



Station  
„Corona  
modellieren?“  
Gruppe 2


Hilfeheft




Mathematik-Labor  
"Mathe ist mehr"

## **Liebe Schülerinnen und Schüler!**

Dies ist das Hilfeheft zur Station Corona modellieren?. Ihr könnt es nutzen, wenn ihr bei einer Aufgabe Schwierigkeiten habt. Klickt dazu auf den entsprechenden Aufgabenteil im Inhaltsverzeichnis.

Falls es mehrere Hinweise zu einer Aufgabe gibt, dann könnt ihr dies am Pfeil  erkennen. Benutzt bitte immer nur so viele Hilfestellungen, wie ihr benötigt, um selbst weiterzukommen. Ihr könnt bei Bedarf dann auf die nächste Seite weiterblättern.

Über den Pfeil  in der rechten oberen Ecke gelangt ihr wieder zurück ins Inhaltsverzeichnis.

Viel Erfolg!

Das Mathematik-Labor-Team

## Inhaltsverzeichnis

Hilfen zu	Seite
Aufgabenteil 1.2.....	5
Aufgabenteil 1.7.....	11
Aufgabenteil 1.8.....	13
Aufgabenteil 2.1.....	15
Aufgabenteil 2.2.....	17
Aufgabenteil 2.3.....	21
Aufgabenteil 2.4.....	25
Aufgabenteil 2.5.....	29
Aufgabenteil 2.6.....	31
Aufgabenteil 2.7.....	33
Aufgabenteil 2.8.....	35
Aufgabenteil 2.9.....	37
Aufgabenteil 2.10.....	39
Aufgabenteil 2.12.....	45
Aufgabenteil 2.13.....	47





Aufgabenteil 3.3.....	49
Aufgabenteil 3.5.....	53
Aufgabenteil 3.6.....	57
Aufgabenteil 3.7.....	63
Aufgabenteil 3.8.....	65
Aufgabenteil 4.2.....	69
Aufgabenteil 4.5.....	71
Aufgabenteil 4.7.....	73
Aufgabenteil 5.2.....	77





## Aufgabenteil 1.2

Lest den Text nochmal aufmerksam durch und schreibt euch die wichtigsten Begriffe heraus. Versucht anschließend die Abbildung zu beschriften.









Die Begriffe, die genutzt werden sollen, lauten:

- Knospung/Budding
- Virusmorphogenese/Self-Assembly
- Uncoating/Freilassung der RNA
- Anheftung
- Exocytose
- Translation
- Aufnahme in die Zelle
- Replikation der viralen RNA







## Zur Überprüfung:

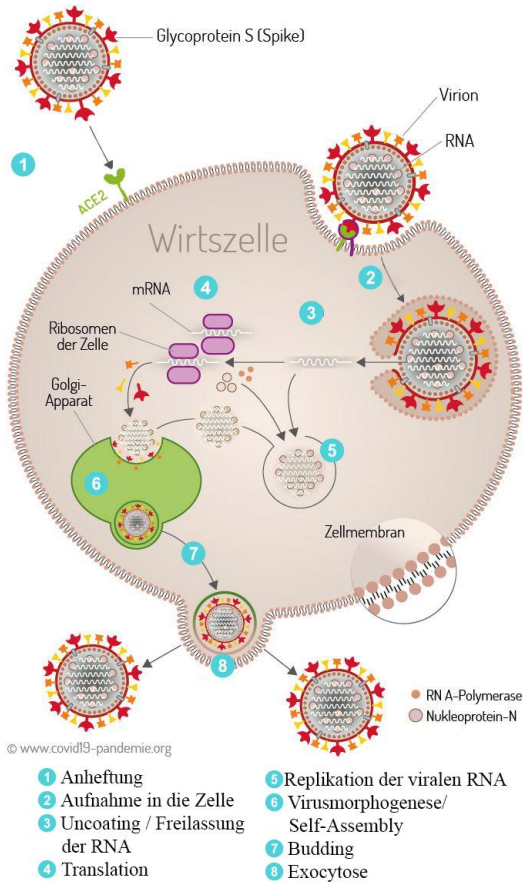


Abbildung 1: covid19-pandemie.org  
([https://commons.wikimedia.org/wiki/File:SARS-CoV-2\\_Vermehrungszyklus.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:SARS-CoV-2_Vermehrungszyklus.jpg)), Beschriftungen verändert von Henrik Ossadnik,  
<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode>





## **Aufgabenteil 1.7**

Kombiniert verschiedene Aspekte aus Euren Texten miteinander. Vielleicht fallen Euch auch noch weitere Gründe ein, von denen Ihr beispielsweise in den Nachrichten gehört habt.





## **Aufgabenteil 1.8**

Welche Auswirkungen hat Covid-19 auf den menschlichen Körper? Wie kann sich das auf die Funktionsweise der Alveolen auswirken?







## **Aufgabenteil 2.1**

Im Video wurden die Gruppen

S – Susceptible (potenziell empfänglich)

I – Infected (infiziert)

R -Recovered (Genesen von einer Infektion)

genannt.





## Aufgabenteil 2.2

Wie könnte der Übergang von “nicht infiziert” zu “infiziert” heißen?







Wie könnte der Übergang zwischen “infiziert” und „genesen“ genannt werden?





## Aufgabenteil 2.3

Wie hängen die Steigung der Sekanten und der Differenzenquotient zusammen? Bewegt dazu auch die Punkte  $P_t$  und  $P_{t+\Delta t}$ .









Nutzt auch die in der Simulation zur Verfügung stehenden Hilfen. Hilfe 2 trägt die Koordinaten der Punkte auf der x- und der y-Achse ab. Wo lassen sich diese in der Simulation noch finden?





## Aufgabenteil 2.4

Was passiert mit  $\Delta t$ , wenn der Punkt  $P_{t+\Delta t}$  immer näher an den Punkt  $P_t$  bewegt wird?







Was passiert gleichzeitig mit der Steigung der Sekanten bzw. dem Differenzenquotienten im Vergleich zur Steigung der Tangenten.





## Aufgabenteil 2.5

Wie verhält sich der Differenzenquotient, wenn  $\Delta t$  immer kleiner wird? Beschreibt diesen Zusammenhang in Euren eigenen Worten.







## Aufgabenteil 2.6

Nutzt die Grenzwertschreibweise  $\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \dots$  und stellt einen Zusammenhang mit der Ableitung der Funktion her.  
Verwendet dazu auch Eure Ergebnisse aus Aufgabe 2.5





## **Aufgabenteil 2.7**

Achtet hier ganz besonders auf die Farbgebung in der Simulation.





## Aufgabenteil 2.8

Sollte  $P_t$  an den oberen Rand gelangen, könnt ihr diesen einfach von dort herunterziehen.





## Aufgabenteil 2.9

Falls ihr nicht mehr wisst, was die Basisreproduktionszahl  $R_0$  angibt, betrachtet nochmal ausschnittsweise Video 3. Wie lässt sich dieser Sachverhalt nun auf den Graphen übertragen?







## Aufgabenteil 2.10

Achtet hier nochmal ganz besonders auf die Farbgebung und erinnert Euch an die vorangegangene Simulation.







Links unten sind die Infizierten zum Zeitpunkt  $t$  in blau und die Steigung im Zeitpunkt  $t$  in orange dargestellt. Könnt ihr einen Zusammenhang zwischen dem Bruch und dem Verhältnis der Balken erkennen?







Die Änderung der Infizierten zum Zeitpunkt  $t$  wird in Bezug mit den Infizierten zum Zeitpunkt  $t$  gesetzt. Überlegt Euch, wie sich die Änderung der Infizierten zum Zeitpunkt  $t$  aus den Infizierten zum Zeitpunkt  $t$  ergibt und welche Rolle das Verhältnis dabei hat.





## Aufgabenteil 2.12

In Aufgabe 2.10 habt ihr die Bedeutung des Verhältnisses erläutert. Wo lässt sich dieses Verhältnis bei  $I(t)$  wiederfinden?







## Aufgabenteil 2.13

Wo lässt sich  $k = \frac{\text{Steigung zum Zeitpunkt } t}{\text{Infizierte zum Zeitpunkt } t}$  in der Ableitung wiederfinden?





## Aufgabenteil 3.3

Wie sehen die beiden Darstellungsformen grundlegend aus?







Was ist mit  $\Delta t$  in den beiden Darstellungsformen?





## Aufgabenteil 3.5

Wie verhalten sich die beiden Darstellungen zueinander?









Was passiert bei kleinem  $\Delta t$  und entsprechend vielen Zeitschritten?





## Aufgabenteil 3.6

Die Änderungen sind in verschiedenen Farben links wiederzufinden.







Wie unterscheiden sich die Änderung der Infizierten und die Änderung der Infizierten pro  $\Delta t$  ?







Durch das Teilen der Änderung der Infizierten durch  $\Delta t$  wird der Wert bei kleinem  $\Delta t$  vergrößert. Die Änderung bezieht sich dann explizit auf  $\Delta t$  wodurch eine Art Steigung zwischen dem Wert in Zeitpunkt  $t$  und dem Wert in Zeitpunkt  $t + \Delta t$  ermittelt wird.







## Aufgabenteil 3.7

Achtet hier ganz besonders auf die Änderung der Infizierten pro  $\Delta t$  und die Änderung/Steigung im Punkt  $P_t$ .





## Aufgabenteil 3.8

Startet hier von der Gleichung, die ihr in Aufgabe 2.11 ermittelt habt. Versucht durch Äquivalenzumformungen diese in eine Struktur, in welcher der Differenzenquotienten zu finden ist, zu bringen.







Startet mit  $I(t + \Delta t) = \dots$





## **Aufgabenteil 4.2**

Verändert immer nur einen der beiden Parameter gleichzeitig. Nur dann könnt ihr die Auswirkungen eines Parameters entdecken.







## **Aufgabenteil 4.5**

Bezieht Euch an dieser Stelle auf die Werte, die die einzelnen Gruppen am Ende des betrachteten Zeitraums annehmen. Wie lassen sich diese Werte in Bezug auf die Realität interpretieren?





## Aufgabenteil 4.7

Falls Ihr nicht mehr wisst, was mit „flatten the curve“ gemeint war, schaut Euch Video 3 nochmal auszugsweise an.







Die Frage, die Ihr Euch hier stellen müsst: Auf welchen Parameter kann überhaupt Einfluss genommen werden?





## **Aufgabenteil 5.2**

Erinnert Euch, welchen Einfluss die Gruppe „Recovered“ noch auf das SIR-Modell hat.

Mathematik-Labor „Mathe-ist-mehr“  
RPTU Kaiserslautern-Landau  
Institut für Mathematik  
Didaktik der Mathematik (Sekundarstufen)  
Fortstraße 7  
76829 Landau

<https://mathe-labor.de>

Zusammengestellt von:  
Henrik Ossadnik

Betreut von:  
Jürgen Roth und Sandra Nitz

Variante A

Veröffentlicht am:  
24.02.2022