



universität
wien

Allgemeine Fragen und Antworten zum Thema Impfen

Q & A von Studierenden
der Universität Wien

Inhalt

Allgemeine Fragen und Antworten zum Thema Impfen	3
Schutz durch Impfung	5
Impfstofftypen	9
Impfstoffentwicklung und -zulassung	12
Wirksamkeit	14
Sicherheit	16
Maßnahmen zum Gesundheitsschutz in der Pandemie	18
Vorerkrankungen, Schwangere und Allergiker*innen	19
Sonstiges	21
Literaturverzeichnis	23

1. Warum ist eine Impfung notwendig?

Das Impfen ist geschichtlich gesehen wahrscheinlich eine der größten Errungenschaften für die menschliche Gesundheit¹. Laut Schätzungen der WHO können durch Impfungen jährlich zwischen 2 und 3 Millionen Todesfälle, die auf Infektionskrankheiten zurückzuführen wären, verhindert werden². Impfstoffe ermöglichen jedoch nicht nur einen individuellen Schutz vor einer Krankheit, sondern sie tragen auch zu einem Populationsschutz durch eine Herdenimmunität bei und schützen somit auch Personen, die nicht geimpft werden können^{3,4}. Sie stellen daher das wichtigste Mittel zur Bekämpfung der COVID-19-Pandemie dar⁴.

2. Was ist das allgemeine Prinzip einer Impfung?

Bei einer aktiven Impfung wird dem Körper im Prinzip eine Infektion „vorgetäuscht“. Dabei können beispielsweise abgeschwächte bzw. abgetötete Erreger oder nur Teile davon eingesetzt werden. Der Körper reagiert dann wie bei einer normalen Infektion und baut ein immunologisches Gedächtnis auf, welches sich spezifisch gegen den geimpften Erreger richtet^{5,6}. Falls es zu einer echten Infektion kommt, können die gebildeten Gedächtniszellen rasch aktiviert werden und so den Erreger effizient bekämpfen, bevor es zu einer gefährlichen Erkrankung kommt⁶.

3. Was ist der Unterschied zwischen einem Impfstoff und einem Medikament?

Impfstoffe können aufgrund ihrer speziellen Wirkweise (siehe Frage 2) Krankheiten verhindern und werden appliziert, noch bevor es zu einer richtigen Infektion gekommen ist^{5,9}. Medikamente gegen Krankheitserreger werden meistens eingesetzt, um eine Infektion zu bekämpfen und dadurch die Keime aus dem Körper zu entfernen. So funktionieren zum Beispiel auch Antibiotika oder verschiedene Arzneimittel gegen HIV. Es gibt sehr wenig Medikamente, die virale Infektionen verhindern können. Tamiflu gegen das Influenza-Virus wäre ein Beispiel, jedoch wirkt es nur, wenn es früh genug genommen wird⁸.

4. Kann ein anderer Impfstoff mit dem COVID-19-Impfstoff (z. B.: Influenza, Pneumokokken) verabreicht werden?

Aufgrund von fehlenden wissenschaftlich gesicherten Daten bzw. Studien zur Wirksamkeit und Sicherheit von zeitnah oder simultan verabreichten Impfstoffen, sollten COVID-19-Vakzine zunächst nicht mit anderen Impfstoffen verabreicht werden. Die deutsche Impfkommision empfiehlt einen Mindestabstand von 14 Tagen vor Beginn und nach Ende der Impfserie zu anderen Impfungen. Dabei sind Notfallimpfungen ausgenommen.^{61,62}

Allerdings wird für Senior*innen mit chronischen Erkrankungen eine Pneumokokken-Impfung empfohlen.^{61,62} Die Pneumokokken-Impfung kann von der COVID-19-bedingten schweren Lungenentzündung schützen. Des Weiteren kann die Impfung den Krankheitsverlauf von COVID-19 lindern. Auch hier wird ein Mindestabstand aufgrund fehlender abgeschlossener Studien empfohlen.⁶¹

5. Muss ich auf COVID-19 getestet werden, bevor ich geimpft werde?

Vor der Impfung muss nicht auf COVID-19 getestet werden. Auch bei einer unbemerkt durchgemachten Infektion gibt es nach dem derzeitigen Wissensstand keine Evidenz dafür, dass die Impfung zu Gesundheitsschäden führt. Nach einer klinisch bestätigten SARS-CoV-2 Infektion ist eine Impfung erst 6–8 Monate nach Genesung notwendig und die Empfehlung ist, dass eine einzige Impfung ausreicht.²⁷

Schutz durch Impfung

6. Welche Auswirkungen hat der Impfstoff auf mein Immunsystem?

Eine Impfung führt zu einer Induktion des Immunsystems und stimuliert sowohl die angeborene als auch die erworbene Immunantwort. Zunächst wird die angeborene Immunantwort mobilisiert, welche sich nicht gegen spezifische Pathogene richtet und daher auch als unspezifische Immunantwort bezeichnet wird. Dabei nehmen antigenpräsentierende Zellen (beispielsweise dendritische Zellen) das Antigen, welches über die Impfung in den Körper eingebracht wurde, auf und präsentieren es an T-Zellen. Diese Präsentation führt zu einer Aktivierung der erworbenen Immunantwort, zu welcher B-Zellen, T-Zellen und Antikörper zählen. Die erworbene Immunantwort richtet sich spezifisch gegen das Antigen und führt zu einer Proliferation der B- und T-Zellen sowie zu einer Produktion von Gedächtniszellen. Dieses immunologische Gedächtnis kann bei einer richtigen Infektion rasch aktiviert werden und der Erreger kann durch spezifische Antikörper schnell eliminiert werden⁶. Die Gedächtniszellen sind also für den Schutz gegen den Erreger verantwortlich^{6,7,9}.

7. Was ist Herdenimmunität?

Man spricht von Herdenimmunität, wenn ein Großteil der Bevölkerung durch Genesung nach einer Infektion oder durch eine Impfung geschützt wird. Somit können genesene oder geimpfte Menschen die Krankheit nicht weiterverbreiten und unterbrechen dadurch die Infektionskette.⁴⁰

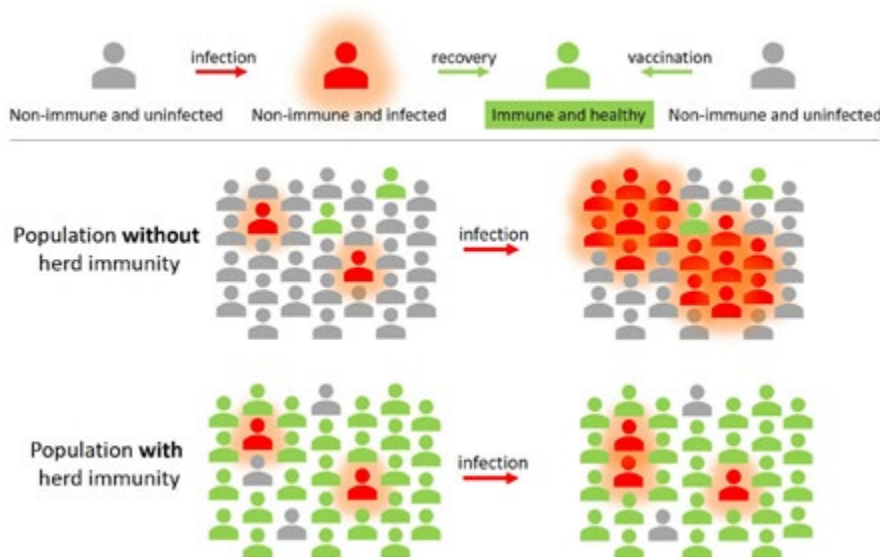


Abbildung 1: What is herd immunity

Kovarik, P. (o. D.). COVID-19 Fragen und Antworten. maxperutzlabs. Abgerufen am 22. Mai 2021, von <https://www.maxperutzlabs.ac.at/vcdi-dt/covid-19-fragen-und-antworten>

8. Wie viele Menschen müssen geimpft werden, um eine Herdenimmunität zu erreichen?

Bei jeder Krankheit variiert der Prozentsatz an Menschen, die immun sein müssen, um eine Herdenimmunität zu erreichen. Dabei sind Einflussfaktoren wie die Infektionsrate (d. h. R_0) und Inkubationszeit von großer Bedeutung. Zum Beispiel müssen für eine Herdenimmunität gegen Masern etwa 95 % der Bevölkerung geimpft sein. Bei Polio liegt der Schwellenwert bei etwa 80 %.

Laut Simulationsrechnungen zur Ausbreitung von SARS-CoV-2 müssen ungefähr 60–80 % der Population gegen SARS-CoV-2 immun sein, um eine Herdenimmunität zu erreichen.^{40,41}

9. Schützen die Impfstoffe auch gegen die Varianten des Coronavirus?

Bis jetzt schützen alle Impfstoffe bis zu einem gewissen Grad gegen alle Varianten. Die wichtigsten Varianten derzeit (Stand 01.06.21) sind:

- B.1.1.7 (Alpha; auch bekannt als britische Variante)
- B.1.351 (Beta; auch bekannt als südafrikanische Variante)
- P.1 aus der Linie B.1.1.28 stammend (Gamma; auch bekannt als brasilianische Variante)
- B.1.617.2 (Delta; auch bekannt als indische Variante)

Die vier zugelassenen mRNA- und Vektor-Impfstoffe sind gegen die Mehrheit der kursierenden Varianten sehr effektiv, zeigen jedoch ein geringfügig niedrigeres Neutralisationsvermögen als beim Wildtyp-Virus.

Verschiedene Studien bekräftigen die immer noch besonders gute Wirksamkeit der Impfstoffe von BioNTech/Pfizer und AstraZeneca gegen die britische und brasilianische Variante. Erste Ergebnisse bzgl. der indischen Variante besagen, dass die Wirksamkeit der Impfstoffe hier nicht entscheidend verringert wird. Am deutlichsten wird die verminderte Effektivität aller Impfstoffe bei der südafrikanischen Variante nachgewiesen.

Trotz der geringeren Wirkung gegen eine Mutation, ist man mit jedem derzeit (01.06.2021) zugelassenen Impfstoff bestens vor einer schwerwiegenden Erkrankung an COVID-19 geschützt.^{42–46}

10. Ich wurde geimpft. Kann ich mich trotzdem mit Sars-CoV-2 infizieren?

Obwohl die verschiedenen COVID-19-Impfstoffe eine hohe Wirksamkeit zu haben scheinen, ist kein Impfstoff zu 100 % wirksam. Daher kann es zu einem kleinen Prozentsatz an Personen kommen, der nach der COVID-19-Impfung nicht den erwarteten Schutz entwickelt.

Menschen, die sich trotz Impfung mit Sars-CoV-2 infizieren, haben eine deutlich niedrigere Viruslast sowie eine um durchschnittlich sieben Tage kürzere Dauer des Virus-Nachweises. Fälle von Hospitalisierung oder Todesfälle durch COVID-19 sind bei geimpften Personen erheblich reduziert bzw. kaum bekannt.^{44, 45, 47–50}

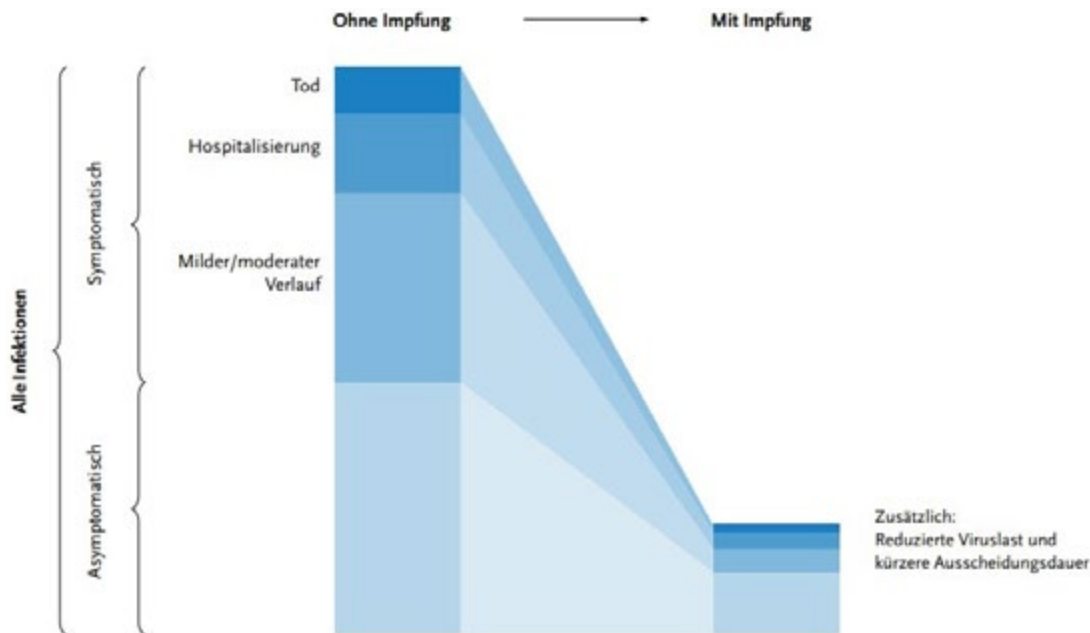


Abbildung 2: Schematische Darstellung des Wirkprinzips der COVID-19-Impfstoffe

(Quelle: Harder, T., Koch, J., Vygen-Bonnet, S., Scholz, S., Pilic, A., Reda, S. & Wichmann, O. (2021). Wie gut schützt die COVID-19-Impfung vor SARS-CoV-2-Infektionen und -Transmission? Vorab-Onlinepublikation. <https://doi.org/10.25646/8442>)

11. Kann ich andere mit COVID-19 infizieren, obwohl ich bereits geimpft wurde?

In welchem Maß die in der EU zugelassenen Impfstoffe dazu beitragen, eine Übertragung des Virus zu verhindern ist zur Zeit unklar^{11,12}. Jedoch geht man anhand der bisher gesammelten Daten davon aus, dass durch die Impfung eine erhebliche Reduktion einer Virusübertragung erreicht wird. Laut Robert-Koch-Institut konnte bei geimpften Personen, die positiv auf das Coronavirus getestet wurden, eine signifikante Reduktion der Viruslast sowie eine kürzere Dauer der Virusausscheidung beobachtet werden¹⁰. Da eine Übertragung nicht zu 100 % ausgeschlossen werden kann, ist es wichtig, die vorgegebenen Sicherheitsmaßnahmen (FFP2-Masken tragen, Abstand halten) weiterhin einzuhalten¹¹.

12. Welchen Schutz bieten die verschiedenen Corona-Impfstoffe gegen COVID-19?

Nach dem Verabreichen der zweiten Dosis des Impfstoffs von AstraZeneca ist die Wahrscheinlichkeit an COVID-19 zu erkranken um circa 80 % reduziert, verglichen mit nicht geimpften Personen. Eine Hospitalisierung kann zu 95 % verhindert werden.

75 % der Personen, die mit dem Impfstoff von Janssen geimpft werden, sind gegen schwere Verläufe geschützt.

Die mRNA-Impfstoffe haben nach Applikation der zweiten Dosis eine sehr hohe Wirksamkeit von etwa 95 %, verglichen mit nicht geimpften Menschen²⁸.

13. Können Kinder mit den Corona-Impfstoffen geimpft werden?

Nach aktuellem Wissensstand ist der Impfstoff der Firma BioNTech/Pfizer für Menschen über 12 Jahren zugelassen. Die Impfstoffe der Firmen Astra Zeneca, Moderna und Janssen-Cilag sind jeweils ab 18 Jahren zugelassen.

Kinder unter 12 Jahren dürfen derzeit nicht gegen COVID-19 geimpft werden (Stand 30.05.2021)^{29, 30, 31}.

14. Wie lange bin ich mit einem Impfstoff gegen COVID-19 geschützt?

Die Impfstoffe sind erst in den letzten Monaten entwickelt worden. Daher ist es noch zu früh, um diesbezüglich Aussagen zu treffen. In welchem genauen Zeitraum die vorhandenen Impfstoffe vor einer Infektion mit SARS-CoV-2 schützen, wird gegenwärtig untersucht. Es ist daher auch noch nicht bekannt, wann eine Auffrischung des Impfschutzes erfolgen sollte^{32, 33}.

Impfstofftypen

15. Welche Arten von Impfstoffen sind derzeit in der EU zugelassen?

Derzeit (22.05.2021) sind folgende Impfstoffe zugelassen:

- Comirnaty von BioNTech Manufacturing GmbH (mRNA Impfstoff)
- COVID-19 Vaccine Moderna von Moderna Biotech Spain, S. L. (mRNA Impfstoff)
- Vaxzevria von AstraZeneca AB (Vektor-basierter Impfstoff/modifizierter Adenovirus)
- COVID-19 Vaccine Janssen von Janssen-Cilag International NV (Vektor-basierter Impfstoff/modifizierter Adenovirus)^{29,51,52}

Diese Impfstoffarten werden unten genauer erklärt.

16. Was ist ein mRNA Impfstoff?

mRNA Impfstoffe beinhalten Teile des Erbmateri­als, die Informationen für gewisse Oberflächenproteine (z. B. das SARS-CoV-2-Protein) in Form von RNA enthalten. Diese Information dient als Grundlage für den Körper, diese Oberflächenproteine selbst herzustellen. Bei einem mRNA Impfstoff wird eine mRNA (= bestimmte Form der RNA, welche für Proteinsynthese verantwortlich ist), in den Körper injiziert und dann von Zellen des Körpers aufgenommen. Nachdem die mRNA in eine Zelle des Körpers eingetreten ist, wird die Information, die in der mRNA enthalten ist, übersetzt. Auf diese Weise wird zum Beispiel das Spike Protein hergestellt. Ist dieses Protein nun im Körper vorhanden, erkennt jener das Protein als fremd und startet als Reaktion eine Immunantwort. Diese Immunantwort äußert sich in der Produktion von Antikörpern und Immunzellen. Das Molekül, das diese Immunantwort auslöst, nennt man „Antigen“.^{63,64,65,66}

Besitzt eine Person nun spezifische Antikörper, ist es dem Körper möglich, bei einer Infektion das Virus (von dem die mRNA Information stammt) zu erkennen und es zu bekämpfen.^{63,64,65}

17. Was ist ein Vektor-Impfstoff?

Einen Vektor kann man sich wie ein Transportmittel vorstellen. Vektoren sind daher Transportmittel, die genetische Informationen in Zellen einzuschleusen. Ein Beispiel dafür wäre Informationen in Form von DNA, die für ein Antigen kodiert einzuschleusen. Transportmittel der Vektorimpfstoffe sind Viren, die sich nicht vervielfältigen können. Dies wären zum Beispiel häufig abgeschwächte Impfviren wie das Adenovirus.⁶⁴ Sobald die Information (DNA) für das Antigen eingeschleust wurde, kann die DNA in RNA übersetzt werden und daraus wird dann das Oberflächenprotein (Antigen) produziert. Bei Impfstoffen gegen SARS-CoV-2 wird so das Spike-Protein des Virus produziert. Einmal produziert, kann der Körper als Antwort Antikörper gegen das Antigen produzieren, die dann bei einer Infektion das Virus erkennen und bekämpfen.⁶⁷

18. Wie funktionieren die verschiedenen Corona-Impfstoffe?

Der Impfstoff der Firma Moderna enthält Lipid-Nanopartikel. Diese beinhalten mRNA mit dem Code für das virusspezifische Spike-Protein. Auf Basis dieser Vorlage wird in körpereigenen Zellen ein Spike-Protein von SARS-CoV-2 gebildet. Das Immunsystem erkennt dieses als fremd und produziert neutralisierende Antikörper, welche bei Kontakt mit dem Erreger vor einer Infektion bewahren können.

Auch der Impfstoff von BioNTech/Pfizer funktioniert auf diese Art und Weise.

Der Impfstoff der Firma AstraZeneca entfaltet seine Wirkung auf etwas andere Art. Er enthält ein rekombinantes Schimpansen-Adenovirus, welches das Spike-Protein exprimiert. Dadurch wird das Immunsystem stimuliert, neutralisierende Antikörper zu bilden und auf zellulärer Ebene vor einer COVID-19-Infektion zu schützen.

Analog dazu funktioniert der Impfstoff von Janssen, welcher als Vektor jedoch einen humanen Adenovirus enthält^{34, 35}.

19. Wie sind die verschiedenen Corona-Impfstoffe zusammengesetzt?

Auf der Website der EMA gibt es eine offizielle Zusammenfassung über die Eigenschaften der Impfstoffe. Bei der Europäische Arzneimittel-Agentur (EMA) handelt es sich um eine Zulassungsbehörde, diese gewährleistet die wissenschaftliche Evaluierung, Überwachung und Sicherheitsprüfung von Arzneimitteln innerhalb der europäischen Union. So haben auch die Entwickler der Impfstoffe die Genehmigung für das Inverkehrbringen ihrer Impfstoffe bei der EMA beantragt.⁶⁶

Auf der Website der EMA werden die Bestandteile der verschiedenen Impfstoffe aufgelistet. Im Folgenden wird die Zusammensetzung der jeweiligen (in der EU zugelassenen) Impfstoffe aufgelistet:

1. Janssen/COVID-19 Vaccine Janssen Injektionssuspension⁶⁷

Der Janssen Impfstoff ist ein Vektor-basierter Impfstoff, bei dem eine Impfdosis verabreicht wird. (10) „Eine Dosis (0,5 ml) enthält: Adenovirus Typ 26, der das SARS-CoV-2 Spike-Glykoprotein* (Ad26.COVS-2) kodiert, entspricht nicht weniger als 8,92 log₁₀ infektiöse Einheiten (Inf.E).* In einer PER.C6 TetR-Zelllinie und mittels rekombinanter DNA-Technologie hergestellt.“⁷³

2. Moderna/COVID-19 Vaccine Moderna dispersion for injection⁶⁸

Beim Moderna Impfstoff handelt es sich um einen mRNA Impfstoff. Der Impfstoff wird zweimal verabreicht um einen ausreichenden Impfschutz zu gewährleisten.⁷⁵

„Eine Dosis (0,5 ml) enthält 100 Mikrogramm Messenger-RNA (mRNA) (eingebettet in SM-102-Lipid-Nanopartikel). Einzelsträngige mit 5'-gekapselte Boten-RNA (messenger RNA, mRNA), die mit Hilfe einer zellfreien In-vitro-Transkription aus den entsprechenden DNA-Vorlagen hergestellt wird, den Code für das virale Spike(S)-Protein von SARS-CoV-2 kodiert und in Lipid-Nanopartikel eingebettet ist.“⁷⁴

3. Biontech/Comirnaty concentrate for dispersion for injection⁶⁹

Der Biontech Impfstoff von Pfizer ist ebenfalls ein mRNA Impfstoff der zweimal verabreicht wird. (10) „1 Dosis (0,3 ml) enthält 30 Mikrogramm COVID-19-mRNA-Impfstoff (eingebettet in Lipid-Nanopartikel). Einzelsträngige, 5'-gekapselte Boten-RNA (mRNA), die unter Verwendung einer zellfreien in-vitro-Transkription aus den entsprechenden DNA-Vorlagen hergestellt wird und das virale Spike (S)-Protein von SARS-CoV-2 kodiert“⁷²

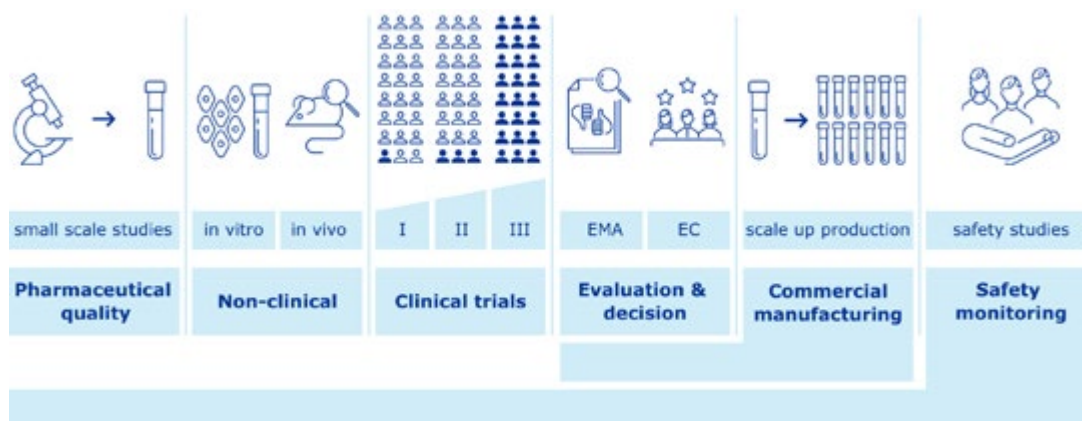
4. Astra Zeneca/Vaxzevria suspension for injection⁷⁰

Bei diesem Impfstoff handelt es sich um einen Vektor-basierten Impfstoff, auch hier sind wiederum 2 Impfungen im Abstand von 12 Wochen nötig.⁷⁵

„Wirkstoff: veränderter Adenovirus, enthält genetischen Code des Spike Proteins inaktive
Inhaltsstoffe: L-Histidin (eine Aminosäure); L-Histidinhydrochlorid-Monohydrat (eine Aminosäure);
Magnesiumchlorid-Hexahydrat (unterstützt viele Aktivitäten in den Zellen); Polysorbat 80
(ein Stabilisator); Ethanol (Alkohol); Saccharose (Zucker); Natriumchlorid (Salz); Dinatriumedetat-
Dihydrat (EDTA, ein Bindemittel); Wasser zur Injektion“⁷¹

Impfstoff- entwicklung und -zulassung

20. Wie funktioniert die Entwicklung eines Impfstoffs?



Schema zur Entwicklung eines Impfstoffs

European Medicines Agency. (2021): COVID-19 vaccines: development, evaluation, approval and monitoring. Abgerufen am 11. Juni. 2021, von <https://www.ema.europa.eu/en/human-regulatory/overview/public-health-threats/coronavirus-disease-covid-19/treatments-vaccines/vaccines-covid-19/covid-19-vaccines-development-evaluation-approval-monitoring#development-section>

Von der Analyse der Struktur des Virus bis hin zur Zugänglichkeit des Impfstoffs für die allgemeine Bevölkerung, durchläuft der Impfstoff einen regulierten Prozess.

Zunächst werden die COVID-19-Impfstoffe durch verschiedene Labortests auf ihre pharmazeutische Qualität geprüft, der Effekt des Impfstoffs wird bewertet. Zur Entwicklung der Impfstoffe werden bei in vitro-Versuchen Modelle entwickelt, die dann im weiteren Verlauf in Tiermodellen (in vivo) Verwendung finden.⁷⁷ Hierbei wird die Immunantwort des Körpers untersucht, ehe man zur klinischen Phase übergeht, sprich: welche Effekte hat der Wirkstoff auf den Körper.⁷⁷

Die klinische Phase beginnt mit Phase 1, hierbei wird zwischen 20 bis 100 Freiwilligen der Wirkstoff injiziert, um herauszufinden, ob die gewünschte Immunantwort zustande kommt. Bei Phase 2 gibt es dann schon mehrere 100 Teilnehmer*innen. Ziel von Phase 2 ist es herauszufinden, welche die passende Dosis ist und welche Nebenwirkungen vermehrt auftreten. In Phase 3 der klinischen Studien werden mehrere tausend Freiwillige untersucht. Nun soll herausgefunden werden, wie effizient der Impfstoff auch gegenüber einem Placebo ist. Anhand der Infektionen bzw. Symptome kann nun bestimmt werden, wie effizient der Impfstoff ist und welche Dosis verabreicht werden muss.⁷⁷

Die COVID-19-Impfstoffe unterliegen bestimmten Standards der EMA hinsichtlich Sicherheit, Qualität und Effizienz. Die Entwickler der Impfstoffe sind verpflichtet die Resultate ihrer klinischen Studien offen zu legen, diese werden in einem zentralisierten Verfahren von der EMA und ausgewählten Experten der Human Medizin begutachtet. Erst nach Evaluierung durch die EMA kann der Impfstoff auf den europäischen Markt gebracht werden. Danach unterliegen die Impfstoffe immer noch einem strengen Überwachungssystem, mittels EudraVigilance können mögliche Nebenwirkungen dokumentiert werden. Es werden weiterhin Tests durchgeführt um die Sicherheit und Effizienz der Wirkstoffe zu gewährleisten.⁷⁷

21. Wie sicher ist ein Impfstoff, der so schnell entwickelt wird?

Die wirksamste Möglichkeit, die Pandemie einzudämmen und sich selbst vor COVID-19 zu schützen, sind Impfstoffe. Diese Erkenntnis hat alle an der Impfstoffentwicklung beteiligten Expert*innen bewogen, die Zusammenarbeit enger und die Prozesse effizienter zu gestalten. Optimierungen der Verfahrensabläufe führten zu einem Zeitgewinn bei der Entwicklung.⁷⁸

Regulatorische Vorgaben und inhaltliche Anforderungen der nationalen und regionalen Arzneimittelbehörden wurden offengelegt, um einen einfachen Einreichungsprozess in der Zulassung ohne zeitliche Verzögerungen zu ermöglichen. Das sogenannte Rolling-Review-Verfahren ermöglicht Impfstoff-Herstellern eine Vorabbewertung zu erhalten, um ihren Zulassungsantrag anpassen zu können. Somit nahm der finale Bewertungsprozess weniger Zeit in Anspruch. Außerdem wurden klinische Prüfungen miteinander kombiniert, aber nicht ausgelassen, um zeitaufwendige organisatorische Prozesse zu minimieren.

Dazu kommt der große Zeitgewinn durch bereits vorhandenes Forschungswissen. Forscher*innen konnten auf Forschungsarbeiten zu anderen Viren (SARS, MERS) sowohl mit Adenoviralen Impfstoffen, als auch mRNA-Impfstoffen aufbauen und somit die Impfstoffentwicklung deutlich verkürzen.⁷⁸

22. Wie umfangreich waren die klinischen Studien der momentan (Stand 22.05.2021) zugelassenen Impfstoffe?

Impfstoff	COVID-19 Vaccine Moderna	Corminaty (Pfizer/Biontech)	Vaxzevria (AstraZeneca)	COVID-19 Vaccine Janssen
Teilnehmer*innen	30.351 Teilnehmer*innen ab 18 Jahren und 3.732 Kinder ab 12 Jahren ^{17,60}	43.448 Teilnehmer*innen ab 16 Jahren und 2.260 Kinder ab 12 Jahren ^{13,15,59}	23.745 Teilnehmer*innen ab 18 Jahren ¹⁶	21.895 Teilnehmer*innen ab 18 Jahren ¹⁴

Wirksamkeit

23. Brauchen COVID-19-Genesene noch eine Impfung?

Das Robert Koch-Institut erklärt, dass Personen, die von einer SARS-CoV-2-Infektion oder COVID-19 genesen sind, zumindest vorübergehend über einen gewissen Schutz vor einer Erkrankung verfügen. Über die Dauer und die Qualität einer solchen Schutzwirkung liegen derzeit jedoch noch keine ausreichenden Daten vor. Die Ständige Impfkommission (STIKO) sieht daher grundsätzlich die Notwendigkeit einer Auffrischimpfung auch nach durchgemachter SARS-CoV-2-Infektion. Der geeignete Zeitpunkt hierfür kann jedoch noch nicht angegeben werden, berichtet das Robert Koch-Institut. Personen, die eine labordiagnostische gesicherte Infektion mit SARS-CoV-2 durchgemacht haben, sollten allerdings laut STIKO vorerst nicht geimpft werden. So könne der Impfstoff für die Personen verwendet werden, die bisher weder eine Erkrankung durchgemacht haben, noch geimpft sind.

24. Sind die Impfstoffe wirksam und wie wurde die Wirksamkeit festgestellt?

In der Wirksamkeitsanalyse des Impfstoffs der Firma BioNTech/Pfizer wurden 18.198 Personen geimpft, während 18.325 Personen der Placebogruppe nicht geimpft wurden. Bei 8 Personen der vollständig immunisierten Gruppe wurde eine SARS-CoV-2-Infektion nachgewiesen, in der Placebogruppe waren es 162 Personen, woraus sich eine 95 %-ige Wirksamkeit des Impfstoffs ergibt. Durch Analyse der Untergruppen wird eine ähnliche Wirksamkeit für alle Geschlechter, ethnische Gruppen und Personen mit Begleiterkrankungen abgeschätzt.

Der Impfstoff der Firma Moderna wurde 14.134 Probanden verabreicht, worunter 11 Personen nach der zweiten Impfung an COVID-19 erkrankten. Die Placebogruppe bestand aus 14.073 Teilnehmer*innen, worunter 185 COVID-19-Fälle verzeichnet wurden. Die Wirksamkeit beträgt 94,1 %. Auch dieser Impfstoff lässt eine ähnliche Wirksamkeit für alle Geschlechter, ethnische Gruppen und Personen mit Begleiterkrankungen abschätzen.

Den Impfstoff der Firma AstraZeneca erhielten 5.528 Personen, worunter 64 bestätigte COVID-19-Fälle verzeichnet wurden. 5.210 Personen wurde eine Kontrollsubstanz verabreicht, in dieser Gruppe erkrankten 154 Personen an COVID-19. Es ergibt sich daraus eine Wirksamkeit des Impfstoffes von 59,5 %, wobei sie bei Personen mit einer oder mehrerer Komorbiditäten unter Umständen etwas geringer ausfällt.

19.360 Probanden wurden mit dem Impfstoff der Firma Janssen-Cilag immunisiert, von diesen wurden 116 COVID-19-Fälle registriert. 19.691 Menschen erhielten ein Placebo, wobei 348 COVID-19-Fälle verzeichnet wurden. Dieser Impfstoff wirkt zu 66,9 % und die Wirksamkeit wird für männliche und weibliche Individuen, sowie Menschen mit Begleiterkrankungen durch Subgruppenanalysen ähnlich eingeschätzt.^{36, 37, 38}

25. Woher weiß man, dass die zugelassenen COVID-19-Impfstoffe wirken werden?

Damit die COVID-19-Impfstoffe auf den europäischen Markt kommen können, unterliegen sie strengen Auflagen der Europäischen Arzneimittelagentur (EMA). Die EMA evaluiert die Impfstoffe hinsichtlich ihrer Sicherheit und Effizienz.⁷⁹ Mittels klinischer Studien, werden die verschiedenen Impfstoffe nach wissenschaftlicher Praxis getestet. Hierbei wird eine hohe Zahl an Proband*innen herangezogen, um auch eine statistisch signifikante Aussage treffen zu können. In Phase 3 klinischer Studien werden mehrere 10.000 Proband*innen getestet, hierbei soll die Zuverlässigkeit der Impfung bewiesen werden.⁸⁰

Basierend auf den Daten der klinischen Studie(n) wird eine Kosten-Nutzen Risiko Bewertung durchgeführt, um die Sicherheit und Qualität des Impfstoffs zu gewährleisten.^{81,82} Erst dann kann der Impfstoff auf den europäischen Markt zugelassen werden.

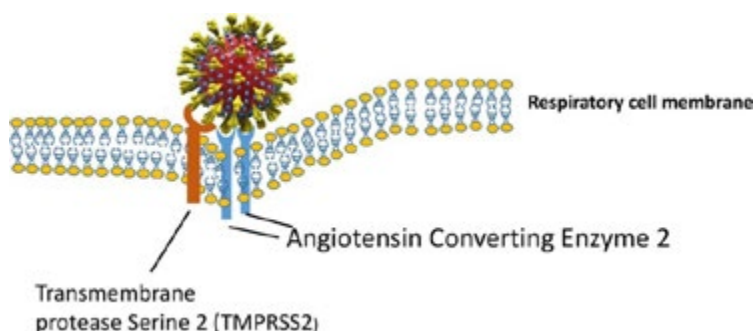
26. Wann bin ich gegen COVID-19 geschützt, wenn ich geimpft worden bin?

Im Rahmen der klinischen Studien für die Zulassung der jeweiligen Impfstoffe konnte ein vollwertiger Impfschutz gegen COVID-19 sieben bis fünfzehn Tage nach der zweiten Impfung beobachtet werden. Der Impfstoff von Janssen benötigt nur eine Dosis und führt somit zwei Wochen nach der Impfung zu einem vollwertigen Impfschutz.

Bei allen aktuell (24.05.2021) verfügbaren Impfstoffen wurde jedoch ein gewisser Schutz 21 Tage nach der ersten Impfung beobachtet.^{47,49,53-55}

27. Warum enthalten die Impfstoffe Informationen zum Spike-Protein?

Bei dem Spike-Protein (S-Protein) handelt es sich um ein Oberflächenprotein, über welches das Virus an ACE2 (Angiotensin-converting enzyme 2) Rezeptoren binden kann²³. ACE2-Rezeptoren befinden sich an der Oberfläche menschlicher Zellen und kommen auch im Respirationstrakt, dem initialen Infektionsort von SARS-CoV-2, vor^{23,26}. Wenn das Virus mit seinem Spike-Protein an diese Rezeptoren andockt, kann es in die Zellen aufgenommen werden und den Körper infizieren^{24,25}. In den Zellen wird dann die virale RNA translatiert und das Virus kann sich im Körper vermehren. Das Spike-Protein ist für eine Impfung deshalb von so hoher Bedeutung, weil der Körper im Laufe der Immunantwort lernt, das Spike-Protein zu erkennen und Antikörper dagegen zu bilden. Die gebildeten Antikörper können beispielsweise ein Andocken des Virus an Zellen verhindern oder das Virus markieren, damit es von Immunzellen zerstört wird²³.



(Pillay, Tahir S. (2020): Gene of the month: the 2019-nCoV/SARS-CoV-2 novel coronavirus spike protein. In: Journal of clinical pathology 73 (7), S. 366–369. DOI: 10.1136/jclinpath-2020-206658.)

Sicherheit

28. Können die Teilimpfungen mit zwei unterschiedlichen Impfstoffen erfolgen?

Prinzipiell ja. Dabei handelt es sich um das heterologe Impfschema, hierbei werden innerhalb einer Impfserie zwei verschiedene Technologien (mRNA und Vektor Impfstoff) angewendet. Dementsprechend kann nach der ersten Impfdosis mit AstraZeneca für die zweite Impfdosis der mRNA-Impfstoff von Biontech verabreicht werden.⁸³ Alle bislang in Europa zugelassenen Impfstoffe richten sich gegen das Spike-Protein des Virus, weswegen eine Kombination der Impfstoff-Techniken laut Meinung von Expert*innen als plausibel eingestuft wird.⁸³

Die Universität Oxford untersucht derzeit in einer Studie ebendiese Impfstoffkombinationen (AstraZeneca & Pfizer).⁸⁴

29. Können mRNA-Impfstoffe meine DNA verändern?

Nein, mRNA Impfstoffe können das Genom nicht verändern. Das Genom des Menschen besteht nämlich aus DNA und befindet sich im Zellkern. Die mRNA ist nur ein Zwischenprodukt der Proteinsynthese. Der Syntheseweg läuft von DNA über die RNA zum Protein. Damit mRNA überhaupt in das menschliche Genom eingebaut werden könnte, müsste sie zuerst vom Körper in DNA zurückgeschrieben werden, denn es kann eben nur DNA in das menschliche Genom integriert werden und nicht RNA. Das Umschreiben von mRNA (des Impfstoffs) in DNA benötigt bestimmter Proteine (Enzyme) im Körper, die diesen Vorgang erst ermöglichen. Diese Proteine sind die Reverse Transkriptase und die Integrase. Reverse Transkriptase schreibt RNA in DNA um, und die Integrase integriert die DNA in das Genom. Diese Eiweiße kommen im menschlichen Körper aber überhaupt nicht zum Einsatz, da sie normalerweise nicht in menschlichen Zellen vorliegen.⁸⁵

Ein anderer wichtiger Grund, um die Integration der mRNA ins Genom ausschließen zu können, ist die Überlebensdauer der geimpften mRNA. Diese überdauert im Körper nämlich nur sehr kurze Zeit und somit besteht kein erkennbares Risiko, dass die mRNA zu DNA umgeschrieben werden könnte (rein zeitlich) und somit besteht keine Gefahr, dass der mRNA-Impfstoff in das menschliche Genom integriert wird.⁸⁵

30. Wer haftet, wenn bei der Impfung Komplikationen auftreten?

Man unterscheidet zwischen Schäden durch die staatlich empfohlenen COVID-19-Schutzimpfungen und die zugelassenen Impfungen. Am Beispiel des AstraZeneca-Vakzins lässt sich es sich gut verbildlichen. Der genannte Impfstoff ist für Menschen über 60 zugelassen, dennoch empfehlen staatliche Gremien eine Beimpfung von Menschen unter 60 Jahren. Hier ist zudem ein ausführliches Beratungsgespräch mit dem Arzt nötig. Sollten Schäden bei Menschen unter 60 entstehen, haftet der Staat. Bei Menschen über 60, die Komplikationen erfahren sollten, ist die Firma des Impfstoffentwicklers haftpflichtig.

Die Ärzt*innen haften für die korrekte Impfaufbereitung und -nachbereitung und stellen sicher, dass der Impfvorgang korrekt ausgeführt wird.

31. Gibt es schwerwiegende Nebenwirkungen?

Wie bei anderen Medikamenten und Impfungen auch, kann es auch nach der Corona-Impfung zu Nebenwirkungen kommen. Manche dieser Nebenwirkungen sind durch die Immunantwort zu erklären und zeigen, dass das angeborene Immunsystem angeschlagen hat. Zu den häufigsten Nebenwirkungen zählen: Schmerz an der Einstichstelle, Rötung, Fieber, Kopfschmerzen und Müdigkeit.^{86,87} Mögliche Nebenwirkungen sind in der Packungsbeilage aufgelistet. Wenn Nebenwirkungen auftreten, werden diese dokumentiert und die Informationen in einer Datenbank gesammelt. Die Datenbank 'EudraVigilance database' der Europäischen Arzneimittelagentur (EMA) sammelt dokumentierte Daten von möglichen Nebenwirkungen der zugelassenen Arzneimittel.⁸⁸ Diese Daten finden Verwendung, bei der Beurteilung von Nutzen und Kosten von Arzneimitteln und, die Datenbank ist somit ein wichtiges Tool, um die Sicherheit der Impfstoffe zu gewährleisten.⁸⁹ Hierbei muss beachtet werden, dass die Nebenwirkungen nicht immer in Kausalität mit der Impfung stehen. Auf der Website der EMA können alle bislang erfassten Meldungen zu möglichen Nebenwirkungen eingesehen werden.

Hierbei wird nach den in der EU zugelassenen Impfstoffen unterteilt:

- COVID-19 MRNA VACCINE MODERNA (CX-024414)
- COVID-19 VACCINE JANSSEN (AD26.COV2.S)
- COVID-19 VACCINE BioNTech, Pfizer
- COVID-19 VACCINE ASTRAZENECA (CHADOX1 NCOV-19)

Falls es zu schwerwiegenden Nebenwirkungen kommt, werden Untersuchungen eingeleitet und gegebenenfalls die Bedingungen für die Verabreichung des Impfstoffs angepasst.

32. Was wissen wir über längerfristige Nebenwirkungen der Impfstoffe?

Die Aussage, längerfristige Nebenwirkungen vollständig auszuschließen, ist unmöglich; das trifft jedoch auf jedes Medikament und jeden Impfstoff zu. Trotzdem ist das Risiko von Nebenwirkungen sehr gering einzuschätzen. Impfungen unterlaufen strengen Qualitäts-, Sicherheits- & Effizienzkontrollen durch Institutionen wie: der Ausschuss für Risikobewertung in der Pharmakovigilanz (PRAC), die Europäische Arzneimittelagentur (EMA) und in Österreich das Bundesamt für Sicherheit im Gesundheitswesen (BASG).⁹⁰

Außerdem wurden die verschiedenen COVID-19-Impfstoffe bereits an einer hohen Zahl an Proband*innen getestet. Laut Risk Management Plan für mRNA Impfstoff von Pfizer wurden bei der Schlüsselstudie über 46.000 Proband*innen untersucht.⁹¹ Beim Risk Management Plan handelt es sich um einen Plan, der Risiken des Impfstoffs aufzeigt. Zudem soll in dem RMP aufgeklärt werden, wie Risiken minimiert werden, welche Informationen zu klinischen Studien noch ausstehen und bis wann diese übermittelt werden.⁹² Für den Impfstoff von Moderna wurden bereits 30,418 Teilnehmer*innen untersucht.⁹³ Für den Impfstoff AstraZeneca wurden laut RMP schon über 23.000 Teilnehmer*innen untersucht.⁹⁴ Beim Janssen-Impfstoff wurden ebenfalls über 21.000 Teilnehmer*innen bei klinischen Studien untersucht.⁹⁵

Maßnahmen zum Gesundheitsschutz in der Pandemie

33. Wie wird das Virus übertragen? Wie kann ich mich schützen?

Laut bisherigem Informationsstand zur Epidemiologie des SARS-CoV-2 wird das Coronavirus primär über respiratorische Sekrete, vor allem Tröpfchen (virushaltige Partikel) übertragen, welche von infizierten Personen freigesetzt werden. Die Freisetzung der Viruspartikel geschieht durch Sprechen, Singen, Atmen, Husten usw. Bei den Partikeln in der Luft wird je nach Eigenschaft und Größe zwischen Aerosole und größeren Tröpfchen unterschieden. Feine Aerosole werden durch das Sprechen ausgestoßen, verweilen länger in der Luft und verteilen sich so großflächig in geschlossenen Räumen. Eine Ansteckung mit dem Coronavirus erfolgt, wenn die virushaltigen Partikel von anderen Personen aufgenommen werden und an die Schleimhäute der Nase oder des Mundes gelangen. Das Risiko einer Ansteckung ist im Freien durch ausreichend Luftbewegung eher gering und kann dort durch Einhaltung des Mindestabstandes noch einmal minimiert werden.^{96,97,98}

Durch Hygiene- und Infektionsschutz-Maßnahmen lässt sich die Ausbreitung des Virus verringern oder kann zumindest verlangsamt werden. Da das Virus durch Tröpfchen oder Aerosole verbreitet wird, sind Maßnahmen wie das Abstandhalten, Lüften von geschlossenen Räumen, Tragen einer FFP2-Maske sowie das regelmäßige und vor allem gründliche Händewaschen (20–30 Sekunden mit Seife) geeignete Maßnahmen, um die Übertragung des Virus zu verringern und sich und das Umfeld zu schützen.⁹⁸

34. Ist eine Impfung gegen COVID-19 verpflichtend?

Nein, eine COVID-19-Schutzimpfung erfolgt auf freiwilliger Basis.³⁹

Vorerkrankungen, Schwangere und Allergiker*innen

35. Ich habe eine Allergie. Darf ich den Impfstoff bekommen?

Jeder Impfstoff (nicht nur die COVID-19 Impfung) birgt die Gefahr von allergischen und auch anaphylaktischen Reaktionen auf dessen Wirkstoff oder auf die Hilfsstoffe des Präparats.

Bei Personen mit folgenden Allergien/Erkrankungen besteht kein höheres Risiko für Überempfindlichkeitsreaktionen als bei gesunden Menschen:

- Allergische Rhinokonjunktivitis (Heuschnupfen)
- Angioödeme/Urtikaria
- Antibiotikaallergie
- Hausstaubmilbenallergie
- Insektengiftallergie
- Kontaktallergie (Duftstoffe, Nickel, Konservierungsmittel)
- Kontrolliertes Asthma bronchiale
- Nahrungsmittelallergie
- Nasenpolypen
- Neurodermitis
- Schmerzmittelunverträglichkeit
- Pollen-/Pilzsporenallergie

Wenn bereits eine Anaphylaxie auf andere Impfstoffe oder Impfstoff-Bestandteile, die nicht in den Sars-CoV-2-Impfungen enthalten sind, bekannt ist, wird eine erhöhte Notfallbereitschaft empfohlen und die Nachbeobachtungszeit von 15 auf 30 Minuten erhöht. Das Gleiche gilt auch bei bekannter Mastozytose und Anaphylaxie durch Medikamente.

Schwere anaphylaktische Reaktionen auf Impfstoffe sind sehr selten und werden beispielsweise bei den Vakzinen von BioNTech auf 4,7 pro 1 000 000 Impfstoffdosen geschätzt. Wenn allerdings eine Allergie gegen einen der Inhaltsstoffe (z.B. Polyethylenglykol, Tromethamin/Trometamol, Polysorbat 80) besteht, darf die betroffene Person nicht geimpft werden.^{53, 56-58}

36. Welche Risikopatient*innen sollten aus gesundheitlichen Gründen keinen Impfstoff erhalten?

Die Sicherheit der Impfungen für Risikopatient*innen wurde ebenfalls untersucht. Wie bereits bekannt ist, wird Risikopatient*innen empfohlen, sich impfen zu lassen. Trotzdem gibt es Ausnahmen, nicht jede*r kann mit den derzeit auf dem Markt verfügbaren Impfstoffen geimpft werden. Folgende Gruppierungen sind nicht berechtigt die Impfung zu erhalten:

- Menschen mit Allergien auf die Inhaltsstoffe der Impfung
- Personen unter 18 (AstraZeneca, Janssen/Johnson& Johnson, Moderna) → spezifische Studien in dieser Altersgruppe noch ausstehend
- Personen unter 12 (Pfizer-BioNTech) → spezifische Studien in dieser Altersgruppe noch ausstehend
- Menschen mit medizinischer Vorgeschichte, wie etwa unerwartete Reaktionen auf Impfungen
- Menschen mit schwachem Immunsystem, unter Einnahme von Immunsuppressiva^{99, 100, 101, 102}

37. Kann ich mich impfen lassen, wenn ich (chronisch) krank bin?

Facharztgesellschaften unterschiedlicher Bereiche, wie beispielsweise die deutsche Diabetes Gesellschaft empfehlen eine Impfung gegen COVID-19, da die Schutzimpfungen vor Organschädigungen oder Tod das Risiko von Nebenwirkungen überwiegt.¹⁰³

38. Ich bin schwanger. Kann ich mich impfen lassen?

Ja, eine Impfung ist möglich, nur liegen zur Anwendung der mRNA-Impfstoffe in der Schwangerschaft und Stillzeit aktuell keine Daten vor, da schwangere Personen nicht in den Impfstudien inkludiert wurden. Die STIKO spricht derzeit also keine direkte Empfehlung für die Impfung in der Schwangerschaft aus. Eine Impfung in der Schwangerschaft ist jedoch keine Indikation für einen Schwangerschaftsabbruch. Schwangere mit Vorerkrankungen, welche aufgrund dieser ein höheres Risiko für einen schwereren Verlauf der COVID-19-Erkrankung befürchten, sollten nach Aufklärung über die Impfung selbst ihre Nutzen-Risiko-Einschätzung abwägen. Zusammenfassend gibt es also keine direkte Empfehlung, jedoch kann sich jede Schwangere impfen lassen.^{104, 105, 106}

39. Ich stille. Kann ich mich impfen lassen?

Ja, jede Stillende kann sich impfen lassen. Laut derzeitigem Stand der STIKO ist es sehr unwahrscheinlich, dass eine Impfung der Mutter während der Stillzeit ein Risiko für den Säugling darstellt.¹⁰⁷

40. Beeinträchtigt die Impfung meine Fruchtbarkeit?

Nein. Laut dem Paul Ehrlich Institut liegen keine Hinweise vor, dass die Impfungen Auswirkungen auf die Fertilität von Frauen oder Männern hat. Alle Arzneimittel, die in der EU zugelassen werden, müssen sich vor Zulassung sogenannten Toxizitätsstudien unterziehen (Test wurde an weiblichen Ratten gemäß internationalen Richtlinien durchgeführt). Zusätzlich werden sogenannte „repeat-dose toxicity studies“ durchgeführt (hier wird eine Überdosis des Impfstoffs verabreicht). Nach abschließenden Gewebeuntersuchungen wurden keine Veränderungen an den weiblichen/männlichen Geschlechtsorganen festgestellt und somit kann eine Beeinträchtigung der Fruchtbarkeit durch die Impfung weitgehend ausgeschlossen werden.¹⁰⁸

Sonstiges

41. Kann die Impfung eine COVID-19-Infektion hervorrufen?

Es ist nicht möglich, aus den zugelassenen Impfstoffen eine COVID-19-Infektion zu entwickeln, da keiner der in Europa zugelassenen Impfstoffe das Coronavirus selber enthält.^{18, 19, 20, 21}

42. Wo können vermutete Nebenwirkungen gemeldet werden?

Die dafür zuständige Behörde ist in Österreich das Bundesamt für Sicherheit im Gesundheitswesen (BASG). Diesem können alle vermuteten Nebenwirkungen von Impfstoffen oder auch Arzneimitteln freiwillig gemeldet werden. Eine Meldung kann beispielsweise online über folgenden Link erfolgen <https://nebenwirkung.basg.gv.at>.

Ebenso besteht für Ärzt*innen, Apotheker*innen und andere Personen, die im Gesundheitswesen tätig sind, die gesetzliche Verpflichtung, vermutete Nebenwirkungen zu melden.²²

43. Wo finde ich weitere Informationen zur Impfung?

- <https://www.ages.at/themen/krankheitserreger/coronavirus/entwicklung-und-zulassung-von-impfstoffen/>
- <https://info.gesundheitsministerium.at/>
- <https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Impfen/ImpfungenAZ/COVID-19/COVID-19.html>
- <https://www.ema.europa.eu/en/human-regulatory/overview/public-health-threats/coronavirus-disease-covid-19/treatments-vaccines/covid-19-vaccines>
- <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>

44. Ich gehöre nicht zur Risikogruppe. Warum sollte ich mich impfen lassen?

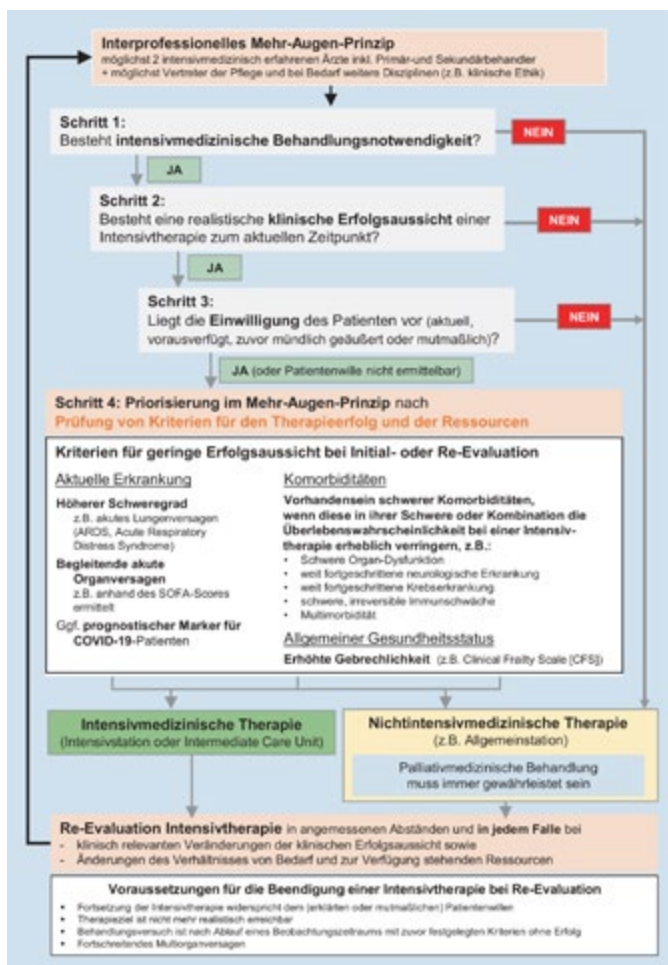
Auch wenn man nicht zur Risikogruppe gehört, kann man am Coronavirus erkranken, sogar schwerwiegend. Gute Gründe um sich impfen zu lassen, sind Folgende:

- geringeres Risiko zu erkranken bzw. Symptome zu entwickeln
- auch gesunde Menschen können ernsthaft erkranken
- manche Menschen leiden an Langzeitfolgen von COVID, wie etwa Kurzatmigkeit, Müdigkeit, Husten oder Kopfschmerzen, was Wochen bzw. Monate andauern kann
- Impfungen reduzieren die Ansteckungsgefahr, was das Risiko lindert, andere Menschen in deiner Umgebung anzustecken

- Nicht jeder kann sich impfen lassen, Menschen mit schwachem Immunsystem oder Allergien, sind davon ausgeschlossen, den Impfstoff zu erhalten, weswegen der individuelle Beitrag zum Impfen umso wichtiger wird
- die Impfung erhöht die Herdenimmunität, welche Ziel zum Entgegenwirken der Pandemie ist, je mehr Menschen sich impfen lassen, umso schneller wird dieses Ziel erreicht^{109, 110}
→ je schneller die Herdenimmunität erreicht wird, umso rascher gelingt der Schritt in die Normalität

45. Was bedeutet Triage?

Der Begriff „Triage“ kommt aus dem Französischen und bedeutet „sortieren“, das Prinzip selbst kommt aus der Militärmedizin. Hohe Infektionszahlen führen dazu, dass es mehr Intensivpatient*innen gibt, was im Krankenhaus zu Ressourcenknappheit führen kann.¹¹⁴ Maßnahmen wie Ausgangsbeschränkungen und Maskenpflicht, dienen dazu, zu verhindern dass es zu solch einer massiven Auslastung der intensivmedizinischen Versorgung in Krankenhäusern kommt. Unter Triage versteht man die Auswahl, wer eine intensivmedizinische Behandlung bekommt und wer nicht. Hierbei müssen Ärzt*innen nach bestimmten Kriterien darüber entscheiden, wer ein Intensivbett bekommt. Das wichtigste Kriterium hierbei ist die klinische Erfolgsaussicht, sprich die Überlebenschance der/des Einzelnen, im Vergleich mit anderen Patient*innen. Dazu wurden Konzepte ausgearbeitet nach Prinzipien der Ethik und medizinischer Grundlagen, um im Falle einer Knappheit nach bestimmten Kriterien entscheiden zu können, welchen Patient*innen eine intensivmedizinische Behandlung mit einem Beatmungsgerät zur Verfügung gestellt wird. Patient*innen, bei denen eine geringe Überlebenschance besteht, werden demnach nicht intensivmedizinisch behandelt. Patient*innen mit höherer Überlebenschance werden hingegen vorrangig intensivmedizinisch versorgt.^{112, 113, 114, 115, 116}



Ablaufschema bei nicht ausreichenden Intensivressourcen,

Quelle: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00063-020-00708-w/figures/2>, zuletzt aufgerufen am 27.5.2021, 12:16

Literatur- verzeichnis

1. Rodrigues, Charlene M.C.; Pinto, Marta V.; Sadarangani, Manish; Plotkin, Stanley A. (2017): Whither vaccines? In: Journal of Infection 74, S2–S9. DOI: 10.1016/S0163-4453(17)30184-6. [1]
2. Hodson, Richard (2019): Vaccines. In: Nature 575 (7784), S43. DOI: 10.1038/d41586-019-03635-9. [2]
3. Meyer, C.; Reiter, S.; Siedler, A.; Hellenbrand, W.; Rasch, G. (2002): Über die Bedeutung von Schutzimpfungen Epidemiologie, Durchimpfungsraten, Programme: Epidemiologie, Durchimpfungsraten, Programme. In: Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz 45 (4), S. 323–331. DOI: 10.1007/s00103-002-0398-z.[3]
4. WHO/N. K. Acquah (o.D): COVID-19 vaccines. Abgerufen 24. Mai 2021, von <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/covid-19-vaccines> [4]
5. Bröker, Barbara; Schütt, Christine; Fleischer, Bernhard (2019): Immunisierung. In: Barbara Bröker, Christine Schütt und Bernhard Fleischer (Hg.): Grundwissen Immunologie. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, S. 247–254. [5]
6. Zündorf, Ilse; Vollmar, Angelika M.; Dingermann, Theo (2008): Immunologische Grundlagen des Impfens. Hightech-Training für das Immunsystem. In: Pharmazie in unserer Zeit 37 (1), S. 20–27. DOI: 10.1002/pauz.200700248. [6]
7. Savage, Neil (2019): Arming the immune system. In: Nature 575 (7784), S. 44–S45. DOI: 10.1038/d41586-019-03636-8. [7]
8. Prof. Dr. Tim Skern (Juni, 2021). [8]
9. World Health Organization (2020): How do vaccines work? Abgerufen 28. Mai 2021, von <https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/how-do-vaccines-work> [9]
10. Harder, Thomas; Koch, Judith; Vygen-Bonnet, Sabine; Scholz, Stefan; Pilic, Antonia; Reda, Sarah; Wichmann, Ole (2021): Wie gut schützt die COVID-19-Impfung vor SARS-CoV-2-Infektionen und -Transmission? DOI: 10.25646/8442. [10]
11. Europäische Kommission (o.D.): Fragen und Antworten zur Corona-Impfung in der EU. Abgerufen 22. Mai 2021, von https://ec.europa.eu/info/live-work-travel-eu/coronavirus-response/safe-covid-19-vaccines-europeans/questions-and-answers-covid-19-vaccination-eu_de#10. [11]
12. Robert Koch Institut (2021): COVID-19 und Impfen: Antworten auf häufig gestellte Fragen (FAQ). Abgerufen 22. Mai 2021, von <https://www.rki.de/SharedDocs/FAQ/COVID-Impfen/gesamt.html>. [12]
13. Polack, Fernando P.; Thomas, Stephen J.; Kitchin, Nicholas; Absalon, Judith; Gurtman, Alejandra; Lockhart, Stephen et al. (2020): Safety and Efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 Vaccine. In: The New England journal of medicine 383 (27), S. 2603–2615. DOI: 10.1056/NEJMoa2034577. [13]
14. European Medicines Agency (2021): COVID-19 Vaccine Janssen: EPAR – Product information. Abgerufen 22. Mai 2021, von https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/covid-19-vaccine-janssen-epar-product-information_de.pdf. [14]
15. European Medicines Agency (2021): Corminaty: EPAR – Product information. Abgerufen 22. Mai 2021, von https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/comirnaty-epar-product-information_de.pdf. [15]
16. European Medicines Agency (2021): Vaxzevria (previously COVID-19 Vaccine AstraZeneca): EPAR – Product information. Abgerufen 22. Mai 2021, von https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/vaxzevria-previously-covid-19-vaccine-astrazeneca-epar-product-information_de.pdf. [16]

17. European Medicines Agency (2021): COVID-19 Vaccine Moderna: EPAR – Product information. Abgerufen 22. Mai 2021, von https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/covid-19-vaccine-moderna-epar-product-information_de.pdf. [17]
18. European Medicines Agency (2021): COVID-19 Vaccine Moderna: EPAR – Medicine overview. Abgerufen 28. Mai 2021, von https://www.ema.europa.eu/en/documents/overview/covid-19-vaccine-moderna-epar-medicine-overview_en.pdf. [18]
19. European Medicines Agency (2021): Comirnaty: EPAR – Medicine overview. Abgerufen 28. Mai 2021, von https://www.ema.europa.eu/en/documents/overview/comirnaty-epar-medicine-overview_en.pdf. [19]
20. European Medicines Agency (2021): COVID-19 Vaccine Janssen: EPAR – Medicine overview. Abgerufen 28. Mai 2021, von https://www.ema.europa.eu/en/documents/overview/covid-19-vaccine-janssen-epar-medicine-overview_en.pdf. [20]
21. European Medicines Agency (2021): Vaxzevria (previously COVID-19 Vaccine AstraZeneca): EPAR – Medicine overview. Abgerufen 28. Mai 2021, von https://www.ema.europa.eu/en/documents/overview/vaxzevria-previously-covid-19-vaccine-astrazeneca-epar-medicine-overview_en.pdf. [21]
22. Bundesamt für Sicherheit im Gesundheitswesen BASG (2021): Meldung nach COVID-19 Impfung. Abgerufen 22. Mai 2021, von <https://www.basg.gv.at/ueber-uns/covid-19-impfungen>. [22]
23. Callaway, Ewen (2020): The race for coronavirus vaccines: a graphical guide. In: Nature 580 (7805), S. 576–577. DOI: 10.1038/d41586-020-01221-y. [23]
24. Krammer, Florian (2020): SARS-CoV-2 vaccines in development. In: Nature 586 (7830), S. 516–527. DOI: 10.1038/s41586-020-2798-3. [24]
25. Pillay, Tahir S. (2020): Gene of the month: the 2019-nCoV/SARS-CoV-2 novel coronavirus spike protein. In: Journal of clinical pathology 73 (7), S. 366–369. DOI: 10.1136/jclinpath-2020-206658. [25]
26. Jeyanathan, Mangalakumari; Afkhami, Sam; Smaill, Fiona; Miller, Matthew S.; Lichty, Brian D.; Xing, Zhou (2020): Immunological considerations for COVID-19 vaccine strategies. In: Nature reviews. Immunology 20 (10), S. 615–632. DOI: 10.1038/s41577-020-00434-6. [26]
27. Faktenblatt COVID-19 Impfung. (2021, Mai). rki. https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Impfen/Materialien/Faktenblaetter/COVID-19.pdf?__blob=publicationFile
28. RKI – Impfen – Wirksamkeit und Sicherheit (Stand: 28.5.2021). (2021, 28. Mai). rki. https://www.rki.de/SharedDocs/FAQ/COVID-Impfen/FAQ_Liste_Wirksamkeit_Sicherheit.html
29. COVID-19 vaccines: authorised. (o. D.). EMA. Abgerufen am 22. Mai 2021, von <https://www.ema.europa.eu/en/human-regulatory/overview/public-health-threats/coronavirus-disease-covid-19/treatments-vaccines/vaccines-covid-19/covid-19-vaccines-authorised>
30. First COVID-19 vaccine approved for children aged 12 to 15 in EU. (2021, 28. Mai). European Medicines Agency. <https://www.ema.europa.eu/en/news/first-covid-19-vaccine-approved-children-aged-12-15-eu>
31. COVID-19 Vaccines Advice. (2021, 20. April). WHO. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/covid-19-vaccines/advice>
32. Coronavirus disease (COVID-19): Vaccines. (2021, 13. Mai). WHO. [https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/coronavirus-disease-\(covid-19\)-vaccines](https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/coronavirus-disease-(covid-19)-vaccines)
33. Vaxzevria, COVID-19 Vaccine. (2021). ema. https://www.ema.europa.eu/en/documents/overview/vaxzevria-previously-covid-19-vaccine-astrazeneca-epar-medicine-overview_de.pdf
34. COVID-19 Impfstoffe. (2021, 28. Mai). BASG. <https://www.basg.gv.at/konsumentinnen/wissenswertes-ueber-arzneimittel/covid-19-impfstoffe#c23039>
35. How vaccines work. (2021, 30. April). European Vaccination Information Portal. <https://vaccination-info.eu/en/vaccine-facts/how-vaccines-work>
36. Comirnaty, INN-COVID-19 mRNA Vaccine. (2021, 17. Mai). BASG. https://www.basg.gv.at/fileadmin/redakteure/05_KonsumentInnen/Impfstoffe/Fachinformation_Comirnaty.pdf
37. COVID-19 Vaccine Moderna. (2021, 17. Mai). BASG. https://www.basg.gv.at/fileadmin/redakteure/05_KonsumentInnen/Impfstoffe/Fachinformation_COVID-19_Vaccine_Moderna.pdf

38. Fachinformation COVID-19 Vaccine. (2021, 26. Mai). BASG. https://www.basg.gv.at/fileadmin/redakteure/05_KonsumentInnen/Impfstoffe/Fachinformation_COVID-19_Vaccine_AstraZeneca.pdf
39. Impfstoffe und Impfstoffentwicklung. (2021, 7. Mai). Sozialministerium. <https://www.sozialministerium.at/Corona-Schutzimpfung/Corona-Schutzimpfung---Haeufig-gestellte-Fragen/Corona-Schutzimpfung-%E2%80%93-Haeufig-gestellte-Fragen---Impfstoffe-und-Impfstoffentwicklung.html>
40. Kovarik, P. (o. D.). COVID-19 Fragen und Antworten. maxperutzlabs. Abgerufen am 22. Mai 2021, von <https://www.maxperutzlabs.ac.at/vcdi-dt/covid-19-fragen-und-antworten>
41. Coronavirus disease (COVID-19): Herd immunity, lockdowns and COVID-19. (2020, 31. Dezember). WHO. <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/herd-immunity-lockdowns-and-covid-19>
42. COVID-19 vaccines: key facts. (o. D.). EMA. Abgerufen am 24. Mai 2021, von <https://www.ema.europa.eu/en/human-regulatory/overview/public-health-threats/coronavirus-disease-covid-19/treatments-vaccines/vaccines-covid-19/covid-19-vaccines-key-facts>
43. Coronavirus SARS-CoV-2 – Übersicht zu besorgniserregenden SARS-CoV-2-Virusvarianten (VOC). (2021, 26. Mai). rki. https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Virusvariante.html
44. Vygen-Bonnet, S., Koch, J., Bogdan, C., Harder, T., Heininger, U., Kling, K., Littmann, M., Meerpohl, J., Meyer, H., Mertens, T., Schmid-Küpke, N., Scholz, S., Terhardt, M., Treskova-Schwarzbach, M., Überla, K., van der Sande, M., Wichmann, O., Wicker, S., Wiedermann, U., Wild V., von Kries, R. (2021). Beschlussentwurf der STIKO zur 4. Aktualisierung der COVID-19-Impfempfehlung und die dazugehörige wissenschaftliche Begründung. Vorab-Onlinepublikation. <https://doi.org/10.25646/8277.2>
45. CDC Science Brief. (2021, 27. Mai). CDC. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/science/science-briefs/fully-vaccinated-people.html>
46. Bericht zu Virusvarianten von SARS-CoV-2 in Deutschland. (2021, 19. Mai). rki. https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/DESH/Bericht_VOC_2021-05-19.pdf?__blob=publicationFile
47. Baden, L. R., El Sahly, H. M., Essink, B., Kotloff, K., Frey, S., Novak, R., Diemert, D., Spector, S. A., Roupheal, N., Creech, C. B., McGettigan, J., Khetan, S., Segall, N., Solis, J., Brosz, A., Fierro, C., Schwartz, H., Neuzil, K., Corey, L., ... Zaks, T. (2021). Efficacy and Safety of the mRNA-1273 SARS-CoV-2 Vaccine. *The New England journal of medicine*, 384(5), 403–416. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2035389>
48. Harder, T., Koch, J., Vygen-Bonnet, S., Scholz, S., Pilic, A., Reda, S. & Wichmann, O. (2021). Wie gut schützt die COVID-19-Impfung vor SARS-CoV-2-Infektionen und -Transmission? Vorab-Onlinepublikation. <https://doi.org/10.25646/8442>
49. Polack, F. P., Thomas, S. J., Kitchin, N., Absalon, J., Gurtman, A., Lockhart, S., Perez, J. L., Pérez Marc, G., Moreira, E. D., Zerbini, C., Bailey, R., Swanson, K. A., Roychoudhury, S., Koury, K., Li, P., Kalina, W. V., Cooper, D., Frenck, R. W., Hammitt, L. L., ... Gruber, W. C. (2020). Safety and Efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 Vaccine. *The New England journal of medicine*, 383 (27), 2603–2615. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2034577>
50. Coronavirus disease (COVID-19): Vaccines safety. (2021, 19. Februar). WHO. [https://www.who.int/news-room/q-a-detail/coronavirus-disease-\(covid-19\)-vaccines-safety](https://www.who.int/news-room/q-a-detail/coronavirus-disease-(covid-19)-vaccines-safety)
51. Vygen-Bonnet, S., Koch, J., Bogdan, C., Harder, T., Heininger, U., Kling, K., Littmann, M., Meerpohl, J., Meyer, H., Mertens, T., Michaelis, K., Schmid-Küpke, N., Scholz, S., Terhardt, M., Treskova-Schwarzbach, M., Überla, K., van der Sande, M., Waize, M., Wichmann, O., Wicker, S., Wiedermann, U., Wild, V., von Kries, R. (2021). Beschluss der STIKO zur 5. Aktualisierung der COVID-19-Impfempfehlung und die dazugehörige wissenschaftliche Begründung. <https://doi.org/10.25646/8467>
52. COVID-19-Impfstoffe. (2021, 31. Mai). pei. https://www.pei.de/DE/arzneimittel/impfstoffe/covid-19/covid-19-node.html;jsessionid=AF24938B6FB5EAA52A6EF8F8A5F61E7D.intranet232?cms_gts=221094_list%253Dcl2RespTargets_Zusatz_sort%252Basc&cms_tabcounter=0#anchor
53. Coronavirus. (2021, 23. April). pei. <https://www.pei.de/DE/service/faq/coronavirus/faq-coronavirus-node.html>

54. Allgemeine Fragen zur Corona-Schutzimpfung. (2021, 7. Mai). Sozialministerium. <https://www.sozialministerium.at/Corona-Schutzimpfung/Corona-Schutzimpfung---Haeufig-gestellte-Fragen/Corona-Schutzimpfung-%E2%80%93-Haeufig-gestellte-Fragen---Allgemeine-Fragen.html>
55. COVID-19: When You've Been Fully Vaccinated. (2021, 16. Mai). CDC. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/vaccines/fully-vaccinated.html>
56. Klimek, L., Bergmann, K.-C., Brehler, R., Pfützner, W., Zuberbier, T., Hartmann, K., Jakob, T., Novak, N., Ring, J., Merk, H., Hamelmann, E., Ankermann, T., Schmidt, S., Untersmayr, E., Hötzenecker, W., Jensen-Jarolim, E., Brockow, K., Mahler, V. & Worm, M. (2021). Practical handling of allergic reactions to COVID-19 vaccines: A position paper from German and Austrian Allergy Societies AeDA, DGAKI, GPA and ÖGAI. *Allergo journal international*, 1–17. <https://doi.org/10.1007/s40629-021-00165-7>
57. Allergie und COVID-19-Impfung. (o. D.). dgaki. Abgerufen am 29. Mai 2021, von https://dgaki.de/wp-content/uploads/2021/01/Impf_info_A4_web_neu.pdf
58. Vorgehen bei positiver Allergieanamnese vor COVID-19-Impfung (mRNA-Impfstoffe). (2021, 25. März). rki. https://www.rki.de/SharedDocs/FAQ/COVID-Impfen/Flowchart_Allergieanamnese.pdf?__blob=publicationFile
59. European Medicines Agency (2021): First COVID-19 vaccine approved for children aged 12 to 15 in EU. Abgerufen 11. Juni 2021, von <https://www.ema.europa.eu/en/news/first-covid-19-vaccine-approved-children-aged-12-15-eu>
60. Moderna (2021): Moderna Files for Emergency Use Authorization for its COVID-19 Vaccine in Adolescents in the United States. Abgerufen 11. Juni 2021, von <https://investors.modernatx.com/news-releases/news-release-details/moderna-files-emergency-use-authorization-its-covid-19-vaccine>
61. https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2020/Ausgaben/32-33_20.pdf?__blob=publicationFile (Stand: 30.05.2021)
62. https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2020/Ausgaben/32-33_20.pdf?__blob=publicationFile (Stand: 30.05.2021)
63. <https://biontech.de/covid-19-portal/mrna-vaccines> (letzter Zugriff: 28.5.21)
Corbett KS, Flynn B, Foulds KE, Francica JR, Boyoglu-Barnum S, Werner AP, et al. Evaluation of the mRNA-1273 Vaccine against SARS-CoV-2 in Nonhuman Primates. *N Engl J Med*. 2020;383(16):1544-55.
64. https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2021/Ausgaben/02_21.pdf?__blob=publicationFile S.18
65. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7749790/> (letzter Zugriff: 28.5.21)
66. Europäische Union (2021): Europäische Arzneimittel-Agentur (EMA). Abgerufen 26. Mai 2021, von https://europa.eu/european-union/about-eu/agencies/ema_de#tätigkeiten
67. European Medicines Agency (2021): COVID-19 Vaccine Janssen, INN-Ad26.COV2-S, recombinant. Abgerufen 28. Mai 2021, von https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/covid-19-vaccine-janssen-epar-product-information_de.pdf
68. European Medicines Agency (2021): COVID-19 Vaccine Moderna, INN-COVID-19 mRNA Vaccine (nucleoside modified). Abgerufen 28. Mai 2021, von https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/covid-19-vaccine-moderna-epar-product-information_en.pdf
69. European Medicines Agency (2021): Comirnaty, INN-COVID-19 mRNA Vaccine (nucleoside-modified). Abgerufen 28. Mai 2021, von https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/comirnaty-epar-product-information_en.pdf
70. European Medicines Agency (2021): Vaxzevria, COVID-19 Vaccine (ChAdOx1-S [recombinant]). Abgerufen 28. Mai 2021, von https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/vaxzevria-previously-covid-19-vaccine-astrazeneca-epar-product-information_en.pdf
71. AstraZeneca (2021): COVID-19-Impfstoff von AstraZeneca. Abgerufen 26. Mai 2021, von <https://www.astrazeneca.at/content/dam/az-at/pdf/2021/Vaccine%20guide%20for%20HCPs%20-%202021-02-02.pdf>
72. European Medicines Agency (2021): Comirnaty, INN-COVID-19 mRNA Vaccine (nucleoside-modified). Abgerufen 26. Mai 2021, von https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/comirnaty-epar-product-information_de.pdf

73. European Medicines Agency (2021): COVID-19 Vaccine Janssen, INN-Ad26.CO2-S, recombinant. Abgerufen 26. Mai 2021, von https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/covid-19-vaccine-janssen-epar-product-information_de.pdf
74. European Medicines Agency (2021): COVID-19 Vaccine Moderna, INN-COVID-19 mRNA Vaccine (nucleoside modified). Abgerufen 26. Mai 2021, von https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/covid-19-vaccine-moderna-epar-product-information_de.pdf
75. Robert Koch Institut (2021): COVID-19 und Impfen: Antworten auf häufig gestellte Fragen (FAQ). Abgerufen 11. Juni 2021, von <https://www.rki.de/SharedDocs/FAQ/COVID-Impfen/gesamt.html;jsessionid=8578C2947006F675970E9DBFA4E7366C.internet092>
76. European Medicines Agency (2021): COVID-19 vaccines: development, evaluation, approval and monitoring. Abgerufen 27. Mai 2021, von <https://www.ema.europa.eu/en/human-regulatory/overview/public-health-threats/coronavirus-disease-covid-19/treatments-vaccines/vaccines-covid-19/covid-19-vaccines-development-evaluation-approval-monitoring#development--section>
77. European Medicines Agency (2021): COVID-19 vaccines: development, evaluation, approval and monitoring. Abgerufen 27. Mai 2021, von <https://www.ema.europa.eu/en/human-regulatory/overview/public-health-threats/coronavirus-disease-covid-19/treatments-vaccines/vaccines-covid-19/covid-19-vaccines-development-evaluation-approval-monitoring#development--section>
78. <https://www.pei.de/DE/service/faq/coronavirus/faq-coronavirus-node.html> (Stand 30.05.2021)
79. European Medicines Agency (2021): COVID-19 vaccines: key facts. Abgerufen 15. Mai 2021, von <https://www.ema.europa.eu/en/human-regulatory/overview/public-health-threats/coronavirus-disease-covid-19/treatments-vaccines/vaccines-covid-19/covid-19-vaccines-key-facts>
80. Verband Forschender Arzneimittelhersteller e.V. (2021): Wie Impfstoffe gegen COVID-19 erprobt werden. Abgerufen 10. Juni 2021, von <https://www.vfa.de/de/medizin-forschung/coronavirus/wie-impfstoffe-gegen-covid-19-erprobt-werden>
81. Ärztekammer für Wien (2021): FAQ Covid-Impfung. Abgerufen 15. Mai 2021, von <https://www.aekwien.at/faq-covid-impfung#10i>
82. European Medicines Agency (2021): Clinical trials in human medicines. Abgerufen 15. Mai 2021, von <https://www.ema.europa.eu/en/human-regulatory/research-development/clinical-trials-human-medicines>
83. Robert Koch Institut (2021): COVID-19 und Impfen: Antworten auf häufig gestellte Fragen (FAQ). Abgerufen 11. Juni 2021, von <https://www.rki.de/SharedDocs/FAQ/COVID-Impfen/gesamt.html;jsessionid=8578C2947006F675970E9DBFA4E7366C.internet092>
84. Com-COV (2021): Comparing Covid-19 Vaccine Schedule Combinations-Com-COV. Abgerufen 11. Juni 2021 von, <https://comcovstudy.org.uk/about-com-cov1>
85. <https://www.pei.de/SharedDocs/FAQs/DE/coronavirus/sicherheit-wirksamkeit-impfstoff/7-coronavirus-impfstoff-covid-19-gefahr-integration-mrna-impfstoffe-genom.html> (letzter Zugriff: 31.5.2021)
86. Food and Drug Administration (2021): Pfizer-BioNTech COVID-19 Vaccine. Abgerufen 13. Mai 2021, von <https://www.fda.gov/emergency-preparedness-and-response/coronavirus-disease-2019-covid-19/pfizer-biontech-covid-19-vaccine>
87. MEDICALNewsToday (2021): Global COVID-19 vaccine summary: Side effects. Abgerufen 13. Mai 2021 von, <https://www.medicalnewstoday.com/articles/global-covid-19-vaccine-summary-side-effects#Frequency-of-side-effects-in-women>
88. European Medicines Agency (2021): EudraVigilance. Abgerufen 28. Mai 2021, von <https://www.ema.europa.eu/en/human-regulatory/research-development/pharmacovigilance/eudravigilance>
89. Europäische Datenbank gemeldeter Verdachtsfälle von Arzneimittelnebenwirkungen (2021): Hintergrund. Abgerufen 28. Mai 2021 von, <https://www.adrreports.eu/de/background.html>
90. Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (2021): FAQ Coronavirus. Abgerufen 22. Mai 2021 von, <https://www.ages.at/themen/krankheitserreger/coronavirus/faq-coronavirus/#:~:text=In%20Österreich%20erfasst%20das%20Bundesamt,der%20Sicherheit%20zur%20Verfügung>

91. European Medicines Agency (2021): Comirnaty, INN-COVID-19 mRNA Vaccine (nucleoside-modified) RISK MANAGEMENT PLAN (RMP). Abgerufen 25. Mai 2021, von https://www.ema.europa.eu/en/documents/rmp-summary/comirnaty-epar-risk-management-plan_en.pdf
92. Danish Medicines Agency (2021): Summary of the Risk Management Plan for COVID-19 Vaccine Moderna. Abgerufen 25. Mai 2021, von https://laegemiddelstyrelsen.dk/da/nyheder/temaer/Godkendte%20vacciner%20mod%20COVID-19/~/_media/A3736872A0C5465D88FD961CBAD4D7B4.ashx
93. European Medicines Agency (2021): COVID-19 Vaccine Moderna, INN-COVID-19 mRNA Vaccine (nucleoside modified) RISK MANAGEMENT PLAN (RMP). Abgerufen 25. Mai 2021, von https://www.ema.europa.eu/en/documents/rmp-summary/covid-19-vaccine-moderna-epar-risk-management-plan_en.pdf
94. European Medicines Agency (2021): COVID-19 Vaccine (ChAdOx1-1-S [recombinant]) RISK MANAGEMENT PLAN (RMP). Abgerufen 25. Mai 2021, von https://www.ema.europa.eu/en/documents/rmp-summary/vaxzevria-previously-covid-19-vaccine-astrazeneca-epar-risk-management-plan_en.pdf
95. European Medicines Agency (2021): COVID-19 VACCINE Janssen, INN-AD26.COVID-19, recombinant. Abgerufen 25. Mai 2021, von https://www.ema.europa.eu/en/documents/rmp-summary/covid-19-vaccine-janssen-epar-risk-management-plan_en.pdf
96. Eric A. Meyerowitz, MD*, Aaron Richterman, MD, MPH*, Rajesh T. Gandhi, MD, Paul E. Sax, MD. Transmission of SARS-CoV-2: A Review of Viral, Host, and Environmental Factors. 2021
97. https://www.acpjournals.org/doi/full/10.7326/M20-5008?rfr_dat=cr_pub++0pubmed&url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Aacrossref.org (zuletzt aufgerufen: 31.05.2021) Robert-Koch Institut. (98)https://www.rki.de/SharedDocs/FAQ/COVID-Impfen/FAQ_Liste_Massnahmen.html#FAQId14994262 (zuletzt aufgerufen: 31.5.2021)
98. Robert-Koch Institut (2021): Andere Maßnahmen zum Schutz in der Pandemie. Abgerufen am 31.05.2021, von https://www.rki.de/SharedDocs/FAQ/COVID-Impfen/FAQ_Liste_Massnahmen.html#FAQId14994262
99. European Medicines Agency (2021): COVID-19 VACCINE Janssen, INN-AD26.COVID-19, recombinant. Abgerufen 28. Mai 2021, von https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/covid-19-vaccine-janssen-epar-product-information_de.pdf
100. European Medicines Agency (2021): Vaxzevria, COVID-19 Vaccine (ChAdOx1-S [recombinant]). Abgerufen 28. Mai 2021, von https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/vaxzevria-previously-covid-19-vaccine-astrazeneca-epar-product-information_en.pdf
101. European Medicines Agency (2021): COVID-19 Vaccine Moderna, INN-COVID-19 mRNA Vaccine (nucleoside modified). Abgerufen 28. Mai 2021, von https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/covid-19-vaccine-moderna-epar-product-information_en.pdf
102. European Medicines Agency (2021): Comirnaty, INN-COVID-19 mRNA Vaccine (nucleoside-modified) SUMMARY OF PRODUCT CHARACTERISTICS. Abgerufen 28. Mai 2021, von https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/comirnaty-epar-product-information_en.pdf
103. <https://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/politik/stellungnahmen/stellungnahme-covid-19-und-impfungen> (letzter Aufruf: 11.6.2021)
104. Vygen-Bonnet S, Koch J, Bogdan C, Harder T, Heining U, Kling K, Littmann M, Meerpohl J, Meyer H, Mertens T, Schmid-Küpke N, Scholz S, Terhardt M, Treskova-Schwarzbach M, Überla K, van der Sande M, Wichmann O, Wicker S, Wiedermann U, Wild V, von Kries R: Beschluss der STIKO zur 1. Aktualisierung der COVID-19-Impfempfehlung und die dazugehörige wissenschaftliche Begründung, *Epid Bull* 2021;2:3–71 | DOI 10.25646/7820.2 (Dieser Artikel ist online vorab am 8. Januar 2021 erschienen.)
105. https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2021/Ausgaben/02_21.pdf?__blob=publicationFile
106. Rasmussen SA, Kelley CF, Horton JP, Jamieson DJ. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Vaccines and Pregnancy: What Obstetricians Need to Know. *Obstet Gynecol.* 2021 Mar 1;137(3):408-414. doi: 10.1097/AOG.0000000000004290. Erratum in: *Obstet Gynecol.* 2021 May 1;137(5):962. PMID: 33370015; PMCID: PMC7884084. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33370015>

107. Vygen-Bonnet S, Koch J, Bogdan C, Harder T, Heininger U, Kling K, Littmann M, Meerpohl J, Meyer H, Mertens T, Michaelis K, Schmid-Küpke N, Scholz S, Terhardt M, Treskova-Schwarzbach M, Überla K, van der Sande M, Waize M, Wichmann O, Wicker S, Wiedermann U, Wild V, von Kries R: Beschluss der STIKO zur 5. Aktualisierung der COVID-19-Impfempfehlung und die dazugehörige wissenschaftliche Begründung, *Epid Bull* 2021;19:24–36 | DOI 10.25646/8467
108. Paul-Ehrlich Institut. 2021. <https://www.pei.de/DE/service/faq/coronavirus/faq-coronavirus-node.html> (zugegriffen: 31.05.2021)
109. Robert Koch Institut (2021): Covid-19 und Impfen: Antworten auf häufig gestellte Fragen (FAQ). Abgerufen 16. Mai 2021, von <https://www.rki.de/SharedDocs/FAQ/COVID-Impfen/gesamt.html>
110. World Health Organization (2021): Coronavirus disease (COVID-19): Vaccines. Abgerufen 16. Mai 2021, von [https://www.who.int/news-room/q-a-detail/coronavirus-disease-\(covid-19\)-vaccines](https://www.who.int/news-room/q-a-detail/coronavirus-disease-(covid-19)-vaccines)
111. Marckmann, G., Neitzke, G., Schildmann, J. et al. Entscheidungen über die Zuteilung intensivmedizinischer Ressourcen im Kontext der COVID-19-Pandemie. *Med Klin Intensivmed Notfmed* 115, 477–485 (2020). <https://doi.org/10.1007/s00063-020-00708-w> Abgerufen 27. Mai 2021
112. Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V. (2021): Entscheidungen über die Zuteilung intensivmedizinischer Ressourcen im Kontext der COVID-19-Pandemie. Abgerufen 28. Mai 2021, von https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/040-013l_S1_Zuteilung-intensivmedizinischer-Ressourcen-COVID-19-Pandemie-Klinisch-ethische_Empfehlungen_2020-07_2-verlaengert.pdf
113. Österreichische Gesellschaft für Anaesthesiologie, Reanimation und Intensivmedizin (2021): ICU – Triage im Falle von Ressourcen-Mangel. Abgerufen 26. Mai 2021, von https://www.oegari.at/web_files/cms_daten/gari_sop_triage_covid-19_arge_ethik_final_26.3.2020.pdf
114. VIENNA.AT (2021): Was bedeutet „Triage“?. Abgerufen 26.5.2021, von <https://www.vienna.at/was-bedeutet-triage/6808622>
115. Marckmann, G., Neitzke, G., Schildmann, J. et al. Entscheidungen über die Zuteilung intensivmedizinischer Ressourcen im Kontext der COVID-19-Pandemie. *Med Klin Intensivmed Notfmed* 115, 477–485 (2020). <https://doi.org/10.1007/s00063-020-00708-w>. Abgerufen 26.5.2021, von <https://link.springer.com/article/10.1007/s00063-020-00708-w>
116. YouTube (2021): COVID-19 und Triage – Wer wird behandelt, wenn die medizinischen Kapazitäten knapp sind? (2020). Abgerufen 26. Mai 2021, von https://www.youtube.com/watch?v=3_yWSMpwf7w

Frage 16 – Quellen:

Biontech. (2021): mRNA vaccines to adress the COVID-19 pandemic. Abgerufen am 12. Juni. 2021, von <https://biontech.de/covid-19-portal/mrna-vaccines> [63]

Corbett KS, Flynn B, Foulds KE, Francica JR, Boyoglu-Barnum S, Werner AP, et al. Evaluation of the mRNA-1273 Vaccine against SARS-CoV-2 in Nonhuman Primates. *N Engl J Med.* 2020;383(16):1544–55. [64]

Robert-Koch Institut (2021): Beschluss der STIKO zur 1. Aktualisierung der Covid-19 Impfempfehlung. S. 18. Abgerufen am 5.Juni.2021, von https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2021/Ausgaben/02_21.pdf?__blob=publicationFile [65]

Yen-Der Li, Wei-Yu Chi, Jun-Han Su, Louise Ferrall, Chien-Fu Hung, T.-C. Wu. Coronavirus vaccine development: from SARS and MERS to COVID-19. 2020. doi: 10.1186/s12929-020-00695-2 Abgerufen am 10. Juni. 2021 von <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7749790/> [66]