

Der Beginn der Forschungskiste erfolgt durch den Einleitungsfilm. Dieser soll den SchülerInnen am Anfang der ersten Unterrechtseinheit gezeigt werden. Der Film besteht aus zwei Teilen und kann über folgenden Link geöffnet werden. Zunächst wird in das Thema „Forschen und die Tätigkeiten der WissenschaftlerInn“ eingeleitet. Anschließend werden die SchülerInnen in das Thema der Forschungskiste und in die zu behandelnde Problemstellung eingeführt.

Zur LehrerInnen-Seite



https://www.forschungskiste.com/forschungskiste-lehrerinnen/viren-10-12_lehrerin

Vor der Arbeit sollten Gruppen zwischen drei und fünf Personen gebildet werden, die während der gesamten Bearbeitungszeit der Kiste beibehalten werden. Es sind sogenannte Aufgabenblöcke zu bearbeiten, sodass die Gruppen **im Rhythmus bleiben** und niemand zurückgelassen wird.

Belastungsfaktoren im Ökosystem Aufgabe 8

Definition: Schreibe Beispiele für biotische und abiotische Umweltfaktoren auf. Vergleiche sie anschließend in der Gruppe.

Gruppe: Beide Kreisläufe (Druckluft für die Belastungsfaktoren Stress, Wassermangel sowie biotische Belastungen) sind generell durch in natürlich und unnatürlich. Überlegt euch wie sich dieser Belastungsfaktor auf die Gesundheit eines Tieres auswirkt.

Subgruppe 1: Natürliche Belastungsfaktoren sind ein wichtiger Bestandteil in Ökosystemen und haben diese im Gleichgewicht zu haben. Entwickelt (auswachen -> aufleben) ein Schabwird eines Belastungsfaktors Parasiten, mit dem ihr dazwischen, wie dieser auf natürliche Weise das Ökosystem im Gleichgewicht hält.

Subgruppe 2: Natürliche Belastungsfaktoren sind ein wichtiger Bestandteil in Ökosystemen und haben diese im Gleichgewicht zu haben. Entwickelt (auswachen -> aufleben) ein Schabwird eines Belastungsfaktors Parasiten, mit dem ihr dazwischen, wie dieser auf natürliche Weise das Ökosystem im Gleichgewicht hält.

Klasse: Erklärt euch nun eine Schabwird gegenüber in der Gruppe. Überlegt anschließend, welche Rolle Belastungsfaktoren in einem Ökosystem spielen. Sind natürliche und unnatürliche Belastungsfaktoren wichtig für ein Ökosystem?

Belastungsfaktoren im Ökosystem Informationsblatt

A) Lebensraum und Lebensgemeinschaft Aufgabe 9

Definition: Bei der Untersuchung von Wildtieren schauen wir besonders nach den Umweltfaktoren, die für ein Tier relevant sind. Diese Belastungsfaktoren können aus unterschiedlichen Gründen entstehen. Um sie weiter untersuchen, unterteilen wir sie in natürlich und unnatürlich (durch den Mensch verursacht).

Abiotische → biotische Umweltfaktoren
 Beispiel: Verfügbarkeit Nahrung
 Gesundheitliche Belastung für Tier/Pflanze

Belastungsfaktor
 Beispiel: Nahrungsangebot

natürliche Belastungsfaktoren **unnatürliche (menschliche) Belastungsfaktoren**
 Beispiel: Zeitschwach vom Jagen (Küchenschwache) Beispiel: Überfischung

Belastungsfaktoren im Ökosystem Informationsblatt



Lösung Aufgabe 9 Aufgabe 9

natürliche Belastung **natürliche Belastung**

Beispiel: Verfügbarkeit Nahrung Beispiel: Verfügbarkeit Nahrung

Beispiel: Zeitschwach vom Jagen (Küchenschwache) Beispiel: Überfischung

Beispiel: Nahrungsangebot Beispiel: Nahrungsangebot

Beispiel: Zeitschwach vom Jagen (Küchenschwache) Beispiel: Überfischung

Durch den wiederkehrenden Bestand stellt sich nach und nach ein Gleichgewicht zwischen den Belastungsfaktoren und der Population ein. Natürliche Belastungsfaktoren tragen also zu einer stabilen Population bei. Unnatürliche Belastungsfaktoren greifen nicht in das System ein und stören es nicht. Deshalb bringen sie das Ökosystem in der Regel nie zum Gleichgewicht.

Belastungsfaktoren im Ökosystem Lösung

Gleichgewicht im Ökosystem Aufgabe 10

Parasiten		Futterkonkurrenz	
Viele Tiere leben	Parasiten wandern mehr	Viele Tiere leben	Wenig Nahrung vorhanden
Verschleht schwache Tiere	Parasiten wandern weniger	Nahrungsangebot größer wird	Viele Tiere sterben
Viele Tiere sterben	Vermehrt starke Tiere	Nahrungsangebot größer wird mehr	Keine Nahrung vorhanden

Belastungsfaktoren im Ökosystem Informationsblatt

Informationsblätter sind orange. Auf ihnen muss nichts eingetragen werden.

Nach Beendigung des Aufgabenblocks kommt ein Stoppschild. Erst wenn jede Gruppe mit dem Block durch ist, wird in der Klasse die Lösung verglichen.

Grüne Lösungsblätter dienen zum Abgleichen nach jeder bearbeiteten Aufgabe und befinden sich nur bei der Lehrkraft. Dies erfolgt entweder im Plenum oder beim Rotationsmodell durch jede Gruppe im Einzelnen. Sie stellen die Grundlage für das Sketchnoting dar.

Aufgabenblätter und Zettel, auf denen die SchülerInnen direkt etwas ausfüllen müssen, sind blau.

Um Dir einen flexibleren Umgang mit der Forschungskiste zu ermöglichen, haben wir Zusatzaufgaben konzipiert (lila). Diese können zunächst als Zusatzaufgaben in „normalen“ Aufgabenblöcken vorkommen (Abb. 1), damit schnellere Gruppen sich nicht langweilen und am Stoppzeichen warten müssen. Gleichzeitig gibt es in der Kiste Zusatz-Aufgabenblöcke (Abb. 2). In den Aufgabeninformationen (ab S. 5) erfahren Sie unter anderem die durchschnittliche Bearbeitungsdauer des Aufgabenblocks und können somit Ihre Projektarbeit besser planen.

Science Transfer Mission
Aufgabe 5

Das Immunsystem gegen den Parasitenbefall

Gruppe

A | Ordnet die „Einzelteile der Immunabwehr“ in die 3 Abwehrstufen des Immunsystems ein. Schneidet die Einzelteile aus und klebt sie, wenn ihr euch sicher seid, in die richtige Abwehrstufe ein.

Gruppe

B | Um zu verstehen, wie die verschiedenen Teile des Immunsystems zusammen gegen den Parasiten kämpfen, sortiert die einzelnen Texte dem Komik der “spezifischen Immunabwehr” zu. Tut dies, indem ihr die verschiedenen “Textfelder Immunabwehr” ausschneidet und an den richtigen Stellen des Komiks einklebt.

Gruppe

C | Geht die Schritte Diagnose und Behandlung des Magenwurms durch. Überlegt, wie man präventiv gegen solch eine Infektion vorgehen könnte. Überlegt Vor- und Nachteile der Behandlung von Wildtieren gegen Parasiten.

Klasse

D | a) Die meisten Parasiten achten darauf, dass sie der Gesundheit des Wirts nicht zu stark schaden. Ihr Ziel ist es viel eher, im Verborgenen vor dem Immunsystem des Wirts zu leben. Warum ist das so?
b) Entwickelt ein Schaubild, wie die Beziehung des Parasiten zum Wirt ist.

Science Transfer Mission
Aufgabenstellung

Abb. 1

Science Transfer Mission
Aufgabe 2

Zombie-Parasiten: Einfluss des Parasiten auf seinen Wirt

Einzel/Partnerkurs

A | Schaut euch den Steckbrief eures Zombie-Parasiten an. Erstellt ein Schaubild mit Beschriftungen zu den Wirtszyklen und Eigenschaften der Parasiten.

Gruppe

B | Wählt ein bis zwei Leute aus eurer Gruppe aus, die euren Zombieparasiten in der Klasse vorstellen.

Gruppe

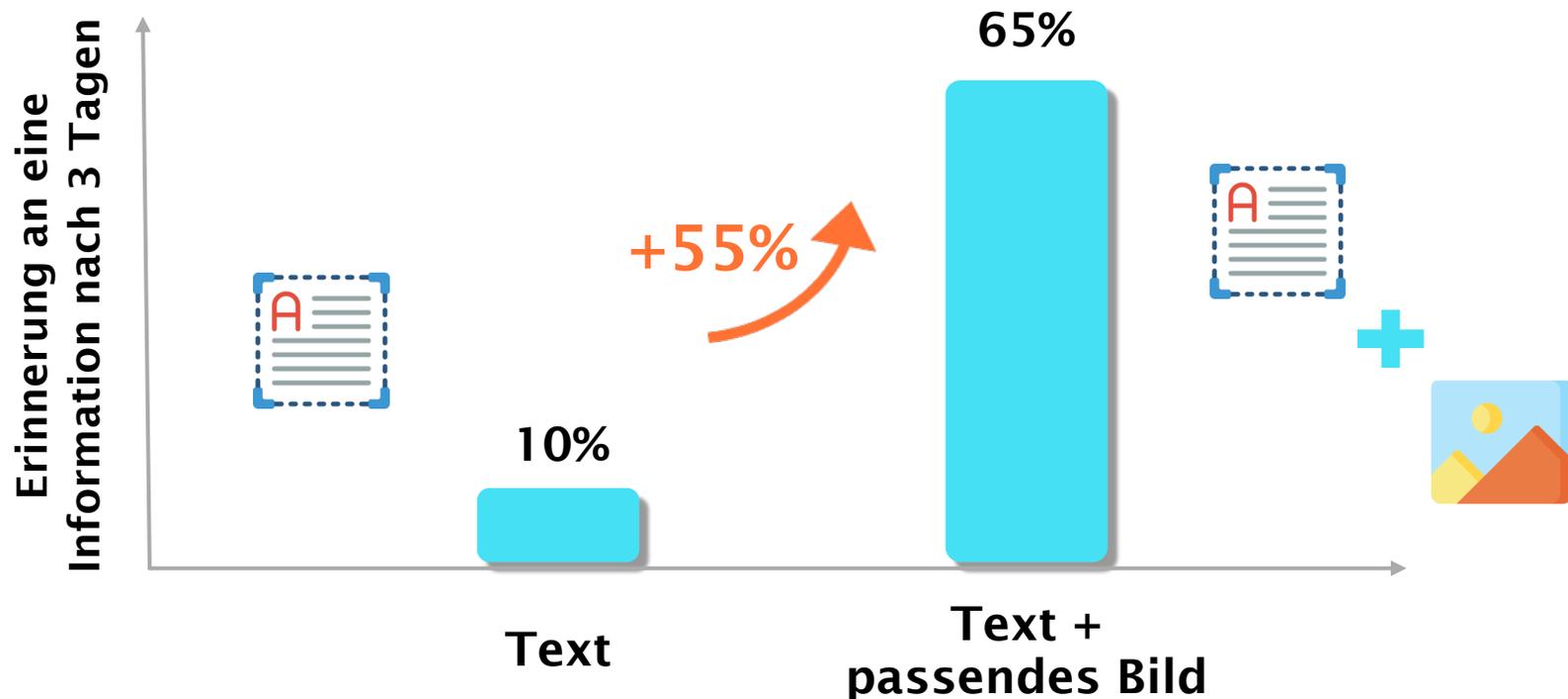
C | Teilt die folgenden Parasiten in Endo- und Ektoparasiten auf. Mücke, Zecke, Magenwurm, Laus, Lungenwurm, Fuchsbandwurm, Leberegel, *Toxoplasma gondii*, *Leucochloridium paradoxum*, *Dicrocoelium dendriticum*, *Euhaplorchis californiensis*

Science Transfer Mission
Aufgabenstellung

Abb. 2

Als Sketchnoting wird das Anfertigen von **visuellen Notizen** bezeichnet. Durch das Kombinieren von Bild und Wort wollen wir erreichen, dass sich die SchülerInnen die Inhalte und Zusammenhänge, die in unseren Forschungskisten thematisiert werden, leichter verstehen und besser merken können.

Die Idee des Sketchnotings beruht auf dem sog. „**Bildüberlegenheitseffekt**“ (engl. Picture Superiority Effect).



Die SchülerInnen erarbeiten während der Projektarbeit ein „Gesamt-Schaubild“. Um das Sketchnoting in der Forschungskiste anzuwenden, überlassen wir Ihnen die folgenden zwei Möglichkeiten:

Variante 1

Schritt 1

SchülerInnen notieren sich bei der Besprechung der Aufgabe im Plenum die Kernaussagen in Textform.

Schritt 2

SchülerInnen beenden die Projektarbeit, indem sie als Retrospektive die einzelnen Kernaussagen zu einem großen Schaubild mit der Sketchnoting-Methode zusammenfassen.

Variante 2

Schritt 1

SchülerInnen notieren sich bei der Besprechung der Aufgabe im Plenum die Kernaussagen mit der Sketchnoting-Methode.

Schritt 2

SchülerInnen beenden die Projektarbeit, indem einer sein „Gesamt-Schaubild“ präsentiert und die übrigen SchülerInnen ihres ergänzen.

oder

Führen Sie ihre SchülerInnen mit Hilfe der „Sketchnoting-Einleitungspräsentation“ in die Methode ein.

In jeder Forschungskiste arbeiten sich die SchülerInnen erst in ein bestimmtes Thema ein und entwickeln am Ende dazu eine Lösung für eine Problemstellung. Das übergeordnete Ziel dabei ist, die Kinder und Jugendlichen nicht nur für Umwelt- und Naturschutz-Themen zu sensibilisieren, sondern ihnen vielmehr das Gefühl zu geben, dass sie mit ihrem Handeln effektiv etwas bewirken können, auch wenn die Herausforderungen sehr groß wirken (siehe Ziele BNE).

Das Ziel dieser Forschungskiste ist es, alles über das Thema Viren zu lernen. In der finalen Aufgabe entwickeln die SchülerInnen ein Krisen-Management-Plan, um den Ausbruch einer Influenza-Epidemie von ihrem Land abzuwenden.

Wichtig

Bei den Proben der Gel-Elektrophorese handelt es sich nicht um echt Covid-19 Erreger, sondern um simulierte DNA.

Es geht keinerlei Gefahr von den Proben aus!

Aufgabe 1: Einstieg

↓ 15 - 25 min

Aufgabe 2: Verbreitung

↓ 20 - 25 min

Aufgabe 3: Virus-Modelle

↓ 55 - X min

Aufgabe 4: Zoonosen

↓ 20 - 40 min

Aufgabe 5: Morbilli-Virus-Ausbruch

↓ 30 - 45 min

Aufgabe 6: Flughafen-Theorie

↓ 25 - 30 min



Elektrophorese 1: Kammern vorb.

↓ 20 -> mind. 40 min (warten)

Aufgabe 7: Obduktionsbericht

↓ 35 - 45 min



Elektrophorese 2: Experiment + Crashkurs

↓ 25 - 40 min

Aufgabe 8: Mutation

↓ 25 - 40 min



Elektrophorese 3: Auswertung

↓ 25 - 40 min

Aufgabe 9: Immunreaktion + Impfung

↓ 40 - 45 min

Final Aufgabe: Krisenmanagement

↓ 60 - 80 min

Aufgabenstellung



- A) Schreibt in Einzelarbeit all das auf, was euch zu dem Thema einfällt.
- B) Tauscht euch in der Gruppe aus und erzählt, was euch eingefallen ist.
- C) Erstellt eine MindMap für alle die Dinge, die euch eingefallen sind. Ergänzt auch neue Ideen.

Lernziel



Vorwissen aktivieren | Brainstorming und Mind Map-Erstellung anwenden | Assoziationen herstellen | Alltagsthemen analytisch betrachten | abwägen und diskutieren

Kompetenzen



- Methodenkompetenz
- Sozialkompetenz

Materialien



Blatt Papier, Stifte,
Informationsseiten, Miro-
Tutorial

Anmerkungen



Diese Aufgabe ist lediglich dazu geeignet Vorwissen zu aktivieren, weshalb keine Lösung beigelegt ist. Die Mindmap kann normal an der Tafel oder mit Hilfe von Miro als digitale Tafel erstellt werden.

Sozialform



Einzel- und Gruppenarbeit,
Klassenplenum

Zeit



Ca. 15-25 min

Wenn du eine digitale Mindmap zusammen mit deinen SchülerInnen erstellen willst, probiere unser Miro-Tutorial aus!

Aufgabenstellung



- A) Auf der folgenden Seite sind die verschiedenen Phasen des Verbreitungszyklus eines Virus durcheinander geraten (a – f). Bitte bringt diese mit Hilfe der Abbildung auf der Informationsseite in die richtige Reihenfolge.
- B) Durch welche Faktoren können sich Viren schneller ausbreiten? Führt ein Brainstorming in der Gruppe durch und recherchiert gegebenenfalls im Internet.

Lernziel



Bau und Vermehrung von Viren | viraler lytischer Zyklus | Viren als Krankheitserreger | Kenntnis viraler Krankheiten | zellulärer Aufbau | Replikation Viren | DNA, Proteine als molekulare Strukturen | Gesundheitsförderung | Phasen zuordnen | Förderung des Verständnis für Epidemie/Pandemie-Geschehen | Methode des Brainstormings anwenden

Kompetenzen



- Methodenkompetenz
- Wissenskompetenz

Materialien



A3 - Verbreitungszyklus - Vorlage,
Zyklusbeschreibung zum ausschneiden

Anmerkungen



Benötigt wird hier Schere und Kleber, da die SchülerInnen die Phasen der passenden Abbildung zuordnen sollen.

Sozialform

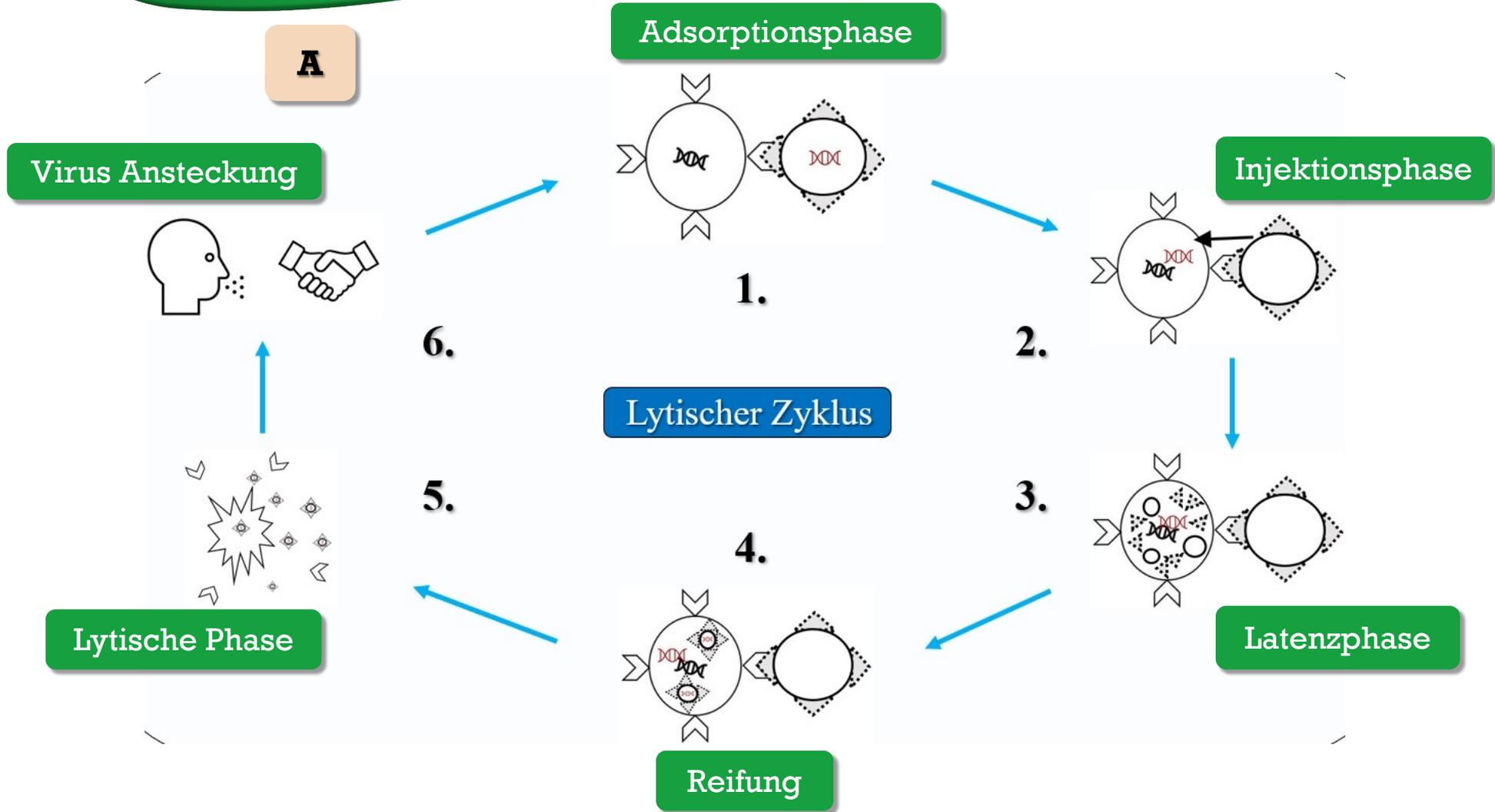


Partnerarbeit,
Gruppenarbeit

Zeit



20 – 25 min



B

- **Ansteckungsfähigkeit bzw. Ausbreitungsstrategie des Virus**
 - Mutationsrate des Virus
 - Überlebensfähigkeit des Virus in der Umwelt (Temperaturresistenz usw.)
 - Wie lange überlebt der Erreger im Wirt -> wie lang ist seine Ansteckungszeit
 - Infektionsweise (Schmierinfektion, Tröpfcheninfektion usw.)
 - Gibt es Zwischenwirte wie Mücken, die den Erreger übertragen?
- **Immunantwort**
 - Geschwächtes Immunsystem durch andere Belastungsfaktoren (Altersschwäche, andere Erreger -> Sekundärinfektion, Stress usw.)
 - Neuer Virus oder Immunsystem hat Infektion bereits durchgemacht
- **Verhalten des Wirts**
 - Populationsdichte
 - Körperlicher Kontakt/Nähe
 - Populationsgröße



Aufgabenstellung



- A1|** a) Recherchiert über euren Virus. Tragt folgende Informationen zusammen: Art des Erbgutes, Replikationszyklus, Vorkommen, typische Symptome und Besonderheiten. b) Bereitet eine One-Pager Präsentation vor. Bindet eure Recherche-ergebnisse in diese ein.
- A2|** a) Recherchiert über das Aussehen und die farbliche Gestaltung des Virus. b) Stellt den Virus mit Sumo Paint dar. Geht dazu das Tutorial „Sumo-Paint_Tutorial“ von eurem USB-Stick durch und exportiert am Ende das Virus als Bild (PNG-Datei).
- B|** Finalisiert eure Präsentation, in dem ihr das Bild des Virus einfügt und ihn beschriftet. Tragt nun die Präsentation in eurer Klasse vor und zeigt, wie spannend euer Virus ist!
- C|** Jetzt ist eure Kreativität gefragt. Bastelt zu eurem Virus ein Modell aus recycelten Materialien (z.B. alter Fußball etc.).

Lernziel



Aufbau eines Virus | Spezialwissen zu einem Virus aneignen (Symptome, Replikationszyklus usw.) | molekulare Strukturen von Viren | Methode der Internetrecherche | One-Pager Präsentationen | bildliche Darstellung mit Sumo Paint | Präsentieren | Darstellung von Erkenntnissen

Anmerkungen



Kompetenzen



- Methoden-/ Medienkompetenz
- Handlungskompetenz
- Sozialkompetenz
- Wissenskompentenz

Materialien



A3-Virus-Modelle,
A3-Leer, Sumo-
Tutorial

Sozialform



Gruppenarbeit

Zeit



55 – X min

Die SchülerInnen sollen zu den vier Viren, Influenza A, Morbillivirus, Herpes und Bakteriophage recherchieren. Wenn es sich um mehr als vier Gruppen handelt, können optional die Viren Norovirus und der Coronavirus vorgestellt werden.

Die SchülerInnen können sich für eine Vorlage oder einen komplett selber designten One-Pager entscheiden.

Gibt es keine Möglichkeiten, die Modelle digital zu erstellen, können sie alternativ auch gemalt oder mit der Zusatzaufgabe aus recycelten Gegenständen gebaut werden.

Es gibt keine Mikroskope, die die farbliche Gestaltung von Viren abbilden können. Deshalb sollen die SchülerInnen selber kreativ werden und ihren Virus gestalten

Aufgabenstellung



- A1| Warum ist hygienisches Verhalten wichtig, wenn mit toten oder lebenden Wildtieren gearbeitet wird?
- A2| Notiert euch: Durch welche Belastungsfaktoren werden Tiere anfälliger für Zoonosen und warum?
- B| Besprecht eure Lösungen aus A. Was sollte man mit Tieren machen, die in der Umwelt gefunden werden?
- C| Sammelt Ideen zu Aufklärungsmöglichkeiten für den richtigen Umgang mit Wildtieren. Welches Medium wählt ihr (Film, Plakat, Podcast) und was sind eure Inhalte?

Lernziel



Zoonosen | Hygieneregeln bei der Arbeit mit Tieren | Belastungsfaktoren für die Tiergesundheit | Einfluss der Belastungsfaktoren auf Zoonosen einschätzen | Ökosystem – Selektionsfaktoren | Transfer auf Alltagssituationen | Gesundheitsförderung | Krankheitsprävention | interspezifische Beziehungen |Wissen vermitteln

Kompetenzen



- Sozialkompetenz
- Handlungskompetenz
- Urteilskompetenz
- Wissenskompetenz

Materialien



/

Anmerkungen



Für Aufgabe C gibt es keine Lösung, da sich um eine kreative Aufgabe handelt.

Sozialform



Gruppenarbeit

Zeit



20 – 30 min

A1

- damit keine Krankheiten auf den Menschen übertragen werden → siehe Zoonosen
- das menschliche Immunsystem könnte mit den fremden Viren der Tiere überfordert sein

A2

Unterernährung, Schadstoffbelastung, Altersschwäche, Stress und zusätzliche Krankheiten → Primär- & Sekundärinfektion sind Beispiele für Belastungsfaktoren, die das Immunsystem eines Tieres schwächen können. Denn wenn ein Tier bereits vorgeschwächt ist, hat sein Immunsystem bereits einiges zutun. Die Abwehrkräfte eines Lebewesens haben nur begrenzte Mittel und Ressourcen zur Verfügung. Wenn es also fünf Baustellen gibt, aber nur drei Arbeiter, ist es schwierig, sich um alles gleichzeitig zu kümmern.

B

Privatpersonen sollen sich nie direkt um das Tier kümmern, sondern lediglich eine informierende Rolle einnehmen. Meist ist es jedoch schwer unter Naturschutzbehörde, Veterinäramt, JägerInnen, usw. die richtige zuständige Behörde zu kennen. Am einfachsten ist immer die Polizei zu alarmieren.

Bei einem toten Tier wird sich dann um den Abtransport gekümmert und bei einem lebenden Tier wird je nach Zustand entschieden, ob es erlöst oder in der Natur belassen wird.

In keinem Fall sollte ein Wildtier von Menschen oder Haustieren berührt werden!

Aufgabenstellung



- A1|** a) Tragt die Daten der Ausbrüche von 1988 in die Karten ein. Tut dies, in dem ihr die Ortspunkte auf der Karte mit den verschiedenen Farben (Zeitpunkt nach Ausbruchbeginn) markiert.
- b) Zeichnet mit Pfeilen den zeitlichen Infektionsverlauf des Morbillivirus in die Karte von 1988 ein.
- A2|** a) Tragt die Daten der Ausbrüche von 2002 in die Karten ein. Tut dies, in dem ihr die Ortspunkte auf der Karte mit den verschiedenen Farben (Zeitpunkt nach Ausbruchbeginn) markiert.
- b) Zeichnet mit Pfeilen den zeitlichen Infektionsverlauf des Morbillivirus in die Karte von 2002 ein.
- B|** Vergleicht nun beide Karten in der gesamten Gruppe. Gibt es Unterschiede und/oder Ähnlichkeiten?
- C|** a) Brainstorming an der Tafel. Überlegt, welche Faktoren den Infektionsverlauf beeinflussen. Nutzt dafür eure Ideen aus der Zusatzaufgabe 2b.).
- b) Gewichtet anschließend die Faktoren, in dem ihr sie farblich markiert. Welche Faktoren beeinflussen den Infektionsverlauf am meisten (grün -> wenig | gelb -> mittelmäßig | rot -> stark).

Lernziel



Morbillivirus Ausbrüche in Nord- und Ostsee | Daten verständlich darstellen | Infektionsgeschehen nachvollziehen | Schwere von Belastungsfaktoren einschätzen | Beeinflussung Infektionsgeschehen | Gesundheitsförderung

Kompetenzen



- Handlungskompetenz
- Sozialkompetenz
- Urteilskompetenz
- Wissenskompetenz

Materialien



Karte 2002, Datenblatt 2002. Karte 1988, Datenblatt 1988, Pipetten-Guide

Anmerkungen



Zu Aufgabe 5c ist keine Lösung beigelegt. Hier können die Lösungen von Aufgabe 2b zurate gezogen werden.

Die Karten können mit PowerPoint durch das Einfügen von Kreis und Pfeil Symbolen ausgefüllt werden, oder mit Sumo-Paint durch direkte Bearbeitung der Karten-Bild-Dateien. Alternativ können die Punkte in der Karte auch durch Apps wie Notability oder Good-Notes ausgefüllt werden.

Sozialform



Gruppenarbeit,
Klassenplenum

Zeit



Ca. 30 - 45 min

Die Pipette

Die Pipette ist ein extrem nützliches Tool um Farben mit einem Mausklick zu kopieren!

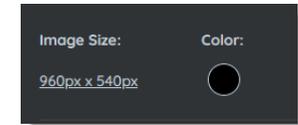


Man findet sie in so ziemlich jeder Software die mit Farben, Bildern oder Videos zutun hat.

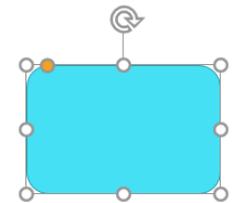
Funktionsweise

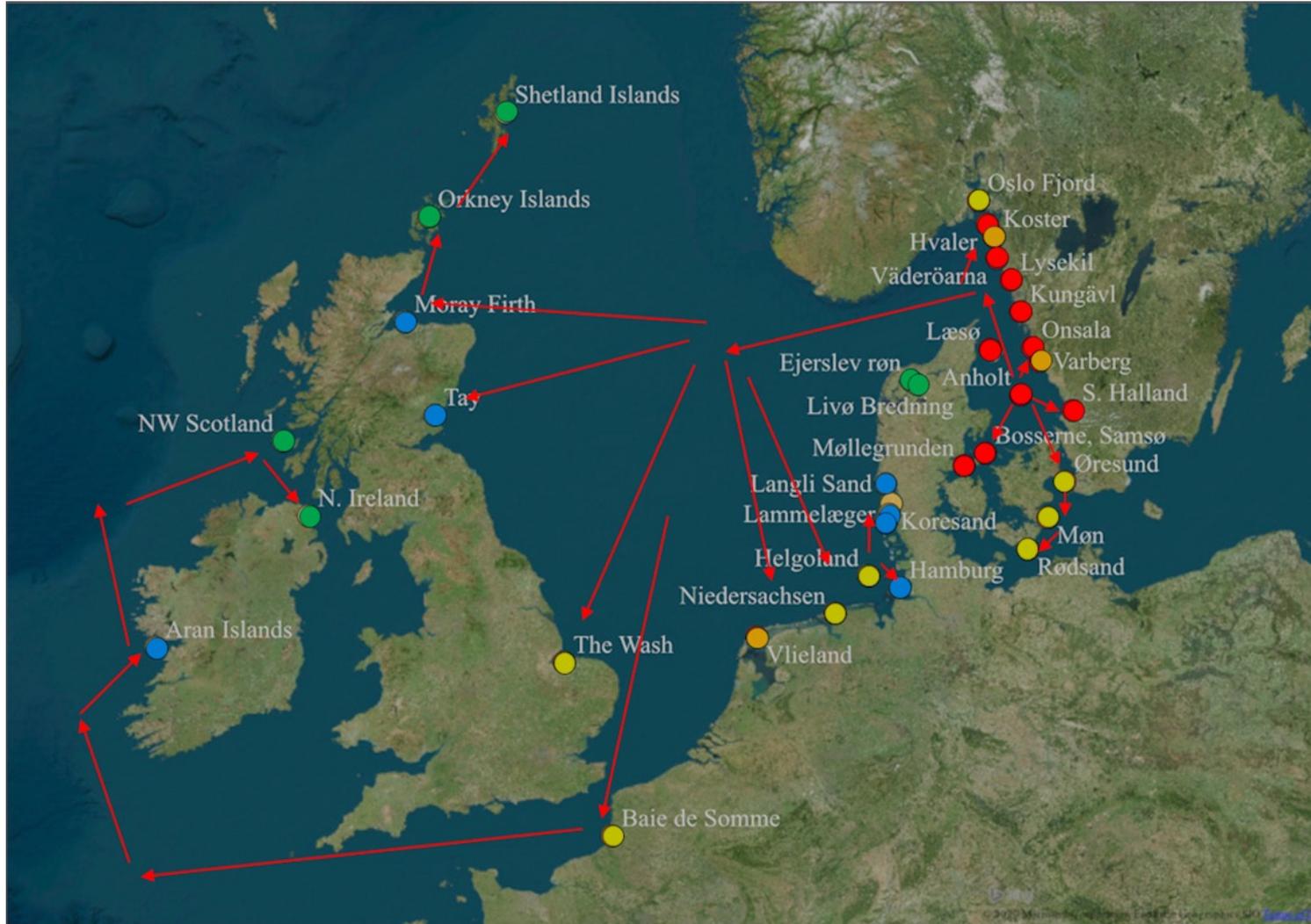
Das Tool funktioniert so, dass man die Pipette auswählt und anschließend mit linker Maustaste auf eine gewünschte Farbe klickt. Diese wurde dann kopiert und ist entweder direkt ausgewählt oder kann ausgewählt werden.

Hier ein kleiner Ausschnitt aus **Sumo-Paint**. Das Tool ist in ganz unten links in der Tool-Leiste zu finden. Wenn die Farbe kopiert wurde, ist diese in der rechten Leiste zu finden.



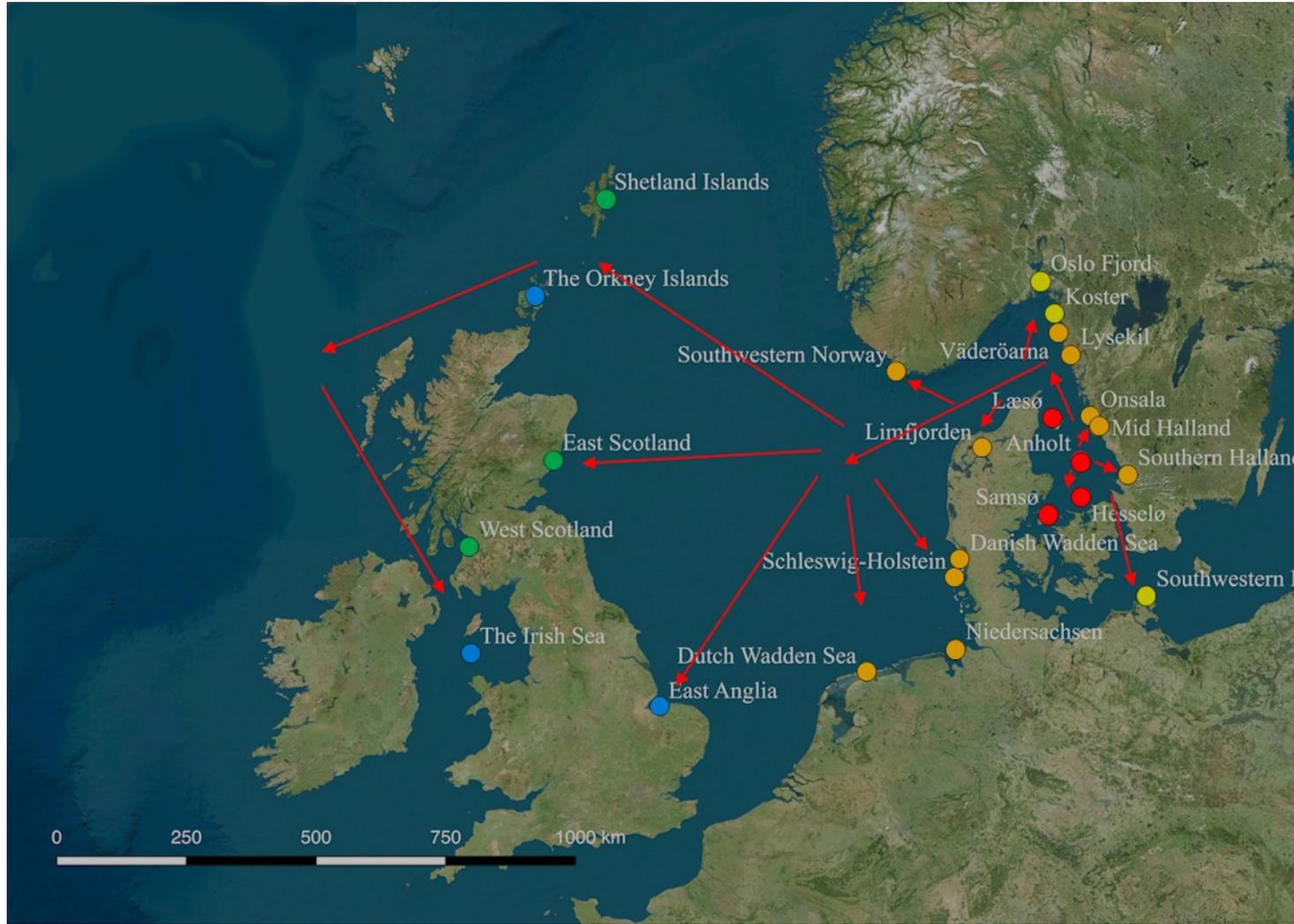
Bei **PowerPoint** findet man das Tool bei jeder Art von Farbauswahl (Schriftfarbe, Füllfarbe, etc.). Hier wird die Farbe beim anklicken direkt übernommen.





A1

In beiden Fällen breitet sich das Infektionsgeschehen von Osten nach Westen aus.



A2

In beiden Fällen breitet sich das Infektionsgeschehen von Osten nach Westen aus.

Aufgabenstellung

- A)** Schaut Euch mit das Diagramm der Seehundpopulation in der Nordsee an. Lassen sich Hinweise auf die beiden Morbillivirus-Ausbrüche (siehe Aufgabe 6) erkennen und wenn ja, wie äußern sie sich?
- B1)** Lest euch die Informationen über das Flughafenmodell, Populationen und Monitoring durch. Mit welchen Eigenschaften eines Flughafens wird hier der Vergleich aufgestellt und wieso treten Probleme beim Beweisen der Flughafentheorie auf?
- B2)** Inwiefern trifft das Flughafenmodell auf die Beltsee zu? Könnt ihr durch das Flughafenmodell die beiden Morbillivirus Ausbrüche 1988 und 2002 (aus Aufgabe 6) erklären?
- C)** Trefft euch nun wieder in der gesamten Gruppe und stellt eure Ergebnisse einander vor. Warum weißt die Flughafentheorie Lücken als Erklärungsansatz für die Ausbruchswellen 1988 und 2002 auf?

Lernziel

Säulendiagramm interpretieren | Flughafentheorie für Viren | Monitoring-Methoden auf die Flughafentheorie anwenden | Theorie hinsichtlich Beweiskraft einschätzen | Anwendung einer wissenschaftlichen Theorie | m.H. einer Theorie Sachlagen erklären | Krankheitsausbreitung | Gesundheitsförderung | Leben in einer globalisierten Welt

Kompetenzen

- Handlungskompetenz
- Urteilskompetenz
- Sozialkompetenz
- Wissenskompetenz

Materialien

3D-Säulendiagramm

Anmerkungen

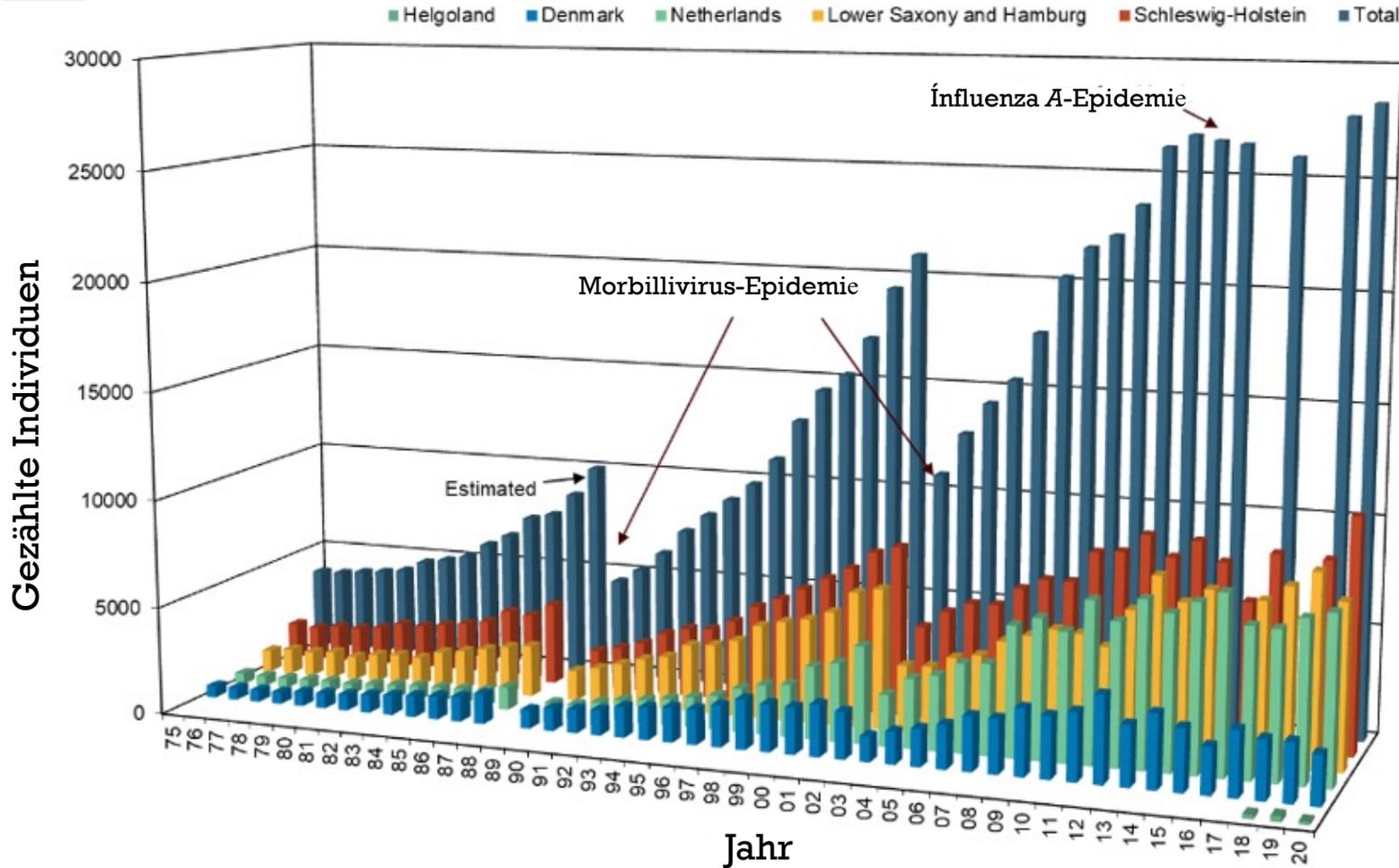
Sozialform

Gruppenarbeit

Zeit

25 – 30 min

A



Anhand der Populationseinbrüche in 1988, 2002 und 2015 ist deutlich zu erkennen, dass die Seehunde der Nord- und Ostsee zu dieser Zeit stark durch Krankheiten belastet wurden. Da wir bereits wissen, wann der Morbillivirus in den Populationen ausgebrochen ist, können wir dem Virus den Einbruch des Graphen zuweisen.

B1**Flughafeneigenschaft 1:**

Es ist schwierig die Seehunds-Populationen auf Grund

→ **der riesigen Flächen der Nord- und Ostsee präzise zu bestimmen.**

Außerdem sind die

→ Sichtbedingungen in der Nordsee häufig extrem wechselhaft
(daher ist es schwierig aussagekräftige Daten zu ermitteln)

Noch schwieriger wird es, wenn man die Populationen zwischen Nord- und Ostsee vergleichen will.

→ Monitoring- Bedingungen, wie z.B. die **Tide (Gezeiten)**, sind zwischen den beiden Gewässern extrem **unterschiedlich**

Flughafeneigenschaft 2:

Um die andere Eigenschaft des Flughafens auf die Seehundpopulation belegen zu können, müsste ein enorm großer **Forschungsaufwand** betrieben werden. Es müsste eine große Anzahl von Seehunden an verschiedensten Orten der Nord- und Ostsee **besendert** werden, um Aussagen treffen zu können. Dies ist zum einen organisatorisch schwer zu bewältigen, zum anderen ist es sehr teuer.

**Flughafen-
Eigenschaften**

1. Besonders dichtes Zusammenleben
2. Individuen verteilen sich von diesem Ort in die verschiedensten Teile der Welt

B2

Typisch für einen Flughafen sind große Menschenmassen aus verschiedensten Orten, die auf einer kleinen Fläche zusammentreffen. Dazu reisen die Menschen vom Flughafen aus in die ganze Welt.

Wie man in den Karten von Aufgabe 5 erkennen kann, ist das Morbillivirus beide Male in der Ostsee zwischen Dänemark und Schweden ausgebrochen. Die Theorie besagt, dass in dieser Region eine hohe Populationsdichte bzw. ein äußerst **dichtes Zusammensein** an den Liegeplätzen vorzufinden ist. Zudem **wandern** die Seehunde von dort aus besonders viel, in viele Teile der Ostsee und nahezu in die gesamte Nordsee.

Jedoch lässt sich durch die Theorie keine Rückschluss auf die zeitlichen Abstände der Ausbruchswellen ziehen.

C

Zunächst besteht das Problem, dass ein extrem hoher Forschungsaufwand betrieben werden müsste, um die These der Eigenschaften eines Flughafens zu belegen. Die Flughafentheorie geht mit ihrer Argumentation zwar auf den charakteristischen Ort des Ausbruchs, aber nicht auf den zeitlichen Abstand und die Wellen Eigenschaften ein.

Aufgabenstellung



Während des Experimentierens bitte immer Einweghandschuhe tragen!

- 1| Füllt den konzentrierten Buffer + destilliertes Wasser (rote Dose) zum Agarose-Pulver (schwarze Flasche) und durchmengt das Gemisch.
- 2| Schraubt den Deckel (schwarz) ab und erhitzt das Gemisch in der Flasche durch mind. eine Minute höchste Leistung der Mikrowelle oder auf der Herdplatte bis 80 Grad Celcius.
- 3| Baut nun die Einzelteile der Kammer zusammen (2x schwarze Endkappen + Kamm + Kammer)
- 4| Nachdem sich die Flüssigkeit ein wenig abgekühlt hat (auf 60°C) füllt das Gemisch in die Kammer. Nun heißt es warten

Lernziel



Versuchsvorbereitung und -durchführung | PCR Methode und Elektrophorese als wissenschaftliche Nachweismethode

Anmerkungen



Du benötigst:

Mikrowelle oder Heizplatte.

Jede Gruppe bereitet eine Kammer vor. Nachdem das noch flüssige Agarose-Gel in die Kammer gefüllt wurde, muss es zunächst abkühlen. Dafür empfehlen wir mind. 30min zu warten. Nutzt die Wartezeit, indem ihr die Aufgabe „Sektionsbericht“ bearbeitet.

Sammele für den Schritt des Erhitzens die Flaschen jeder Gruppe und erhitze sie alle gemeinsam, während deine SchülerInnen die Kammern vorbereiten. Verwende zum Erhitzen und dem einfüllen des Gels in die Kammern den Hitzehandschuh.

Kompetenzen



- Methodenkompetenz
- Sozialkompetenz

Materialien



Pro Gruppe: 1x rote Dose, 1x schwarze Flasche, 2x Endkappen, 1x Kamm, 1x Kammer

Sozialform



Einzel- und Gruppenarbeit

Zeit



20 -> mind. 40min
(warten)

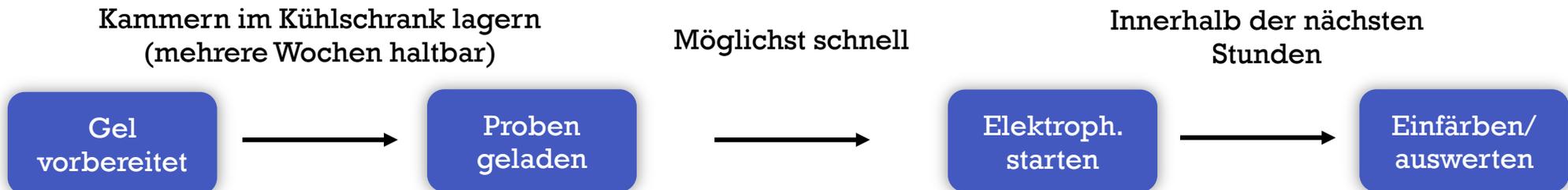
Vorbereitung

- Bevor das Gel in die Kammer gegossen wird, muss es gut geschwenkt bzw. geschüttelt und vermengt werden
- Lieber länger als kürzer beim Abkühlen des Gels warten. Wenn der Klassenraum sehr warm ist, kann auch ein Kühlschrank weiterhelfen.
- Beim Entfernen des Gels aus der Kammer **EXTREM VORSICHTIG** sein. Am besten das Gelt vom Rand vorher mit einem scharfen Gegenstand (Messer) trennen.
- Gelkammer immer an einem kühlen Ort ggf. sogar Kühlschrank lagern

Durchführung

- Jede/r SchülerInn sollte vorm Pipettieren mit dem richtigen Gel, zunächst einige Male mit dem Probegel und den Probeladungen geübt haben.
- Neben den mitgegebenen Probeladungen, eignet sich auch ein farbiger Fruchtsaft zum Testen.
- Die Elektrophorese-Apparatur nicht sonnenexponiert positionieren

Zeitmanagement und Lagerung



Aufgabenstellung



A| Findet 2 beispielhafte Szenarien, an denen sich Primär- und Sekundärinfektion erklären lassen. Vergleicht diese anschließend in der Gruppe.

- B1| Lest euch die Symptome von Herpesviren und eines Bakteriophagen durch. Findet ihr in dem Sektionsbericht Hinweise auf ihre Viren?
- B2| Lest euch die Symptome von Influenzaviren und Morbilliviren durch. Findet ihr in dem Sektionsbericht Hinweise auf eure Viren?
- C| An welchem Virus ist das Tier erkrankt? Könnt ihr eine Infektion oder sogar eine Todesursache anhand des Sektionsberichtes feststellen?
- D| Wie könnte eine Virusinfektion ganz genau bestimmt werden? Welche Methoden kennt ihr?

Lernziel



Gesundheitsförderung | Sektionsbericht analytisch lesen und interpretieren | Diagnose erstellen | verschiedene Viren mit ihren Symptomen kennenlernen | Wiederholung des Spezialwissen zu Viren | wichtige Informationen herauslesen | Umgang mit Fachbegriffen

Kompetenzen



- Handlungskompetenz
- Methodenkompetenz
- Sozialkompetenz
- Wissenskompetenz

Materialien



Sektionsbericht, 4 Virussteckbriefe

Anmerkungen



Sozialform



Einzel- und Gruppenarbeit

Zeit



35 - 45 min

A

Ein Beispiel könnte sein:

Zunächst erkrankt ein Individuum an Influenza (Primärinfektion), weswegen das Immunsystem geschwächt ist. Das Virus Influenza kann wie ein Belastungsfaktor angesehen werden. Andere Belastungsfaktoren (z.B. Schadstoffe, Altersschwäche usw.) habt ihr schon in der ersten Aufgabe kennengelernt.

Das Individuum ist nun anfälliger für weitere Krankheiten, v.a. die Atemwege sind bei Influenza geschwächt. Daher kommt es zu einer weiteren Infektion mit einem Bakterium namens *Bordetella pertussis*, welches Keuchhusten hervorruft.

Möglich sind ebenfalls Krankheiten, die von Parasiten oder anderen Viren hervorgerufen werden.

Sekundärinfektionen sind nicht zu verwechseln mit Langzeitfolgen einer Erkrankung. So können Masern auch noch Jahre nach der Infektion eine Gehirnentzündung hervorrufen. Dafür ist kein weiterer Erreger/ keine Sekundärinfektion notwendig.

Pathologisch-anatomischer und histopathologischer Befund

Präp-Nr. PV 2148

Funddatum: 18.09.2002 **Geschlecht:** weiblich
Tierart/Rasse: Seehund, Phoca vitulina **Alter:** vorjährig

Anzahl der Organe:

Nebenniere 2x, Lunge 6x, Lymphknoten 3x, Leber 2x, Dünndarm 5x, Dickdarm 2x, Niere 2x,
 Milz 3x, Blase 2x, Pankreas 1x, Ovar 1x, Uterus 1x, Thyreoidea 3x, Gehim 9x, Tonsille 2x,
 Magen 2x, Muskulatur 1x, Knochen 1x

Histopathologischer Untersuchungsbefund:

<p> ● ● ● ● ● ● ● </p>	<p> Lunge: ✓ hochgradige Hyperämie, geringgradiges alveoläres Emphysem, mittelgradiges alveoläres und interstitielles Ödem, gering- bis mittelgradige Alveolarhistiozytose, multifokale, teils sublobuläre, teils lobuläre, gering- bis mittelgradige, eitrige Herdpneumonie unter Nachweis von intrazytoplasmatischen eosinophilen Einschlüssen in Epithelzellen; Lymphknoten: ✓ pulmonal: geringgradige kortikale Depletion; ✓ Mesenterial: geringgradige kortikale Depletion; Milz: ✓ geringgradige Hyperämie, geringgradige Hämosiderose; Dünndarm: ✓ soweit aufgrund von Autolyse beurteilbar ohne besonderen Befund; Gehirn: ✓ Hyperämie, fokal im Hirnstamm einzelne perivaskuläre lymphozytäre Infiltrate; Ovar: ✓ solitärer Gelbkörper, einzelne Primärfollikel, zwei Tertiärfollikel; Uterus: ✓ geringgradige perivaskuläre Fibrose; Dickdarm: ✓ mittel- bis hochgradige Depletion der lymphatischen Einrichtungen mit Nachweis einzelner eosinophiler Einschlüsse in angrenzenden Enterozyten; Blase: ✓ ohne besonderen Befund; Thyreoidea: ✓ überwiegend gut mit Kolloid gefüllte Follikel; Parathyreoidea: ✓ ohne besonderen Befund; Tonsille: ✓ geringgradige Depletion, oligofokale ulzerative geringgradige Tonsillitis; Muskulatur: ✓ ohne besonderen Befund; </p>
--	---

B1+B2

Der Sektionsbericht wurde nach möglichen Symptomen von Herpes, Morbilli und Influenza Viren untersucht und markiert.

Legende

Herpes	grün	■
Morbili	blau	■
Influenza	Lila	■

B1+B2

● ● ● EZ: schlecht

Ma: gefüllt (Flüssigkeit) geringg. Nematodenbefall

Da: gefüllt; geringgrad. Acanthocephalenbefall

● ● du: hochgrad. Ödem, hochgrad. interstitielles
 Lungenemphysem, hochgrad. mediastinalempysem
 (Fotos); re. Zungenflügel gestaut

Nie: re. gestaut

Herz: Thromben (Fibrin) in re. Ventrikel & Herzkranzgefäßen
 & Lungengefäßen
 + Nematoden (wenig)

Blase: gefüllt

Doch welches Virus war es nun?

C

In einigen Fällen ist es möglich die Todesursache bei einer Sektion, ohne weitere Maßnahmen, klar zu bestimmen. Die sichtbaren gesundheitlichen Folgen sind jedoch **häufig schwierig einem konkreten Virus zuzuordnen**. Dazu ähneln sich die Symptome der Viren in vielen Fällen zu stark und man kommt zu keinem genauen Ergebnis.

D

Es gibt sehr viel präzisere Varianten als das bloße Auge, um herauszufinden an welchem Virus ein Tier gestorben ist. Dafür müssen die Viren ganz genau identifiziert werden. Eine Möglichkeit stellt die Untersuchung der Viren-DNA dar.

Dies ist mit der PCR-Methode in Kombination mit der Gelelektrophorese möglich. Die PCR-Methode ist ein Vorgang in drei Schritten, um die DNA zu vervielfältigen. Sie ist die Grundlage für weitere Untersuchungen mit der DNA. Denn durch das Vervielfältigen wird genug Untersuchungsmaterial geschaffen. Mit der Gelelektrophorese kann DNA miteinander verglichen werden. Somit kann die entnommene DNA mit verschiedenen Test-DNAs von den entsprechend verdächtigen Viren verglichen werden. Je ähnlicher, desto wahrscheinlicher, dass es sich um dasselbe Erbgut handelt und der Virus wurde identifiziert.

Aufgabenstellung

Siehe nächste Seite

Lernziel

DNA Aufbau | Zusammensetzung von Nukleotiden | PCR Methode | molekulare Strukturen |
 Genetik | DNA Sequenzvergleiche | Translation + Transkription | chemisches
 Verhalten Proteine | Verhalten von Elektronen | Kathode + Anode |
 Schaubild erstellen | Wissensvermittlung

Anmerkungen

Kompetenzen

- Erkenntnisgewinnung
- Methodenkompetenz
- Sozialkompetenz
- Wissenskompentenz

Materialien

Elektrophorese-Aparatur, 3x
 Mikropipette, simmulierte DNA-
 Proben, 2x Buffer + destl. Wasser,
 Pipettenspitzen-Rack, Pipettenständer

Sozialform

Einzel- und Gruppenarbeit

Zeit

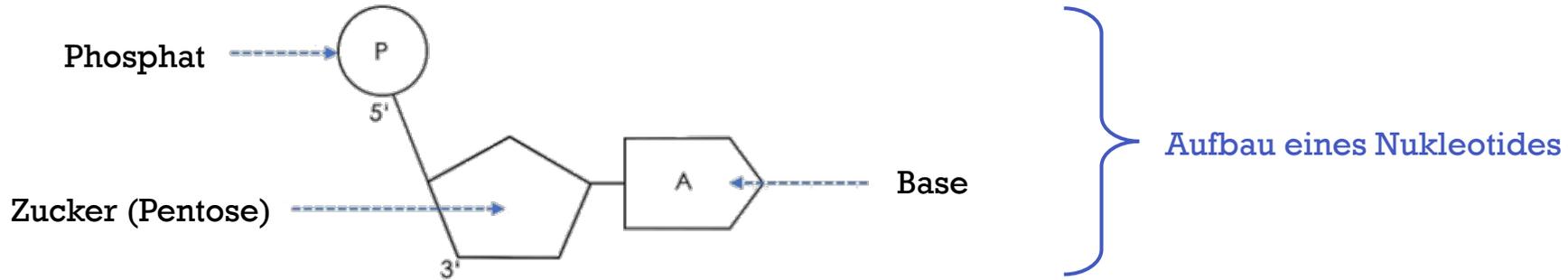
25 - 40 min

Du benötigst:

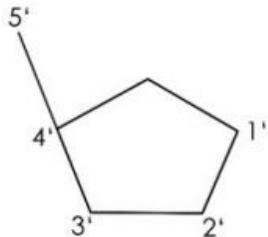
Eine Powersource (Spannungsquelle), Schere und Kleber
 (SchülerInnen)

Die beiden Crashkurse sind in Einzelarbeit zu bearbeiten und die
 Schaubilder zu den Crashkursen in Gruppenarbeit. Wenn die
 Schaubilder der Crashkurse fertiggestellt wurden, können diese
 zusammengeklebt und zu einem Schaubild verbunden werden.

Die DNA (*Desoxyribonucleinacid*), auf deutsch Desoxyribonukleinsäure – DNS, ist eine Form des Erbguts. Sie ist aus sogenannten Nukleotiden aufgebaut



Pentose ist ein Zucker, der aus 5 Kohlenstoffatomen besteht. Nummeriere diese in richtiger Reihenfolge durch.

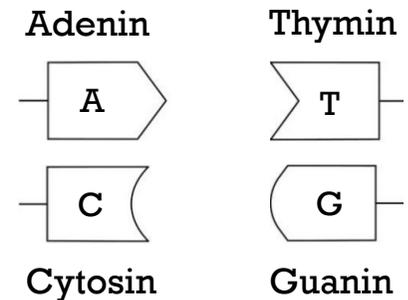


Das **Phosphat** bildet zusammen mit der Pentose das Rückgrat der DNA. An welchem Kohlenstoffatom dockt es an?



Es dockt am 5. Kohlenstoffatom des Phosphats an

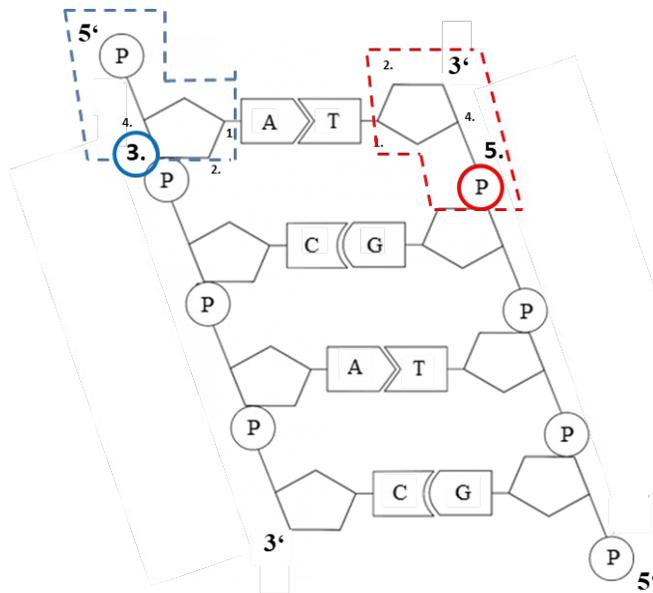
Die verschiedenen **Basen** docken immer an dem 1. Kohlenstoffatom des Zuckers an. Wie heißen diese?



Nukleotide

Ein einzelnes Nukleotid ist auf der einen Seite an seinem **3. Kohlenstoffatom mit dem Phosphat eines anderen Nukleotids** verbunden.

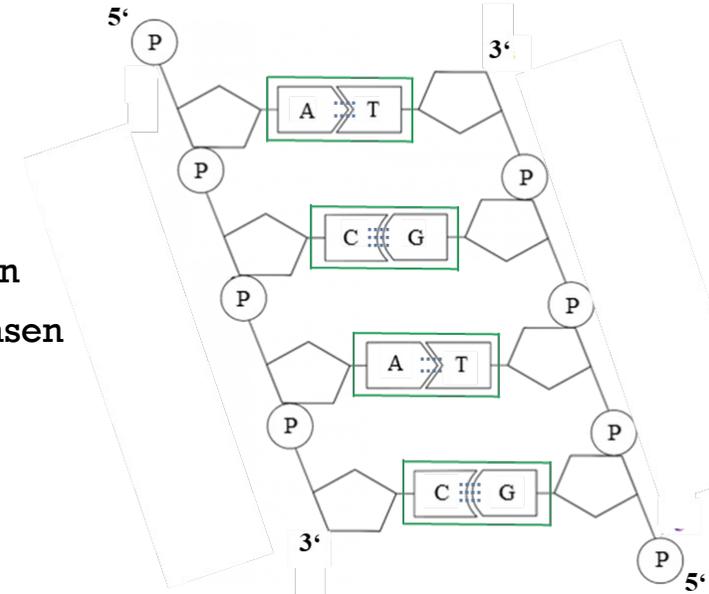
Auf der anderen Seite verbindet es sich mit seinem **Phosphatanteil am 3. Kohlenstoffatom eines anderen Nukleotids**.



-  = Wasserstoffbrücken
-  = Komplementäre Basen
- A = Adenin
- T = Thymin
- C = Cytosin
- G = Guanin

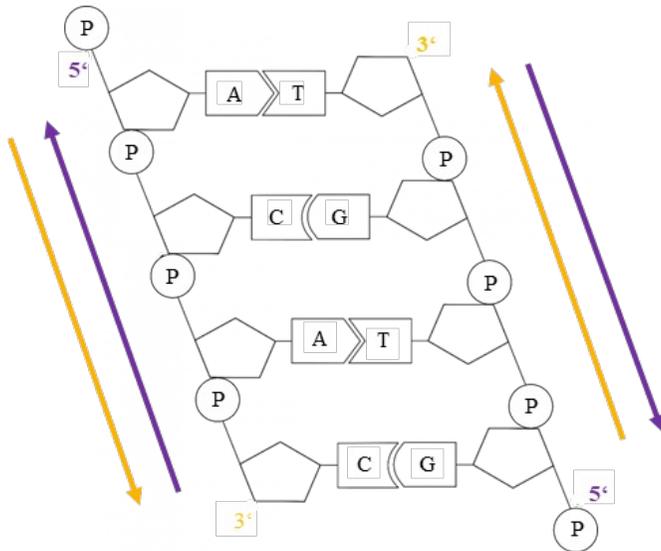
Basen

Die Basen bilden einander ergänzende Paare und werden auch komplementäre Basenpaare genannt. **Adenin + Thymin** bilden zusammen ein komplementäres Paar, sowie **Cytosin + Guanin**. Die Basenpaare bilden sogenannte **Wasserstoffbrücken**. Diese halten die zwei Stränge der DNA zusammen.



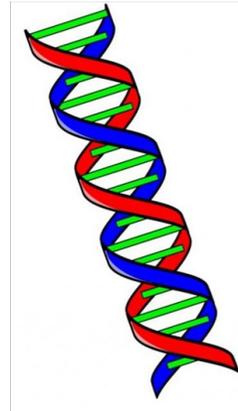
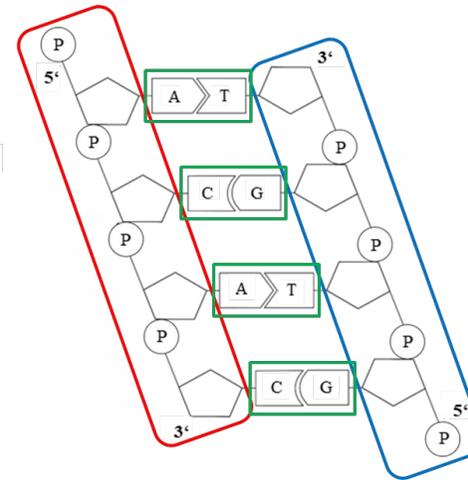
3' und 5' Ende

Beide DNA Stränge haben zwei verschiedene Enden. Das eine Ende wird **3'** genannt, da das **3. Kohlenstoffatom** der Pentose am Ende ist. Bei dem **5' Ende** zeigt das **5. Kohlenstoffatom** der Pentose zum Ende hin des Stranges.



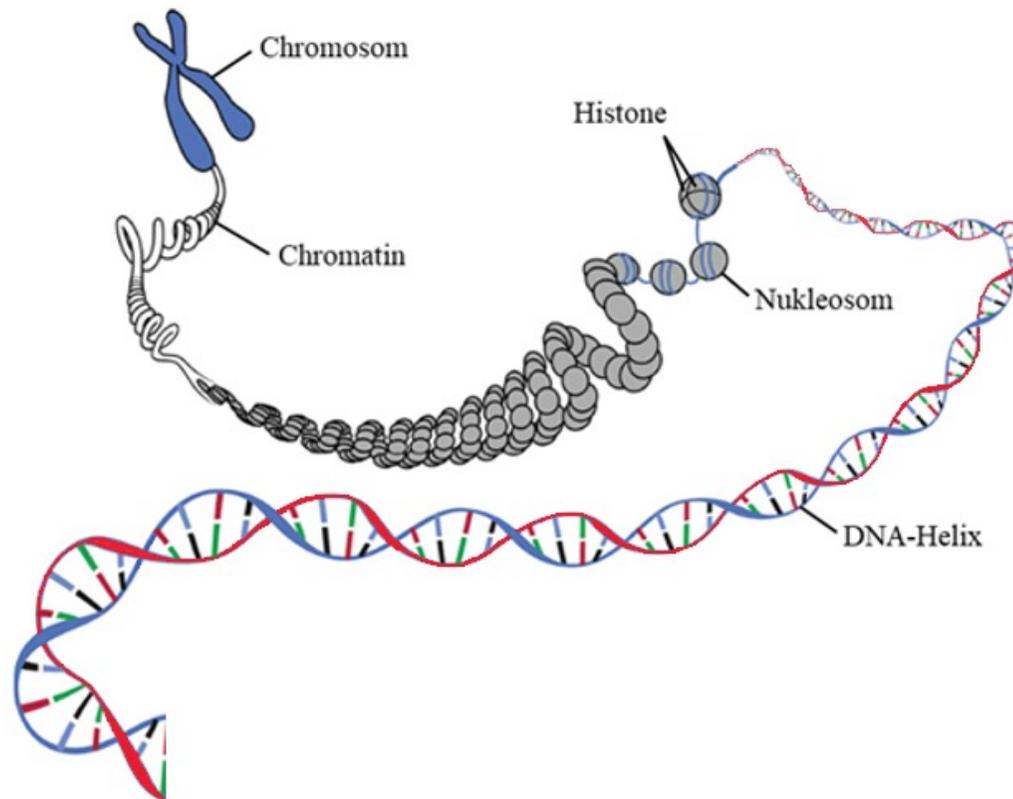
Doppelhelix

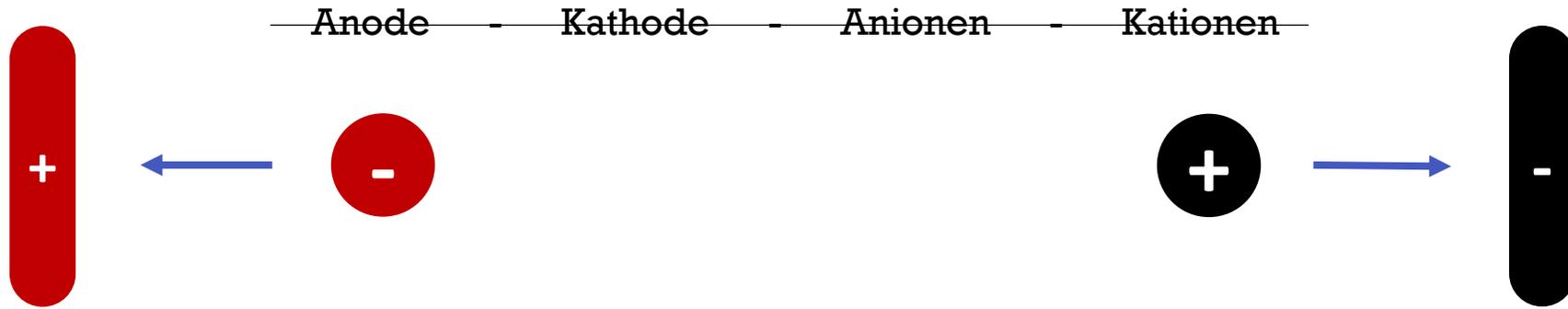
Die beiden Stränge der DNA sind spiralförmig angeordnet, was die Stabilität erhöht. Es wird von einer Doppelhelix gesprochen.



2m DNA mit über 3 Milliarden Basenpaaren passen in eine einzige Zelle. Visualisiert mit einer Skizze, wie die Zelle dies schafft:

DNA-Verpackung





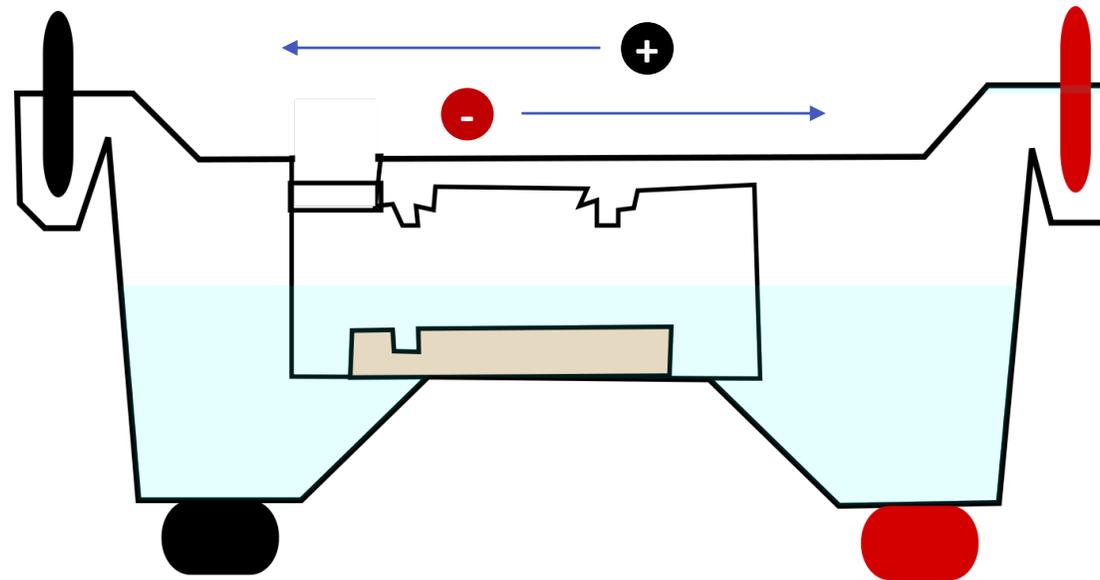
Negativ geladene Moleküle, auch Anionen
genannt, wandern zur positiv geladenen Anode

Positiv geladene Moleküle, auch Kationen
genannt, wandern zur negativ geladenen Kathode

Schreibe dir hier deine Eselsbrücke auf:

Im Raum um eine Ladung herrscht ein Elektrisches Feld. Dies überträgt eine Kraft auf andere Ladungen

In welche Richtung wirkt diese elektrische Kraft bei einem negativ geladenen Teilchen und in welche Richtung bei einem Positiven?



Begründe warum dies so ist:

Auf ein geladenes Teilchen wirkt im homogenen elektrischen Feld der konstanten Feldstärke E die konstante Feldkraft $\vec{F}_{el} = Q \cdot \vec{E}$. Ist die Ladung Q positiv, wirkt die Kraft in eine andere Richtung als die Kraft bei einer negativen Ladung.

Auswirkung auf die Geschwindigkeit der DNA-Fragmente...

Begründung

Teilchenradius

groß

größer

X

kleiner

klein

größer

kleiner

Größere Teilchen haben es schwerer durch das Gel zu kommen, da sie dem Gel eine größere Angriffsfläche bieten, welche sie ausbremst

Ionenladung

groß

größer

kleiner

klein

größer

X

kleiner

Je größer die Ionenladung, desto stärker wirkt sich die Kraft des E-Felds auf das Teilchen aus und desto schneller bewegt es sich fort

Auswirkung auf die Geschwindigkeit der DNA-Fragmente...

Begründung

Stärke des E-Felds

groß

größer

kleiner

klein

größer

kleiner

Je stärker das E-Feld, desto stärker wirkt die elektrische Kraft auf die Teilchen und desto schneller bewegen sie sich fort.

Viskosität

hoch

größer

kleiner

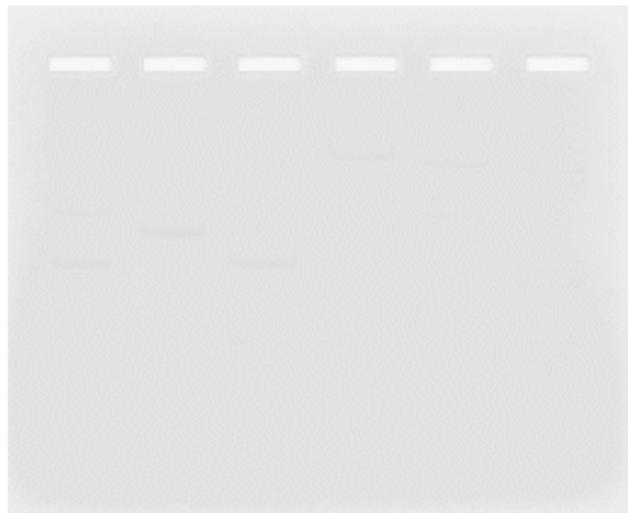
gering

größer

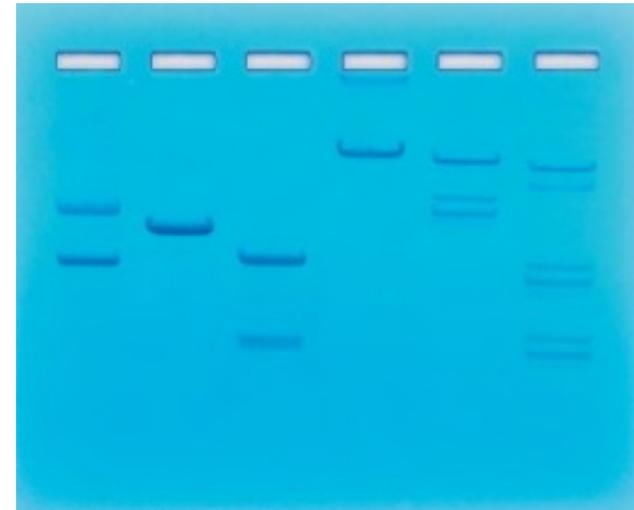
kleiner

Je höher die Viskosität des Gels, desto stärker werden die Teilchen ausgebremst bei ihrer Bewegung.

Gleiche Moleküle laufen in sog. diskreten Zonen, auch Banden genannt. Um die Ergebnisse besser sichtbar zu machen, wird das Gel nach Beendigung der Gel-elektrophorese eingefärbt



Flashblue



Was lässt sich von den Banden bzw. dem Ergebnis der Elektrophorese ablesen und warum hilft es dabei DNA-Proben miteinander zu vergleichen?

Gleich große Teilchen bzw. DNA-Fragmente wandern mit derselben Geschwindigkeit und legen somit dieselbe Strecke zurück. Jede Bande ist ein bestimmtes DNA Fragment. Anhand der Banden lassen sich zwei Proben vergleichen. Sind dieselben Banden in zwei verschiedenen Proben zu entdecken, stimmen die DNA-Fragmente überein. Durch unsere Elektrophorese lässt sich identifizieren, ob einer der Patienten Covid-19 positiv ist.

Aufgabenstellung



- A1|** a) Ist die Mutationsrate von Viren abhängig von der Umwelt?
 b) Erklärt die Substitutionsrate so, dass sie ein(e) GrundschülerIn versteht.
- A2|** a) Das Virus sucht sich seine Mutation nicht aus. Warum gibt es aus Virus-Sicht trotzdem schlechte und gute Mutationen
 b) Was bedeutet Survival of the fittest und was hat es mit Mutation zu tun?
- B|** Diskutiert, warum Viren, die schnell ihre Eigenschaften ändern, ein Problem für das Immunsystem darstellen.
- C2|** a) Die Co-Evolution ist ein bestimmtes Phänomen zwischen Virus und Wirt. Macht ein kleines Brainstorming, und überlegt, womit die Co-Evolution vergleichbar ist. Erstellt ein Schaubild, dass eben diese Beziehung zwischen Virus und Wirt darstellt.
 b) Welcher Virus ist ein klassisches Beispiel für eine Co-Evolution?

Lernziel



Mutationen | Mutationsarten | Etablierung einer neuen Virus-Variante | Bedeutung von Mutation für die Evolutionstheorie | Funktionsweise Immunsystem | Prinzip der Co-Evolution | Evolutionsfaktoren | Vorwissen zu bekannten Viren nutzen | Genetik | Wissen in einem Schaubild zusammenfassen | Sachverhalte adressatengerecht erklären

Kompetenzen



- Handlungskompetenz
- Kommunikation
- Sozialkompetenz
- Wissenskompetenz

Materialien



Informationsseiten

Anmerkungen



Sozialform



Gruppenarbeit

Zeit



ca. 25 - 40 min

A1

Die Mutation ist zunächst ein zufälliges Produkt der Vererbung. Dennoch ist die Mutationsrate durch äußere Einflüsse beeinflussbar. Ist die Zelle oder das Gen sogenannten Mutagenen ausgesetzt, kann es zur Mutation kommen. Die Mutationsrate ist durch jede Art der ionisierenden Strahlung beeinflussbar. Alpha-, Beta-, Gamma-, Röntgen-, kosmische und natürlich die UV-Strahlung können Mutationen hervorrufen. Dazu können bestimmte Basen und Produkte aus dem Verdauungsprozess zur Mutation der Zelle beitragen.

A2a

Eine positive Veränderung wäre, dass das Virus die Immunreaktion seines Wirts (wenn dieser bereits mit dem Virus infiziert war) austrickst, da sein Phänotyp sich durch eine oder mehrere Mutationen so weit verändert hat, dass es für das Immunsystem wie ein neuer Virus ist. Eine negative Veränderung wäre, wenn sich das Virus bspw. nichtmehr so schnell ausbreiten würde.

A2b

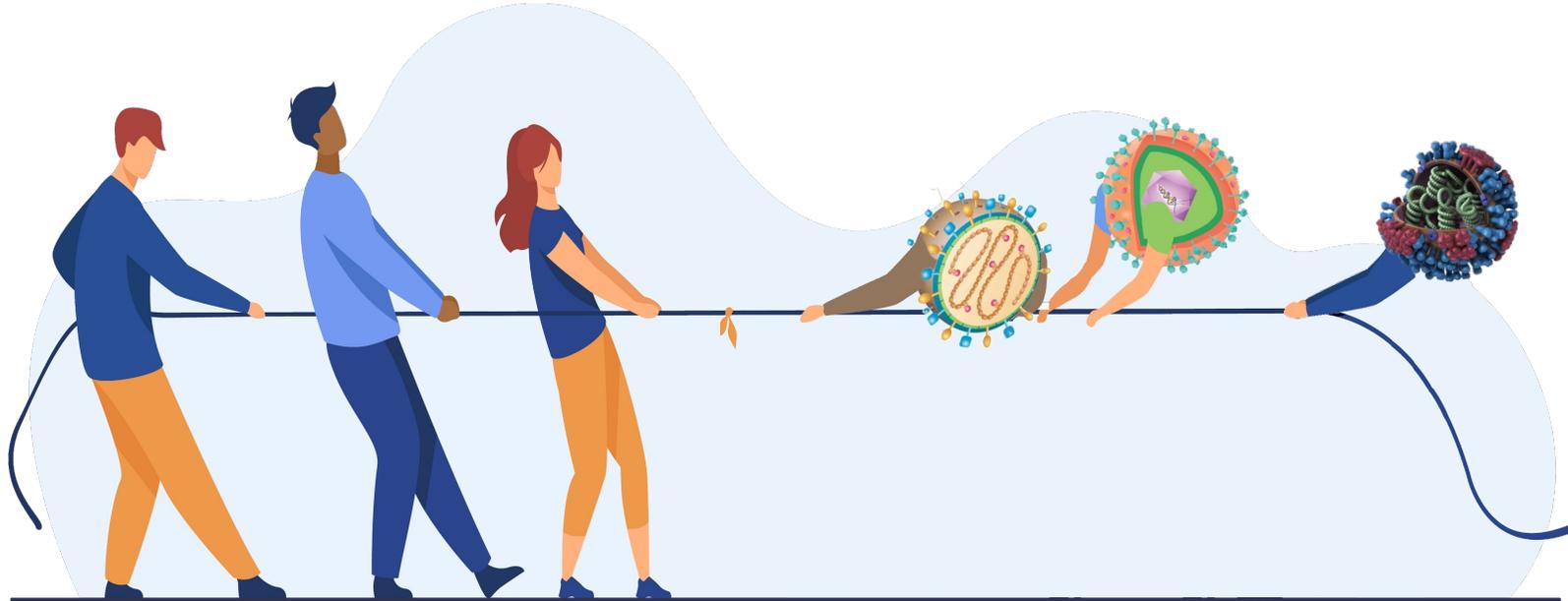
„Survival of the fittest“ bedeutet, dass die am besten angepassten Individuen überleben. Das Virus sucht sich nicht aus, wie es sich durch Mutationen verändert. Dennoch können positive Mutationen dazu führen, dass sich eine bestimmte Variante des Virus besser ausbreitet als eine andere.

B

Bei der Immunreaktion eines Individuums spielen viele verschiedene Moleküle und Zellen eine Rolle. Das Ziel des Immunsystems bei einer erneuten Infektion mit dem Virus ist es, erst diesen richtig zu erkennen, damit es seine Erfahrung nutzen kann, um das Virus schneller zu besiegen. Wenn jedoch die Regionen am Virus, die dann normalerweise von den Antikörpern oder Gedächtniszellen erkannt werden, sich durch Mutationen stark verändert haben, denkt das Immunsystem, dass es mit einem ganz neuen Virus zu tun hat. Die Immunantwort ist folglich langsamer und das Virus hat mehr Zeit, sich im Körper des Wirts auszubreiten.

C

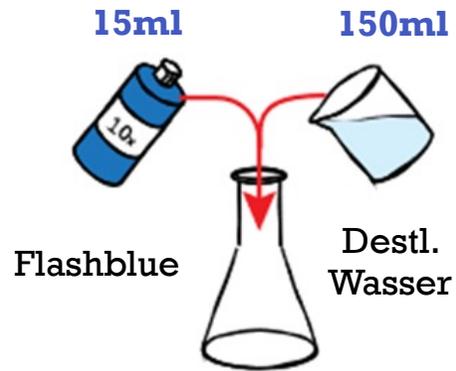
Bei der Co-Evolution spricht man von einem Tauziehen zwischen Wirt und Virus.



Es gibt Viren, die unter dem hohen Druck des Immunsystems sich so stark anpassen, dass sie eine sehr lange Zeit im Körper des Wirts mit dem Immunsystem Co-existieren. Diese Viren sind sehr an das Immunsystem des Wirts angepasst. In einigen Fällen interagieren sie richtig mit dem Immunsystem, regeln Mechanismen runter oder ahmen Teile des Immunsystems nach. Ein Beispiel dafür ist das Herpes-Virus. Diese können eine sehr lange Zeit im Körper des Wirts überleben, wobei ihr Ziel es offensichtlich nicht ist, eine schwere oder sogar tödliche Infektion hervorzurufen.

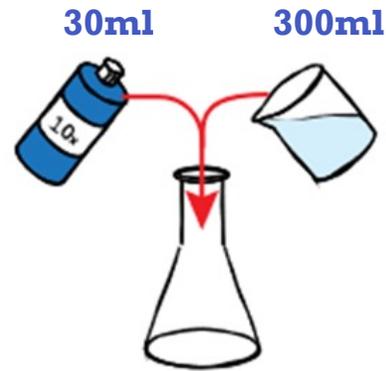
Nachdem die verschiedenen Proben durch das Gel gewandert sind, müssen sie sichtbar gemacht werden.
Mischt dazu den Farbstoff *10x konzentriert Flashblue* mit destilliertem Wasser.

Menge für
bis **4** Gele



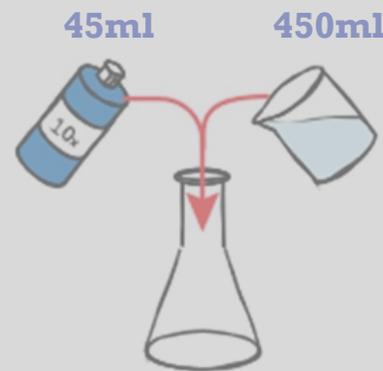
(Für eine Schale)

Menge für
bis **8** Gele



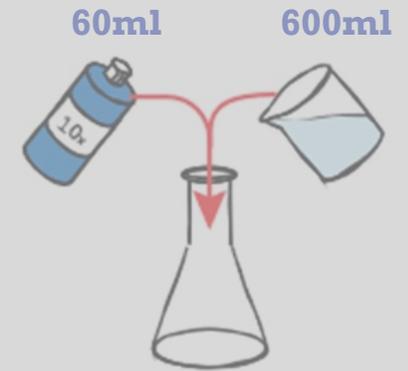
(Für zwei Schalen)

Menge für
bis **12** Gele



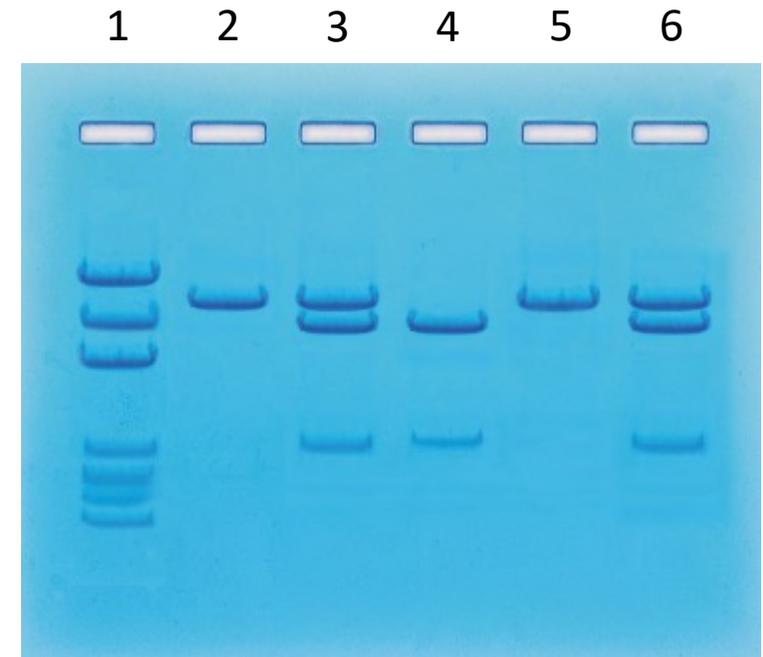
(Für drei Schalen)

Menge für
bis **16** Gele



(Für vier Schalen)

Kammer	Probe	Bezeichnung	Ergebnis	Molekulargewicht
1	A	DNA Standardmarker	-----	6751, 3652, 2827, 1568, 1118, 825, 630
2	B	Negative Kontrolle	Negativ (nur menschl. Kontrolle)	4282
3	C	Positive Kontrolle	Positiv (menschl. Kontrolle + virale Proteine)	4282, 3000, 1282
4	D	Patient 1	Nicht aussagekräftig	3000, 1282
5	E	Patient 2	Negativ (SARS-CoV-2)	4282
6	F	Patient 3	Positiv (SARS-CoV-2)	4282, 3000, 1282



Aufgabenstellung



A| Recherchiert die Funktionen der einzelnen Teile der Immunabwehr und schreibt sie in die freien Felder neben den Icons. Schneidet anschließend die Einzelteile mit ihren Funktionen aus und weist sie den verschiedenen Abwehrstufen zu, indem ihr sie einklebt.

- B1|**
- Ordnet die Texte den Komikseiten der spezifischen Immunabwehr zu, indem ihr die orangenen Kästen mit den richtigen Buchstaben ausfüllt.
 - Füllt den Steckbrief zur „Aktiven Immunisierung“ aus.
 - Erklärt der anderen Teilgruppe die aktive Immunisierung und füllt mit der Hilfe der anderen Teilgruppe den Steckbrief zur passiven Immunisierung aus.
- B2|**
- Ordnet die Texte den Komikseiten der spezifischen Immunabwehr zu, indem ihr die orangenen Kästen mit den richtigen Zahlen ausfüllt.
 - Füllt den Steckbrief zur „Passiven Immunisierung“ aus.
 - Erklärt der anderen Teilgruppe die passive Immunisierung und füllt mit der Hilfe der anderen Teilgruppe den Steckbrief zur „Aktiven Immunisierung“ aus.

Lernziel



Funktionsweise Immunsystem | aktive/passive Immunisierungen | Interaktion mit der Umwelt | Zytologie | Erklären von Wissen

Kompetenzen



- Handlungskompetenz
- Sozialkompetenz
- Wissenskompetenz

Materialien



A3_ Immunabwehr, Komik der spez. Immunabwehr, Immunisierungs-Steckbriefe, Ausschneidesymbole

Anmerkungen



Die SchülerInnen benötigen hier erneut Schere und Kleber.

Sozialform

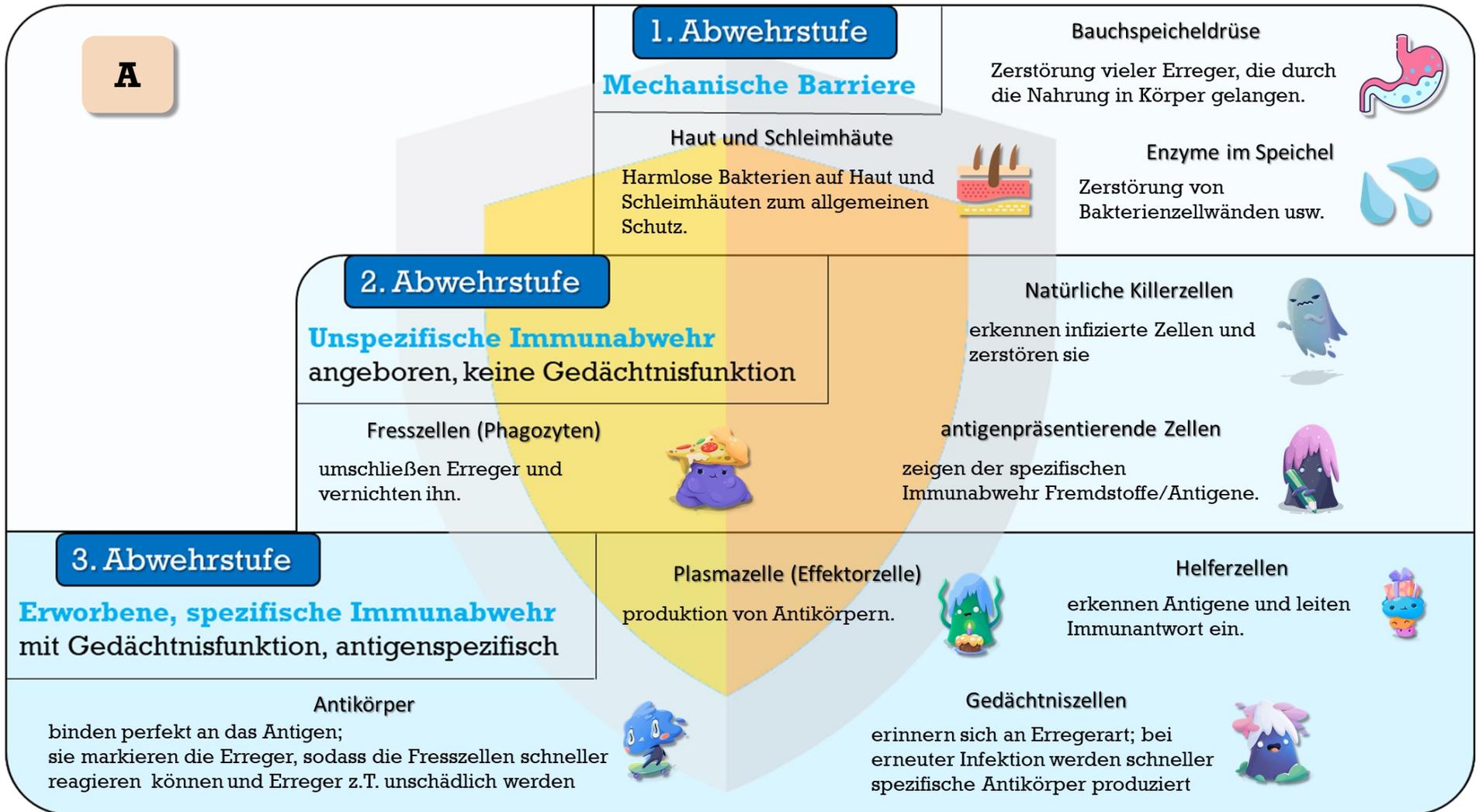


Gruppenarbeit

Zeit



40 - 45 min



B1 & B2

Die Antikörper verkleben die Viren zu vielen großen Haufen, die dann einfacher von den Fresszellen vernichtet werden können.

c1.2**b**

Fresszelle sucht nun eine T-Helferzelle, die genau zu dem Baustein des Virus passt.

Plasmazellen und T-Helferzellen bilden Gedächtniszellen, die den Virus in Zukunft erkennen und schnell eine Immunreaktion auslösen können.

d**c1.1**

T-Helferzellen allarmieren nun die Plasmazellen, welche Antikörper produzieren.

Fresszelle frisst Virus auf und transportiert typischen Virus-Hüllenbaustein an seine Oberfläche.

a**c2**

Außerdem allarmieren sie die Killerzellen, welche Viren, die bereits in eine Zelle eingedrungen sind, unschädlich machen können.

B1

B2

Aktive Immunisierung



Aka. Schutzimpfung

Methode

Tote/abgeschwächte Erreger werden in den Körper eingebracht (Antigene)

Timing

Patient noch nicht erkrankt

Funktionsweise

Gespülte Infektion, Immunreaktion wird provoziert

Effektlänge

Schutz erst nach ein paar Tagen, dafür länger

Passive Immunisierung



Aka. Heilimpfung

Methode

Serum mit Antikörpern wird in den Körper eingebracht

Timing

wenn Patient bereits erkrankt ist

Funktionsweise

Antikörper können direkt gegen den Virus verwendet werden

Effektlänge

Schutz sofort aber nur vorübergehend



Aufgabenstellung



- A)** Bereitet euch für das Krisenmeeting vor, in dem ihr eure Gruppe auf die einzelnen Rollen aufteilt. Bevor das Krisenmeeting beginnt, lest eure Karten aufmerksam durch und füllt sie aus.
- B)** Startet nun das Krisenmeeting. Der/die ManagerIn wird das Meeting leiten und eure Gruppe zu einem fertigen Projektsteckbrief leiten.
- C)** Präsentiert eure Krisenmanagementpläne nacheinander vor der gesamten Klasse und gebt euch gegenseitig Feedback.

Lernziel



sachlich argumentieren | Lösungswege abwägen | Präsentieren | Berufe kennenlernen | Perspektivwechsel | Erstellung eines Seuchen-Managementplans | Krankheitsprävention | Tierethik | Gesundheitsförderung | Mind-Mapping | Gant Chart nutzen | ABC Krisenanalyse | Politik und Wissenschaftsverbinding

Kompetenzen



- Handlungskompetenz
- Methodenkompetenz
- Sozialkompetenz
- Urteilskompetenz
- Wissenskompetenz

Materialien



A3_Projektsteckbrief 1,
A3_Projektsteckbrief 2

Anmerkungen



Der finale Krisenmanagementplan setzt sich aus zwei Seiten zusammen, die aufeinander geklebt werden (siehe nächste Seiten).

Sozialform



Gruppenarbeit

Zeit



60 - 80 min



1

Die größten Probleme

Methode: Mindmapping

Nutze die Mindmapping-Vorlage und lasse deine Gruppe 10 min zu den einzelnen Kategorien die größten Probleme, die mit der Pandemie auftreten können, brainstormen.

Als erstes müssen die größten Probleme analysiert werden

2

Ziele formulieren

Methode: Problem -> Ziel Zuordnung

Trage alle Probleme aus dem Brainstorming in der Liste (X) untereinander ein. Formuliert nun gegenüber von den Problemen die Ziele, die ihr erreichen wollt und ordnet die Probleme den Zielen zu.

Überlegt euch die wichtigsten Ziele für eure Probleme

3

Ziele strukturieren

Methode: ABC-Zielanalyse

Diskutiert nun die Wichtigkeit eurer einzelnen Ziele in der Gruppe und sortiert die Nummern der Ziele in die Tabelle ein.

Entscheidet nun, wie wichtig welches Ziel ist



4

Timeline

Legt nun eine Zeitleiste fest, wann welches Ziel erreicht werden soll

Methode: ABC-Zielanalyse -> Timeline

Sortiert nun die Ziele nach ihrer Wichtigkeit in die Timeline ein. Müssen einige Ziele vielleicht vor anderen erreicht werden? Denkt bei eurer Planung scharf nach.

5

Krisen-Management-Plan

Erstellt aus euren Planungen einen übersichtlichen Projektsteckbrief

Methode: Krisen-Management-Plan

Schneidet dazu die Oberseite mit den einzelnen Rollen des Krisen-Management-Plans ab und klebt diese an die orangene Linie des Krisen-Management-Plans 2.






Aufgaben



- Virus untersuchen (Eigene Studien oder bereits erstellt Studien zu Rate ziehen)
 - **Verbreitungsgeschwindigkeit überprüfen**
 - **Virussträger identifizieren**
 - **Gesundheitliche Folgen analysieren**
 - **Impfstoffforschung**
 - **Effektivität von Schutzmaßnahmen überprüfen**
 - **Mutationsrate überprüfen**

Standpunkte



- **Menschen können sich anstecken (kommt auf Virus an)**
- **Übertragung über Lebensmittel unwahrscheinlich**
- **v.a. Hühner und Wasservögel gefährdet (sterben meist)**
- **Wenn Virus endemisch wird, könnte ein Umstrukturierung der Geflügelanlagen überlegt werden (weniger eng, robuste Arten, Impfungen)**
- **Wenn infizierte Tiere/Bestände nicht getötet werden, kann es zu einer Ausbreitung des Virus kommen und noch mehr Tiere würden sterben**



Aufgaben



- Beratung durch Kreisveterinäramt und WissenschaftlerInnen
- Vor jeder Entscheidung muss die Wirkung und potentielle Risiken verglichen und abgewogen werden
- Koordination der einzelnen Bundesländer (evtl. Unterschiedliche Regelungen sinnvoll)
- Länder werden durch den Bund in Technik, Expertise und anderen Leistungen unterstützt.

Standpunkte



- Bestreben in jedem Fall das gesundheitliche Risiko der Bevölkerung so gering wie möglich zu halten
- Gleichzeitig müssen soziale und wirtschaftliche Auswirkungen durch Maßnahmen berücksichtigt werden
- Zwischen den unterschiedlichen Ministerien sind für solche Krisen bereits Sonderregelungen getroffen, um schnellstmögliche Handlungsoptionen zu entwickeln
- Es werden keine Entscheidungen getroffen, ohne die Folgen zu berücksichtigen



Aufgaben



- Regelmäßige Berichterstattung über verschiedene Medien (TV, Print, Internet, ...)
- Neutrale Berichterstattung
- Vertrauen zwischen Politik und Gesellschaft aufbauen
- Fehlinformationen müssen vermieden werden
- Eine schnelle objektive Berichterstattung ist in Krisenzeiten sehr wichtig

Standpunkte



- Will in erster Linie die Bevölkerung über die Sachlage aufklären.
- Warnungen werden ausgesprochen, sollten aber nicht zu Panik führen
- In der Krisenkommunikation werden vier Grundsätze verfolgt:
 - Vertrauen
 - Glaubwürdigkeit
 - Transparenz
 - Offenheit