccine							
Dose 1	32703	1481	0.045	51.1 (47.3 to 54.7)	279	0.009	33.5 (20.6 to 44.3)
Dose 2	8483	74	0.009	86.8 (83.1 to 89.6)	27	0.003	80.9 (70.7 to 87.6)
BNT162b2							
Dose 1	7036	344	0.049	49.2 (42.6 to 55.0)	49	0.007	33.2 (8.3 to 51.4)
Dose 2	6412	28	0.004	93.4 (90.4 to 95.5)	13	0.002	87.9 (78.2 to 93.2)
ChAdOx1							
Dose 1	25667	1137	0.044	51.4 (47.3 to 55.2)	230	0.009	32.9 (19.3 to 44.3)
Dose 2	2071	46	0.022	66.1 (54.0 to 75.0)	14	0.007	59.8 (28.9 to 77.3)

Tabelle 2 BNT162b2 = Comirnaty® ; ChAdOx1 = Vaxzevria®

Insofern verwundert die Empfehlung der ständigen Impfkommission (STIKO) vom 02.07.2021 nicht, künftig allen mit Vaxzevria® Geimpften als Zweitimpfung ein mRNA-Präparat zu verabreichen. Diese Regel galt bislang nur für unter 60-Jährige. Die Kommission begründet ihre Entscheidung mit der stärkeren Immunantwort bei gemischter Corona-Impfung mit Comirnaty®. Die Entscheidung der STIKO, eine Corona-Impfung mit zwei verschiedenen Impfstoffen zu empfehlen, fußte zunächst auf dem Impfstoffmangel. Nach vorläufigen Daten bringt ein gemischtes Impfschema aber Vorteile was die Höhe der Antikörper-Bildung angeht. Dies geht aus Tabelle 2 unter der Rubrik „Any Vaccine“ hervor. Ebenso klar belegbar ist der Vorteil der Erst- und Zweitimpfung mit Comirnaty® in Bezug auf den Schutz vor Ansteckung durch die britische oder Alpha-Variante (B.1.1.7), bzw. die indische oder Delta-Variante (B.1.617.2).

Ein ähnlicher Vorteil findet sich bei der zellulären Immunantwortreaktion (Bildung von T-Helfer- und T-Killerzellen). Die stärkste Immunabwehr ist mit der Impfstoff-Kombi von AstraZeneca und BioNTech zu erreichen, gefolgt von zweifach BioNTech-Impfung.

### Der Abstand zwischen den Impfungen

Die Notwendigkeit der kompletten Impfungen in Bezug auf den Schutz vor den höchst ansteckenden Alpha- und Delta-Varianten wurde bereits erörtert. Somit ist es wichtig, die zweite Impfstoffdosis zeitgerecht wahrzunehmen. Eine einzelne Dosis genügt nicht für einen hinreichenden Schutz. Die Daten aus dem Vereinigten Königreich zeigen (Tabelle 2), dass der Schutz vor schweren COVID-Verläufen durch die Delta-Variante nach vollständiger Impfung, im Vergleich zum Schutz vor anderen Corona-Varianten, ähnlich gut ist.

Die STIKO hat in ihrem Schreiben vom Juli 2021 auch die Impfschemata für die Impfstoffe aktualisiert. Danach sollen zwischen Erst- und Zweitimpfung von Comirnaty® von BioNTech/Pfizer drei bis sechs Wochen liegen. Beim Impfstoff von Moderna empfiehlt die Kommission vier bis sechs Wochen, und bei Vaxzevria® neun bis zwölf Wochen Abstand für die Zweitimpfung mit einem mRNA-Impfstoff.

### Stärkere Antikörperbildung bei verlängerten Impfind intervallen bei über 80-Jährigen

Bisher ist noch nicht eindeutig geklärt, ob die Streckung der Impfind intervallen bei den mRNA-Impfstoffen nicht möglicherweise die Immunantwort und damit den Schutz vor der Infektion

beeinträchtigt. Dazu hat die Universität Birmingham eine Studie mit 172 älteren Menschen durchgeführt die im Mittel 84 Jahre alt waren. Bekannt ist, dass Betagte eine schwächere Immunantwort auf die COVID-19-Impfung haben. Alle Personen wurden mit dem mRNA-Impfstoff von Biontech/Pfizer geimpft. 99 von ihnen erhielten die 2. Impfdosis nach 3 Wochen, 73 Senioren nach 11 - 12 Wochen. Antikörper-Spiegel im Blut wurden 5 - 6 Wochen und 13 - 14 Wochen nach der Erstimpfung bestimmt, ebenso die unspezifische T-Zell-Antwort.

Beide Impfreime bewirkten eine gute Antikörperantwort – bei den später geimpften Probanden stieg der Antikörper-Spiegel nach der Zweitimpfung sogar noch stärker an als bei dem kürzeren Impfintervall. Die zelluläre Immunantwort dagegen fiel beim Standard-Impfintervall von drei Wochen stärker aus als bei dem gestreckten Impfintervall. Die Ergebnisse sprechen dafür bei Senioren die Impfintervalle noch weiter zu strecken, so die Corona-Varianten dies zulassen würden.

### **Brauchen wir eine 3. Impfung?**

BioNTech und Pfizer wollen die Zulassung für die Verabreichung einer dritten Dosis ihres Corona-Impfstoffs beantragen, da die Daten aus Israel einen Rückgang der Schutzwirkung von Comirnaty® gegen eine Infektion mit leichten Symptomen 6 Monate nach der 2. Impfung zeigen. Der Schutz vor einem schweren Verlauf ist unverändert hoch. Erste Daten aus einer Studie zur Auffrischimpfung zeigen, dass eine dritte Dosis 6 Monate nach der Zweitimpfung gut vertragen wird und hohe Antikörpertiter gegenüber SARS-CoV-2 und der Beta-Variante hervorruft, 5 - 10 Mal höher als nach der 2. Impfung. Es ist davon auszugehen, dass die 3. Dosis die höchste Wirkung gegenüber allen bisher getesteten Corona Virus-Varianten erzielt. Auch arbeiten die Unternehmen an einer an die Varianten angepassten Version ihres mRNA-Impfstoffs.

### **Der Blick in die Zukunft**

Führende Virologen glauben nicht, dass das Corona Virus ausgerottet werden kann. Über die Entwicklung des Virus und mögliche Bedrohungen haben Wissenschaftler einen Beitrag in der Zeitschrift Nature veröffentlicht.

### **Drei mögliche Szenarien**

- 1) Übergang von Corona in eine normale Grippe. Das klingt zunächst harmlos, aber die normale Grippe fordert jährlich schätzungsweise mehrere Hunderttausend Todesfälle weltweit. Dieses Szenario wäre möglich, wenn es wirksame Medikamente wie Antikörper-Präparate gäbe die helfen, die Krankheitsschwere, die Zahl der Krankenhausaufnahmen und der Todesfälle stark zu senken.
- 2) Übergang von Corona in eine Krankheit mit weniger schwerem Verlauf, ähnlich wie bei den altbekannten Corona Viren, den klassischen Auslösern von Erkältungen, mit einer Spitze in den Wintermonaten. Das könnte der Fall sein, wenn sich eine Herdenimmunität in der Bevölkerung ausbilden würde.
- 3) Das dritte Szenario geht davon aus, dass die Menschheit die Pandemie nicht schnell in den Griff bekommt. Es drohen schwere Verläufe mit einer hohen Zahl an Infizierten, was wiederum die Weiterentwicklung des Virus begünstigt. Das Virus würde vom Immunsystem von Geimpften und Genesenen nicht erfolgreich bekämpft werden

können. Derzeit ist in vielen Teilen der Erde das Virus nicht oder nur unvollständig unter Kontrolle, mit der Gefahr, dass die Virusvervielfältigung ungebremst verläuft.

## **Zusammenfassung**

Um als Gesellschaft möglichst schnell in den normalen Alltag und damit in den Rehasport/Herzsport zurückzukehren, ist eine weitreichende Durchimpfung unserer Bevölkerung von Nöten. Offene Fragen bei der Schutzwirkung der Impfstoffe sind zurzeit noch die **Dauer des Langzeitschutzes** sowie die **notwendige Antikörpermenge zur Verhinderung einer schweren Erkrankung**. Schließen möchte ich mit einem Zitat des Berliner Virologen Christian Drosten: „Es gibt aus virologischer Sicht gute Gründe anzunehmen, dass SARS-CoV-2 gar nicht mehr so viel mehr auf Lager hat als das, was es uns bisher zeigen konnte.“

Ich würde mich sehr freuen, wenn Sie bald zu den Geimpften gehören.

Dr. med. Klaus Edel

Kardiologe, Diabetologe, Hypertensiologe DHL, Sportmedizin, Sportkardiologe, Notfallmedizin  
Chefarzt der Abteilung für kardiologische Rehabilitation und Prävention am

Herz-Kreislauf-Zentrum Klinikum Hersfeld-Rotenburg GmbH

Ärztlicher Koordinator und Mitglied im Vorstand von ICD Deutschland e.V. [www.defibrillator-deutschland.de](http://www.defibrillator-deutschland.de)

Landessportarzt im hessischen Behinderten und Rehabilitationssportverband (HBRS)

Leitender Landessportarzt Deutscher Behindertensportverband e.V. – National Paralympic  
Committee Germany

Heinz-Meise-Str. 100 | 36199 Rotenburg | T: +496623-88-6105 | F: +496623-88-6114

E-Mail: [k.edel@hkz-rotenburg.de](mailto:k.edel@hkz-rotenburg.de)

[www.hkz-rotenburg.de](http://www.hkz-rotenburg.de)

Literatur auf Anfrage beim Verfasser