

# Attacke im Körper

Impfungen trainieren die Immunabwehr gegen gefährliche Krankheitserreger. Verschiedene Verfahren sind seit vielen Jahrzehnten etabliert. Künftig könnten genbasierte Impfstoffe an ihre Seite treten – auch im Kampf gegen das Coronavirus.

INFOGRAFIK MAXIMILIAN NERTINGER

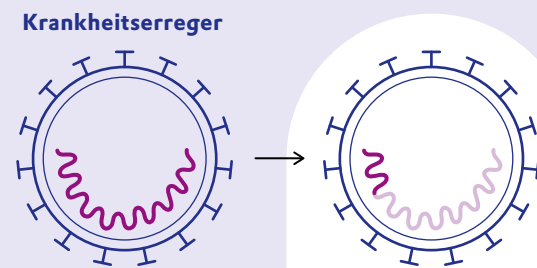
## KLASSISCHE VERFAHREN

Bei den derzeit üblichen Impfungen werden Viren oder Bakterien in abgetöteter oder abgeschwächter Form verwendet oder bestimmte Bestandteile oder Stoffwechselprodukte der Erreger.

### LEBEND-IMPfstOFFE

Enthalten geringe Mengen vermehrungsfähiger Krankheitserreger, die jedoch so abgeschwächt wurden, dass sie die Erkrankung selbst nicht auslösen

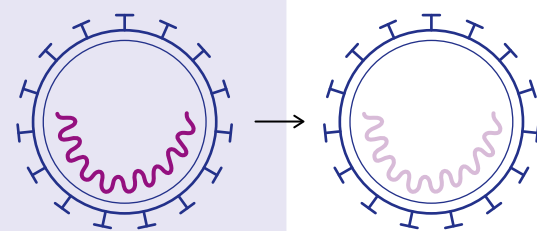
Beispiele: Masern, Mumps, Röteln und Windpocken



### TOTIMPfstOFFE

Enthalten abgetötete Krankheitserreger, die das körpereigene Abwehrsystem zur Antikörperbildung anregen, ohne dass die jeweilige Krankheit ausbricht

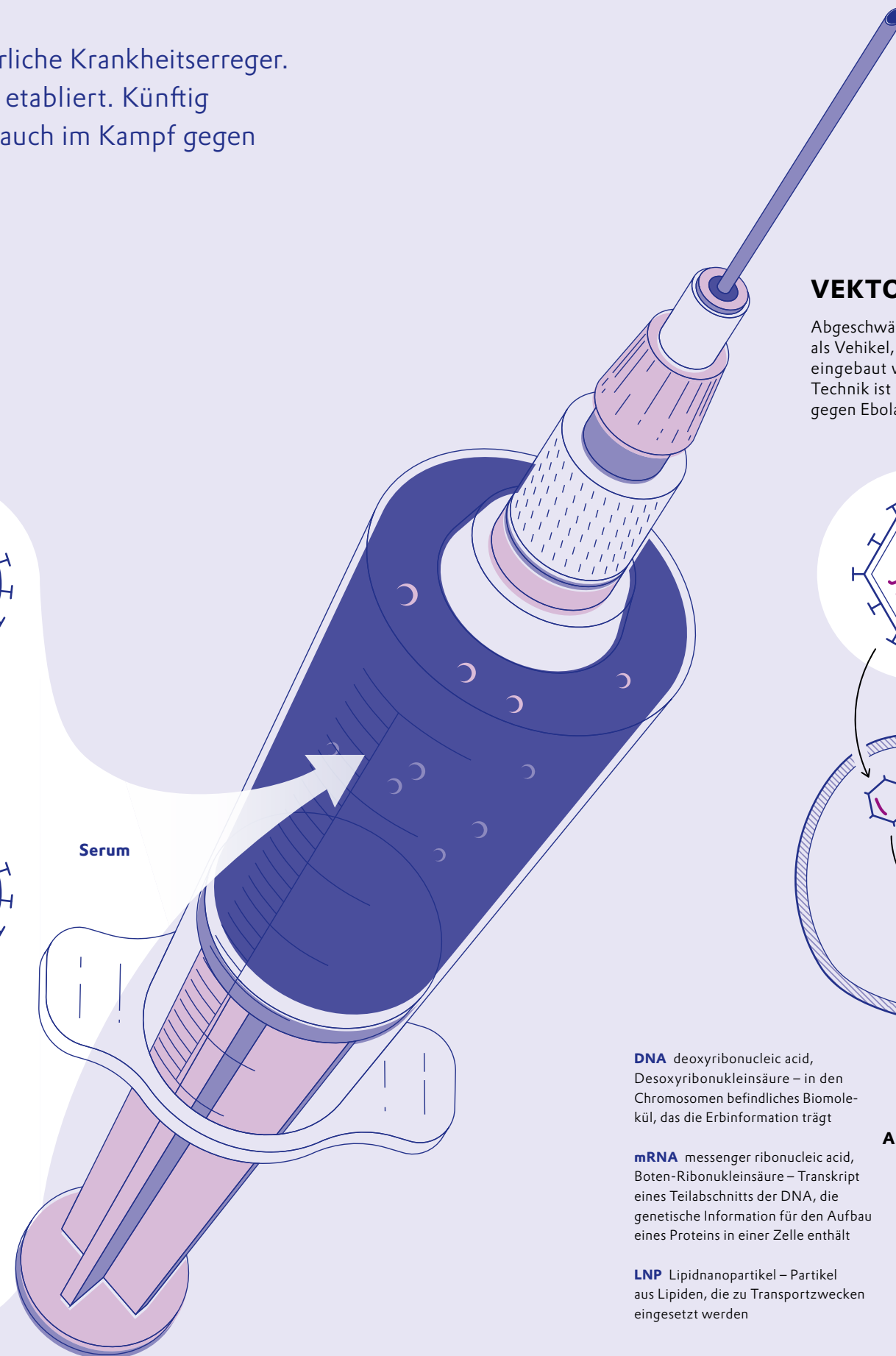
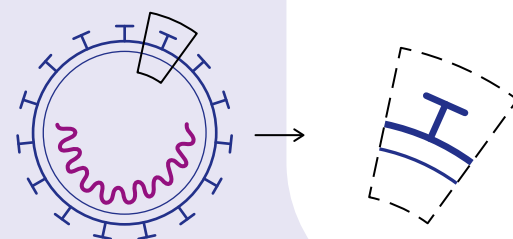
Beispiele: Polio, FSME, Hepatitis B



### GEREINIGTE IMPfstOFFE

Enthalten nur bestimmte Bestandteile des Erregers wie Proteine oder Zucker, die vom Immunsystem erkannt werden

Beispiele: Tetanus, Diphtherie, Keuchhusten, Grippe, HPV



## NEUE VERFAHREN

Genbasierte Impfstoffe enthalten Teile der Erbinformation eines Erregers. Die Körperzellen des Geimpften lesen diese Information ab und produzieren selbst die für eine Immunantwort nötigen Eiweiße.

### VEKTORIMPfstOFFE

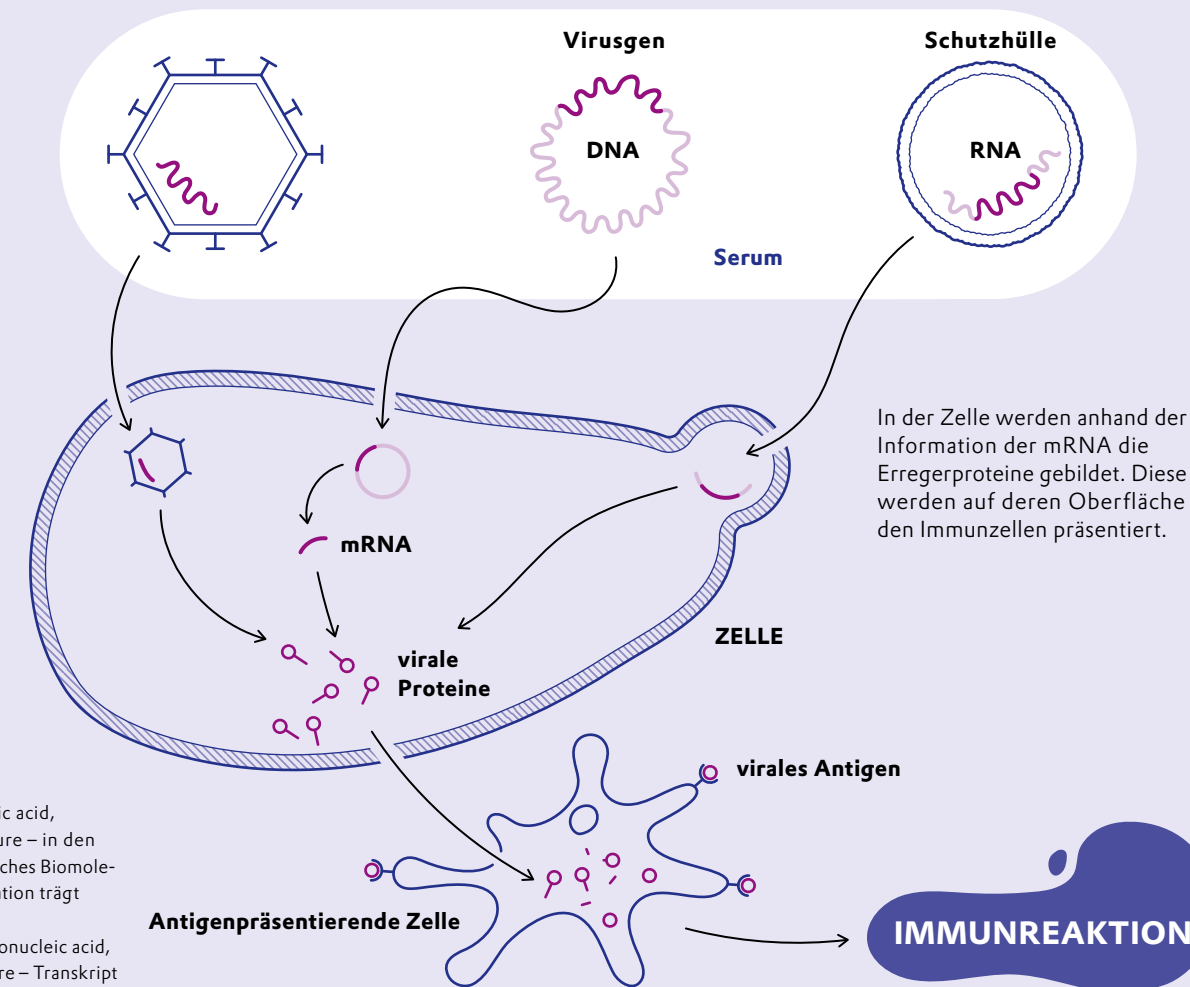
Abgeschwächte Impfviren dienen als Vehikel, in die Erregergene eingebaut werden. Diese neue Technik ist bereits zugelassen gegen Ebola und Dengue-Fieber.

### DNA-IMPfstOFFE\*

Die DNA-Sequenz eines Antigens wird in die bakterielle DNA eingefügt. Diese wird injiziert und im Zellkern zu mRNA umgewandelt, die als Bauanleitung für den Antikörper dient.

### RNA-IMPfstOFFE\*

Die mRNA wird direkt im Zytoplasma abgelesen. Eine aus LNP bestehende Schutzhülle schützt sie auf dem Weg. Sobald die LNP mit der Zellmembran verschmelzen, wird die mRNA freigesetzt.



**DNA** deoxyribonucleic acid, Desoxyribonukleinsäure – in den Chromosomen befindliches Biomolekül, das die Erbinformation trägt

**mRNA** messenger ribonucleic acid, Boten-Ribonukleinsäure – Transkript eines Teilschnitts der DNA, die genetische Information für den Aufbau eines Proteins in einer Zelle enthält

**LNP** Lipidnanopartikel – Partikel aus Lipiden, die zu Transportzwecken eingesetzt werden

In der Zelle werden anhand der Information der mRNA die Erregerproteine gebildet. Diese werden auf deren Oberfläche den Immunzellen präsentiert.

Gelangen Krankheitserreger in den Körper, nehmen spezielle Zellen sie auf und präsentieren Teile davon (Antigene) an der Oberfläche. Weitere Immunzellen bilden Antikörper gegen die Antigene, wieder andere zerstören infizierte Zellen. Sogenannte Gedächtniszellen sorgen bei erneutem Kontakt für eine schnelle Eliminierung des Keims.

\* Stand 10/2020: noch keine Zulassung