

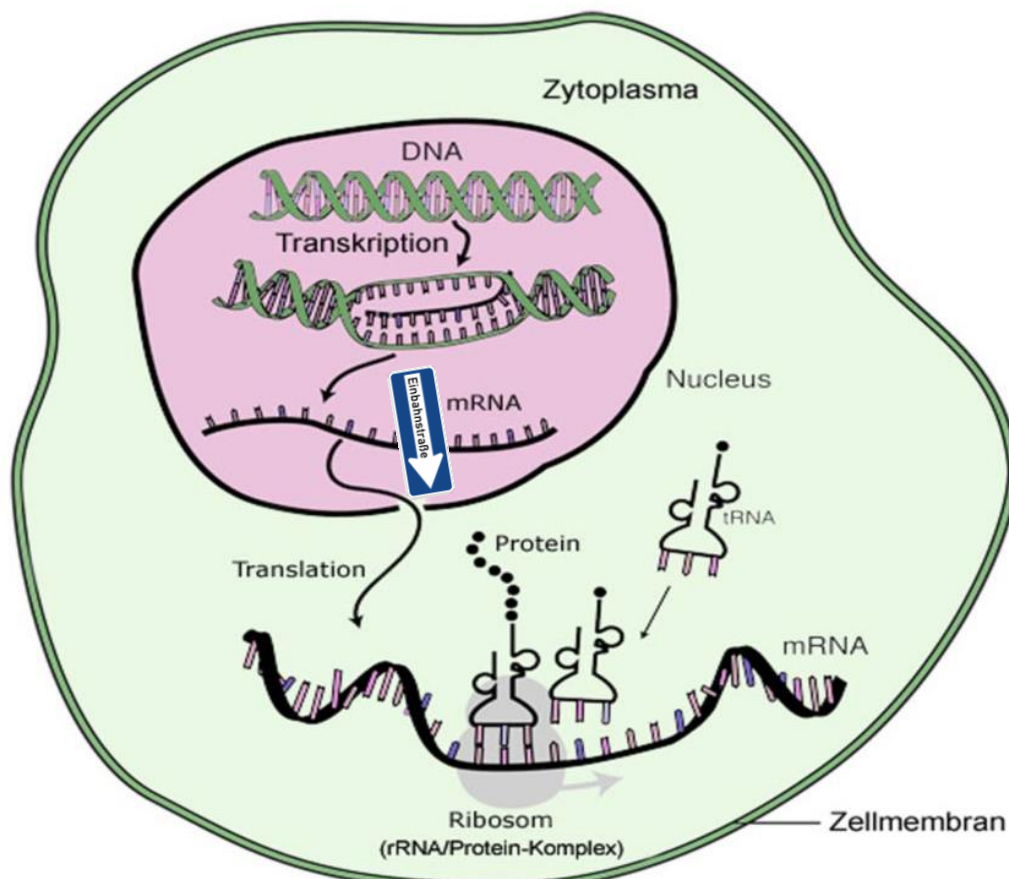
Beeinflusst der mRNA-Impfstoff unser Erbgut?

Wie unser Erbgut (DNA) Proteine herstellt

Unser Erbgut, die doppelsträngige DNA, befindet sich in unseren Zellen innerhalb eines geschützten Raumes, dem Zellkern, bzw. Nucleus (rosa). Die genetische Information der DNA wird im Zellkern durch den Mechanismus der Transkription an die einzelsträngige mRNA (Boten-RNA = messenger-RNA) weitergegeben. Die mRNA verlässt anschließend den Zellkern, um in das Zellplasma (grün) überzutreten. Es gibt mindestens zwei Schutzmechanismen, die den Einbau der mRNA in unsere DNA verhindern:

1. Aufgrund des unterschiedlichen chemischen Aufbaus von DNA und RNA und des Fehlens des Enzyms Integrase kann die mRNA nicht in die DNA eingebaut werden.
2. Aufgrund des Fehlens des Enzyms reverse Transkriptase kann die Information der mRNA nicht umgeschrieben werden in DNA-Information. Es handelt sich also um eine **Einbahnstraße**: DNA->mRNA-> Austritt aus dem Zellkern.

Im Zellplasma haftet sich die mRNA an die Ribosomen; Ribosomen sind die Fabriken für die Proteinherstellung. Dort wird die Information der mRNA durch den Mechanismus der Translation an die tRNA (transfer-RNA), weitergegeben. Durch die jetzt bei der tRNA liegende Information werden bestimmte Aminosäuren zu einem Strang zusammengesetzt, so dass letztendlich ein fertiges Eiweiß (Protein) entsteht.



Wie der mRNA-Impfstoff unsere Zellen nutzt, um das Spike-Protein von SARS-CoV-2 herzustellen

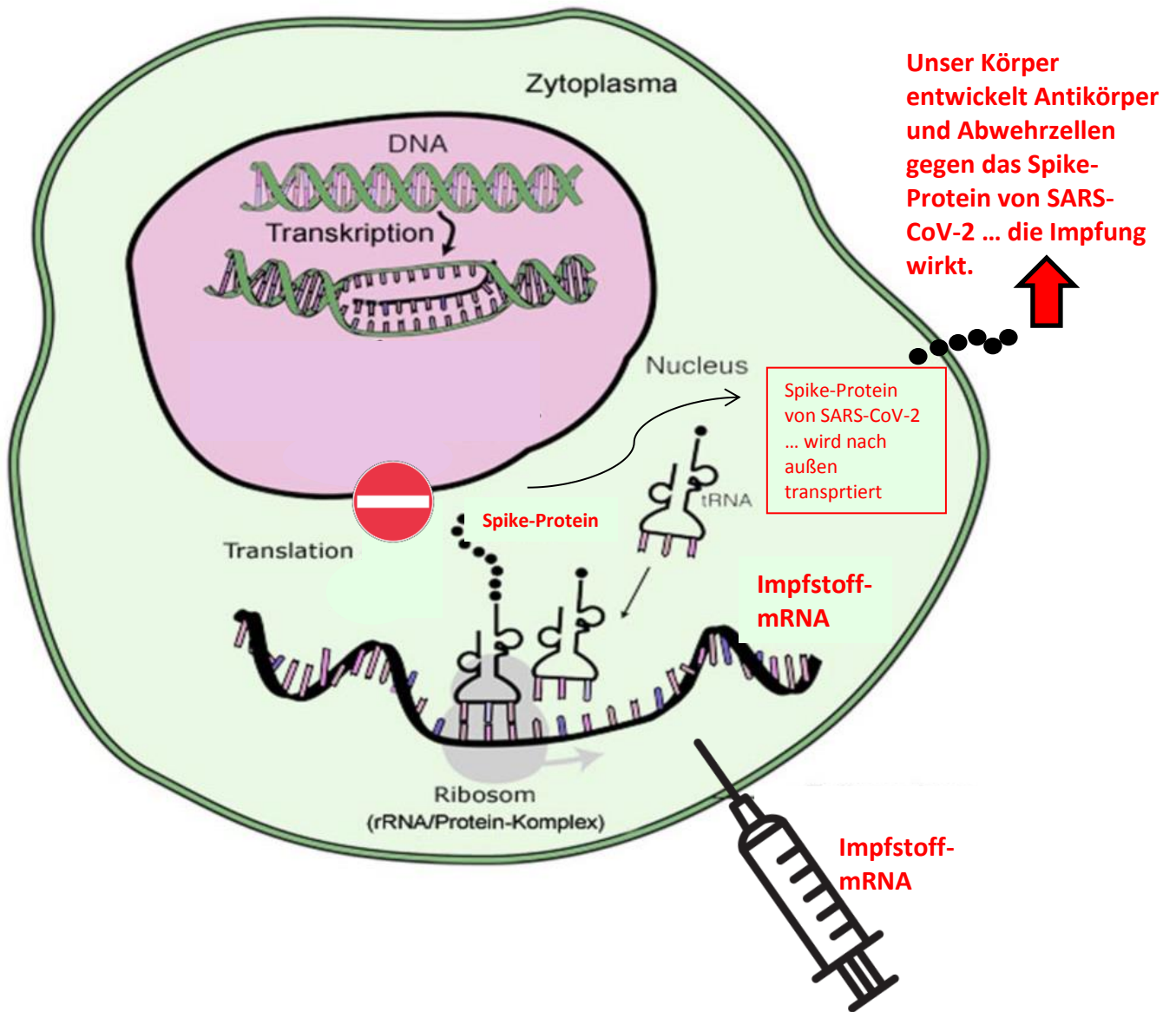
Die mRNA des Impfstoffs enthält die Information, um das Spike-Protein von SARS-CoV-2 herzustellen. Damit die mRNA nach Injektion in unsere Muskulatur nicht durch unsere Enzyme abgebaut wird, ist sie in eine Hülle aus kleinsten Fettpartikeln (Lipide) zusammen mit Salzen und Zuckern eingepackt. Die Inhaltsstoffe des mRNA-Impfstoffs von BioNTech sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst (Quelle: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/vaccines/different-vaccines/Pfizer-BioNTech.html>).

Full list of ingredients

The Pfizer-BioNTech COVID-19 Vaccine (COMIRNATY) contains the following ingredients:

Type of Ingredient	Ingredient	Purpose
Messenger ribonucleic acid (mRNA)	<ul style="list-style-type: none">Nucleoside-modified mRNA encoding the viral spike (S) glycoprotein of SARS-CoV-2	Provides instructions the body uses to build a harmless piece of a protein from the virus that causes COVID-19. This protein causes an immune response that helps protect the body from getting sick with COVID-19 in the future.
Lipids (fats)	<ul style="list-style-type: none">2[(polyethylene glycol (PEG))-2000]-N,N-ditetradecylacetamide1,2-distearoyl-sn-glycero-3-phosphocholineCholesterol (plant derived)((4-hydroxybutyl)azanediyl)bis(hexane-6,1-diyl)bis(2-hexyldecanoate)	Work together to help the mRNA enter cells.
Salts and sugar	<ul style="list-style-type: none">Dibasic sodium phosphate dihydrateMonobasic potassium phosphatePotassium chloride (common food salt)Sodium chloride (basic table salt)Sucrose (basic table sugar)	Work together to help keep the vaccine molecules stable while the vaccine is manufactured, frozen, shipped, and stored until it is ready to be given to a vaccine recipient.

Nach Injektion in den Oberarm, wo sich ein wichtiger Muskel unseres Körpers befindet, gelangt der Impfstoff mit Hilfe der schützenden Fettschicht in das Zellplasma unserer Zellen (s. Abbildung). Von dort aus kann er nicht in den Zellkern gelangen, da es sich – wie oben geschildert – um eine Einbahnstraße handelt. Selbst wenn die mRNA in den Zellkern gelangen würde (was sie ja nicht kann), kann die mRNA auch nicht in DNA umgeschrieben werden, da weder der Impfstoff, noch die menschliche Zelle das Enzym reverse Transkriptase besitzt. Ein solches Enzym kommt in der Natur nur in einigen Viren, wie z. B. HIV, vor.



Unser Körper baut die mRNA des Impfstoffs mit Hilfe von überall vorkommenden Ribonukleasen innerhalb weniger Tage schließlich komplett ab. Dies ist ein weiterer Schutzmechanismus, um längerfristig Änderungen am Erbgut auszuschließen.