

Aufgabe 1

Einstieg

Einzelarbeit

A | Schreibt in Einzelarbeit all das auf, was euch zu dem Thema Viren einfällt.

Gruppe

B | Tauscht euch in der Gruppe aus und erzählt, was euch eingefallen ist.

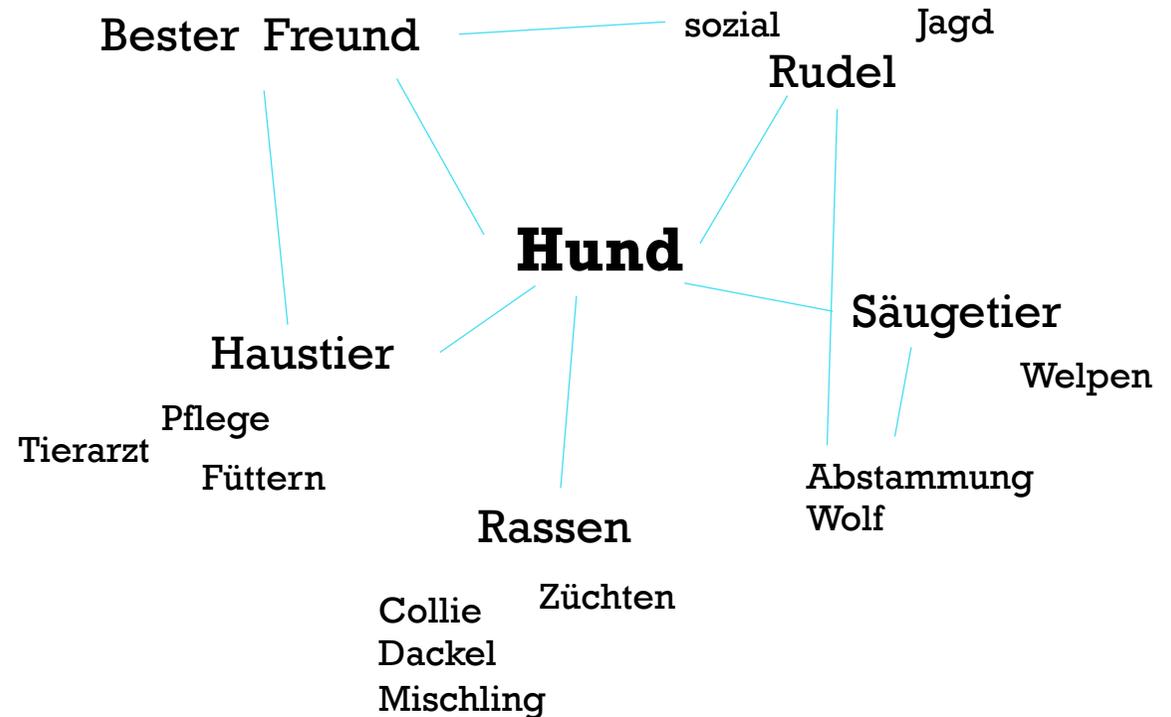
Klasse

C | Erstellt in der gesamten Klasse eine Mindmap für alle Dinge, die euch eingefallen sind. Ergänzt auch neue Ideen.

Mindmap

Eine Mindmap hat in der Mitte das Thema stehen. Von ihr aus führen Pfeile zu verschiedenen Über- und Unterpunkten. Punkte, die zusammengehören, kann man miteinander verbinden.

Viele Menschen nutzen Mindmaps, um sich einen Überblick von einem Thema zu verschaffen und Zusammenhänge besser zu verstehen. Schaut euch die Mindmap zum Thema Hund als Beispiel an.



Wartet bis alle Gruppen mit dieser Aufgabe fertig sind, damit ihr zusammen mit der Lehrkraft die Lösung vergleichen könnt.

Schon alle Zusatzaufgaben erledigt? Zur Erinnerung, Zusatzaufgaben sind lila gekennzeichnet.



Aufgabe 2

Verbreitung

Die Gefahr, die durch einen Virus besteht, hängt nicht nur von den Symptomen ab, sondern auch mit welcher Geschwindigkeit diese sich ausbreiten. Es gibt die verschiedensten Ansteckungs- und Vermehrungsweisen, doch der häufigst vorkommende ist der lytische Zyklus. Findet heraus, wie dieser funktioniert, um die Verbreitung von Viren besser zu verstehen.

Teilgruppen

A | Auf der folgenden Seite sind die verschiedenen Phasen des Verbreitungszyklus eines Virus durcheinander geraten (a – f). Bitte bringt diese mit Hilfe der Abbildung zum lytischen Zyklus in die richtige Reihenfolge. Schneidet dazu die einzelnen Phasen des Zyklus aus und klebt sie an den richtigen Stellen ein.

Gruppe

B | Durch welche Faktoren können sich Viren schneller ausbreiten? Führt ein Brainstorming in der Gruppe durch und recherchiert gegebenenfalls im Internet.

(B) Virus Ansteckung

Tröpfcheninfektion:

- Krankheisterreger aus dem Rachenraum oder Atmungstrakt werden beim Niesen, Husten und Sprechen durch winzige Speicheltropfen (Aerosole) an die Luft abgegeben
- diese können eingeatmet werden oder mit Schleimhäuten in Verbindung kommen

Austausch von Körperflüssigkeiten:

- durch direkten Kontakt (z.B. Kuss, Geschlechtsverkehr)

Schmierinfektion:

- wenn Viren an Gegenständen haften
- z.B. durch Niesen in eine Hand und danach Anfassen eines Gegenstandes → Die Viren sind nun auf dem berührten Gegenstand, der von anderen Personen berührt wird (Ansteckung wenn Viren die Schleimhäuten berühren)

Infektion über blutsaugende Insekten:

- Zecken können beim Biss/Stich z.B. Viren übertragen (z.B. FSME Viren)

(C) Latenzphase

- Erbgut des Virus verändert Erbgut der Wirtszelle
- Wirtszelle produziert Proteine für das Virus
- daraus entstehen neue Virusbestandteile (Hüllproteine, Kapsid, Erbgut usw.)

(A) Injektionsphase

- nach dem Andocken des Virus an der Zelle bohrt es ein Loch in die Zellwand
- die Außenhülle der Zelle öffnet sich
- das Virus bringt sein Erbgut (Gene) in die Zelle
- im viralen Erbgut ist die Information zur Vermehrung enthalten
- Viren sind auf den Stoffwechsel der Zelle angewiesen
- Vermehrung ohne die Wirtszelle nicht möglich

(E) Lytische Phase

- Platzen der Wirtszelle aufgrund zu vieler Viren in der Zelle und lytischer (zellzerstörender) Enzyme des Virus
- Entlassung der neuen Viren
- neue Viren können nun an neue Wirtszellen andocken

(F) Reifung

- diese neuen Virusbestandteile verbinden sich zu neuen Viren

(D) Adsorptionsphase

- Virus dockt an einer Zelle an, wenn die Hüllproteine des Virus auf die Rezeptoren der Zelle passen
- Körperzellen von Tieren, Pflanzen und Bakterienzellen können befallen werden

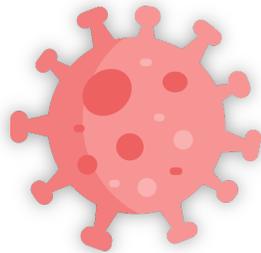
Definition  **Virus** (lateinisch für **Gift, Schleim**). In der Medizin gilt ein Virus als ein sehr kleiner Krankheitserreger, der sich nur in anderen Zellen (Wirtszellen) vermehren kann.

bekannte virale Erkrankungen

Influenza (Grippe)

Windpocken

COVID-19



Aids

Masern

Hepatitis

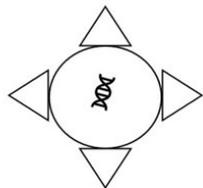
Wusstest du...

Viren sind keine Lebewesen, weil sie weder einen eigenen Stoffwechsel noch Energieproduktion besitzen. Ob diese Definition gültig ist, wird in Wissenschaftskreisen noch immer heiß diskutiert, denn was sind sie dann?

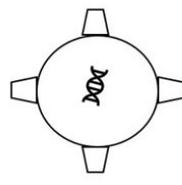
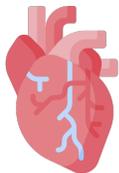
Zellstruktur

- an der Außenseite jeder Zelle sitzen Proteine (Eiweiße), die sogenannten Rezeptoren
 - jeder Zelltyp hat andere Rezeptoren
 - die Rezeptoren einer Lungenzelle sehen anders aus als die einer Nierenzelle
 - auch an der Außenseite eines Virus sind unterschiedliche Proteine
- => Sie sind im wesentlichen zur Kommunikation bzw. zum Austausch da

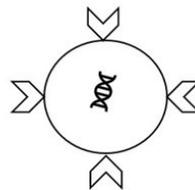
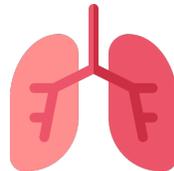
Rezeptoren



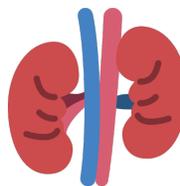
Herzzelle



Nierenzelle

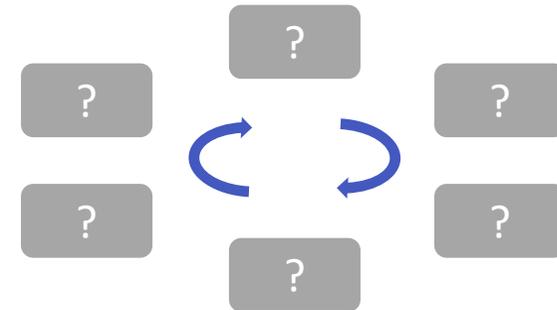


Lungenzelle



Lytischer Zyklus

Der lytische Zyklus ist der häufigste Verbreitungsweg von Viren



Wusstest du...

Manchmal bleibt das virale Erbgut im Erbgut der Wirtszelle. So findet man auch in unserem Erbgut Teile von sehr alten Retroviren, die aber i.d.R. inaktiv sind.

Faktoren



Wartet bis alle Gruppen mit dieser Aufgabe fertig sind, damit ihr zusammen mit der Lehrkraft die Lösung vergleichen könnt.

Schon alle Zusatzaufgaben erledigt? Zur Erinnerung, Zusatzaufgaben sind lila gekennzeichnet.



Aufgabe 3

Virus-Modelle

Im Grundaufbau haben alle Viren Ähnlichkeiten. Doch unterscheiden sie sich in wichtigen Merkmalen, was sie zu verschieden funktionierenden Erregern macht. Bildet für die unterschiedlichen Viren Expertengruppen und findet heraus, aus welchen Bestandteilen euer Virus besteht. Informiert anschließend die anderen Gruppen über euren Virus und sucht nach Ähnlichkeiten und Unterschieden.



Teilgruppe 1

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 Rechercheergebnisse in diese ein.

Teilgruppe 2

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“ durch und exportiert am Ende das Virus als Bild (PNG-Datei).

Gruppe

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!

Einzelarbeit

C | Jetzt ist eure Kreativität gefragt. Bastelt zu eurem Virus ein Modell aus recycelten Materialien (z.B. alter Fußball etc.).



Recherche-Tipps

Überprüft eure Informationsquelle auf ihre Glaubwürdigkeit. Am besten ist es, wenn man immer zwei Informationsquellen zurate zieht!



ACHTUNG: Achtet beim Recherchieren darauf, dass ihr euch direkt die Quellen rauschreibt, um diese später in der Präsentation korrekt und deutlich (siehe Abbildung) angeben zu können.

Präsentations-Tipps

1. Weniger Text, mehr Darstellungen
2. Text und Darstellungen nicht zu eng gedrängt
3. Wähle die Farben mit einem gut durchdachten Schema
4. Lenke das Publikum mit einer klaren Struktur durch Einleitung, Hauptteil und Schluss.

Science Transfer Mission
Datum

Titel (Virus)

Art des Erbguts

- Stichpunktartig (1)
- Nicht mehr als drei Stichpunkte

Replikationszyklus

- Stichpunktartig
- Nicht mehr als drei Stichpunkte (2)

Vorkommen

- Stichpunktartig
- Nicht mehr als drei Stichpunkte (1)

Typische Symptome

- Stichpunktartig (1, 3)
- Nicht mehr als drei Stichpunkte

Besonderheit

- Stichpunktartig
- Nicht mehr als drei Stichpunkte

Bezeichnung
Funktion in einem Satz

Bezeichnung
Funktion in einem Satz (4)

Bezeichnung
Funktion in einem Satz

Bezeichnung
Funktion in einem Satz (5)

Bezeichnung
Funktion in einem Satz (1)

Bezeichnung
Funktion in einem Satz

Quellen

- www.BesucheQuelle1.de
- www.BesucheQuelle2.de
- www.BesucheQuelle3.de
- www.BesucheQuelle4.de
- www.BesucheQuelle5.de

Abb. 1: Eigene Darstellung

Erstellt von

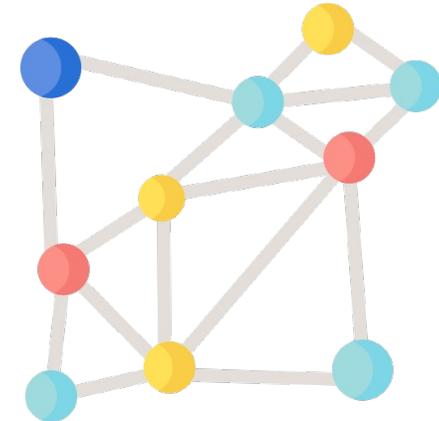
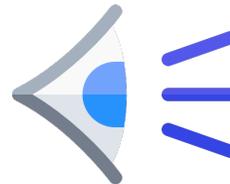
Vorname Name	Vorname Name	Vorname Name
Vorname Name	Vorname Name	Vorname Name

Icons visualisieren (veranschaulichen) unsere Worte und machen das Lesen eines Textes attraktiver!



...ist eine nützliche Seite, um eine riesige Auswahl an Vektor-Icons herunterzuladen.

Icons und Sketchnoting sind eine wunderbare Möglichkeit, um Zusammenhänge besser zu verstehen und das Geschriebene zu verschönern.



<https://www.flaticon.com/de/>



Die Pipette

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

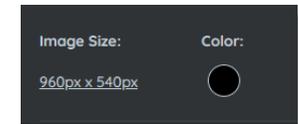


Man findet sie in so ziemlich jeder Software, die mit Farben, Bildern oder Videos zutun hat.

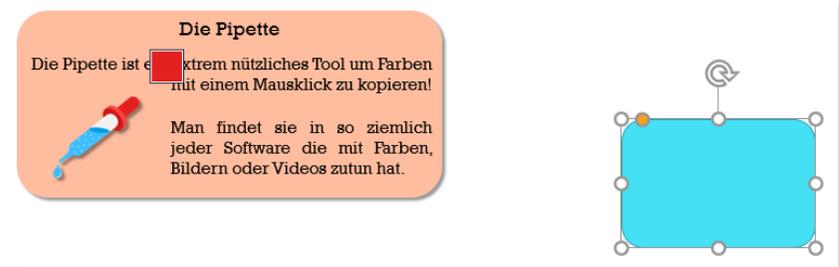
Funktionsweise

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 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.



Wartet bis alle Gruppen mit dieser Aufgabe fertig sind, damit ihr zusammen mit der Lehrkraft die Lösung vergleichen könnt.

Schon alle Zusatzaufgaben erledigt? Zur Erinnerung, Zusatzaufgaben sind lila gekennzeichnet.



Aufgabe 4

Zoonosen

Teilgruppe 1

A1 | Warum ist hygienisches Verhalten wichtig, wenn mit toten oder lebenden Wildtieren gearbeitet wird?

Teilgruppe 2

A2 | Notiert euch: Durch welche Belastungsfaktoren werden Tiere anfälliger für Zoonosen und warum?

Gruppe

B | Besprecht eure Lösungen aus A. Was sollte man mit Tieren machen, die in der Umwelt gefunden werden?

Gruppe

C | Sammelt Ideen zu Aufklärungsmöglichkeiten für den richtigen Umgang mit Wildtieren. Welches Medium wählt ihr (Film, Plakat, Podcast) und was sind eure Inhalte?





Ebola ist eine Virus-erkrankung und gleichzeitig eine Zoonose. Das Ebola-virus kann durch die

Körperflüssigkeiten von erkrankten Menschen, durch Fleisch von infizierten Tieren und durch kontaminierte Gegenstände übertragen werden.

Die Verbreitungsweise ist von Virus zu Virus unterschiedlich.

Unter Zoonose werden Infektionskrankheiten verstanden, die von Tieren zum Menschen oder auch andersherum übertragen werden können. Man unterscheidet dabei zwischen verschiedenen Arten der Zoonosen. Einige werden nur durch den **direkten Kontakt** übertragen, andere können über das Konsumieren von z.B. Fleisch **indirekt** übertragen werden.

Übertragung

Körperkontakt



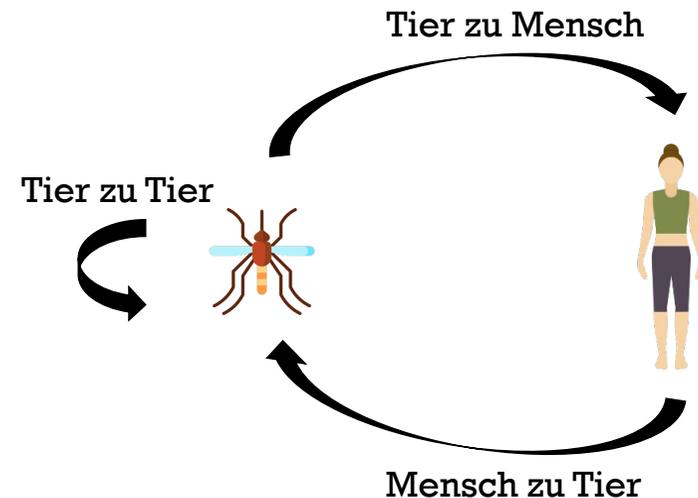
Körperflüssigkeiten

Fleischkonsum



Definition

Zoonosen sind Infektionskrankheiten mit folgendem **Übertragungsweg**:



Wartet bis alle Gruppen mit dieser Aufgabe fertig sind, damit ihr zusammen mit der Lehrkraft die Lösung vergleichen könnt.

Schon alle Zusatzaufgaben erledigt? Zur Erinnerung, Zusatzaufgaben sind lila gekennzeichnet.



Aufgabe 5

Morbillivirus-Ausbruch

Ihr seid nun schon echte Spezialisten auf dem Gebiet der Virologie. Wir beschäftigen uns seit Jahren mit einem alten Fall, der viel Rätsel mit sich bringt. Der Morbillivirus, bzw. Staupe hat in den letzten Jahrzehnten zum Massensterben unter den Seehunden der Nord- und Ostsee geführt. Da es in regelmäßigen Abständen zu Ausbruchswellen kam, können wir davon ausgehen, dass es bald wieder soweit ist. Um das Infektionsgeschehen besser nachvollziehen zu können und bei anderen Ausbrüchen besser vorbereitet zu sein, müsst ihr uns helfen, den Fall besser zu verstehen.

Teilgruppe 1

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.

Teilgruppe 2

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.

Gruppe

B | Vergleicht nun beide Karten in der gesamten Gruppe. Gibt es Unterschiede und/oder Ähnlichkeiten?

Klasse

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)



Die Pipette

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

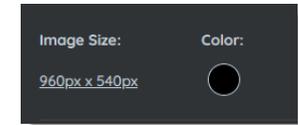


Man findet sie in so ziemlich jeder Software die mit Farben, Bildern oder Videos zutun hat.

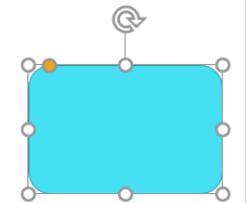
Funktionsweise

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.



Ort	Farbe	Datum	Woche	Ortszahl
Anholt	Red	12.04.1988	1	1
Hesselø		23.04.1988	2	2
Læsø (Borfeld)		11.05.1988	5	3
Samsø		11.05.1988	5	4
Southern Halland	Yellow	21.05.1988	6	5
Mid Halland (Sälön)		21.05.1988	6	6
Danish Wadden Sea		21.05.1988	6	7
Dutch Wadden Sea		22.05.1988	6	8
Onsala		30.05.1988	8	9
Schleswig-Holstein (Sylt)		09.06.1988	9	10
Niedersachsen (Helgoland)		10.06.1988	9	11
Lysekil		06.06.1988	9	12
Väderöarna		13.06.1988	10	13
Limfjorden		13.06.1988	10	14
Southwestern Norway		Juni	10	15

Ort	Farbe	Datum	Woche	Ortszahl
Koster (Ursholmen)	gelb	26.06.1988	11	16
Oslo Fjord		06.07.1988	13	17
Southwestern Baltic		15.07.1988	14	18
East Anglia	blau	August	19	19
The Irish Sea		August	19	20
The Orkney Islands		August	19	21
West Scotland	grün	September	23	22
Shetland Islands		September	23	23
East Scotland		September	23	24

Legende

Woche	1-5		rot
Woche	6-10		orange
Woche	11-15		gelb
Woche	16-20		blau
Woche	21-25		grün



Ort	Farbe	Datum	Woche	Ortszahl
Anholt	Red	04.05.2002	1	1
Læsø		30.05.2002	5	2
Bosserne, Samsø		30.05.2002	5	3
Møllegunden		30.05.2002	5	4
S. Halland		30.05.2002	5	5
Lysekil		30.05.2002	5	6
Väderöarna		30.05.2002	5	7
Koster		30.05.2002	5	8
Kungävl		30.05.2002	5	9
Onsala		30.05.2002	5	10
Varberg		30.05.2002	5	11
Vlieland	Orange	16.06.2002	7	26
Hvaler		22.06.2002	8	12
Oslo Fjord	Yellow	22.06.2002	8	13
Niedersachsen		16.07.2002	12	25
Møn		17.07.2002	12	14
Rødsand		17.07.2002	12	15
Øresund		17.07.2002	12	16
The Wash		18.07.2002	12	28
Baie de Somme		31.07.2002	14	27
Helgoland	11.08.2002	15	23	

Ort	Farbe	Datum	Woche	Ortszahl
Hamburg	blau	08.21.2002	17	24
Aran Islands		08.21.2002	17	35
Langli Sand		08.26.2002	18	20
Koresand		08.26.2002	18	21
Lammelæger		08.26.2002	18	22
Tay		09.11.2002	20	29
Moray Firth		09.11.2002	20	30
Ejerslev røn	grün	09.16.2002	21	17
Livø Bredning		09.16.2002	21	18
Orkney Islands		10.08.2002	24	31
Shetland Islands		10.08.2002	24	32
NW Scotland		10.08.2002	24	33
N. Ireland		10.08.2002	24	34

Legende

Woche	1-5		rot
Woche	6-10		orange
Woche	11-15		gelb
Woche	16-20		blau
Woche	21-25		grün

Unterschiede

1988

2002

<hr/>	<hr/>
---	---

Gemeinsamkeiten

<hr/>

Wartet bis alle Gruppen mit dieser Aufgabe fertig sind, damit ihr zusammen mit der Lehrkraft die Lösung vergleichen könnt.

Schon alle Zusatzaufgaben erledigt? Zur Erinnerung, Zusatzaufgaben sind lila gekennzeichnet.



Aufgabe 6

Flughafen-Theorie

Um Virusausbrüche aktiv vermeiden zu können, versuchen wir den Ursprung der Ausbruchswelle zu verstehen. Beim Morbillivirus ist der Ursprung des Virus stets um die Region bei Kattegat in der Ostsee auszumachen. Um herauszufinden, warum dass so ist, stellen WissenschaftlerInnen verschiedene Theorien auf. Eine davon ist die Flughafen-Theorie. Analysiert die Theorie und beurteilt sie kritisch.



Gruppe

A | Schaut Euch 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?

Teilgruppe 1

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?

Teilgruppe 2

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?

Gruppe

C | Trefft euch nun wieder in der gesamten Gruppe und stellt eure Ergebnisse einander vor. Warum weist die Flughafentheorie Lücken als Erklärungsansatz für die Ausbruchswellen 1988 und 2002 auf?





Die Region um Kattegat und der Beltsee wird von einigen WissenschaftlerInnen als Flughafen für Seehunde bezeichnet.

Eigenschaften eines Flughafens:

- sehr viele Individuen
- sehr enger Raum
- Individuen verteilen sich von einem Ort aus in die ganze Welt

Definition Population

Als **Population** wird die Gesamtheit aller Individuen einer Art, die in einem bestimmten Gebiet vorkommen, bezeichnet.

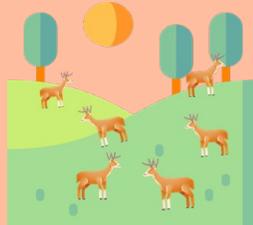
Die **Populationsdichte** ist die Anzahl an Tieren einer Population geteilt durch die Fläche oder den Raum, auf die sich die Population erstreckt.

Messung:

Liegt eine **räumliche** Verteilung vor (vertikal und horizontal), wird die Individuenzahl pro Liter oder Kubikmeter gemessen.



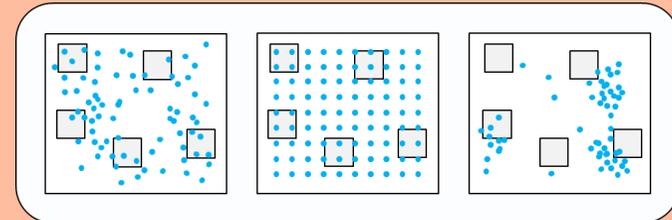
Liegt eine **flächenmäßige** Verteilung vor (nur horizontal), wird die Individuenzahl pro Quadratmeter oder Hektar gemessen



Definition Monitoring

Das **Monitoring** beschreibt im Allgemeinen das Überwachen von Vorgängen. Das **Biomonitoring**, was für uns am wichtigsten ist, beschreibt das Beobachten von Tieren bzw. das Überwachen der Populationsbestände.

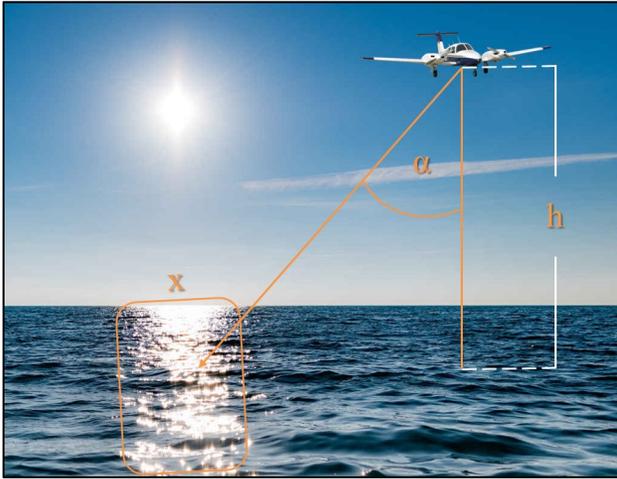
Da beim Monitoring nur in den seltensten Fällen jedes Individuum einzeln gezählt werden kann, werden Hochrechnungen gemacht.



Dazu ist es wichtig die Verteilung der Individuen im Raum zu analysieren.

Wenn die Verteilung der Individuen im Raum bekannt ist, kann die Populationsgröße präziser bestimmt werden!

Seehunden, Kegelrobben und Schweinswalen, werden z.B. vom Flugzeug aus gezählt. Da es sich bei der Bestimmung der gesamten Population nur um Hochrechnungen handelt, müssen die Daten für diese umso genauer sein, da sonst große Abweichungen von der Realität auftreten.



Schweinswalzählung:

Um die Zählungen so präzise wie möglich zu gestalten, wird versucht unter immer gleichen Bedingungen zu zählen. Dazu gehören nicht nur gute Wetterbedingungen, sondern auch Daten wie Flughöhe [**h**], Winkel der Person, die zur Wasseroberfläche zählt [**α**] und die Einbeziehungen von Störfaktoren, wie reflektierende Flächen auf der Wasseroberfläche [**x**].



Seehundzählung:

Seehunde werden zwar auch vom Flugzeug aus gezählt, jedoch werden diese nicht im Wasser, sondern auf ihren Liegeplätzen, den Sandbänken (bei Niedrigwasser), identifiziert.

Wartet bis alle Gruppen mit dieser Aufgabe fertig sind, damit ihr zusammen mit der Lehrkraft die Lösung vergleichen könnt.

Schon alle Zusatzaufgaben erledigt? Zur Erinnerung, Zusatzaufgaben sind lila gekennzeichnet.



Aufgabe 7

Obduktionsbericht

Uns wurde gestern ein toter Seehund eingeliefert, den wir direkt frisch sezieren konnten. Alle Untersuchungen haben wir in einem Obduktionsbericht festgehalten. Für uns ist nun interessant herauszufinden, ob auch dieser Seehund an dem Morbillivirus gestorben ist. Hat eine neue Ausbruchswelle vielleicht bereits begonnen? Analysiert den Obduktionsbericht und gleicht ihn mit dem Krankheitsverlauf von häufig vorkommenden Viren ab.

Einzelarbeit | Gruppe

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

Teilgruppe 1

B1 | Lest euch die Symptome von Herpesviren und eines Bakteriophagen durch. Findet ihr in dem Obduktionsbericht Hinweise auf ihre Viren?

Teilgruppe 2

B2 | Lest euch die Symptome von Influenzaviren und Morbilliviren durch. Findet ihr in dem Obduktionsbericht Hinweise auf eure Viren?

Gruppe

C | An welchem Virus ist das Tier erkrankt? Könnt ihr eine Infektion oder sogar eine Todesursache anhand des Sektionsberichtes feststellen?

Gruppe

D | Wie könnte eine Virusinfektion ganz genau bestimmt werden? Welche Methoden kennt ihr?



Szenario 1:

Szenario 2:

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:

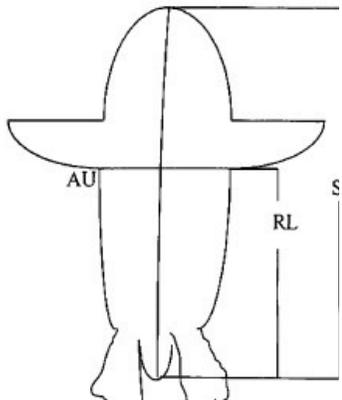
- Lunge:** ✓ hochgradige Hyperämie, geringgradiges alveoläres Emphysem, mittelgradiges alveoläres und interstitielles Ödem, gering- bis mittelgradige Alveolarhistiozytose, multifokale, teils sublobuläre, teils lobuläre, gering- bis mittelgradige, eitrige Herdpneumonie unter Nachweis von intrazytoplasmatischen eosinophilen Einschlüssen in Epithelzellen;
- Lymphknoten:** ✓ pulmonal: geringgradige kortikale Depletion;
 ✓ Mesenterial: geringgradige kortikale Depletion;
- Milz:** ✓ geringgradige Hyperämie, geringgradige Hämosiderose;
 soweit aufgrund von Autolyse beurteilbar ohne besonderen Befund;
- Dünndarm:** ✓
- 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;

- Leber:** ✓ Hyperämie, mittelgradige hepatozelluläre Pigmentspeicherung;
- Magen:** ✓ ohne besonderen Befund;
- Pankreas:** ✓ fokale Hyperplasie einer Langerhansschen Insel;
- Nebenniere:** ✓ medulläre Hyperämie;
- Niere:** ✓ ohne besonderen Befund;
- Knochen:** ✓ mittelgradige Autolyse, regulär strukturierte Knorpel- und Knochenstrukturen, hämatopoietisch aktives Mark;

Protokollblatt

Protokollführer:

Art Pv Geschlecht ^m Pröp-Dat. 18.09.02
 Pröp-Nr. 2148 Fundat. 18.09.02
 Funder [redacted] Nr. [redacted] Altersgr diesj vorj mehrij
 Fundort [redacted] gefroren frisch
 Herkunft Freiland-Totfund
 getötet ohne Reha-Versuch Verwesungsgrad 3 (1-5)
 getötet oder gestorben während Reha-Versuch Markierung _____
 gestorben nach Dauerhaltung in Frkoog, IfM, Zoo
 Vorbericht _____
 Kurzbefund DDV - Verdacht abgemagert
 Bemerkungen _____
 Morphometrie Gewicht 33,4 kg
 Standardlänge (SL) 140 cm Bauchlage, Hals gestreckt
 reduzierte Länge (RL) 81 cm Bauchlage, Hals gestreckt
 Achselumfang (AU) 79 cm
 Speckdicke Brust 9 mm mit Haut
 Speckdicke Nacken 13 mm mit Haut
 Organgewichte [g]
 Herz 400,5 Milz 104,1
 Niere li 172,3 re 190,4
 Nebenniere li 5,9 re 6,7
 Hoden mit NH li _____ re _____



EZ: schlecht

Ma: gefüllt (Flüssigkeit) geringe Nematodenbefall
 Da: gefüllt; geringgrad. Acanthocephalenbefall
 du: hochgrad. Ödem, hochgrad. interstitielles Lungenemphysem, hochgrad. mediastinalemphysem (Fotos); re Lungenflügel gestaut

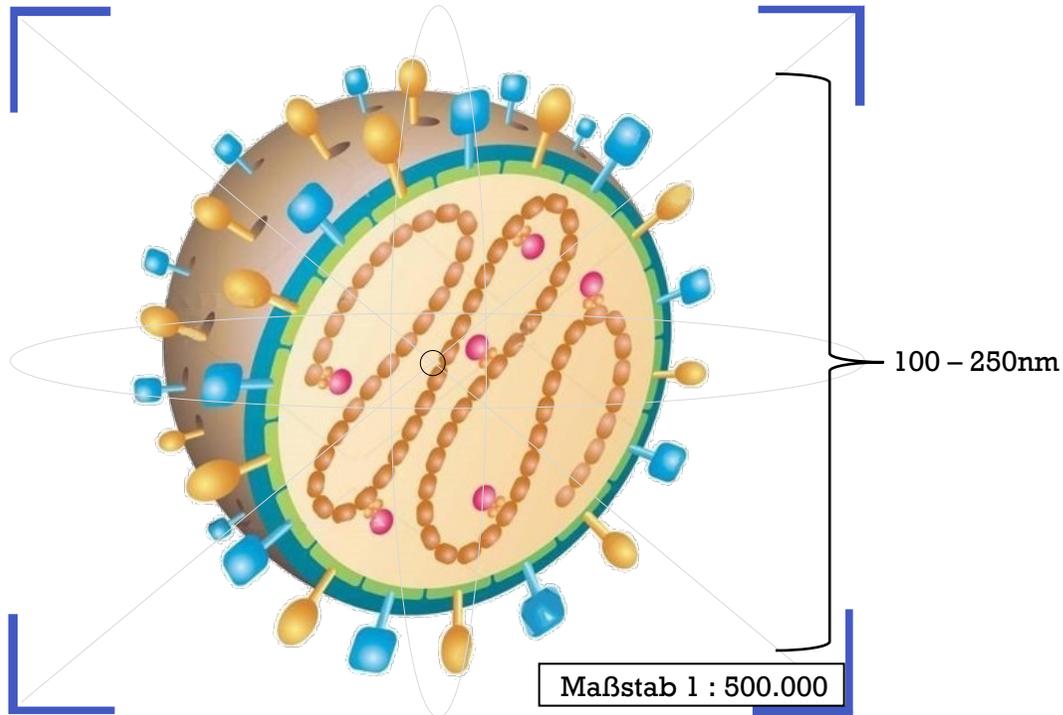
Nie: re. gestaut

Hert: Thromben (Fibrin) in re. Ventrikel & Herzkranzgefäßen
 + Nematoden (wenige)

Blase: gefüllt

- A** **Autolyse** ist die Selbstaflösung von abgestorbenen Körperzellen
alveolär betrifft die Lungenbläschen
Alveolar- Histiozytose bezeichnet eine abnormale Anlagerung von bestimmten Zellen in den Lungenbläschen
- D** **Depletion** bezeichnet einen pathologisch gesteigerten Verbrauch an Substanzen
- E** **Emphysem** ist eine Aufblähung von Geweben/Organen durch Luft
Enterozyten sind Zellen im Darm
Eosinophil sind Zellen, die sich mit Eosin (Farbstoff) rot färben lassen
Epithel ist die Bezeichnung für Zellschichten, die alle inneren und äußeren Oberflächen von Organen umgeben
EZ ist eine Abkürzung für Ernährungszustand
- F** **Fibrin** ist ein Eiweiß und spielt bei der Blutgerinnung eine Rolle
Follikel ist eine Bezeichnung für eine heranreifende Eizelle oder für ein Bläschen
- G** **Gelbkörper** ist der Ort der Bildung von den Hormonen Östrogen und Progesteron im Eierstock
- H** **Hämosiderose** ist eine übermäßige Eisenansammlung im Gewebe
hämaopietisch bedeutet blutbildend
Herdpneumonie bezeichnet mehrere Entzündungen in einem Lungenlappen
hepatozellulär betrifft die Zellen in der Leber
histopathologisch bedeutet krankhafte Veränderung von Geweben
Hyperämie ist das Fachwort für eine verstärkte Durchblutung
Hyperplasie ist eine Vergrößerung eines Organs durch abnormale Vermehrung von Zellen
- I** **interstitielles Ödem** ist eine Flüssigkeitsansammlung in den Gewebezwischenräumen
intrazytoplasmatisch betrifft etwas im Zytoplasma einer Zelle
- K** **Kolloid** ist eine Bezeichnung für Teilchen oder Tröpfchen, die in einem Medium gelöst sind
kortikale Depletion bedeutet, dass die Organrinde stärker verbraucht/abgenutzt ist

- L** **Langerhanssche Inseln** sind Zellen im Pankreas
lobulär bezeichnet die Läppchen eines Organlappens (sublobulär = unter/an der Basis eines Organlappens)
lymphozytär betrifft die Lymphozyten, einen Teil der weißen Blutkörperchen
lymphozytäre Infiltrate bezeichnet die entzündliche Ansammlung von Immunzellen
- M** **Medullär** bezieht sich auf das Mark von Organen
mesenterial betrifft das Gewebe Mesenterium, welches Gefäße und Nerven enthält und an dem Darmteile aufhängt sind
Morphometrie ist die Ausmessung der äußeren Form
multifokal, wenn eine Krankheit an mehreren Stellen des Körpers auftritt (oligofokal = Krankheit an wenigen Stellen)
- N** **NH** ist eine Abkürzung für Nebenhoden
- O** **oligofokal**, wenn eine Krankheit an wenigen Stellen des Körpers auftritt (multifokal = Krankheit an mehreren Stellen)
- P** **Pankreas** bezeichnet die Bauchspeicheldrüse
Parathyroidea ist die Nebenschilddrüse
Pathologie ist die Lehre von Leiden
PDV ist eine Abkürzung für Seehundstaupevirus, eine Erkrankung durch das Morbillivirus
perivaskulär bedeutet, dass sich etwas um ein Gefäß herum befindet
pulmonal betrifft stets die Lunge
- S** **sublobulär** bedeutet unter/an der Basis eines Organlappens
solitär bedeutet so viel wie „vereinzelt“
- T** **Thromben** sind Verklumpungen von Blut und können zu Blutgerinnseln führen
Thyroidea bezeichnet die Schilddrüse
Tonsille ist die Gaumen-/Rachenmandel
Tonsillitis ist eine Mandelentzündung
- U** **ulzerativ** bedeutet Verlust der obersten Gewebeschicht
- V** **Herzventrikel** ist eine Herzkammer

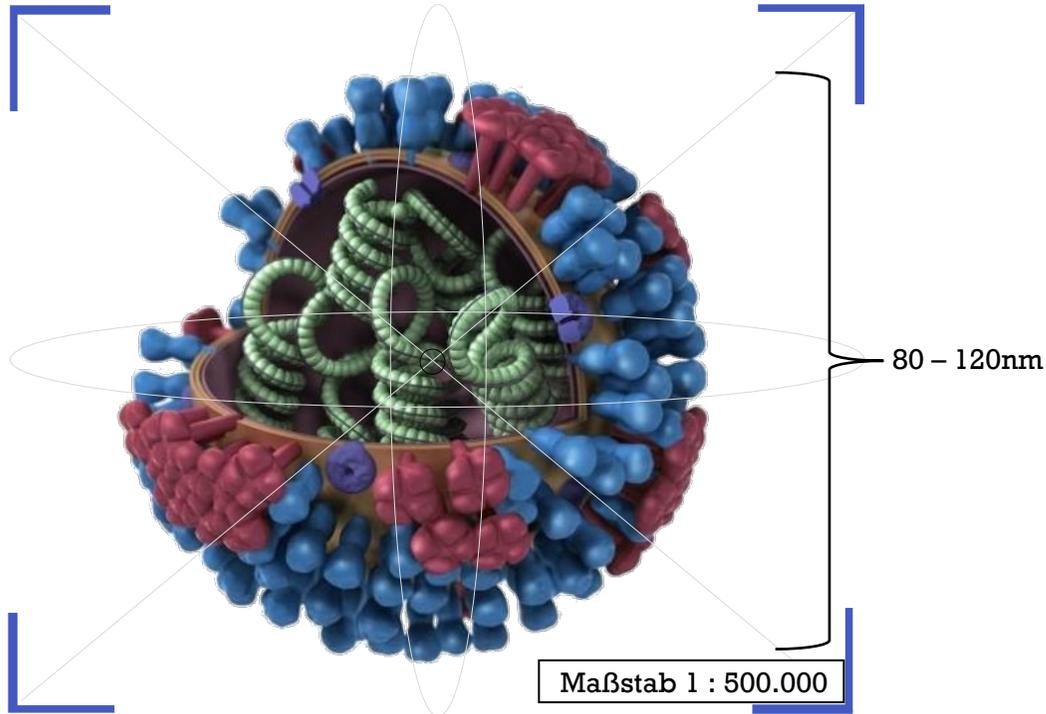


Symptome

- Atembeschwerden/-not
- Fieber
- eitrige Nase und Augen
- Augenentzündung
- Horn-/Bindehautentzündung
- Lungenentzündung
- Mundschleimhautentzündung
- Lymphknoten mit Flüssigkeit gefüllt
- Husten
- Durchfall
- Fehlgeburten
- Verlust der Tauchfähigkeit
- Milzvergrößerung

Besonderheiten

Sekundär-Infektionen durch Bakterien führen in vielen Fällen zum Tod

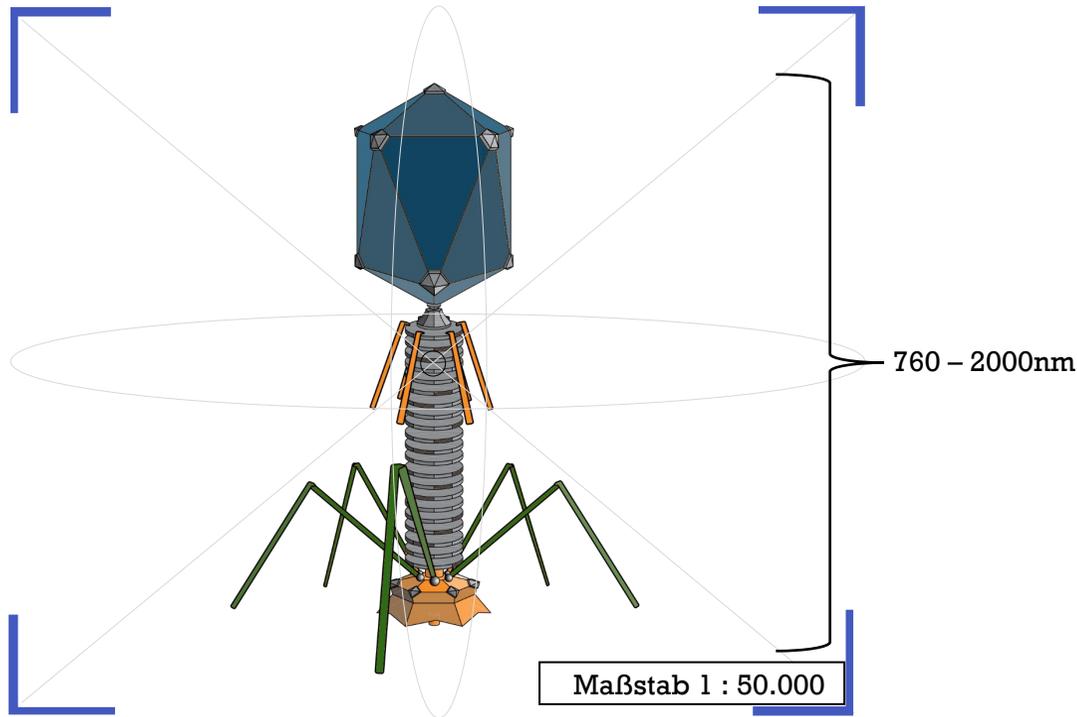


Symptome

- Atembeschwerden
- Luftansammlungen im Mittelfellraum und in der Brustmuskulatur
- Lymphknoten im Mittelfellraum und den Bronchien vergrößert und mit Flüssigkeit gefüllt
- Lunge fester und dichter durch Entzündung und Stauung
- Milz vergrößert
- Verlust der Schwimmfähigkeit
- Augenentzündung
- Dickes Nasensekret
- Sekundärinfektion durch Bakterien, Pilze und Parasiten

Besonderheiten

- Sterberate beträgt bis zu ca. 10-15% bei Seehunden.
- Funktionsstörung der Nebennieren und Leber



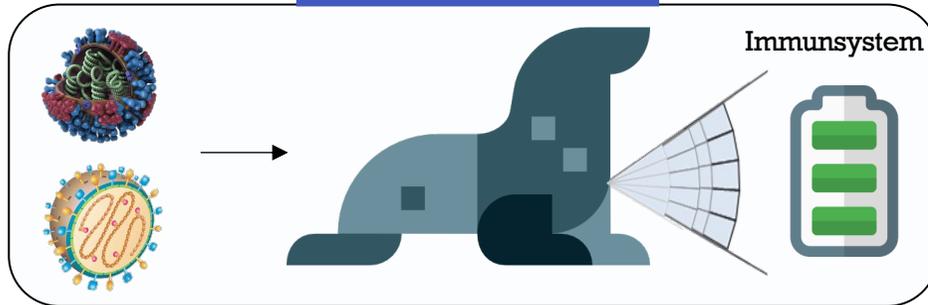
Bakteriophage sind in der Regel harmlos gegenüber Pflanzen und Tieren. Sie regulieren das Marineökosystem, indem sie Bakterien und Phytoplankton zerstören. Phytoplankton vermehrt sich durch Photosynthese und würde sich ansonsten unkontrolliert ausbreiten. Bakteriophage können nur dann Schaden anrichten, wenn sie einen Prozess im Körper stören, wofür Bakterien benötigt werden.

Besonderheiten

Antibiotika ist unsere Waffe gegen Bakterien. Ein Problem in der Medizin ist, dass viele Bakterien Resistenzen gegen Antibiotika aufgebaut haben. Eine Lösung dafür könnten die Bakteriophagen seien, da die Bakterien gegen diese bisher keine Resistenzen aufgebaut haben.

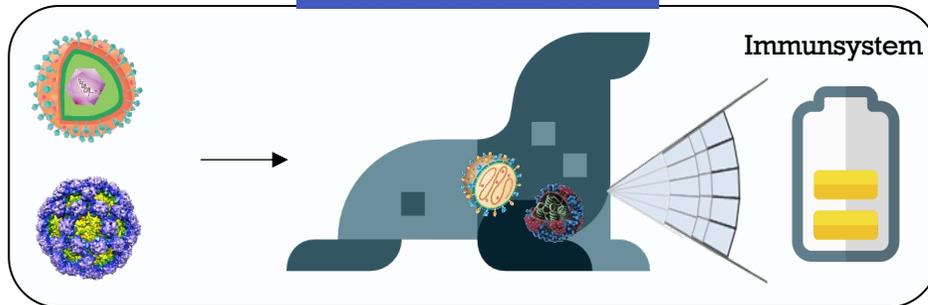
	Morbillivirus	Influenzavirus	Herpesvirus
Atembeschwerden	X	X	
Fieber	X	X	X
Husten	X		X
Lungenentzündung	X	X	X
Luftansammlungen		X	
Lymphknoten verändert (z.B. mit Flüssigkeit)	X	X	
vergrößerte Milz	X	X	X
dickes Nasensekret	X	X	X
eitrige Nase	X	X	X
diverse Augenentzündungen	X	X	
Mundschleimhautentzündung	X		X

Primärinfektion

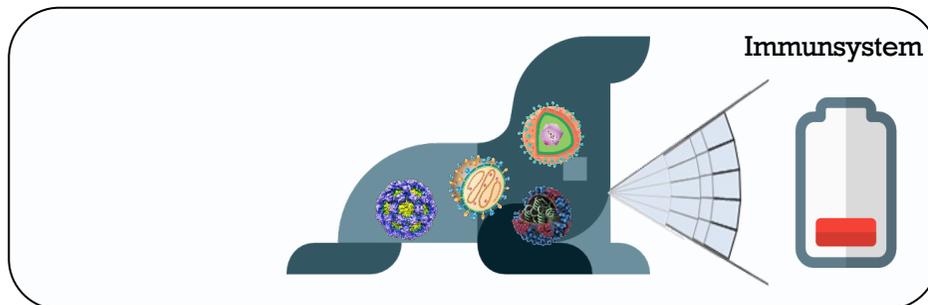


Primärinfektion ist die erste Infektion in einer Abfolge von mehreren Folgeinfektionen.

Sekundärinfektion



Sekundärinfektion ist eine Infektion, die nach der Primärinfektion folgt. Grund dafür ist meist, dass das Immunsystem des primärinfizierten Tiers bereits sehr angegriffen ist.



Das Morbillivirus und Influenza A sind typische Beispiele für eine **immunsupprimierende Infektionskrankheit**. Sie greifen die Atemwege an, wodurch sich bakterielle Erreger sehr leicht auf den vorgeschädigten Schleimhäuten ansiedeln können.

Wartet bis alle Gruppen mit dieser Aufgabe fertig sind, damit ihr zusammen mit der Lehrkraft die Lösung vergleichen könnt.

Schon alle Zusatzaufgaben erledigt? Zur Erinnerung, Zusatzaufgaben sind lila gekennzeichnet.



Elektrophorese Experiment

Um sicher zu gehen, ob Mensch oder Tier mit einem bestimmten Virus infiziert sind, reicht es meist nicht aus, die Symptome bzw. den Krankheitsverlauf abzugleichen. Sehr präzise ist hierbei die Methode der Elektrophorese, die dazu dient, DNA-Stränge miteinander zu vergleichen. Führt die Elektrophorese durch, um für zukünftige DNA-Analysen gewapnet zusein.



Einzelarbeit

A | Bearbeitet den Crashkurs PCR + DNA.

Gruppe

B | Schneidet die Einzelteile des Schaubilds PCR aus und stellt mit ihnen das Schaubild zur PCR-Methode zusammen.

Einzelarbeit

C | Bearbeitet den Crashkurs Elektrophorese.

Gruppe

D | Schneidet die Einzelteile des Schaubilds Elektrophorese aus und stellt mit ihnen das Schaubild zur Elektrophorese zusammen. Verbindet nun die beiden Schaubilder miteinander zu einem Gesamtbild zur DNA-Analyse.

Fragerunde 1

Einzelarbeit

A | Warum muss das Gemisch für das Agarose Gel erhitzt werden?

Einzelarbeit

B | Warum muss nach dem Eingießen des Gels in die Kammer gewartet werden?

Fragerunde 2

Einzelarbeit

A | Warum muss die Kammer wie auf der Abbildung (abb. 1) in die Elektrophorese eingesetzt werden?

Einzelarbeit

B | Welche Tipps und Tricks gibt es für das Pipettieren?

Einzelarbeit

C | Welche Faktoren machen ein Teilchen in der Elektrophorese schneller?

Fragerunde 3

Einzelarbeit

A | Was stellen die verschiedenen Banden dar?

Einzelarbeit

B | Wie können die verschiedenen Proben miteinander verglichen werden?

Einzelarbeit

C | Wozu dient der DNA-Standardmarker?

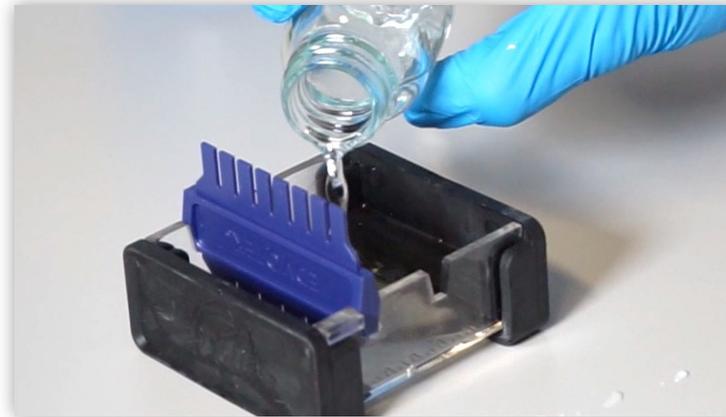
Gruppe

D | Wertet die Elektrophorese aus.

Fragerunde 1

Warum muss das Gemisch für das Agarose-Gel erhitzt werden?

Warum muss nach dem Eingießen des Gels in die Kammer gewartet werden?



Fragerunde 2

Warum muss die Kammer wie auf der Abbildung (abb. 1) in die Elektrophorese eingesetzt werden?

Welche Tipps und Tricks gibt es für das Pipettieren?

Welche Faktoren machen ein Teilchen in der Elektrophorese schneller?

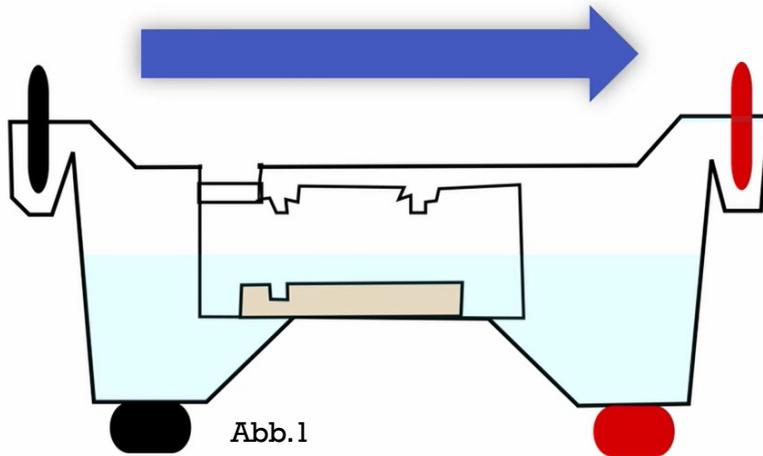


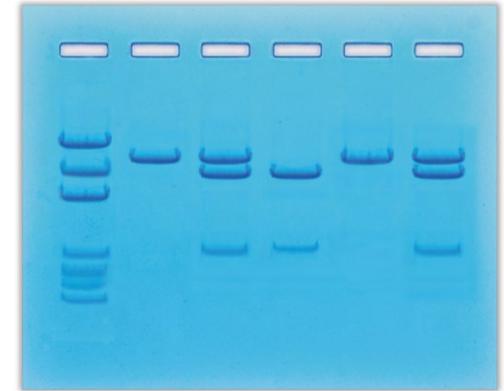
Abb. 1



1 (Standardmarker)



1 2 3 4 5 6

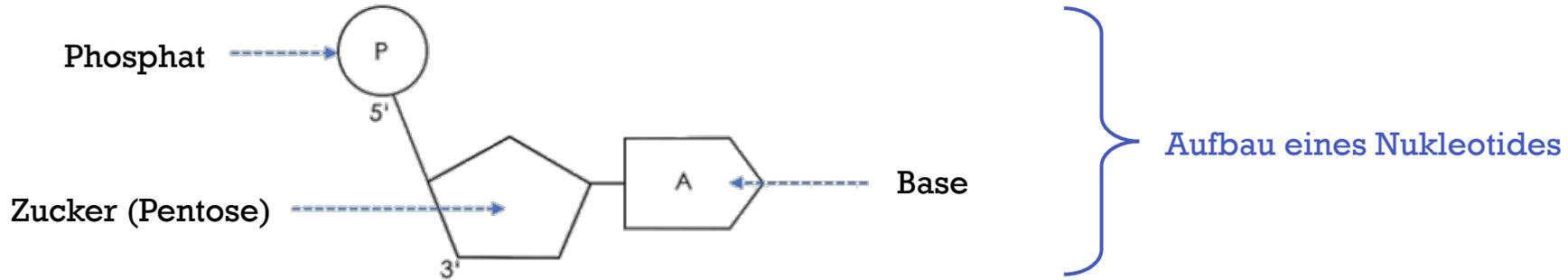


Füllt nun eure Ergebnisse aus, indem ihr die Banden der verschiedenen Proben mit denen eures DNA Standardmarkers vergleicht!

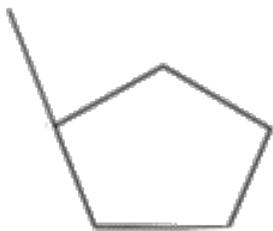
Kammer	Probe	Bezeichnung	Ergebnis	Molekulargewicht
1	A	DNA Standardmarker	-----	6751, 3652, 2827, 1568, 1118, 825, 630
2	B	Negative Kontrolle		
3	C	Positive Kontrolle		
4	D	Patient 1		
5	E	Patient 2		
6	F	Patient 3		

Crashkurs PCR

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



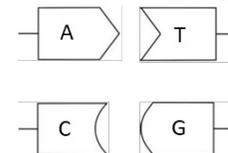
Pentose ist ein Zucker, der aus 5 Kohlenstoffatomen besteht. Nummeriere diese in richtiger Reihenfolge durch.



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



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

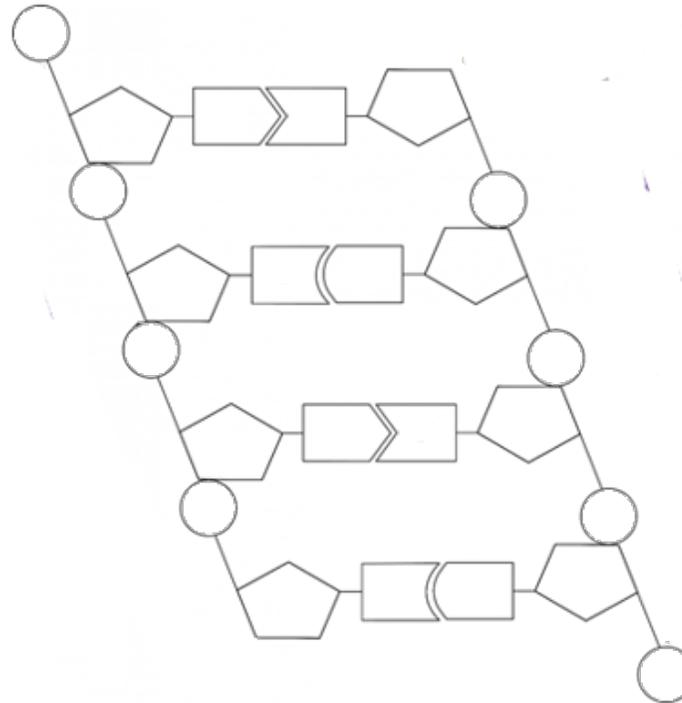


Nukleotide

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**.

Markieren die einzelnen Nukleotide und zeichne die Verbindung zum nächsten Nukleotid ein. Benutz dafür die im Text vorgegebenen Farben.



Basen

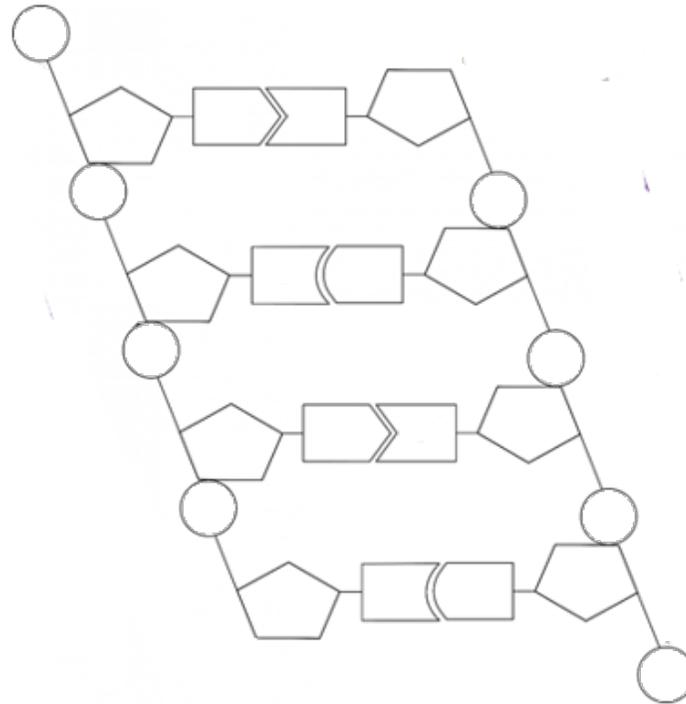
Die Basen bilden einander ergänzende Paare und werden auch komplementäre Basenpaare genannt. **Adenin + Thymin** bilden zusammen ein komplementäres Paar, sowie **Cytosin + Guanin**. Die Basenpaare bilden sogenannte **Wasserstoffbrücken**. Diese halten die zwei Stränge der DNA zusammen.

Zeichne die Basenpaare und ihre Wasserstoffbrückenbindungen ein. Kleiner Tipp, eine Brücke besteht aus zwei Verbindungen und die andere aus drei.

3' und 5' Ende

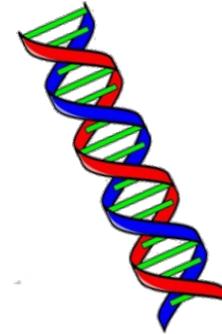
Beide DNA Stränge haben zwei verschiedene Enden. Das eine Ende wird **3'** genannt, da das **3. Kohlenstoffatom** der Pentose am Ende ist. Bei dem **5' Ende** zeigt das **5. Kohlenstoffatom** der Pentose zum Ende hin des Stranges.

Beschrifte 3' und 5' Ende am DNA-Strang. Zeichnet außerdem die dazugehörige Richtung ein. Verwendet die Farben aus dem Text.



Doppelhelix

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



Kennzeichnet nun die Teile des DNA-Strangs nach dem Farbschema der Doppelhelix.

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

DNA-Verpackung

Die kleinste Verpackungseinheit bilden die Nukleosomen. Bei ihnen wickelt sich die DNA zweimal um die für die Verpackung zuständigen Histone und bilden einen Ball. Die Nukleosomen werden aneinandergereiht und durch weitere Histone zu einer Chromatinfaser verstrickt. Diese Chromatinfaser wiederum bildet die Grundlage für das Chromosom.

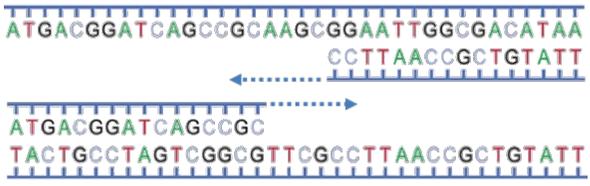
Die PCR-Methode dient dazu, von der DNA Kopien herzustellen. Der Einsatz der PCR-Methode ist sehr vielfältig. In der Gerichtsmedizin wird sie beispielweise für die Analyse des am Tatort gewonnen genetischen Materials eingesetzt. Zudem eignet sich die PCR in abgewandelter Form dazu, bestimmte Erreger, wie Viren, nachzuweisen.

Die Methode funktioniert im Groben so, dass der DNA-Strang aufgespalten und anschließend der fehlende Einzelstrang an beiden Einzelsträngen, mit neuen Basen-Bausteinen, nachproduziert wird.

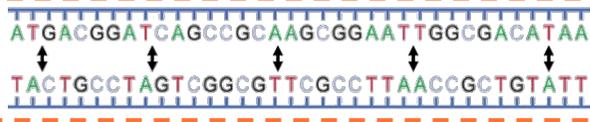
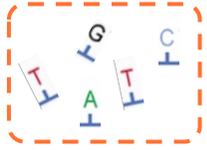
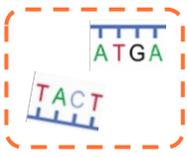
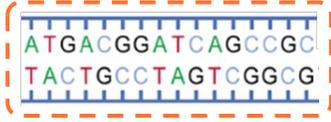
Wie das genau funktioniert?

Entwickelt aus den folgenden Einzelteilen der PCR-Methode ein übersichtliches Schaubild.

Wenn euer Schaubild zur PCR-Methode fertiggestellt ist, verbindet es zu einem großen Schaubild mit dem der Elektrophorese.

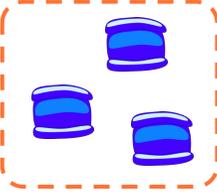


Thermocycler stellt die für die Schritte nötigen Temperaturen ein.



Pufferlösung als geeignete Arbeitsumgebung für die Polymerase.

Doppelsträngige DNA-Vorlage.



Freie DNA-Bausteine (Nukleotide).

Denaturierung (ca. 90°C)
 Die DNA wird auf ca. 90°C erhitzt. Damit wird die DNA in ihre Einzelstränge aufgetrennt.

Künstlich hergestellte Primer, die an den Enden der DNA paaren können.



Polymerisation (ca. 70°C)
 Die Temperatur wird auf ungefähr 70°C erhöht. DNA-Polymerasen beginnen an den Primern von 3' nach 5' mit der Anlagerung von komplementären Basen (Elongation). Am Ende sind aus zwei DNA- Einzelsträngen, zwei DNA-Doppelstränge entstanden. Nun findet wie eben schon erwähnt eine Wiederholung dieser drei Schritte vor.

Polymerase, der Baumeister im Replikations-Prozess.

Hybridisierung (ca. 60°C)
 Bei ca. 60°C lagern sich die spezifischen Primer an die 3' Enden der DNA-Einzelstränge an. Es gilt das Prinzip der Komplementarität: Die Primer können sich gemäß ihrer Basen nur an ein komplementäres Gegenstück (Adenin mit Thymin und Cytosin mit Guanin) anlagern.

Wartet bis alle Gruppen mit dieser Aufgabe fertig sind, damit ihr zusammen mit der Lehrkraft die Lösung vergleichen könnt.

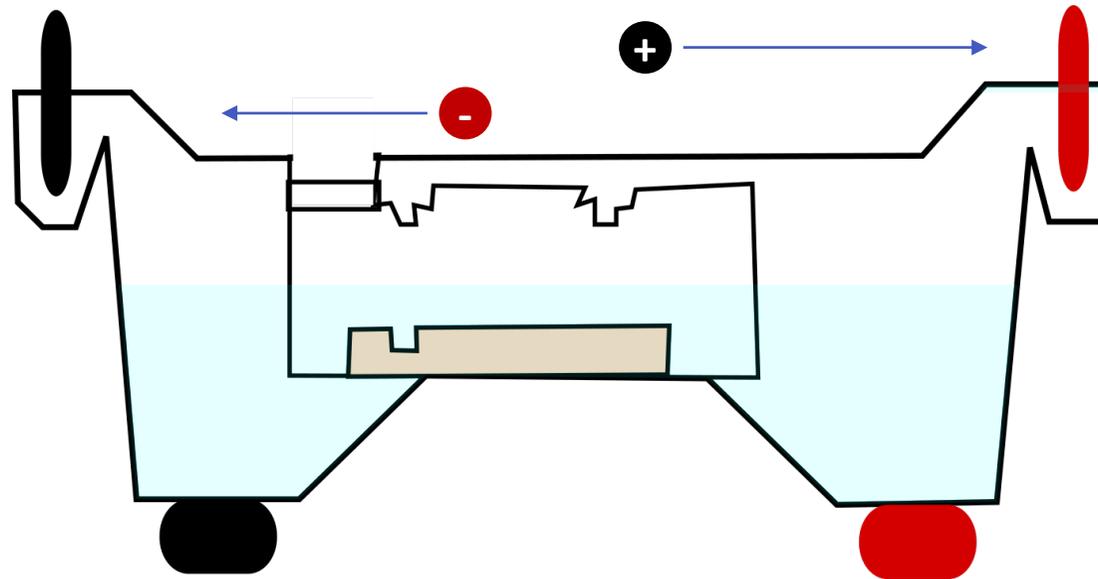
Schon alle Zusatzaufgaben erledigt? Zur Erinnerung, Zusatzaufgaben sind lila gekennzeichnet.



Crashkurs Elektrophorese

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:

Auswirkung auf die Geschwindigkeit der DNA-Fragmente...

Begründung

Teilchenradius

groß

größer

kleiner

klein

größer

kleiner

Ionenladung

groß

größer

kleiner

klein

größer

kleiner

Auswirkung auf die Geschwindigkeit der DNA-Fragmente...

Stärke des E-Felds

groß

größer

kleiner

klein

größer

kleiner

Viskosität

groß

größer

kleiner

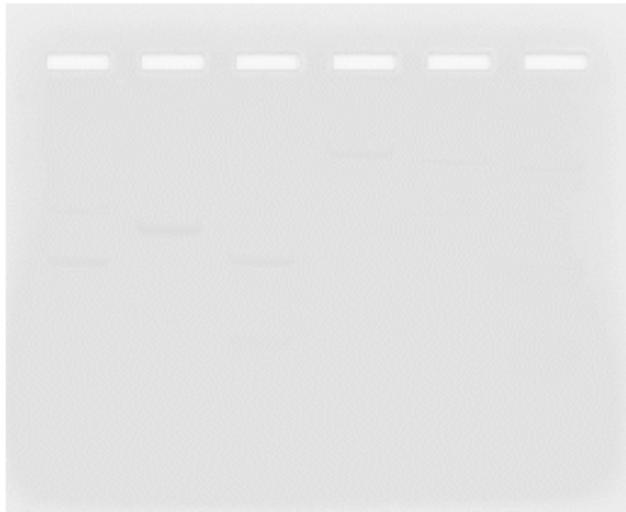
klein

größer

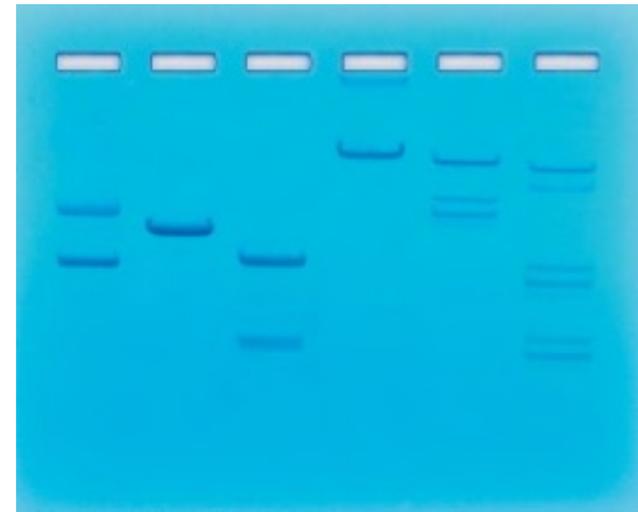
kleiner

Begründung

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?

Bei der Elektrophorese handelt es sich um ein analytisches Trennverfahren Teilchen je nach Größe, Ladung, ... aufzutrennen.

Entwickelt aus den folgenden Einzelteilen der Elektrophorese ein übersichtliches Schaubild.

Wenn euer Schaubild zur Elektrophorese fertiggestellt ist, verbindet es zu einem großen Schaubild mit dem der PCR-Methode.



Verschnellert
DNA-Fragment



Kation

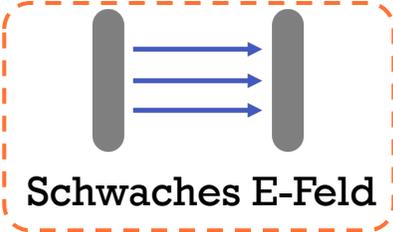
Anode
+

Kathode
-

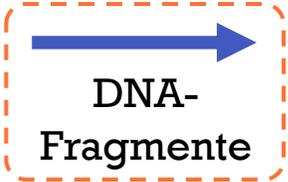
+

-

Anion



Verlangsamt
DNA-Fragment



Wartet bis alle Gruppen mit dieser Aufgabe fertig sind, damit ihr zusammen mit der Lehrkraft die Lösung vergleichen könnt.

Schon alle Zusatzaufgaben erledigt? Zur Erinnerung, Zusatzaufgaben sind lila gekennzeichnet.



Aufgabe 8

Mutation

Teilgruppe 1

A1 | a) Ist die Mutationsrate von Viren abhängig von der Umwelt?

b) Erklärt die Substitutionsrate so, dass sie ein(e) GrundschülerIn versteht



Teilgruppe 2

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?



Gruppe

B | Diskutiert, warum Viren, die schnell ihre Eigenschaften ändern, ein Problem für das Immunsystem darstellen.

Gruppe

C | 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, das eben diese Beziehung zwischen Virus und Wirt darstellt.

b) Welcher Virus ist ein klassisches Beispiel für eine Co-Evolution?



Zur Erinnerung

Virus Replikation...

- Viren vermehren sich nicht von allein, sondern mit Hilfe der Wirtszelle.
- dafür nutzen sie Bausteine und Enzyme aus der Wirtszelle.
- bei der Vervielfältigung des Erbguts können **Mutationen** weiter gegeben werden.

Mutationen ...

- sind Veränderungen der genetischen Information (Erbgut).
- entstehen durch Kopierfehler bei der Replikation des Erbguts oder durch (radioaktive, UV-, Röntgen-) Strahlung usw.
- können Veränderung von Aussehen (Strukturen, Oberflächenproteine) und Verhalten der Viren verursachen.

Mutationsarten

stille Mutation

Es verändert sich lediglich eine Sache im Erbgut, die keine Auswirkung auf das Erbgut hat.



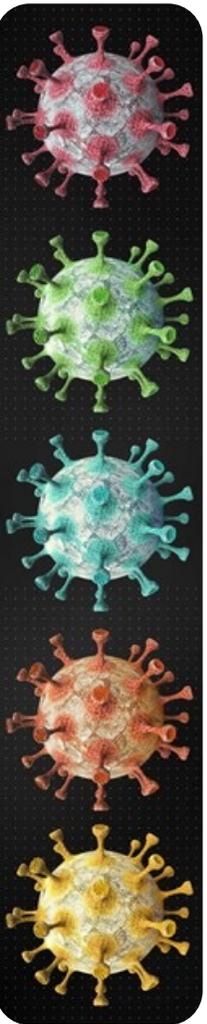
Non-sense Mutation

Mutation führt zum Fehlen einer Information, etwas wird nicht gebildet.



Miss-sense Mutation

Mutation führt zu einer Änderung der Information, etwas anderes entsteht.



Definition

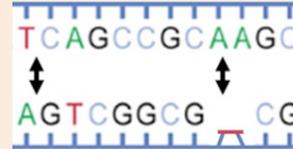


Mutationsrate ist relative Anzahl der Mutationsereignisse pro Zellzahl (bzw. Organismus pro Zellteilung bzw. Generation).



Eine **Sphynx Katze** hat kein Fell – dieses Erscheinungsbild ist durch eine Mutation entstanden und wird heutzutage weitergezüchtet.

Definition



Dimerisierung ist die durch UV-Strahlung ausgelöste Verbindung zweier gleicher benachbarter Basen eines Strangs. Häufig tritt die Dimerisierung bei Thyminen auf. Die auftretende Mutation wird dann Thymindimer genannt.

Wusstest du...

Nicht nur UV-Strahlung, sondern auch jede andere ionisierende Strahlung (Alpha-, Beta-, Gamma-, Röntgen-, und kosmische Strahlung) kann zur Mutation führen. Radioaktive Strahlung beispielweise kann ein Auslöser für Krebs sein.

Definition

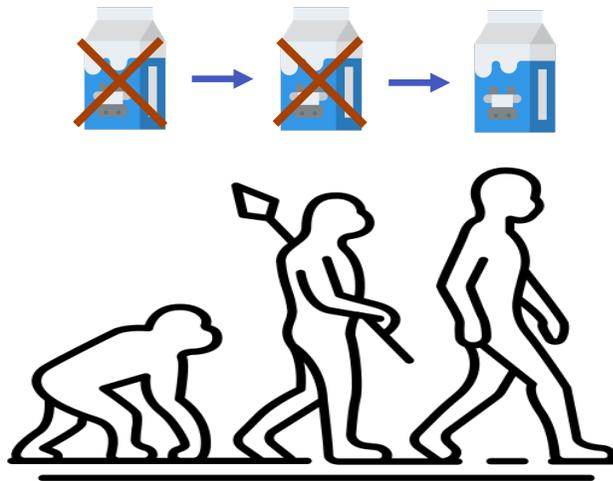


Genetische Diversität ist die genetische Vielfalt, die in einem Genpool vorhanden ist. Ein Genpool wiederum ist das gesamte genetische Material, was in einer Population vorhanden ist.

Definition



Substitutionsrate ist die Rate, mit der sich Mutationen in einer Population festigen. Nicht jede Mutation ist effektiv und bringt Virus etwas!



Fun Fact

Eine bekannte Mutation ist z.B. die Rot-Grün-Schwäche. So auch die Laktose Toleranz und nicht die Laktose-Intoleranz. Normalerweise können erwachsene Menschen keine Milch vertragen. Nur eine Mutation vor 8.000-10.000 Jahren hat dies ermöglicht.

Wartet bis alle Gruppen mit dieser Aufgabe fertig sind, damit ihr zusammen mit der Lehrkraft die Lösung vergleichen könnt.

Schon alle Zusatzaufgaben erledigt? Zur Erinnerung, Zusatzaufgaben sind lila gekennzeichnet.



Aufgabe 9

Immunreaktion u. Impfung

Gruppe

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.

Teilgruppe 1

B1 | a) Ordnet die Texte den Komikseiten der spezifischen Immunabwehr zu, indem ihr die orangen Kästen mit den richtigen Buchstaben ausfüllt.

b) Füllt den Steckbrief zur Aktiven Immunisierung aus.

c) Erklärt der anderen Teilgruppe die Aktive Immunisierung und füllt mit der Hilfe der anderen Teilgruppe den Steckbrief zur „Passiven Immunisierung“ aus.

Teilgruppe 2

B2 | a) Ordnet die Texte den Komikseiten der spezifischen Immunabwehr zu, indem ihr die orangen Kästen mit den richtigen Zahlen ausfüllt.

b) Füllt den Steckbrief zur „Passiven Immunisierung“ aus.

c) Erklärt der anderen Teilgruppe die passive Immunisierung und füllt mit der Hilfe der anderen Teilgruppe den Steckbrief zur „Aktiven Immunisierung“ aus.

Natürliche Killerzellen



Helferzellen



Haut und Schleimhäute



Bauchspeicheldrüse



Plasmazelle (Effektorzelle)



antigenpräsentierende Zellen



Enzyme im Speichel



Antikörper



Fresszellen (Phagozyten)



Gedächtniszellen



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

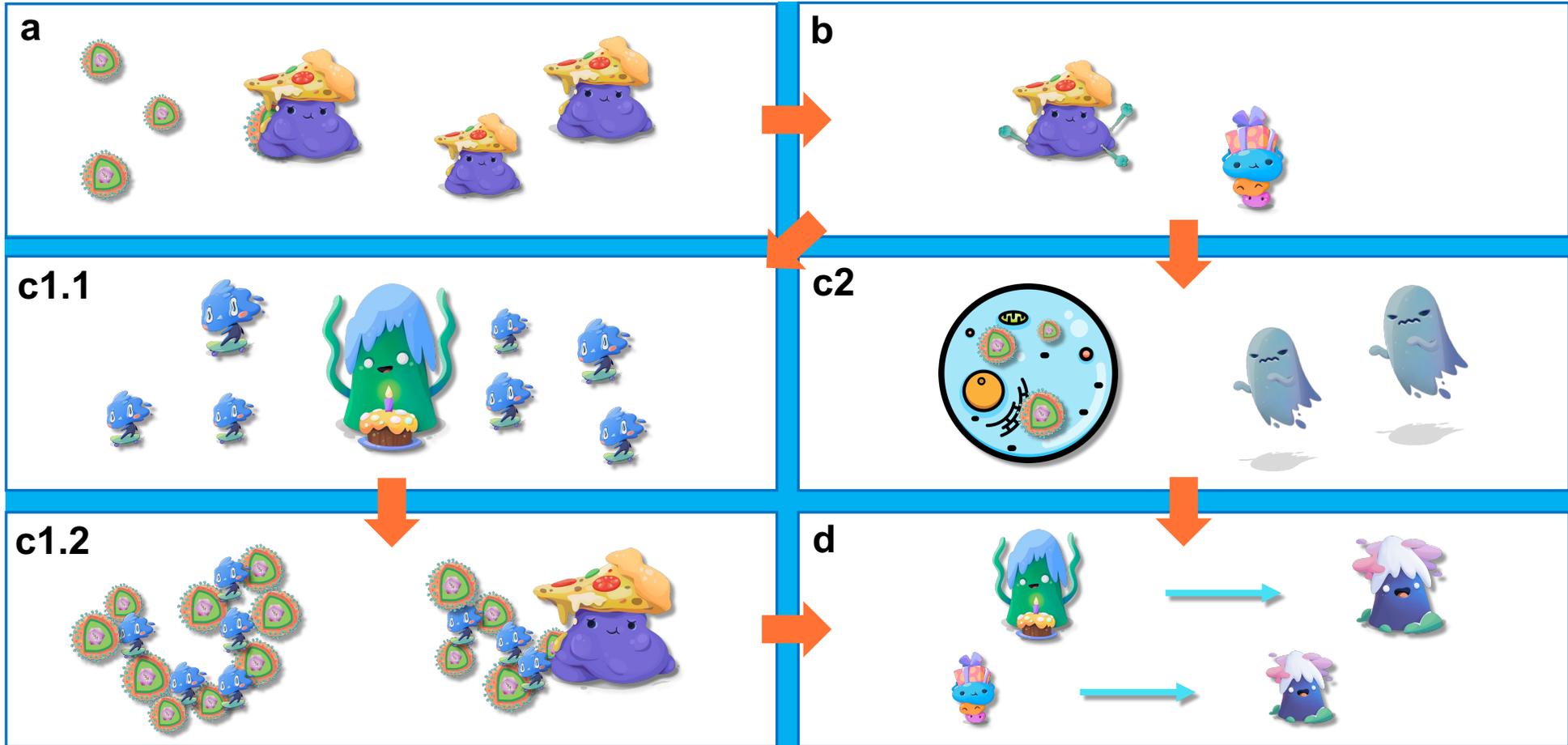
Fresszelle sucht nun eine T-Helferzelle, die genau zu dem Baustein des Virus passt.

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

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

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

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



Aktive Immunisierung



Aka. _____

Methode

Timing

Funktionsweise

Effektlänge

Passive Immunisierung



Aka. _____

Methode

Timing

Funktionsweise

Effektlänge



Wartet bis alle Gruppen mit dieser Aufgabe fertig sind, damit ihr zusammen mit der Lehrkraft die Lösung vergleichen könnt.

Schon alle Zusatzaufgaben erledigt? Zur Erinnerung, Zusatzaufgaben sind lila gekennzeichnet.



Finale Aufgabe

Krisenmanagement

Es ist etwas schlimmes passiert. In Neuland ist die Vogelgrippe bzw. Influenza A ausgebrochen, da einige Zugvögel ihre Wanderrouten geändert haben und binnen kürzester Zeit viele Geflügelfarmen infiziert haben. Jetzt muss schnell gehandelt werden. Unsere Forschungsgruppe wurde zu einem Krisenmeeting eingeladen um einen Seuchenmanagementplan zu erstellen.



Gruppe

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.

Gruppe

B | Startet nun das Krisenmeeting. Der/die ManagerIn wird das Meeting leiten und eure Gruppe zu einem fertigen Projektsteckbrief führen.

Klasse

C | Präsentiert eure Krisenmanagementpläne nacheinander vor der gesamten Klasse und gebt euch gegenseitig Feedback.



Aufgaben



- Virus untersuchen (Eigene Studien oder bereits erstellt Studien zu rate ziehen)

weitere...



Standpunkte



- Menschen können sich anstecken (kommt auf Virus an)

weitere...

Aufgaben



- Maßnahmen für Geflügelhalter festlegen und überprüfen (Vermeidung Kontakt Geflügel mit Wildvögeln, Schutzkleidung für Menschen, Desinfektion)

weitere...



Standpunkte



- wenn ein Fall auftritt ist es umgehend dem Veterinär-Amt mitzuteilen

weitere...





Aufgaben



- Beratung durch WissenschaftlerInnen und vet. Amt

weitere...



Standpunkte



- Will in jedem Fall das gesundheitliche Risiko der Bevölkerung so gering wie möglich halten

weitere...



Aufgaben



- Regelmäßige Berichterstattung über alle Kanäle (TV, Print, Internet, ...)

weitere...



Standpunkte



- Will in erster Linie die Bevölkerung über die Sachlage aufklären.

weitere...



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