

# Impfen gegen Covid-19

Überlegungen zu verschiedenen Immunisierungs-Verfahren | *Dr. med. Johannes Ebbers*

**Das „neue Coronavirus“ und die von ihm ausgelöste SARS-CoV-2-Pandemie hält die Welt nach wie vor in Atem. Durch die mehr oder weniger strengen Quarantäne-Maßnahmen (Lock-down), die noch den ganzen April anhielten, schien es zu gelingen, den Anstieg der Neuerkrankungen wenigstens zu begrenzen. Doch der Preis dafür war ein lahmgelegtes öffentliches Leben und eine Wirtschaft auf Sparflamme. Trotzdem wurden weltweit über 4,6 Millionen Krankheitsfälle und mehr als 300.000 Tote gezählt – laut Johns Hopkins University (Stand: 18. Mai 2020).**

Eine kausale Therapie von Covid-19 ist derzeit nicht etabliert. Verschiedene Virustatika wurden „off-label“ (also außerhalb der eigentlichen Indikation) eingesetzt, zum Beispiel die HIV-Medikamente Lopinavir und Ritonavir. Die Erfolge waren wechselnd; groß angelegte klinische Studien fehlen. Ähnliches gilt für das Malariamittel Chloroquin in Kombination mit dem Antibiotikum Azithromycin. Remdesivir soll in Zellkulturen eine gute Wirkung entfalten, aber der Effekt am Menschen ist unklar. So bleibt derzeit nur die symptomatische Therapie, insbesondere die maschinelle Beatmung bei fortschreitender Ateminsuffizienz bis hin zur extrakorporalen Oxygenierung bei komplettem Lungenversagen.

## Impfen – die Rettung?

Die überwundene Infektion mit dem neuen Coronavirus hinterlässt möglicherweise eine zumindest temporäre (18–24 Monate?) Immunität. Die Befunde sind jedoch laut WHO inkonsistent: trotz Nachweis von Virus-RNA (positiver Abstrich) bildet ein Teil der Genesenen keine Antikörper, ist also bei einer Re-Infektion nicht geschützt. Wenn etwa 70 Prozent der Bevölkerung blockierende Antikörper aufweisen, scheint die Gefahr einer Epidemie gebannt („Herdenimmunität“). Es ist daher zunächst einmal logisch und naheliegend, eine solche Herdenimmunität durch Impfung zu forcieren. Der wirtschaftliche Schaden durch Covid-19 hat jetzt bereits ein unabsehbares Ausmaß angenommen. Daher fordert die Politik von Wissenschaft und Forschung mit allerhöchs-

tem Nachdruck die Entwicklung einer effektiven Impfstrategie. Das Unternehmen, das als erstes einen „wirksamen“ Impfstoff präsentiert, darf sich nicht nur auf Gewinne in Milliardenhöhe freuen, sondern sich auch massiver Unterstützung von Seiten der Politik sicher sein. Das hat sich in der jüngsten Gesetzgebung zur Masernimpfung gezeigt. Generell stehen Impfungen bei der Bevölkerung hoch im Kurs, und das durchaus zu Recht: Potenziell tödliche Erkrankungen wie Pocken, Kinderlähmung oder Wundstarrkrampf spielen nach erfolgreichen Impfkampagnen in den 1950er und 1960er Jahren heute keine Rolle mehr.

## Jede Impfung ist ein Eingriff in das Immunsystem

Die Induktion einer angemessenen Immunantwort auf den Impfstoff mit einer adäquaten Antikörperbildung ist der erwünschte Idealfall. Ist er aber auch der Normalfall? Jedes Immunsystem reagiert so individuell wie sein Besitzer: Während der Eine von Staubmilben oder Pollen völlig unbehelligt bleibt, reagiert ein Anderer vielleicht mit einem schweren allergischen Schock. Warum sollte das nach einer Impfung mit einem Fremdartigen grundsätzlich anders sein?

*Der standardisierten Impfdosis steht immer ein individuelles Immunsystem gegenüber.*

## Verschiedene Methoden zur Induktion der richtigen Immunantwort

Die Entwicklung von Impfstoffen ist sehr aufwendig. Von den ersten Labortests über die Phasen der klinischen Prüfungen bis zur Zulassung können bis zu fünfzehn Jahre vergehen. Derartige Zeiträume sind in der momentanen Situation indiskutabel. Stattdessen signalisiert die Pharmaindustrie einen Erfolg bereits für 2021 – und tatsächlich könnten neue Impfstrategien dieses Ziel in realistische Nähe rücken. Bislang wurden als Impfantigene abgetötete oder abgeschwächte („attenuierte“) Krankheitserreger verwendet. Die Vermehrung der Impferreger, die Standardisierung

der Aufbereitung des Impfantigens und die Dosisfindung erfordern viele Tierversuche, freiwillige Versuchspersonen – und Zeit. Der nächste Schritt bestand in der Nutzung von Einzelbestandteilen der jeweiligen Krankheitserreger, also zum Beispiel der Virushülle oder Bakterien-Isolaten. Die damit verbundene Reduktion immunogener Epitope führt zu einer verbesserten Steuerbarkeit der Immunantwort.



**Dr. med. Johannes Ebbers**

Dr. med. Johannes Ebbers ist Facharzt für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde mit den Zusatzbezeichnungen Naturheilverfahren, Akupunktur und Homöopathie. Sein wissenschaftliches Interesse gilt der nicht-stofflichen Informationsübertragung in biologischen Systemen durch Skalarwellen.

Seine Ideen, Vorstellungen und Forschungsergebnisse sind in zahlreichen Vorträgen, Fachartikeln, Büchern und Buchbeiträgen dokumentiert ([www.researchgate.net](http://www.researchgate.net) und im Online-Archiv der CO.med).

### Kontakt:

Dr. med. Johannes Ebbers  
HNO-Arzt, Naturheilverfahren,  
Akupunktur, Homöopathie  
c/o Casa Sana  
Im Moosfeld 4  
78345 Moos  
[JohannesEbbers@web.de](mailto:JohannesEbbers@web.de)

Mit Weiterentwicklung der Gentechnik wurde es möglich, Gene für bestimmte Virus-Hüllproteine zu sequenzieren. Solche Gene werden in das Genom geeigneter Bakterien eingeschleust. Diese werden in großtechnischem Maßstab in Bioreaktoren kultiviert und geben dabei das so erzeugte Impfantigen in den Überstand ab. Auf diesem Weg werden heute zum Beispiel Impfstoffe gegen Hepatitis B oder HPV produziert. Gegenüber den älteren Verfahren kann man so wesentlich größere Impfstoffmengen in viel kürzerer Zeit herstellen.

Die neueste Impfstoff-Technologie beruht auf einem zunächst bestechenden Gedanken: SARS-CoV-2 kann – wie alle Viren – nur über einen geeigneten Zellrezeptor in die Wirtszelle eindringen. Beim Menschen ist das der ACE2 (Angiotensin converting enzyme 2) Rezeptor, den das Virus mit seinem „Spike Protein“ öffnet wie mit einem Schlüssel das Schloss. Wenn es dem Immunsystem aber gelingt, Antikörper gegen das Spike Protein zu bilden, kann das Virus die Wirtszelle nicht infizieren. Die Idee ist nun, für das Spike Protein codierende messenger RNA (mRNA) in Zielzellen einzubringen. Diese sollen dann in den Ribosomen das Spike Protein synthetisieren. Wird es schließlich freigesetzt, sollte das Immunsystem entsprechende Antikörper bilden.

Dieser Ansatz wird derzeit von der Firma Curevac in Zusammenarbeit mit der Universität Tübingen und der US-amerikanischen Firma Moderna in Kooperation mit der Harvard-Universität verfolgt. Curevac rechnet mit einem praxistauglichen mRNA-Impfung gegen SARS-CoV-2 im Frühsommer 2021.

## Wird die Praxis halten, was die Theorie verspricht?

Was sich in der Theorie elegant und logisch anhört, stößt vor praktische Probleme: wie lässt sich die mRNA wirkungsvoll in die Zielzelle bringen? Hier kommen „Transfektionsverstärker“ zum Einsatz, die tatsächlich die Proteinausbeute steigern können. Andererseits ist das Nebenwirkungsprofil solcher Verstärker unsicher. So wird beispielsweise Squalen als Co-Auslöser des Golfkriegssyndroms diskutiert. Auch lösten Transfektionsverstärker in Tierversuchen gelegentlich eine unerwünschte, gegenteilige Immunverstärkung aus: Versuchstiere waren anfälliger für die Erkrankung, vor der sie geschützt werden sollten und zeigten auch schwerere Krankheitsverläufe.

Eine andere Möglichkeit besteht im Einsatz von „harmlosen“ Vektorviren, zum Beispiel

des Modified-Vaccinia-Ankara-Virus (MVA). Dabei wird das Gen für das Impfprotein in das Virusgenom eingeschleust. Der Nachteil: Hier wird die mRNA samt Replikationsapparat in die Zielzelle eingebracht und das könnte zu einer permanenten Selbstreplikation der mRNA mit der Folge einer nicht kontrollierbaren Proteinproduktion führen. Die Folgen für das nun dauerstimulierte Immunsystem sind schwer abzuschätzen, aber es könnte zu Allergien, Autoaggressionskrankheiten bis hin zu malignen Lymphomen durch klonale Hyperstimulation kommen.

Der Verzicht auf Transfektionsverstärker oder Vektorviren hat demgegenüber den Vorteil, dass die mRNA rasch durch zelluläre Ribonukleasen abgebaut wird. Das aber geht wiederum mit einer geringeren Impfprotein-Produktion und damit geringeren Antikörpertitern einher (was den Impfschutz in Frage stellt) und führt zu einem erhöhten Anteil an extrazellulärer mRNA. Extrazelluläre mRNA steht aber in dem Ruf, prokoagulatorische Wirkungen zu entfalten und Ödeme zu fördern. Damit könnten RNA-Impfungen Thrombose-Ereignisse, Herzinfarkte und Schlaganfälle provozieren.

## Fazit

So wünschenswert in der momentanen Situation die möglichst zeitnahe Entwicklung eines wirksamen und verträglichen Impfstoffes gegen SARS-CoV-2 sein mag: Die notwendige Sorgfalt darf nicht vernachlässigt werden. Es muss Raum für die Diskussion von Sicherheitsbedenken bleiben. Die Antikörperstudien der WHO an geheilten Covid-19-Patienten lässt es per se fraglich erscheinen, ob eine Impfung überhaupt grundsätzlich einen ausreichenden Schutz erzeugen kann. Ferner sollte nicht außer Acht bleiben, dass Covid-19 für mehr als 80 Prozent der Betroffenen lediglich einen harmlosen grippalen Infekt darstellt. Die Letalität beträgt in Deutschland 4,6 Prozent (Stand: 24. Mai 2020) Deutschland Gesamtzahl Erkrankte: 180.140, Todesfälle in Zusammenhang mit Corona: 8.371, wobei ganz überwiegend hochbetagte und multimorbide Menschen betroffen sind. Die vergleichsweise geringe Letalität (so schrecklich auch jeder Einzelfall sein mag!) stellt naturgemäß besonders hohe Anforderungen an die Sicherheit einer Impfmaßnahme. Das mag bei Erkrankungen mit höherer Letalität (z. B. Ebola: Letalität ca. 70 %) anders zu bewerten sein.

Vor dem Hintergrund dieser Informationen muss auch ein breiter gesellschaftlicher

Diskurs über die Einführung gesetzlicher Zwangsmaßnahmen im Zusammenhang mit dieser Impfung geführt werden. Noch gilt Artikel 2 des Grundgesetzes der Bundesrepublik Deutschland: „Jeder hat das Recht auf Leben und körperliche Unversehrtheit“. Die Entscheidung für oder gegen eine Impfung sollte unbedingt beim Individuum verbleiben, dem im Gegenzug alle relevanten Informationen zur Verfügung stehen sollten. ■

**Keywords:** Immunologie, Impfung, Forschung, Coronavirus, SARS-CoV-2, Corona

## Literaturhinweis

RNA-Impfstoff, [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)  
mRNA-Vakzine: Impfen mit Genen. Pharmazeutische Zeitung 21/2018