

II.C.5

Immunbiologie

SARS-CoV-2 –Virusnachweis und Behandlung von Covid-19

Ein Beitrag von Friederike Nierste und Dr. Sebastian Röder
Mit Illustrationen von Dr. Sebastian Röder und Sylvana Timmer



© RAABE 2021

© stefanameri/Stock/Getty Images Plus

Die Corona-Pandemie ist derzeit das alles überschattende Thema für die gesamte Gesellschaft. Schülerinnen und Schüler erleben, wie wissenschaftliche Forschung abläuft, werden allerdings auch permanent damit konfrontiert, dass wissenschaftliche Erkenntnisse aus ganz unterschiedlichen Beweggründen in Frage gestellt werden. Mithilfe dieser Unterrichtsreihe werden die Lernenden kompetent darin gemacht, präzise Aspekte wie Virengenetik, das Corona-Testverfahren oder mögliche Therapieansätze zu verstehen und dadurch besser am Diskurs über die Thematik teilnehmen zu können.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	10, Sek II
Dauer:	7 Unterrichtsstunden (Minimalplan: 5)
Kompetenzen:	1. Aufbau und Vermehrung von SARS-CoV-2 beschreiben; 2. Nachweis des Virus mithilfe molekularbiologischer Methoden erläutern; 3. Therapieansätze beschreiben
Thematische Bereiche:	Immunbiologie, Viren

Auf einen Blick

Ab = Arbeitsblatt, Tx = Infotext, Fv = Folienvorlage

1./2. Stunde

Thema: Die Corona-Warn-App schlägt Alarm – was nun? Einführung in das Thema.

- M 1** (Fv) **Die Corona-Warn-App schlägt Alarm ...**
- M 2** (Ab) **Die Corona-Warn-App**
- M 3** (Ab) **Ablauf eines Corona-Tests**

3./4. Stunde

Thema: Rund um den Erreger SARS-CoV-2: Aufbau und Vermehrung

- M 4** (Ab) **Aufbau von SARS-CoV-2 – das „Kronevirus“**
- M 5** (Ab) **Vermehrung von Viren – der lytische Zyklus**



5./6. Stunde

Thema: Nachweis des Erregers durch PCR

- M 6** (Ab) **Von der Probennahme zum Testergebnis – Ablauf eines Corona-Tests**
- M 7** (Tx/Ab) **Polymerase-Kettenreaktion (PCR)**
- M 8** (Tx/Ab) **PCR auswerten, Sedimentation und Real-Time PCR**

7. Stunde

Thema: Mögliche Therapieansätze um Covid-19 zu verhindern.

- M 9** (Ab) **Behandlung von Viruskrankungen wie SARS-CoV-2 – Wirkweise von Virostatika**



Minimalplan

Der Einstieg in die Einheit kann variabel gestaltet werden. Mit **M 1** wird ein motivierender und schülerorientierter Einstieg angeboten. Bei Zeitmangel kann alternativ mit dem Vorwissentest (s. Mediathem) oder direkt mit der Videosequenz (**M 3**) eingestiegen werden. Die Erarbeitung in der ersten Stunde erfolgt entweder mit **M 2** oder **M 3**. Der Unterrichtsgang kann ebenfalls durch eine Reduktion der 7. Stunde (**M 9**) gekürzt werden. So kann die Unterrichtsreihe auf fünf Stunden gekürzt werden.

Die Corona-Warn-App

M 2

Aufgaben

1. Geben Sie ein stichwortartiges Ablaufschema für das Vorgehen bei einer Risikowarnung durch die Corona Warn-App an.
2. Entwickeln Sie Fragestellungen zu den einzelnen Schritten des Vorgehens.

Die Corona-Warn-App (CWA) schlägt Alarm aufgrund einer Risikobegegnung.

Für viele Betroffene ist das anfangs ein großer Schreck. Was ist jetzt zu tun? Zum Zeitpunkt der Warnung ist für die meisten nicht abzuschätzen, ob der angezeigte Risikokontakt möglicherweise zu einer Infektion mit SARS-CoV-2 geführt hat.

Typisch für Viruserkrankungen ist nämlich die sogenannte Inkubationszeit. So wird die Zeit zwischen der Infektion mit einem Virus und dem Auftreten erster Symptome bezeichnet. Bei SARS-CoV-2 wird diese Zeitspanne mit durchschnittlich fünf bis sechs Tagen angegeben. Problematisch dabei ist,

dass die Viren auch schon vor dem Auftreten der Symptome mit Vermehrung begonnen haben und die betroffene Person schon ansteckend ist, ohne dass es ihr bewusst ist. Daher soll als erste Maßnahme nach einer Warnmeldung eine sofortige Isolierung von Mitmenschen erfolgen, um eine potenzielle Weiterverbreitung zu verhindern.

Man sollte dann schnellstmöglich Kontakt mit dem Hausarzt aufnehmen. Dieser kann gemeinsam mit der betroffenen Person das Risiko konkret beurteilen. Er entscheidet dann darüber, ob ein Corona-Labortest durchgeführt werden soll.

Hierzu muss ein Rachen-Nasenabstrich bei der betroffenen Person durchgeführt und das Probenmaterial im Anschluss im Labor aufgearbeitet werden. Sollte sich der Test als positiv herausstellen, dann ist es wiederum der Hausarzt, der über eine mögliche Behandlung entscheidet.

Häufig wird die betroffene Person nur unter Beobachtung gestellt. Erst wenn schwerwiegende Symptome wie Atemnot oder Ähneln auftreten, wird zu einer medikamentösen Behandlung übergegangen. Da es sich bei dem Corona-Virus um ein neues Virus handelt, das vermutlich erst seit Ende 2019 erstmals einen Menschen infiziert hat, gibt es derzeit noch keine eigens für SARS-CoV-2 entwickelten Medikamente.

Allen positiv getesteten Betroffenen ist völlig unabhängig von ihren Symptomen gemein, dass sie von anderen Personen isoliert werden, die sogenannte Quarantäne –, wodurch eine weitere Verbreitung von SARS-CoV-2 gedämmt werden soll.



© Fotomax/iStock/Getty Images Plus

M 4



Aufbau von Sars-CoV-2 – das „Kronenvirus“

Aufgabe 1

Lesen Sie den folgenden Info-Text zum Aufbau von Sars-CoV-2.

Die Atemwegsinfektion Covid-19 resultiert aus einer Infektion mit dem behüllten, einzelsträngigen RNA-Virus SARS-CoV-2 (Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2). Das Virus gehört zur Familie der Coronaviren (lat. corona; dt. Krone). Diese sind seit den 1960er-Jahren bekannt und infizieren Kamele, Rinder, Katzen, Vögel, Fledermäuse und auch den Menschen. SARS-CoV-2 im Speziellen wurde vermutlich durch Wildtiere auf dem Markt von der chinesischen Metropole Wuhan auf den Menschen übertragen.

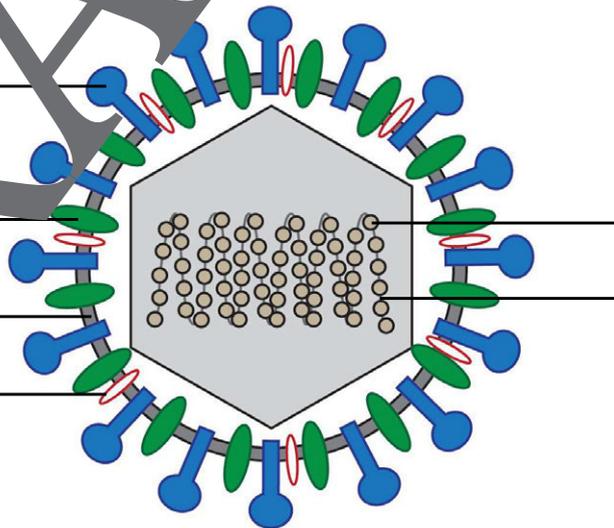
Merke: ACE2-Rezeptoren finden sich im Herzen, in der Lunge, Niere, im Endothel und im Magen-Darm-Trakt.

SARS-CoV-2 zeigt einen Aufbau, wie er für ein behülltes Virus typisch ist. Nach außen wird das Virus durch eine Lipiddoppelschicht abgegrenzt. In ihr sind drei wichtige Proteine eingelagert: Das Spike-Protein (S), das Envelope-Protein (E) und das Membranprotein (M). Das S-Protein ist in die Membran eingebettet, ragt aber hinaus, diese nach außen hin aus, dadurch entstehen die typischen kronenartigen Vorsprünge, die für das Virus namensgebend sind. Das S-Protein ist für die Bindung an der Wirtszelle zuständig, indem es die ACE2-Rezeptoren (ACE2 = Angiotensin Converting Enzyme 2, dt. Angiotensin-konvertierendes Enzym 2) auf der menschlichen Zellen erkennt. Das E-Protein ist wichtig beim Assembly und bei der Freisetzung des Virus aus der Wirtszelle. Das M-Protein ist für die Gestalt des Virus von Bedeutung. Eine einzelsträngige RNA (entspricht der mRNA) bildet im Inneren des Virus das genetische Material. Dieses ist von einem Nucleocapsid (dt. Kapsel) umgeben, das aus dem Nucleoprotein (N) besteht.

Merke: Assembly = Zusammenbau der Viruskomponenten

Aufgabe 2

- Beschriften Sie die Skizze des Sars-CoV-2 mithilfe des Textes.
- Benennen Sie die Aufgabe der S-, M- und E-Proteine.



© Sylvana Timmer

M 9



Behandlung von Viruserkrankungen wie SARS-CoV-2 – Wirkweise von Virustatika

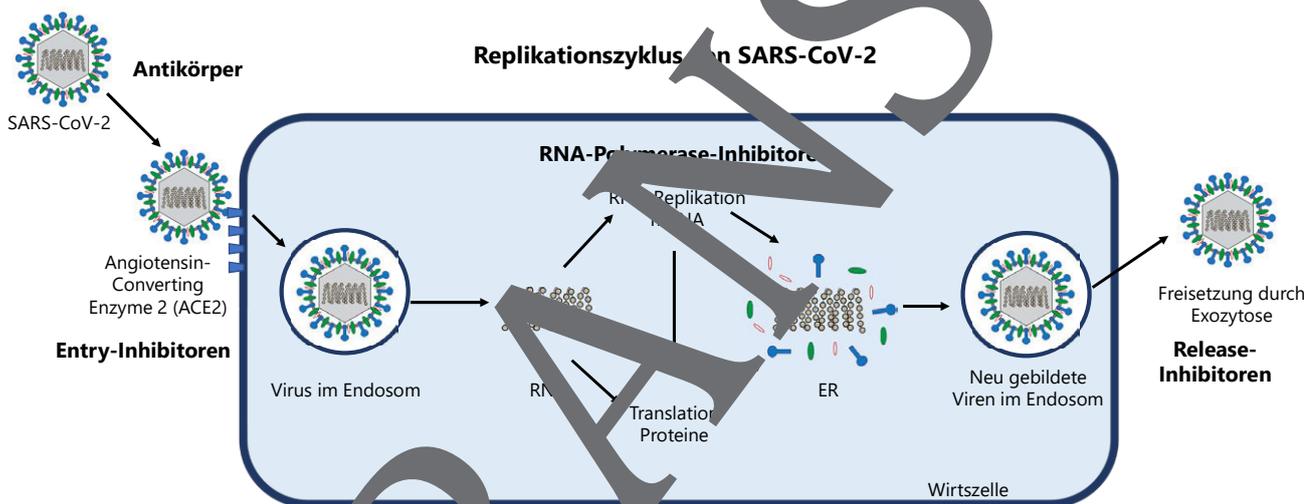
Aufgaben

1. Benennen Sie Ansatzstellen für antivirale Arzneimittel mithilfe der Abbildung und beschreiben Sie deren Wirkweise.
2. Diskutieren Sie die potenzielle Einsatzmöglichkeit von DNA-Polymerase-Hemmern.

Grundsätzlich können leichte virale Erkrankungen und damit auch leichte Verläufe von Covid-19 zu Hause in Isolation wie eine Erkältung oder Grippe behandelt werden. Dazu gehört die Einnahme von symptomlindernden Medikamenten.

Erst bei schwereren Verläufen ist eine stationäre Behandlung im Krankenhaus erforderlich. Diese umfasst meist eine Beatmung, Flüssigkeitszufuhr und die Gabe von speziellen Medikamenten.

Gegen Viren gerichtete Medikamente nennt man Virustatika. Sie entfalten ihre Wirkung an verschiedenen Punkten des Vermehrungszyklus. Durch den Einsatz von Virustatika sollen zum einen die Symptome und die Infektiosität vermindert, zum anderen aber auch die Krankheitsdauer verkürzt werden.



Der RAABE Webshop: Schnell, übersichtlich, sicher!



Wir bieten Ihnen:



Schnelle und intuitive Produktsuche



Übersichtliches Kundenkonto



Komfortable Nutzung über
Computer, Tablet und Smartphone



Höhere Sicherheit durch
SSL-Verschlüsselung

Mehr unter: www.raabe.de