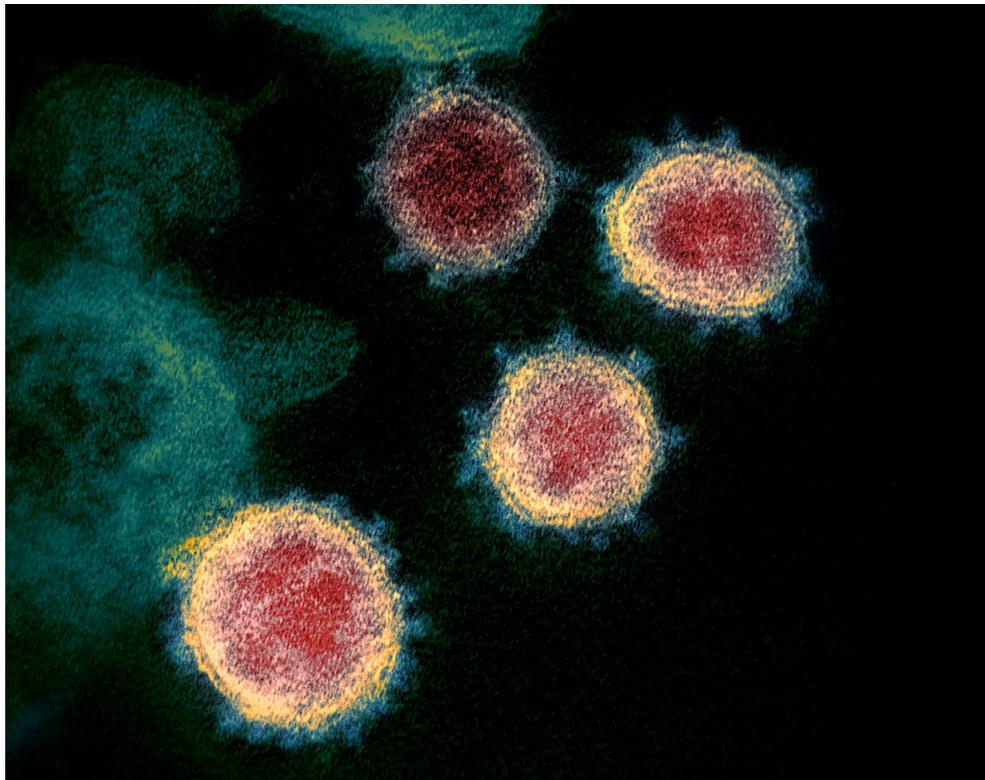


# COVID-19

Atemwegserkrankung durch das „neuartige Corona-Virus“

## SARS-CoV-2



*SARS-CoV-2 (TEM-Aufnahme)*

*Quelle: National Institute of Allergy and Infectious Diseases*

**Teil 1:  
Biologische Grundlagen**

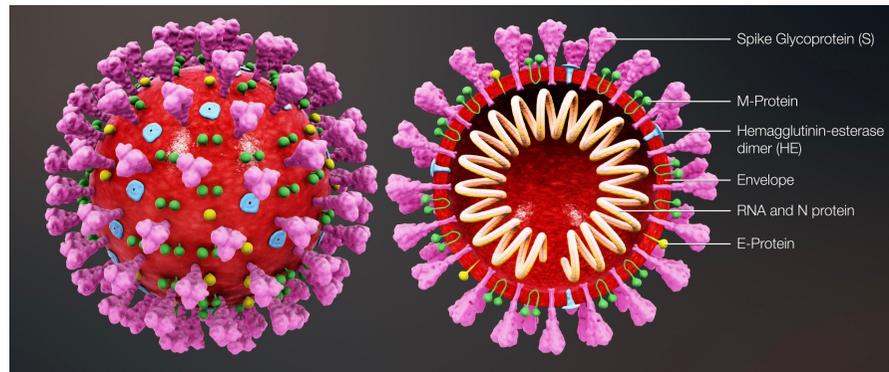
**Teil 2:  
Vorsichtsmaßnahmen**

**Quellen**

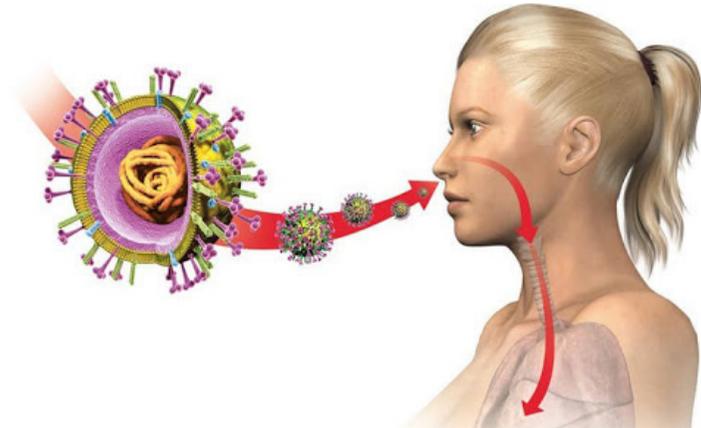
*Monika Waldhelm  
im März/Mai 2020*

# Teil 1: Biologische Grundlagen

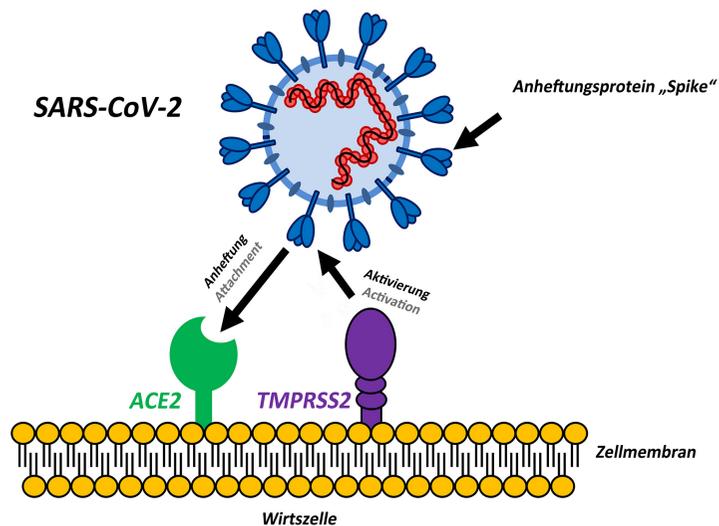
1. Wie ist das Corona-Virus aufgebaut?



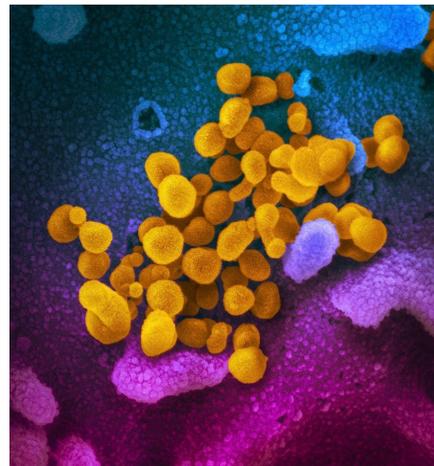
2. Wie gelangt das Virus in unseren Körper?



3. Wie kommt es in die menschlichen Zellen?



4. Was geschieht in der Inkubationszeit?



5. Welche Krankheitssymptome treten auf?



# 1.1 Wie ist das Corona-Virus aufgebaut?

## Wissenschaftlicher Name:

SARS-CoV-2 (*Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2*)

**Aufbau:** Kugelige Gestalt, Durchmesser: ca. 0,1  $\mu\text{m}$  (= 0,0001 mm)

- Hülle (*Lipiddoppelschicht*): Äußerer Schutz
- In die Membran eingelagerte Proteine (s. u.)
- RNA (*Ribonucleinsäure*): Träger der Erbanlagen
- Kapsid: Verpackung der RNA

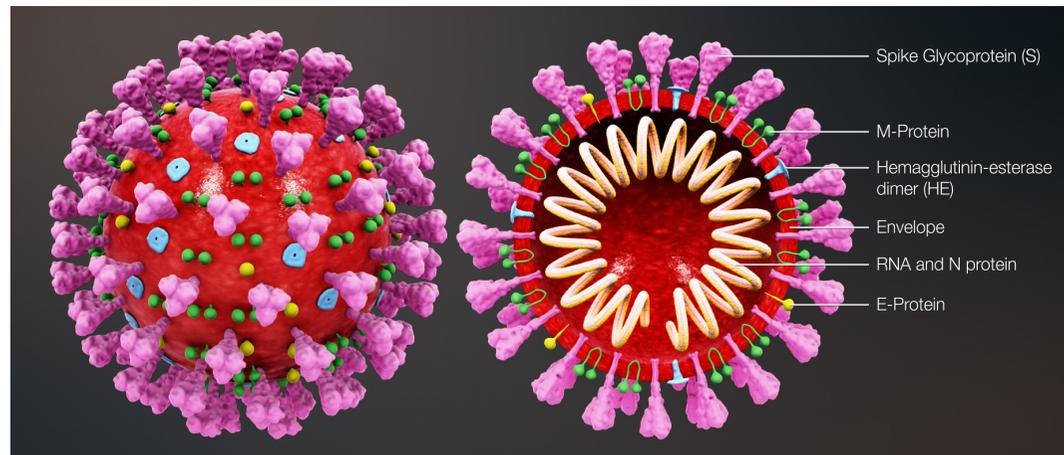
## Funktion der Membranproteine:

### *Spikes (Glycoproteine)*

→ Andocken an Rezeptoren der Wirtszelle, Eindringen in die Zelle

### *M-, E-, HE- und N-Proteine*

→ Interaktion mit Wirtszelle (Vermehrung, Pathogenese, Immunreaktion)



Coronavirus (Schema)

[scientificanimations.com](http://scientificanimations.com)

### Abkürzungen:

*S: Spike, M: Membran, HE: Hämagglutinin-Esterase, N: Nucleokapsid, E: Envelope*

## 1.2 Wie gelangt das Virus in unseren Körper?

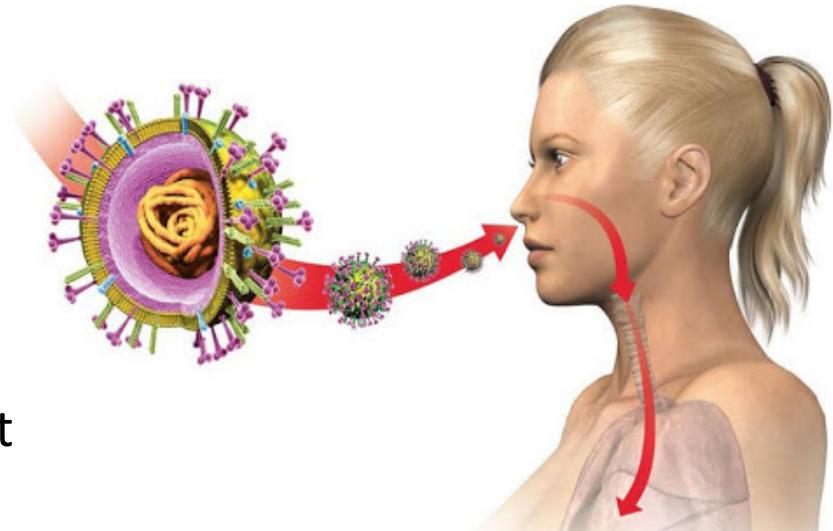
### Tröpfchen-Infektion:

Übertragung von Krankheitserregern durch Sekret-Tröpfchen aus den Atemwegen – oder über die Hände



*pinterest.com*

**Infektion:**  
Direkt  
oder  
über die Luft



*paradisi.de*

Anfassen, ausatmen, sprechen, husten → Einatmen, Schleimhäute berühren  
pro Atemzug: bis zu 50.000 (virenhaltige) Tröpfchen...

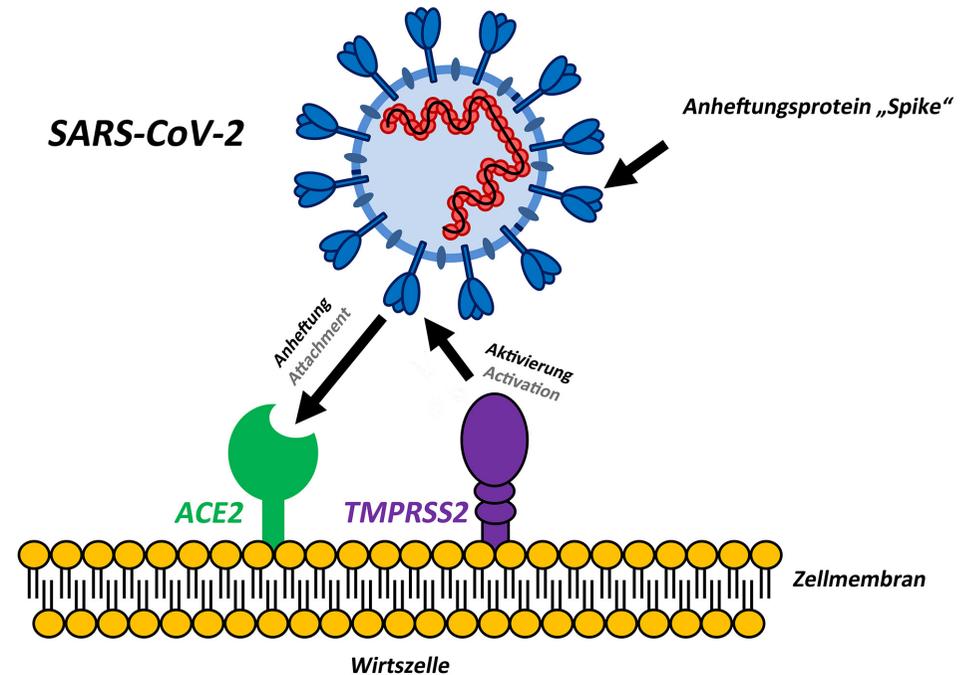
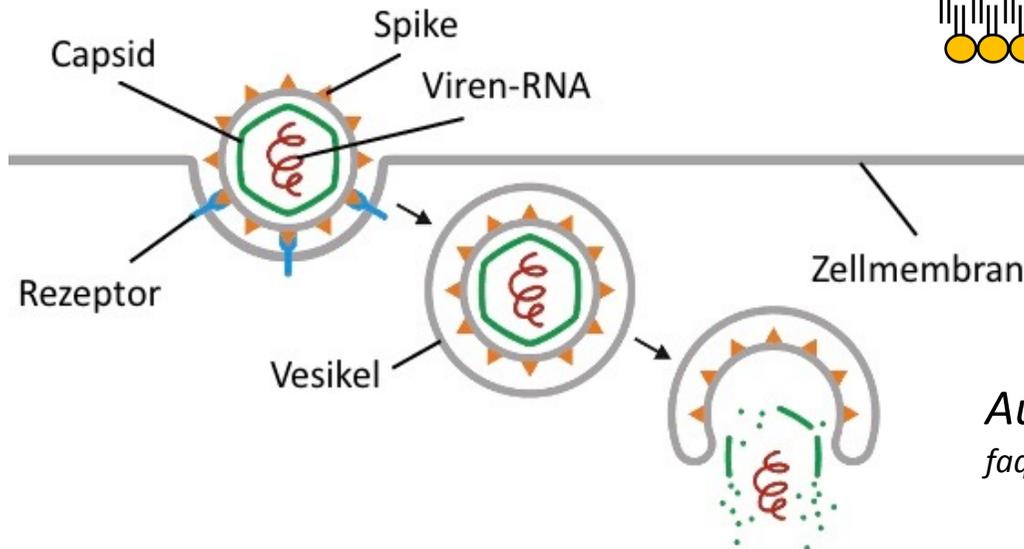
# 1.3 Wie kommt es in die menschlichen Zellen?

## Virus nutzt Membran-Proteine, die zelluläre Prozesse regulieren

In Herz, Lunge, Niere, Magen- und Darm-Schleimhaut:

**Enzym TMPRSS2 aktiviert die Spikes**  
(Transmembranprotein PRSS2, eine Protease)

**Spike dockt an ACE2-Rezeptor an,**  
Zelle nimmt das Virus auf  
(Angiotensin-converting enzyme 2)



Virus tritt mit Wirtszelle in Kontakt  
dpz.eu

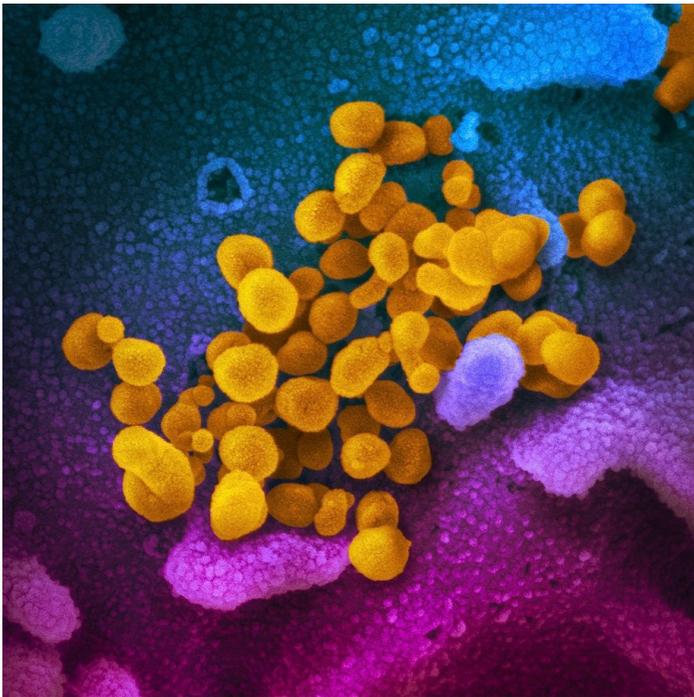
Aufnahme eines Virus durch Endocytose  
faqbite.com

## 1.4 Was geschieht während der Inkubationszeit?

lat. *incubare* = ausbrüten

### **Inkubationszeit:**

Zeitraum zwischen Ansteckung und Auftreten erster Symptome  
im Mittel 5-6 Tage, bis zu 14 Tage



### **Wirtszelle wird durch die Viren umprogrammiert:**

- Zelle repliziert Viren-RNA und produziert jeweils bis zu 1000 neue Viren
- Zelle setzt Viren frei und geht zugrunde
- Viren verwenden Wirtszell-Membran als Hülle... und befallen die nächsten Zellen

*Freisetzung der Viren (gelb)*  
*scinexx.de*

Die Zahl der Viren im Körper steigt exponentiell.

## 1.5 Welche Krankheitssymptome treten auf?

**Name der Krankheit:**

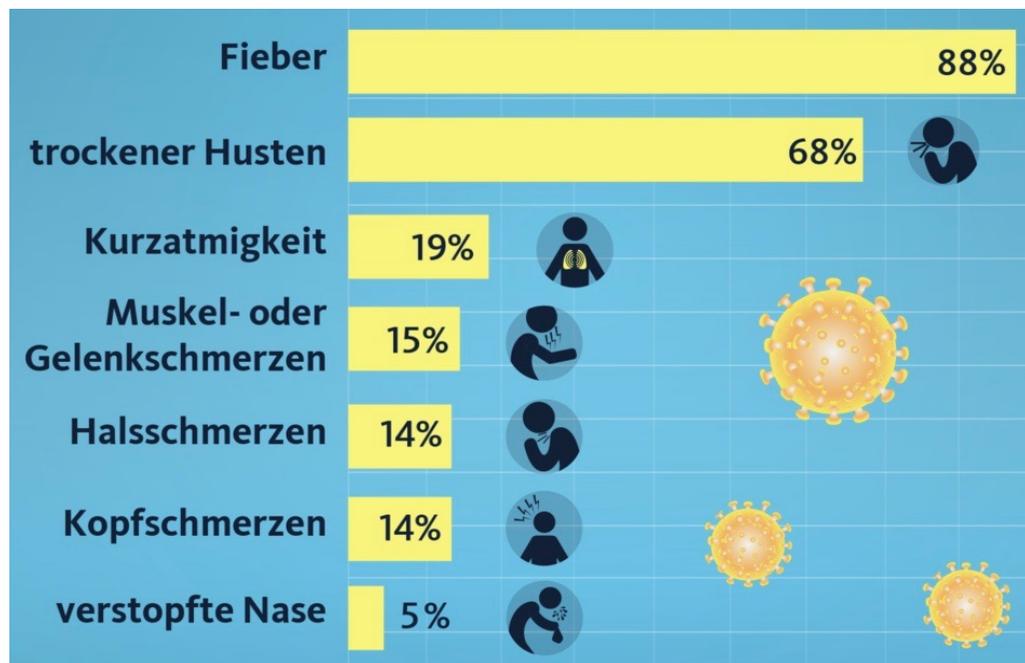
*COVID-19 (Corona Virus Disease 2019)*

**Symptome** teilweise ähnlich wie bei Erkältung oder Grippe → **Gewissheit** nur durch medizinischen Test:  
Nachweis von SARS-CoV-2-RNA



*Trockener Husten*

*apotheke.de*



*Häufigkeit der COVID-19-Symptome*

*quarks.de (WHO, RKI)*

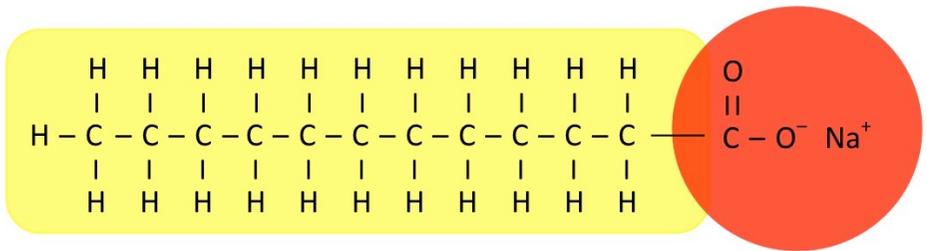


*Fieber*

*thieme.de*

# Teil 2: Vorsichtsmaßnahmen

## 1. Hände waschen



Kohlenwasserstoffkette  
unpolar  $\Rightarrow$  *hydrophob/lipophil*

Carboxylatgruppe  
polar  $\Rightarrow$  *hydrophil*

## 2. Kontakte vermeiden

**2 Meter Abstand halten!**

Zum Schutz vor dem Coronavirus!

Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen

## 3. Das Immunsystem stärken

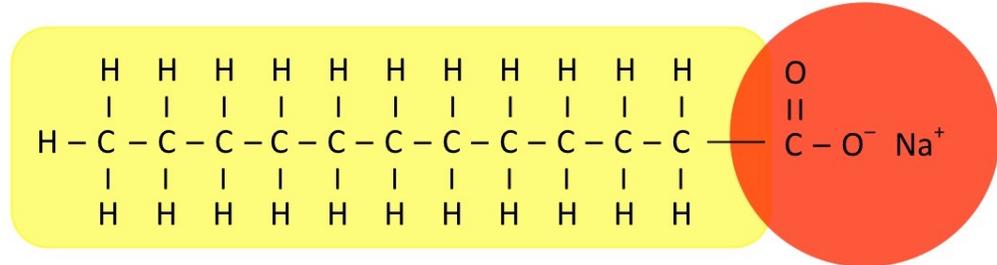


## 4. Mund und Nase bedecken



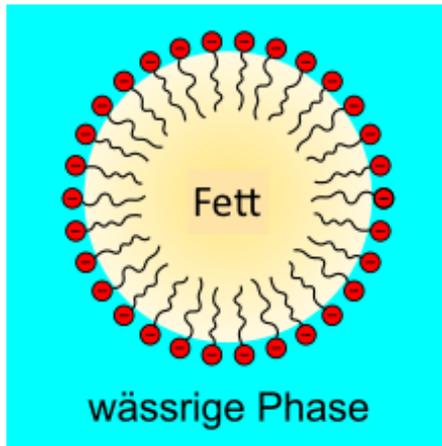
## 2.1 Hände waschen – mit Seife

**Viren:** unmittelbar auf der Haut, oder in Hautsekreten, z. B. Talg, vermengt mit Schmutz



Kohlenwasserstoffkette  
unpolar  $\Rightarrow$  *hydrophob/lipophil*

Carboxylatgruppe  
polar  $\Rightarrow$  *hydrophil*



*Mizelle mit eingelagertem Fett*  
[de.wikipedia.org](http://de.wikipedia.org)

Seifenmoleküle bilden **Mizellen**

- Mit den *Kohlenwasserstoffketten* schließen sie unpolare Stoffe ein: Fette und Feststoffe

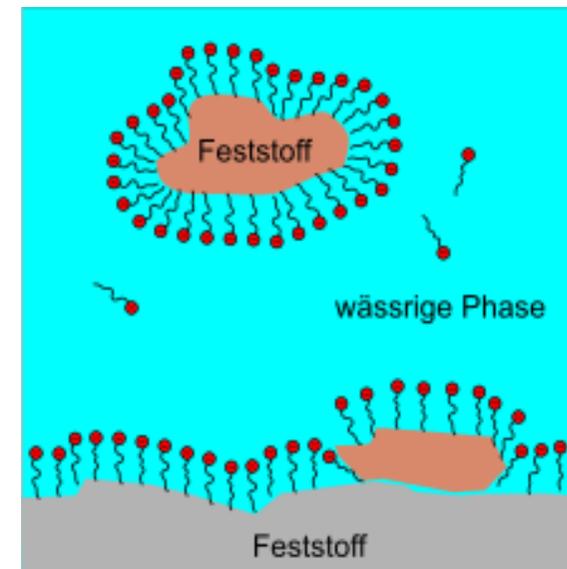
- Durch die negativ geladenen *Carboxylatgruppen* stoßen sie einander ab  $\rightarrow$  **Emulsion**

$\Rightarrow$  Schmutzpartikel /Talg mit Viren  
Hüllreste (*Lipide*) von zerstörten Viren

... **unter fließendem Wasser**  $\rightarrow$  **Abguss**

... **beim Abtrocknen**  $\rightarrow$  **Handtuch**  $\rightarrow$  **Abfall**

*Seife ist ein Tensid*



*Schmutzpartikel, von Tensidmolekülen umschlossen*  
[de.wikipedia.org](http://de.wikipedia.org)

## 2.2 Kontakte vermeiden

### Tröpfchen-Infektion!

#### Reichweite der Sekret-Tröpfchen, je nach:

- Durchmesser (1  $\mu\text{m}$  bis  $> 10 \mu\text{m}$ ):  
Atmen  $\rightarrow$  Sprechen  $\rightarrow$  Husten  $\rightarrow$  Niesen
- Ausstoß-Geschwindigkeit
- Ausstoßrichtung

Je kleiner die Tröpfchen, desto länger schweben sie in der Luft, doch umso schneller verdunstet die Flüssigkeit, sodass die Viren vertrocknen.

$\Rightarrow$  **Richtwert:** 2 Meter Abstand



[infektionsschutz.de](http://infektionsschutz.de)

*Ziel: Die Verbreitung des Virus unter Kontrolle zu halten*



#### Husten in die Armbeuge:

*Tröpfchen werden nach oben geschleudert, statt zum Gegenüber*

#### Einmal-Taschentücher:

*Viren gelangen sofort in den Müll*

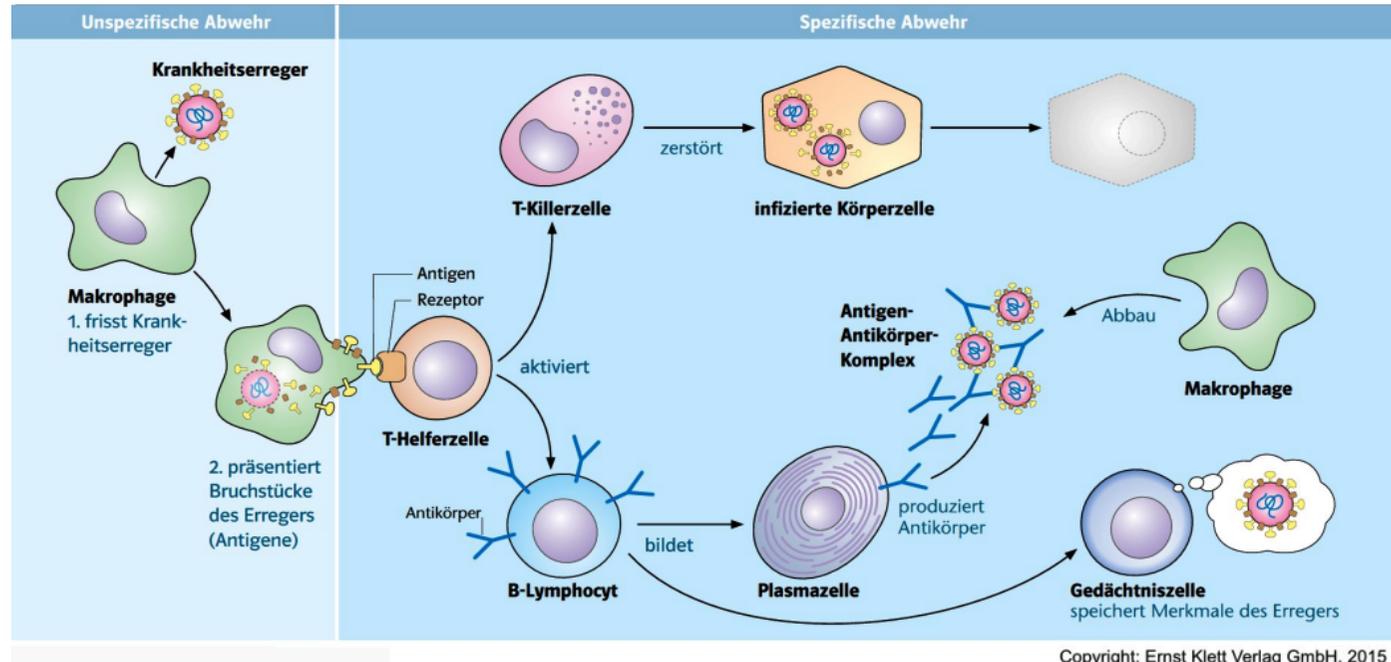
#### Hände waschen:

*Viren werden ab gespült*

## 2.3 Das Immunsystem stärken

So **funktioniert**  
unser  
Immunsystem:

*Inaktivierung  
eines Virus  
(links oben)*



Und so **unterstützen** wir unser Immunsystem:



**Ausgewogene  
Ernährung**

*kochbar.de*



**Regelmäßige  
Bewegung**

*wissenschaft.de*

**Ausreichend Schlaf – Kein Stress – Verzicht auf Nikotin und Alkohol**

## 2.4 Mund und Nase bedecken – Mitmenschen schützen

### Anlegen der Schutzmaske:

- Hände waschen/desinfizieren
- Schutzmaske an seitlichen Bändern halten
- Maske anlegen, Sitz prüfen

⇒ Maske bleibt keim-arm  
⇒ Virenhaltige Tröpfchen werden aufgefangen



heilpraxisnet.de



Waschen bei **60 °C**  
*Viren*  
*werden zerstört*

### Maske durchfeuchtet?

⇒ Viren gelangen nach außen

**Keine Schutzwirkung**  
*...im Gegenteil*



**Maske absetzen**



In luftdichtes Gefäß legen  
⇒ Viren eingeschlossen



**Hände waschen**

.....

Benutzte Maske nur bei sachgerechter Zwischenlagerung / Handhabung wiederverwenden

⇒ Sich so verhalten, wie wenn man infiziert wäre und keinen Atemschutz trüge  
⇒ Maske so behandeln, als ob sie mit Viren behaftet wäre

# Quellen

## Sachinformationen:

[www.bfarm.de](http://www.bfarm.de) (Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte)

[www.bzga.de](http://www.bzga.de) (Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung)

[www.dpz.eu](http://www.dpz.eu) (Deutsches Primatenzentrum, Leibniz-Institut für Primatenforschung)

[www.dzif.de](http://www.dzif.de) (Deutsches Zentrum für Infektionsforschung)

[www.lungenaerzte-im-netz.de](http://www.lungenaerzte-im-netz.de) (Lungenärzte im Netz)

[www.mags.de](http://www.mags.de) (Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes NRW)

[www.ndr.de](http://www.ndr.de) (Podcast mit Prof. Dr. Christian Drosten, Charité Berlin)

[www.pharmazeutische-zeitung.de](http://www.pharmazeutische-zeitung.de) (Pharmazeutische Zeitung)

[www.quarks.de](http://www.quarks.de) (Westdeutscher Rundfunk)

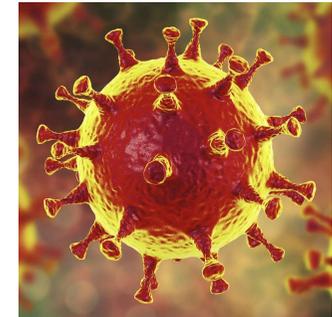
[www.rndsystems.de](http://www.rndsystems.de) (Biotechnologieunternehmen)

[www.rki.de](http://www.rki.de) (Robert-Koch-Institut)

[www.spektrum.de](http://www.spektrum.de) (Spektrum der Wissenschaft)

[www.vbio.de](http://www.vbio.de) (Verband Biologie, Biowissenschaften & Biomedizin in Deutschland)

[www.zoonosen.net](http://www.zoonosen.net) (Nationale Forschungsplattform für Zoonosen)



*Quelle: welt.de*

## Bilder:

*wie jeweils angegeben*