

# WIE WAR DAS MIT DEM IMPFEN?



# WIE WAR DAS MIT DEM IMPFEN?



## Was bisher geschah - Historische Fakten rund um das Thema Impfung...

- Bereits 1500 v. Christus wurde in Indien der Bläscheninhalt von Pockenerkrankten auf gesunde Menschen übertragen, um sie so vor der Erkrankung zu schützen.
- 1796 übertrug der englische Arzt Edward Jenner den Inhalt einer Kuhpockenblase auf einen Jungen und schützte ihn somit gegen die Pocken. Die Initialzündung der modernen Impfung!
- Jenner nannte seine Methode Vakzination - von dem lateinischen Wort „Vacca“ - die Kuh.
- In den 1880er Jahren wurde durch Luis Pasteur der Impfstoff gegen Milzbrand und von den Forschern Emil von Behring und Shibasaburo Kitasato die Impfung gegen Diphtherie entwickelt.
- Im Jahre 1926 wurden die Impfungen gegen Tetanus und Keuchhusten entwickelt...
- ...gegen Gelbfieber 1936...
- ...gegen die Kinderlähmung 1955 bis 1961. In den 1960er Jahren kamen noch die Vakzine gegen Masern, Mumps und Röteln dazu. Und...
- ...seit 1980 haben wir effektive Impfstoffe gegen Hepatitis A und B, der FSME, den Windpocken, den Meningokokken, Pneumokokken, Rotaviren und noch einige mehr.

## Weshalb ist es eine gute Idee sich impfen zu lassen?

- Durch den breiten Einsatz von Impfungen konnten gerade in den Industrienationen viele Krankheiten vollständig oder zumindest nahezu ausgerottet werden. Seit 1960 konnten so beispielsweise weltweit die Infektionszahlen der Kinderlähmung von mehreren hunderttausend pro Jahr auf etwa 1000 gesenkt werden.
- Hohe Impfquoten schützen immer auch ungeimpfte Personen und somit besonders Schutzbedürftige wie Säuglinge, chronisch Kranke und hochbetagte Menschen.

## Kleine Impfkunde oder die Frage, was bislang geimpft wird

Aktive Immunisierung: Grob vereinfacht werden hier geringe, unschädliche Mengen eines Krankheitserregers verabreicht. In der Folge wird der Körper zur Produktion von Antikörpern angeregt und somit beim nächsten Kontakt mit dem Erreger den Ausbruch der Krankheit verhindern. Der Körper speichert die Informationen im „Immgedächtnis“ - es wird ein Langzeitschutz erreicht.

Passive Immunisierung: Hier werden bereits fertige Antikörper verabreicht. Diese Methode ist normalerweise eine Notfallmaßnahme und erfolgt beispielsweise nach Kontakt mit Hepatitis B oder Tollwut-Viren. Eine sofortige (allerdings nicht lang anhaltende) Schutzwirkung wird aufgebaut.

Und dann gibt es noch die Simultanimpfung, wie etwa die Tetanusimpfung. Hier wird eine Kombination aus aktiver und passiver Immunisierung verabreicht. Das Ziel ist ein schneller Schutz, sowie eine lang anhaltende Immunität.

## Was sind mRNA-Impfstoffe?

Die sogenannten mRNA-Impfstoffe gehören zu einer ganz neuen Klasse. Ihr nahezu geniales Wirkprinzip unterscheidet sich dabei grundlegend von dem der herkömmlichen Impfstoffe. Wie bereits erwähnt, bringen klassische Aktivimpfstoffe abgeschwächte oder abgetötete bzw. inaktivierte Erreger in den Körper ein. Unser Immunsystem reagiert mit der Bildung von spezifischen Antikörpern. Es entwickelt sich eine Immunität gegenüber dem Erreger.

Anders aufgebaut sind die neuen Impfstoffe: Sie schleusen nur den Bauplan für Antigene in menschliche Zellen ein. Die Zellen „bauen“ dann anhand dieser Anleitung selbst die Antigene, die schließlich die spezifische Immunantwort hervorrufen. Vereinfacht gesagt: Mit derartigen Vakzinen wird der Teil der aufwendigen Impfstoffproduktion, die Gewinnung von Antigenen - aus dem Labor einfach in die menschliche Zelle verlagert.

## Ist das erforscht?

Ja. Bereits seit 1990 wird an der Herstellung von RNA ausserhalb des Organismus geforscht. RNA-Impfstoffe werden sowohl gegen Krankheitserreger, als auch zur Verwendung als Impfstoff gegen Krebs untersucht. Stellen Sie sich vor, eine Impfung gegen Krebsarten! Wieviel Leid würde vermieden werden...

## Können mRNA-Impfstoffe das menschliche Erbgut verändern?

Nein. Es ist nahezu ausgeschlossen. Das hat mehrere Gründe:

mRNA gelangt für gewöhnlich nicht in den Zellkern. Und hier sitzt unsere DNA, unsere Erbinformation. Die mRNA verbleibt im Zellplasma. Der Zellkern ist durch eine Membran vom Rest der Zelle abgetrennt.

mRNA kann nicht in DNA integriert werden, da mRNA und DNA eine ganz unterschiedliche, chemische Struktur haben. Daher kann mRNA nicht in das menschliche Genom eingebaut werden.

## Was ist in den mRNA-Vakzinen enthalten?

- RNA in Form von mRNA
- vier Fettsäuren (Lipide)
- Salze
- ein Zuckerpolymer (Sucrose)
- Polyethylenglykol (PEG)

Die Fettsäuren dienen als Hülle für das empfindliche mRNA-Molekül. Die Salze gleichen das Milieu der Impfung an das des Körpers an. PEG und Sucrose dienen dazu, das Serum temperaturstabil zu halten. Die Dosis von PEG ist dabei sehr gering. In vielen Kosmetika finden sich weitaus höhere Konzentrationen.

## Die zweite Variante neuartiger Vakzine - Vektorimpfstoffe...

Vektorimpfstoffe sind eine Art Erreger-Transporter. Über Vektorviren werden Informationen zum Aufbau von Antigenen in den Körper geschleust. Diese Viren können sich in unserem Körper vermehren, ohne eine Erkrankung auszulösen. Im Einsatz befinden sich diese Impfstoffe bereits gegen das Ebola- oder Denguefiebertivirus. Die meisten der derzeitigen Impfstoffkandidaten setzen auf Adenoviren. Das sind Erkältungsviren die beim Menschen normalerweise zu keiner Erkrankung führen. Hier finden Sie ein Erklärvideo im Internet: <https://youtu.be/OLnkoEOHSiM>

## Wie wurde ein Impfstoff so schnell entwickelt?

Bislang wurde kein Impfstoff derart schnell entwickelt - das macht skeptisch. Allerdings gibt es gute Gründe dafür, dass trotz Rekordtempo keine Abstriche in Punkto Sicherheit gemacht werden mussten. Bevor ein Impfstoff auf den Markt kommt, muss er eine mehrstufige Testphase durchlaufen. Es muss sichergestellt sein, dass das Vakzin sicher und zugleich wirksam ist. In der Vergangenheit hat dieser Prozess Jahre gedauert. Der Vergleich mit bisherigen Projekten hinkt allerdings - die notwendigen Phasen wurden auch jetzt durchlaufen. Aber von Anfang an...

...gab es weniger Startschwierigkeiten. Im Fall von SARS-CoV-2 mussten Forscher nicht bei Null anfangen. Das jetzige Virus stimmt in rund 80% mit den schon bekannten SARS- und MERS-Viren überein.

...gab es keine Finanzierungsprobleme. Üblicherweise bedeutet Forschung für Pharmaunternehmen gleichzeitig ein hohes finanzielles Risiko. Das Ergebnis steht ja nicht von vorne herein fest. Jetzt haben die Staaten finanzielle Hilfen in Milliardenhöhe geleistet. Die Unternehmen hatten so auch die finanzielle Möglichkeit, mehrere Studien parallel durchzuführen.

...gab es weniger bürokratische Hürden. Die Testphasen 1-3 verlaufen im Regelfall nacheinander. Bei der Entwicklung der Coronaimpfstoffe wurden verschiedene Studienphasen auch kombiniert. In Europa haben die Unternehmen der EMA (Europäische Zulassungsbehörde) schon von Beginn an ständig Ergebnisse übermittelt. Die Prüfung lief in Echtzeit und nahezu parallel. Tatsächlich konnten Forschende so schnell von einer in die nächste Studienphase übergehen, während sonst hier mehrere Monate bis Jahre Stillstand herrschte.

## Wie lange hält der Impfschutz?

Das ist eine bislang ungeklärte Frage. Antworten wird die Zeit geben. Aufgrund der bisherigen Erkenntnisse spricht allerdings einiges dafür, dass keine lebenslange Immunität erreicht werden kann. Vielleicht werden wir uns - ähnlich der Influenza-Impfung - jährlich impfen müssen.

## Bin ich nach der Impfung noch ansteckend?

Auch das ist nicht ganz geklärt, weder ob überhaupt, noch wie infektiös geimpfte Personen sind. Es gibt aber bereits immer konkretere Hinweise darauf, dass die Infektiosität stark sinkt. Weltweit laufen dazu derzeit noch verschiedene Forschungsprojekte.

Deshalb werden bis zum Erreichen der Herdenimmunität die geltenden AHA-Regeln auch für Geimpfte weiter gelebt werden müssen!