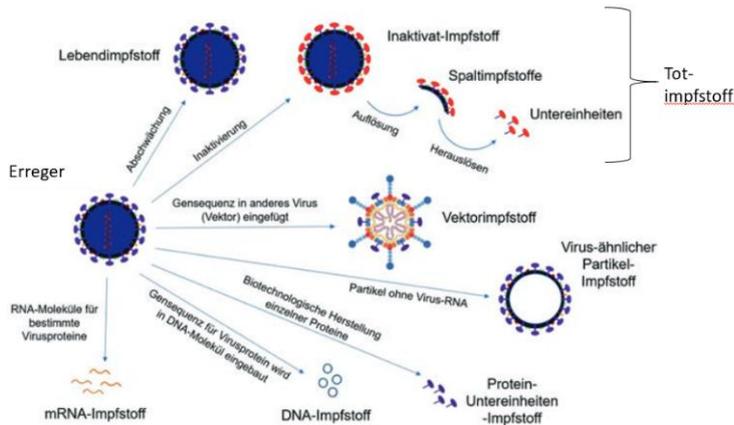


Wie kommt der Impfstoff in die Zelle?

Fact-Sheet der Gesellschaft Deutscher Chemiker e.V.



Fakten: Immunisierung ist ein wichtiger Eckpfeiler unseres Gesundheitssystems. Laut der WHO werden dadurch ca. zwei bis drei Millionen Menschenleben jedes Jahr gerettet.^[1] Impfstoffe tragen dazu bei, dass der menschliche Körper schon vor dem ersten Kontakt mit dem Erreger eine Immunantwort aufbauen kann. Dazu wird durch den Impfstoff eine Infektion imitiert, die in den allermeisten Fällen nicht zum Ausbruch

der Krankheit führt. In den letzten Jahren wurden verschiedene Impfstoffklassen entwickelt, die in der Abbildung dargestellt sind.

Problem: Die Impfstoffe müssen abhängig von ihren Eigenschaften bei den Zellen des menschlichen Körpers ankommen, um eine Immunreaktion auslösen zu können.

Problemlösung: Impfstoffe werden spezifisch für verschiedene Wirkmechanismen entwickelt, die im Folgenden schematisch beschrieben werden.

Aufnahme über die unspezifische Immunabwehr: Vor allem Fresszellen, oder Makrophagen, die zur unspezifischen Immunabwehr gehören, können Erreger als „Fremdstoffe“ erkennen und aktiv aufnehmen, was als Phagozytose bezeichnet wird. Bruchstücke der Erreger (sogenannten Antigene) werden anschließend auf der Oberfläche der Makrophagen präsentiert. Hierdurch wird die spezifische Immunabwehr aktiviert, durch die spezifische Abwehrproteine, sogenannte Antikörper gebildet werden. Dieser Mechanismus wird z.B. bei Lebend- oder Totimpfstoffen genutzt.^[2]

Herstellung der Antigene durch die Körperzellen: Bei manchen Impfstofftypen wird der Bauplan des Antigens in die menschlichen Zellen gebracht. Damit die Baupläne (Erbinformation, wie z.B. DNA oder mRNA) in den Zellen ankommen können, werden verschiedene „Transporter“ genutzt. Ein Beispiel dafür sind Lipidhüllen, in die mRNA-Impfstoffe verpackt werden, da sie sonst im Körper schnell abgebaut werden würden und aufgrund ihrer Ladung nicht in die Zelle gelangen könnten. Eine weitere Möglichkeit, um Impfstoffe zu transportieren, sind harmlose Trägerviren, die bei Vektorimpfstoffen zum Einsatz kommen. Die Trägerviren docken an menschliche Zellen durch Oberflächenproteine an und geben die Erbinformationen in das Innere der Zellen frei. In der Zelle angekommen, wird der übermittelte Bauplan in das Erregerantigen übersetzt. Dieser Übersetzungsprozess wird als Proteinbiosynthese bezeichnet. Die produzierten Antigene werden dem Immunsystem präsentiert und lösen eine spezifische Immunreaktion aus.^[3, 4]

Autorin: Jennifer Dietrich, Bayer AG, Product Supply, Pharmaceuticals

Link: <https://faszinationchemie.de/wissen-und-fakten/news/wie-kommt-der-impfstoff-in-die-zelle>

Graphik adaptiert von: COVID-19: Suche nach einem Impfstoff, Autor: Patric U.B. Vogel, ISBN 978-3-658-33649-3 ^[5]