

Reihe "Pädagogik und Fachdidaktik für Lehrer/innen"

Herausgegeben von der
Abteilung „Schule und gesellschaftliches Lernen“

des Instituts für Interdisziplinäre Forschung und Fortbildung
der Universität Klagenfurt

Brigitte Biedermann

Bilder und Symbole im naturwissenschaftlichen Unterricht

PFL-Naturwissenschaften, 2000-02

Studie

IFF, Klagenfurt, 2002

Betreuung
Walter Hödl

Die Universitätslehrgänge „Pädagogik und Fachdidaktik für Lehrer/innen“ (PFL) sind interdisziplinäre Lehrerfortbildungsprogramme der Abteilung „Schule und gesellschaftliches Lernen“ des IFF. Die Durchführung der Lehrgänge erfolgt mit Unterstützung des BMBWK.

Inhaltsverzeichnis

Abstract / Kurzfassung

Bilder und Symbole im naturwissenschaftlichen Unterricht

1. Einleitung	1
2. Methoden	
2.1 Beschreibung der Arbeitsaufgaben	2
2.2 Durchführung der Arbeitsaufgaben	4
2.3 Beobachtung und Ergebnissicherung	4
3. Ergebnis	
3.1. Ablauf der Gruppenarbeit	5
3.2. Auswertung der Kontrollfragen zum Stoffverständnis	6
3.2. Schülerinterviews	9
4. Diskussion	11
Anhang	
A1 Arbeitsaufgaben	13
A2 Fragen zum Stoffverständnis	26
A3 Fragen für das Schülerinterview	27

Bilder und Symbole im naturwissenschaftlichen

Unterricht

Abstract / Kurzfassung

In dieser Arbeit erprobte ich Möglichkeiten, Bilder und Symbole im Unterricht einzusetzen, um zu erforschen, ob Bilder und Symbole das Stoffverständnis im Biologie- Unterricht erleichtern und die Merkfähigkeit für Lerninhalte erhöhen.

Dazu arbeitete ich 6 Arbeitsaufgaben zum Thema „Viren“ aus, in denen Bilder in unterschiedlicher Weise verwendet wurden.

In der ersten Aufgabe waren zwei Texte zu vergleichen, um Merkmale der Viren herauszufinden und für diese Symbole zu finden. In der zweiten Aufgabe beschäftigten sich die SchülerInnen mit drei Beispielen für Viren. Bilder mussten den passenden Texten zugeordnet werden. Die dritte Arbeitsaufgabe, bei der nur mit einem Text gearbeitet wurde, diente als Vergleich. In der vierten Aufgabe sollte aus einem Comic- Bild herausgefunden werden, auf welche Weise Viren übertragen werden können. Zeichnungen von Stadien des Entwicklungszyklus eines Virus waren in der fünften Aufgabe richtig zu ordnen. Die sechste Aufgabe bestand im Abzeichnen eines Bakteriophagen von einem vorgegebenen Bild.

Die Arbeitsaufgaben wurden in Gruppenarbeit in zwei Unterrichtsstunden von einer 5. Klasse AHS (BG/BRG Lerchenfeldstraße, Klagenfurt) durchgeführt.

Die Auswertung von Kontrollfragen zum Stoffverständnis, die von den SchülerInnen jeweils in der nachfolgenden Unterrichtseinheit beantwortet wurden und Schülerinterviews dokumentieren das Ergebnis.

Die SchülerInnen empfanden es als hilfreich, mit Bildern zu arbeiten. Bilder erleichterten das Vorstellungsvermögen. Vor allem der Inhalt von selbst angefertigten Zeichnungen konnte leichter behalten werden. Symbole zu finden machte den Schülern Spaß. Die Auswertung der Kontrollfragen zum Stoffverständnis ergab, dass Lerninhalte, die mit Symbolen assoziiert werden wesentlich leichter im Gedächtnis behalten werden.

Das Ergebnis zeigt eindeutig, dass Bilder und Symbole sowohl Stoffverständnis als auch Merkfähigkeit positiv beeinflussen, vor allem dann, wenn Zeichnungen von den SchülerInnen selbst angefertigt werden.

Brigitte Biedermann

BG/BRG Klagenfurt

Lerchenfeldstraße 22

9020 Klagenfurt

E-Mail: brigitte_biedermann@hotmail.com

1. Einleitung

In meiner Unterrichtstätigkeit verwende ich gerne Bilder. Meiner subjektiven Einschätzung nach ist die Aufmerksamkeit vieler SchülerInnen deutlich größer, wenn sie Bilder betrachten. Bei einem Streifzug durch das Internet entdeckte ich zahlreiche Artikel, die die lernpsychologische Bedeutung von Bildern zum Inhalt hat. Es gibt Hinweise, dass beim Merken von Bildern wesentlich mehr Synapsen im Gehirn neu geknüpft werden als beim Merken von Sätzen.

Mich interessiert, in welcher Weise Bilder und Symbole im naturwissenschaftlichen Unterricht eingesetzt werden können.

In dieser Arbeit habe ich verschiedene Arten, Bilder im naturwissenschaftlichen Unterricht einzusetzen, erprobt und untersucht, ob Bilder und Symbole das Stoffverständnis im Biologie- Unterricht erleichtern und die Merkfähigkeit für die Lerninhalte erhöhen.

2. Methode

2.2 Beschreibung der Arbeitsaufgaben

SchülerInnen der 5. Klasse BG/BRG Lerchenfeldstraße, Klagenfurt hatten die Aufgabe, Information über das Thema Viren aus vorgegebenen Arbeitsaufgaben (siehe Anhang A1) selbständig in Gruppenarbeit zu erarbeiten. Sechs Arbeitsblätter waren auszufüllen, wobei Bilder in unterschiedlicher Weise verwendet wurden.

In der 1. Arbeitsaufgabe beschäftigten sich die SchülerInnen mit spezifischen Merkmalen der Viren. Ein Text „Merkmale der Viren“ und ein zweiter Text „Kennzeichen des Lebens“ waren zu vergleichen. Die SchülerInnen sollten herausfinden, inwiefern Viren im Reich der Lebewesen eine Sonderstellung einnehmen und für die einzelnen Virenmerkmale Symbole finden. Diese Übung war dazu konzipiert nicht nur die Kreativität der SchülerInnen anzuregen, sondern auch zu erforschen, ob Lerninhalte besser behalten werden, wenn sie mit selbst gefundenen und gezeichneten Symbolen assoziiert werden.

Thema der zweiten Arbeitsaufgabe waren verschiedene Virenformen. Bilder eines Tabakmosaikvirus, eines HI-Virus und eines Bakteriophagen lagen zur Ansicht auf. In einem Arbeitsblatt waren Beschreibungen dieser Viren den entsprechenden Bildern zuzuordnen. Die Abbildungen mussten anschließend mit Hilfe der Texte beschriftet werden. Als Zusatzaufgabe sollten weiters Ähnlichkeiten und Unterschiede der drei Virentypen erarbeitet werden. Intention dieser Aufgabe war die Schulung der genauen Betrachtung eines Bildes und der Fähigkeit, den Text mit dem Bild zu verknüpfen.

In der dritten Aufgabe wurden keine Bilder verwendet. Ein Text über „Krankheiten, die durch Viren verursacht werden“ wurde in Gruppenarbeit durchgelesen und danach 10 Fragen aus dem Text beantwortet. Diese Übung diente zum Vergleich mit den anderen Aufgaben, in denen Bilder eingesetzt wurden.

Im Arbeitsblatt 4 wurde ein Comic- Bild angeboten, aus dem herausgefunden werden sollte, auf welche Weise krankheitserregende Viren übertragen werden können. Mich interessierte, ob ein Comic- Bild die SchülerInnen besonders anspricht, und ob die Motivation, sich mit der Thematik auseinanderzusetzen, dadurch erhöht wird.

Im Arbeitsblatt 5 ging es darum, einer Zeichnung vom Entwicklungszyklus eines Virus, beschreibende Textabschnitte zuzuordnen. Die Schemazeichnungen der einzelnen Entwicklungsstadien des vom Virus infizierten Bakteriums waren in

Schwarz/Weiß, einfach und klar. In dieser Übung sollten die SchülerInnen den Zusammenhang zwischen den einzelnen dargestellten Entwicklungsstadien erkennen und Verständnis für den eher schwierigen Lerninhalt gewinnen.

Als sechste Aufgabe mussten die SchülerInnen eine eigene Zeichnung von einem Bakteriophagen eines vorgegebenen Bildes anfertigen. Mich interessierte besonders, ob das Stoffverständnis und die Merkfähigkeit gegenüber dem bloßen Betrachten einer Abbildung verbessert werden kann, wenn eine Zeichnung selbst angefertigt wird.

Tabelle 1

Fachthema	Übungsaufgabe	Spezifischer Einsatz des Bildes in der Arbeitsaufgabe
Merkmale der Viren	Zwei Texte miteinander vergleichen, Symbole für Merkmale der Viren finden	Zeichnen von selbst kreierten Symbolen
Virenformen	Bilder betrachten, Text dem richtigen Bild zuordnen, Bilder beschriften	Bilder mit Hilfe eines Textes beschriften
Viruserkrankungen	Fragen zu einem vorgegebenen Text beantworten	Keine Verwendung von Bildern
Übertragen von krankheitserregenden Viren	Ein Comic-Bild betrachten und die gefundene Information aufschreiben	Aus einem Comic-Bild Information herausuchen
Entwicklungszyklus eines Virus	Der Darstellung von einzelnen Stadien der Infektion einer Wirtszelle die richtigen Textabschnitte zuordnen	Passende Textabschnitte einer Zeichnung zuordnen
Bakteriophagen	Von einem vorgegebenen Bild das Virus abzeichnen	Anfertigen einer Zeichnung (nach Vorlage)

2.2 Durchführung der Arbeitsaufgaben

In zwei Unterrichtsstunden arbeiteten die SchülerInnen in Zweier- oder Dreiergruppen an den Arbeitsaufgaben. In den Arbeitsgruppen variierte die Zeit, die zur

Erledigung einer Aufgabe benötigt wurde, zwischen 10 und 35 Minuten. Für jede der Aufgaben füllte jede/r Schüler/in ein Arbeitsblatt aus. Die Aufgaben wurden von den Arbeitsgruppen in unterschiedlicher Reihenfolge bearbeitet. Wenn eine Übung fertig war, holten sich die Schüler vom Lehrertisch die nächste Aufgabe.

2.3 Beobachtung und Ergebnissicherung

In der zweiten Unterrichtsstunde hospitierten Kolleginnen aus dem PFL- Lehrgang, beobachteten die SchülerInnen bei der Arbeit und gaben mir anschließend ein Protokoll der Unterrichtsbeobachtung.

Zu Beginn der nächsten Unterrichtsstunde wurde in 5 Minuten von den SchülerInnen der Fragebogen „Fragen zum Stoffverständnis“ ausgefüllt. (Siehe Anhang A2). Um festzustellen, wie viel sich die SchülerInnen nur aus der Arbeit in der Unterrichtsstunde gemerkt hatten, bat ich die SchülerInnen, sich zunächst nicht speziell vorzubereiten. In die Leistungsbeurteilung wurde der Stoff erst eine Woche später miteinbezogen. Die Leistungsbeurteilung selbst ist nicht Gegenstand der Analyse.

Weiters wurden Schülerinterviews durchgeführt. Kollegen und KollegInnen aus dem PFL- Lehrgang befragten in der Unterrichtsstunde nach der Hospitation elf SchülerInnen jeweils in Zweier- oder Dreiergruppen. Ein Schülerinterview dauerte etwa 15 – 20 Minuten. Die Befragung erfolgte nach einem von mir vorgegebenen Katalog von 15 Fragen (Siehe Anhang A3)

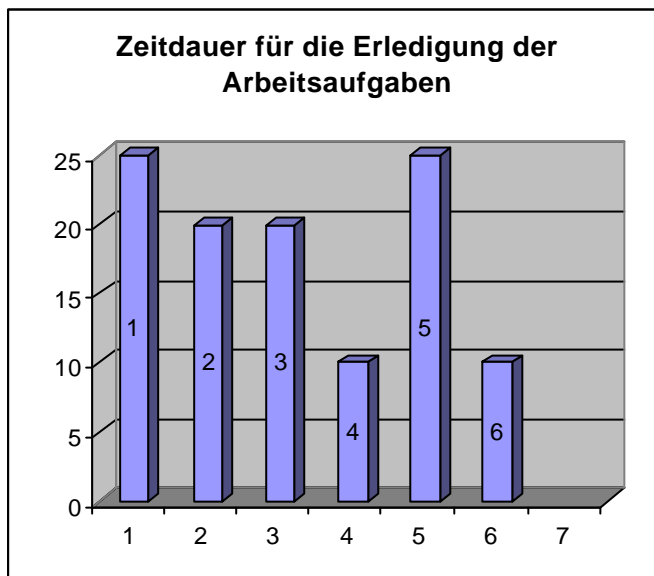
3 Ergebnis

3.3 Ablauf der Gruppenarbeit

Die Arbeitsaufgaben wurden in der dafür vorgesehen Zeit jeweils in Zweier, Dreier- oder Vierergruppen erledigt. Die von den SchülerInnen benötigte Zeit variierte

zwischen 5 und 35 Minuten. Der Mittelwert der Zeitdauer, welchen die Gruppen für die Erledigung einer Arbeitsaufgabe benötigten ist in der folgenden Tabelle dargestellt. Jede Säule steht für eine der Arbeitsaufgaben.

Tabelle 1



1. Merkmale der Viren (Zeichnen von selbst kreierten Symbolen)
2. Virenformen (Bilder mit Hilfe eines Textes beschriften)
3. Viruserkrankungen (Fragen zu einem Text beantworten)
4. Übertragen von krankheitserregenden Viren (Aus einem Comic- Bild Information heraussuchen)
5. Entwicklungszyklus eines Virus (Passende Textabschnitte einer Zeichnung zuordnen)
6. Bakteriophagen (Anfertigen einer Zeichnung nach Vorlage)

3.3 Auswertung der Kontrollfragen zum Stoffverständnis

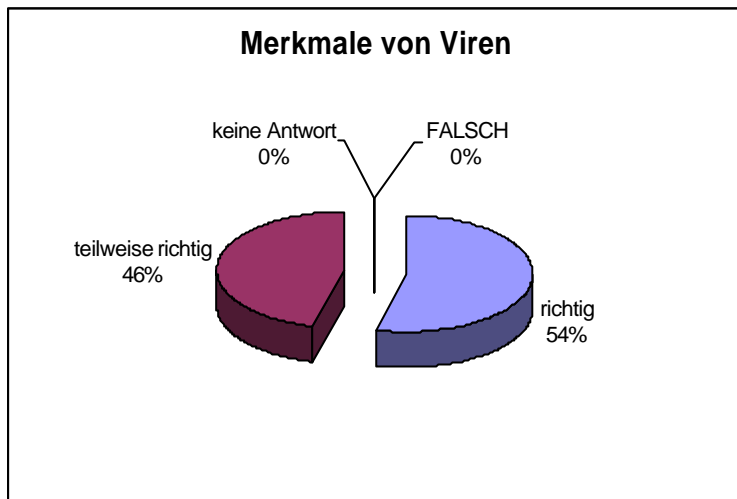


Diagramm 1

Mehr als der Hälfte der SchülerInnen konnten die Fragen zur ersten Arbeitsaufgabe ganz richtig, 46% zumindest teilweise richtig beantworten. Alle Schüler beantworteten die Frage, wobei manche nur eines der Merkmale anführen konnten.

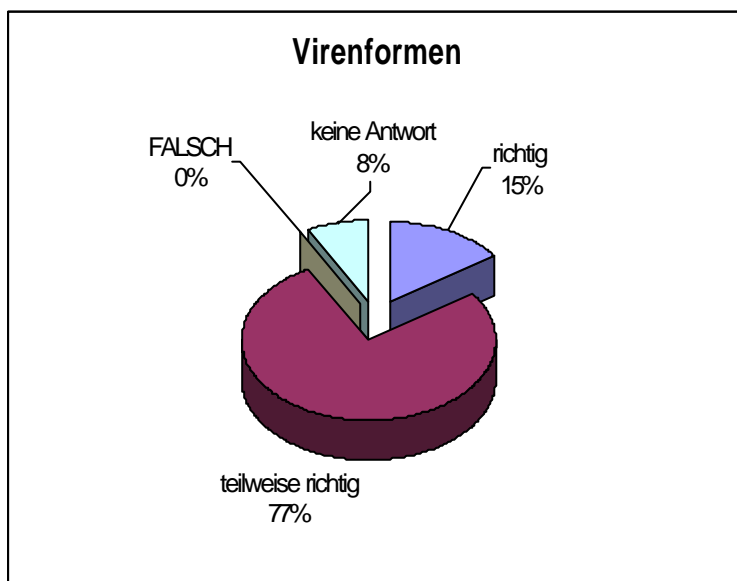


Diagramm 2

15% der Antworten auf die zweiten Frage nach den Beispielen von Viren waren ganz richtig. Niemand beantwortete die Frage falsch, 8% ließen diese Frage aus. 77% der SchülerInnen beantworteten die Frage teilweise richtig. Manche zeichnen ein Virus annähernd richtig auf, andere konnten die Namen der Viren aufschreiben. Einige beschrieben in Worten Merkmale eines oder mehrerer Viren.



Diagramm 3

Die dritte Frage konnte von keinem/r der SchülerInnen ganz richtig beantwortet werden. Es waren zwar keine falschen Antworten dabei, doch 15% beantworteten die Frage nicht. Bei den 85% teilweise richtigen Antworten waren unterschiedlich viele Beispiele angeführt. 4 SchülerInnen erwähnten mehr als 5 von den 9 Viruserkrankungen, die auf dem Arbeitsblatt beschrieben waren. Die anderen hatten sich nur wenige Krankheiten gemerkt und konnten die Symptome nur bruchstückhaft beschreiben. Manche der Beschreibungen waren fehlerhaft.

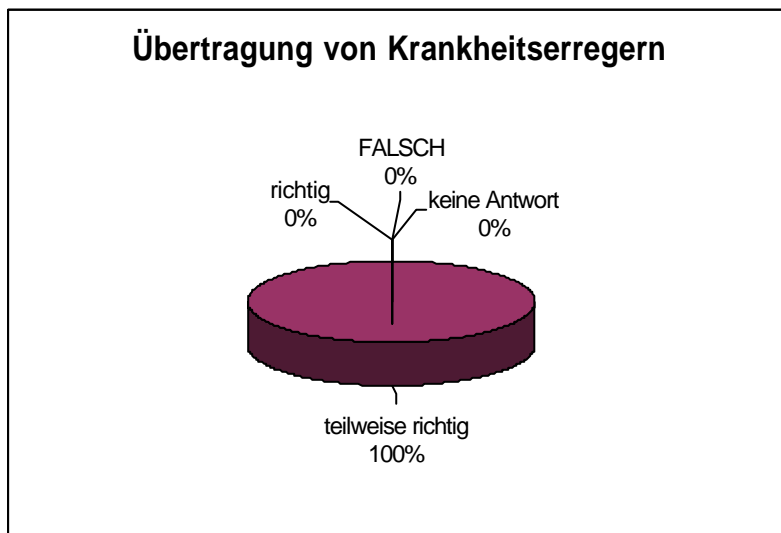


Diagramm 4

Frage 4 wurde von allen SchülerInnen teilweise richtig beantwortet. Allerdings waren die Antworten zum Teil fehlerhaft. Auffallend war die schlechte Ausdrucksweise bei den Antworten.

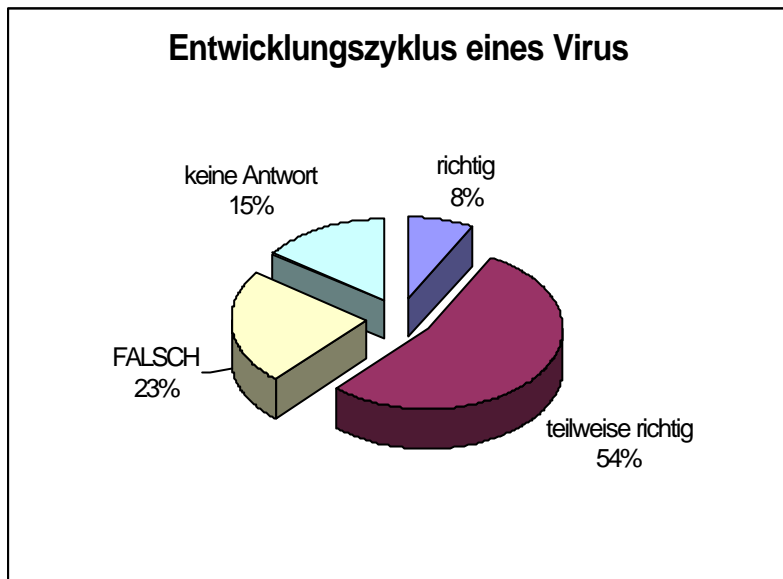


Diagramm 5

Die von den Schülern als am schwierigsten empfundene Arbeitsaufgabe zum Entwicklungszyklus eines Bakteriophagen, konnte nur von einem Schüler annähernd richtig wiedergegeben werden. 15% beantworteten diese Frage nicht, 23% falsch. 54% der SchülerInnen konnten den Lerninhalt teilweise richtig wiedergeben.



Diagramm 6

Die Frage 6, bei der das Aussehen eines Bakteriophagen, den die SchülerInnen im Arbeitsblatt selbst gezeichnet hatten, zu beschreiben war, beantworteten alle SchülerInnen. Eine der Antworten war falsch, 69% teilweise richtig. Manche der SchülerInnen zeichneten das Virus auf, andere beschrieben es mit Worten. Bei vielen Beschreibungen waren Fehler, z. B. wurden Begriffe wie Protein und Proton verwechselt. 23% der Antworten waren ganz richtig.

3.3 Schülerinterviews

Alle SchülerInnen empfanden es als hilfreich, mit Bildern zu arbeiten. Sie fanden, dass der Stoff leichter verständlich ist und dass es auch leichter ist, mit Hilfe eines Bildes Stoff zu erarbeiten.

Anne: *„Ohne Bilder kann ich mir das nicht vorstellen“*

Bilder werden nicht nur als Hilfe für das Verständnis empfunden, die Schüler finden auch, dass die Merkfähigkeit deutlich erhöht werden kann.

Philipp: *„Ein Bild ist gut, wenn man sich etwas schwieriges merken soll, z. B. den Aufbau der Zelle.“*

Sebastian: *„Ich stelle mir das Bild vor, z. B. bei einer Prüfung“*

Einige Schüler fanden, dass sie sich ein Bild besser merken können, wenn es selbst gezeichnet ist.

Philipp: *„Das was ich selbst gezeichnet habe bleibt eher hängen“.*

Ein Problem dabei ist, dass das Bild falsch abgezeichnet sein könnte.

Gute Vorlagen sind daher auf alle Fälle besonders wichtig.

Als die Schüler danach gefragt wurden, welches Bild ihnen am besten in Erinnerung geblieben ist, gaben sie jedoch unterschiedliche Antworten. Einige nannten das selbst gezeichnete Bild oder ein selbst gezeichnetes Symbol, andere konnten sich besser an das Comic-Bild oder die Farbdarstellung von den Viren erinnern.

Clemens: *„Die Viren, die schauen so tannenzapfenartig aus“*

Die SchülerInnen hatten auch keine Schwierigkeiten beim Finden von Symbolen. Manche Schüler gaben diese Arbeitsaufgabe auch als die leichteste Arbeitsaufgabe an.

„Man kann das, was einem selbst einfällt, aufzeichnen.“

Andere Schüler meinten, bei einigen Begriffen war es schwierig ein Symbol zu finden.

Sebastian: *„Beim Wachstum war´s schwierig“*

Die Schüler möchten jedoch nicht immer die Mühe auf sich nehmen, zu einem Begriff Symbole zu finden.

Die Arbeitsaufgabe, bei der ein Text mit einer Darstellung vom Entwicklungszyklus eines Virus zu verknüpfen war wurde von allen Schülern als die schwierigste empfunden. Manche SchülerInnen fanden, dass so viel Text zu lesen gewesen sei, andere bemerkten, dass die einzelnen Bilder sehr ähnlich waren und dadurch schwierig zu differenzieren.

Das Comic- Bild in der Arbeitsaufgabe 4 fanden die Schüler lustig und sie waren durchaus einverstanden, solche Bilder im naturwissenschaftlichen Unterricht zu verwenden.

Auf die Frage, welches Bild auf sie am ehesten wirkt, ein selbst gezeichnetes, ein Comic- Bild oder eine klare Zeichnung, gaben die SchülerInnen unterschiedliche Antworten. Offensichtlich empfinden die SchülerInnen die Bilder individuell verschieden als einprägsam.

Viele SchülerInnen hätten gerne mehr Bilder im Unterricht. Dabei legen sie offensichtlich auch Wert auf gute Qualität.

Martin: *„Auf dem Overheadprojektor ist oft die Qualität nicht so gut“*

Bilder haben gegenüber Filmen den Vorteil, dass man sich Details länger anschauen kann. Trotzdem sind sich die Schüler einig, dass mehr Filme gezeigt werden sollten.

Die Teamarbeit wird von den Schülern positiv erlebt. In den meisten Gruppen funktionierte die Arbeitsaufteilung gut.

Anne: *„Es macht Spaß und ist nicht so trocken. Beim Lehrervortrag hört man oft nicht zu.“*

Martin: *„Arbeitsaufteilung ist gut, weil man sich mehr vertraut.“*

Sebastian: *„Man teilt sich die Arbeit, mehrere denken über ein Problem nach.“*

Viele Schüler waren auch der Ansicht, dass der Zeitaufwand für eine Problemlösung in der Gruppe geringer sei.

Manuel: *„Alleine ausarbeiten geht langsamer.“*

Manche SchülerInnen gaben zu bedenken, dass es die „richtige Gruppe“ sein muss. Die meisten würden gerne öfter in Gruppen arbeiten aber doch nicht ständig.

4 Diskussion

Das Ergebnis weist deutlich auf eine Auswirkung von Bildern auf Verständnis und Merkfähigkeit für naturwissenschaftliche Inhalte hin.

Die SchülerInnen geben in den Interviews an, dass ein Bild hilft, sich etwas vorzustellen und das Merken eines schwierigen Stoffes erleichtert.

Comic- Bilder werden von den Schülern als lustig und motivierend empfunden. Das Ergebnis der Befragung nach der Unterrichtseinheit zeigte jedoch, dass die eigene Interpretation recht ungenau war. In diesem Falle förderte das Bild wohl die Merkfähigkeit, doch die vielen fehlerhaften Antworten zeigten, dass eine Korrektur seitens des Lehrers unbedingt notwendig ist.

Beim Beschriften verschiedener Viren (Arbeitsaufgabe 2) prägten sich die SchülerInnen wahrscheinlich ein ungenaues Bild ein. Der hohe Anteil von 77% teilweise richtigen Antworten bei der Auswertung der Kontrollfragen zum Stoffverständnis lässt dies vermuten. Die Auswertung zeigt auch, dass sich die Schüler den Stoff auf unterschiedliche Weise einprägten. Manche zeichneten in ihrem Antwortenkatalog die Viren auf, andere nannten nur die Namen.

Auch die Auswertung der Kontrollfragen zur 3. Arbeitsaufgabe zeigte den hohen Anteil von 85% an teilweise richtigen Antworten, wobei eine richtig angeführte Viruserkrankung (von neun beschriebenen) bereits zur Kategorie „teilweise richtig“ gezählt wurde. In dieser Arbeitsaufgabe wurde kein Bild verwendet. Um eindeutig nachzuweisen, dass bei dieser Vergleichsaufgabe weniger von dem Stoff behalten wurde, müssten zusätzliche Untersuchungen durchgeführt werden.

Die Arbeitsaufgabe 5, bei der der Entwicklungszyklus eines Virus zu studieren war, wurde am schwierigsten von den Schülern empfunden. Ein hoher Anteil (23%) von falschen Antworten bestätigt diese Empfindung der Schüler. Mehr als die Hälfte der Kontrollfragen (54%) war jedoch teilweise richtig. Ich vermute, dass in dieser Aufgabe die mangelnde Merkfähigkeit darauf zurückzuführen ist, dass der Stoff von vielen SchülerInnen noch nicht richtig verstanden wurde. Bei der späteren Leistungsfeststellung wurde der Lerninhalt sehr wohl von den meisten SchülerInnen richtig wiedergegeben.

Besonders hoch war der Anteil an richtigen Antworten bei der Frage nach der 6. Arbeitsaufgabe, bei der Zeichnungen von Viren von den Schülern selbst anzufertigen waren. Die Tatsache, dass niemand die Frage unbeantwortet ließ und fast 70% der Antworten teilweise richtig waren, lässt vermuten, dass eine eigene Zeichnung die Merkfähigkeit besonders positiv beeinflusst. Manche Schüler gaben das auch beim Interview an. Sie bemerkten auch, dass das Zeichnen eines Bildes das Verständnis für den Lernstoff fördert.

Besonders interessierte mich, ob die Verwendung von Symbolen im naturwissenschaftlichen Unterricht einsetzbar sei. Dazu konzipierte ich die Arbeitsaufgabe 1, in der die SchülerInnen selbst Symbole finden und zeichnen mussten. Die Auswertung der Kontrollfragen zum Stoffverständnis ergab 54% richtige Antworten und 46% teilweise richtige. Symbole beeinflussen die Merkfähigkeit offensichtlich sehr stark. Die SchülerInnen gaben im Interview an, dass es ihnen Spaß machte, Symbole zu finden und dass die Symbole sehr hilfreich waren beim Merken des Stoffs. Allerdings würden sie nicht immer die Mühe auf sich nehmen wollen, Symbole zu zeichnen.

Die SchülerInnen waren sich einig, dass sie mehr Bilder im Unterricht wollen. Dabei ist ihnen eine gute Qualität der Bilder wichtig. Das Ergebnis der Arbeit zeigt, dass es sicher sinnvoll ist, im naturwissenschaftlichen Unterricht viel mit Bildern zu arbeiten. Besonders positiv wird die Merkfähigkeit durch das Anfertigen einer eigenen Zeichnung oder eines Symbols zur Assoziation mit einem Lerninhalt beeinflusst.

Anhang

A 1 Arbeitsaufgaben

Stationen
zum Thema

Viren

Übersicht

Arbeitsblatt 1: **Merkmale der Viren**

Vergleichen von Virenmerkmalen mit den Kennzeichen des Lebens
Finden von Symbolen für die Merkmale der Viren

Arbeitsblatt 2: **Verschiedene Virenformen**

Beschriften der Abbildungen
Ähnlichkeiten und Unterschiede finden

Arbeitsblatt 3: **Virusinfektionen**

Beantworten von Fragen aus einem Text

Arbeitsblatt 4: **Übertragung von Krankheitserregern**

Aus einem Comic- Bild die gewünschte Information herausfinden

Arbeitsblatt 5: **Entwicklungszyklus eines Virus**

Einer Abbildung Text zuordnen

Variante 5: Eine Abbildung mit Hilfe eines Textes beschriften

Arbeitsaufgabe 6: **Bakteriophagen**

Einen Bakteriophagen abzeichnen

Viren

Arbeitsblatt 1

1. Vergleiche die Merkmale der Viren mit den Kennzeichen des Lebens! Warum werden die Viren von manchen Wissenschaftlern nicht als echte Lebewesen betrachtet?
 2. Versuche, für die einzelnen Merkmalen der Viren Symbole zu finden und zeichne sie dazu!
- bestehen aus Erbmateriale (DNS oder RNS) und einer Proteinhülle
 - vermehren sich nicht selbständig, sondern nur innerhalb der Zelle eines Wirtsorganismus
 - wachsen nicht
 - reagieren nicht auf Änderungen in der Umwelt
 - leben parasitisch
 - haben keinen eigenen Stoffwechsel, sondern betreiben ihren Stoffwechsel auf Kosten des Wirtsorganismus
 - viele Viren verursachen Krankheiten

Kennzeichen des Lebens

- Bewegung
- Wachstum
- Reizbarkeit (Lebewesen reagieren auf ihre Umwelt)
- Stoffwechsel (Atmung, Ernährung, Ausscheidung)
- Fortpflanzung
- Aufbau aus Zellen

Merkmale von Viren

- bestehen aus Erbmateriale (DNS oder RNS) und einer Proteinhülle
- vermehren sich nicht selbständig, sondern nur innerhalb der Zelle eines Wirtsorganismus
- wachsen nicht
- reagieren nicht auf Änderungen in der Umwelt
- leben parasitisch
- haben keinen eigenen Stoffwechsel, sondern betreiben ihren Stoffwechsel auf Kosten des Wirtsorganismus
- viele Viren verursachen Krankheiten

Verschiedene Virenformen

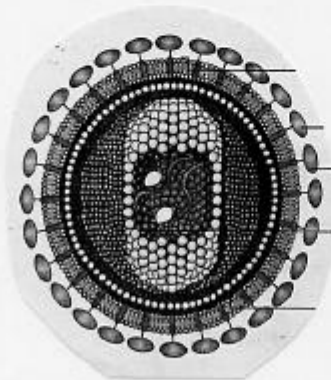
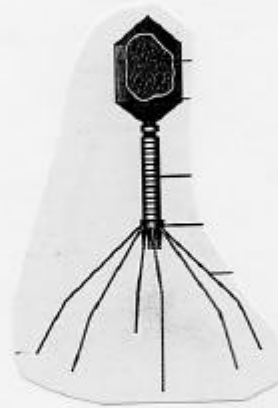
Arbeitsblatt 2

Das Tabakmosaikvirus besteht aus einer **Proteinhülle**, die sich aus vielen kleinen **Einheiten** zusammensetzt. Innerhalb der stäbchenförmigen Proteinhülle befindet sich die Erbsubstanz, ein **RNA- Molekül**.

Ein Bakteriophage ist ein Virus, das Bakterien befällt. Der von einer **Proteinhülle** umgebene **Kopf** des Virus enthält als **Erbsubstanz DNA**. Er ist über ein **Mittelstück**, das ebenfalls von einer Eiweißhülle umgeben ist mit einer **Grundplatte** verbunden, an der **Tentakeln** befestigt sind. Mit Hilfe dieser Tentakeln kann sich das Virus auf einem Bakterium festheften.

Das HIVirus, das die Immunschwächekrankheit AIDS hervorruft hat die Form eine Kugel. In die die **äußere Lipid- Hülle** sind **Proteine** eingebettet. Eine zweite, **innere Proteinhülle** enthält die Erbsubstanz, die aus zwei **RNA- Molekülen** besteht.

1. Beschrifte die Abbildungen der Viren mit Hilfe der Beschreibungen!



2. Welche Ähnlichkeiten und welche Unterschiede erkennst du?

Gemeinsame Merkmale

Unterschiede

Arbeitsblatt 3

zum Thema

Virusinfektionen

Lies den Text aufmerksam durch und beantworte folgende Fragen:

1. a) Beschreibe Die Symptome eines grippalen Infekts!
b) Welche speziellen Formen des grippalen Infekts gibt es?
1. a) Welche Viren verursachen bei Kindern Windpocken?
b) Welche Erkrankung könne die gleichen Viren bei Erwachsenen hervorrufen?
3. Welche Krankheit konnte durch konsequente Impfung fast ausgerottet werden?
4. Auf welche Weise wird Hepatitis B übertragen?
5. a) Welche Viren verursachen Schnupfen?
b) Wie wird Schnupfen übertragen?
c) Welche Symptome kennzeichnen Schnupfen?
6. Beschreibe den Krankheitsverlauf der Kinderlähmung!
7. Welche Tierseuche wird vor allem durch den Fuchs übertragen?
8. a) Welche Viruserkrankung kann durch Zecken übertragen werden?
b) Beschreibe den Krankheitsverlauf dieser Erkrankung!
9. a) Welches tödliche Virus trat erstmals in den 70erjahren in Afrika auf?
b) Welche Symptome kennzeichnen diese Virusinfektion?
10. Wodurch werden Fieberbläschen verursacht?

Krankheiten, die durch Viren verursacht werden



Grippaler Infekt

Der grippale Infekt wird durch *Myxoviren* verursacht und tritt vielfach im Herbst und Winter auf, oft sind am Erscheinungsbild verschiedene Viren beteiligt.

Die Symptome sind Frösteln, Kopf- und Muskelschmerzen, Fieber, Husten, Halsschmerzen, geröteter Rachen und Lichtscheu.

Bei einer Kopfrippe sind die Gehirnhäute mitinfiziert. Sie äußert sich durch starke Kopfschmerzen und Schlaflosigkeit.

Eine Darmgrippe ist mit Übelkeit, Erbrechen, Bauchschmerzen und starken Durchfällen verbunden.

Kinderlähmung (Poliomyelitis)

Die Kinderlähmung wird durch *Enteroviren* verursacht, die die motorischen Vorderhornzellen des Rückenmarks befallen und auch in der Gehirn-Rückenmarksflüssigkeit nachzuweisen sind.

Die Erkrankung beginnt grippeähnlich mit Fieber, Bauchschmerzen und Husten. Die Symptome klingen nach drei bis vier Tagen ab, dann steigt das Fieber erneut und es treten Lähmungserscheinungen auf.

Seit der Einführung der Schutzimpfung ist die Kinderlähmung sehr selten geworden.

Schnupfen

Rhinoviren verursachen eine Entzündung der Nasenschleimhaut, die dann vermehrt Sekrete absondert. Die Ansteckung mit diesen Viren erfolgt durch Schmier- und Tröpfcheninfektion.

Tollwut

Diese weit verbreitete Tierseuche wird durch *Rhabdoviren* hervorgerufen. Hauptüberträger ist der Fuchs. Kranke Tiere verlieren ihre angeborene Scheu und nähern sich scheinbar zutraulich. Sie beißen, wenn man sie berühren will. Die Krankheit kann dadurch auch auf den Menschen übertragen werden und sehr gefährlich werden. Um die Seuche an der Ausbreitung zu hindern, werden in den Wäldern Impfköder ausgelegt.

Ebolavirus

Diese, in 50 - 80% der Krankheitsfälle tödliche Infektion trat erstmals 1976 im südlichen Sudan auf. Nach einer Inkubationszeit von sieben bis vierzehn Tagen treten Muskelschmerzen, Halsentzündungen, Hautausschläge, Bauchschmerzen und blutige Durchfälle auf. Wenn Blut in der Tränenflüssigkeit sichtbar wird, ist keine Rettung mehr möglich.

FSME

Sieben bis zehn Tage nach dem Biß von einer infizierten Zecke treten zunächst grippeartige Symptome auf. Diese Phase dauert 5 - 10 Tage. Nach einem symptomlosen Intervall treten starke Kopfschmerzen, hohes Fieber, Nackensteifheit und Reflexstörungen auf. Die Erkrankung ist lebensgefährlich.

Herpesviren

Sie verursachen Fieberbläschen, Rachenentzündungen und Hornhautentzündungen des Auges.

Herpes genitalis ist eine sexuell übertragbare Krankheit, die Bläschen im Bereich der äußeren Geschlechtsorgane hervorruft.

Herpes Zoster verursacht bei Kindern Windpocken und bei Erwachsenen die Gürtelrose.

Pockenviren

Pocken war in früheren Jahrhunderten eine weit verbreitete Seuche, ist aber heute durch die konsequente Impfung ausgerottet.

Hepatitis

Virus- Hepatitis A ist auf der ganzen Erde verbreitet. Die Übertragung erfolgt durch Schmierinfektion, fäkale Verunreinigungen von Wasser und über Lebensmittel.

Die *Virus- Hepatitis B* wird durch Bluttransfusion, unsterile Injektionsnadeln und beim Tätowieren übertragen.

Die Infektion mit der *Virus- Hepatitis non A non B* erfolgt ebenfalls durch Bluttransfusionen.

Arbeitsblatt 4

Übertragung von Krankheitserregern



Betrachte das Bild und zähle möglichst viele Arten der Übertragung von krankheitserregenden Viren auf!

Arbeitsblatt 5

Entwicklungszyklus eines Virus

Lies den Text „Vermehrung der Viren“ aufmerksam durch!

Beschrifte dann das Arbeitsblatt, indem du die einzelnen Entwicklungsstadien mit einem kurzen Text beschreibst!

Vermehrung der Viren

Viren vermehren sich in verschiedenster Weise. Fast alle Fortpflanzungszyklen beinhalten fünf wesentliche Schritte:

1. Das Virus heftet sich an der Wirtszelle fest. Eine Zelle, die als Wirt in Frage kommt wird chemisch erkannt und das Virus dockt an speziellen Molekülgruppen an der Oberfläche der Wirtszelle an.
2. Das ganze Virus oder nur das Erbmateriale wird in das Plasma der Wirtszelle eingeschleust.
3. Wie ein molekularer Pirat veranlaßt die Virus- DNS oder -RNS die Wirtszelle, neue Virusproteine (inklusive Enzyme) und virale Erbsubstanz zu produzieren.
4. Virus- DNS oder -RNS und Virus- Proteine werden zu neuen Viren zusammengesetzt.
5. Die neu gebildeten Viren werden aus der Wirtszelle freigesetzt.

Zwei verschiedene Zyklen können unterschieden werden. Im **lytischen Zyklus** werden die Stadien 1 - 4 rasch durchlaufen und die Viren werden durch das Platzen der Wirtszelle freigesetzt. Das Platzen der Wirtszelle wird als Lyse bezeichnet. Dabei wird die Zellwand (oder die Zellmembran) der Zelle zerstört, das Cytoplasma tritt aus und die Zelle stirbt.

Im „gemäßigeren“ Zyklus, der als **lysogener Zyklus** bezeichnet wird, tritt nach der Virusinfektion eine latente Periode ein, das heißt, dass die Wirtszelle nicht sofort stirbt. Die Virus- DNS wird in diesem Fall in die Erbsubstanz der Wirtszelle integriert. Teilt sich die Wirtszelle, so wird das Erbmateriale des Virus an alle Tochterzellen weitergeben. Zu einem späteren Zeitpunkt kann ein neuer lytischer Zyklus beginnen.

Arbeitsblatt 5

Entwicklungszyklus eines Virus

Ordne die folgenden Textabschnitte einem bestimmten Entwicklungsstadium der Abbildung auf der zweiten Seite des Arbeitsblatts zu!
 Verwende dazu den Text „Vermehrung der Viren“!

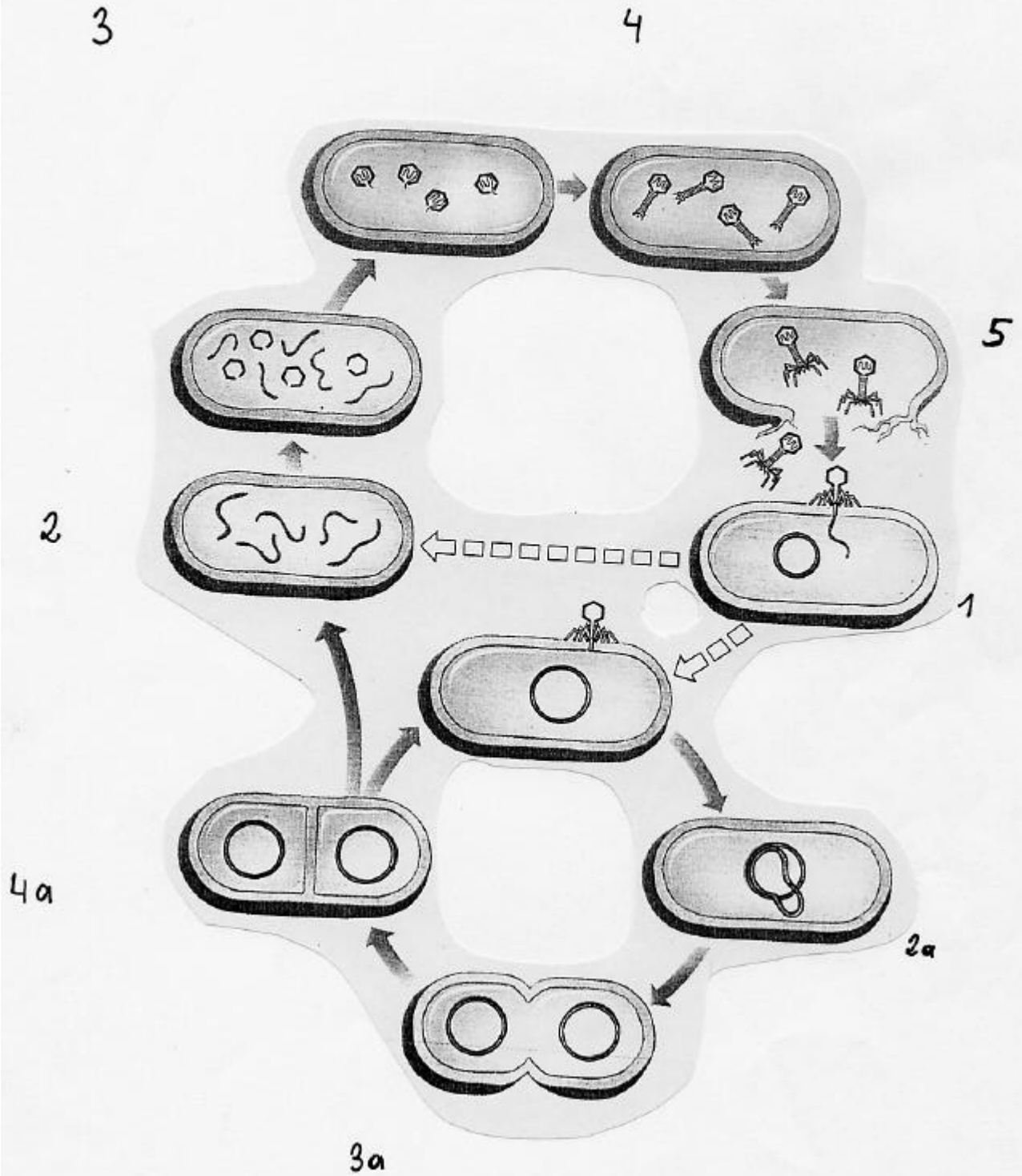
Kontrolliere mit Hilfe des Lösungsblattes, ob du richtig gearbeitet hast!

Schneide die Kästchen aus und klebe sie an der entsprechenden Stelle in der Abbildung dazu!

Klebe die Überschriften jeweils in die richtigen Kreise!

A) Im lysogenen Zyklus wird die Virus-DNS in das Chromosom des Bakteriums aufgenommen.	B) Nach der Zellteilung besitzen beide Bakterienzellen die Virus- DNS.	C) Die Virusproteine verbinden sich zu Proteinhüllen, in die die Virus- DNS eingeschlossen wird.	D) Wenn sich das Bakterium teilt, wird das Chromosom mit der integrierten Virus- DNS verdoppelt
F) Ein Virus heftet sich an einer geeigneten Wirtszelle fest. Die Erbsubstanz wird ins Plasma der Wirtszelle injiziert.	G) Die Virus- DNS veranlaßt die Wirtszelle dazu, Virusproteine und Kopien der Virus-DNS herzustellen.	H) Schwanzfäden und andere Bestandteile werden den Proteinhüllen zugefügt. Die neuen Viren sind nun komplett.	I) Die Wirtszelle platzt (Lyse) und die infektiösen Viren werden freigesetzt
Lysogener Zyklus	Lytischer Zyklus		

Arbeitsblatt 5
Entwicklungszyklus eines Virus



Lösungsblatt

Lytischer Zyklus:

1 F

2 G

3 C

4 H

5 I

Lysogener Zyklus:

2a A

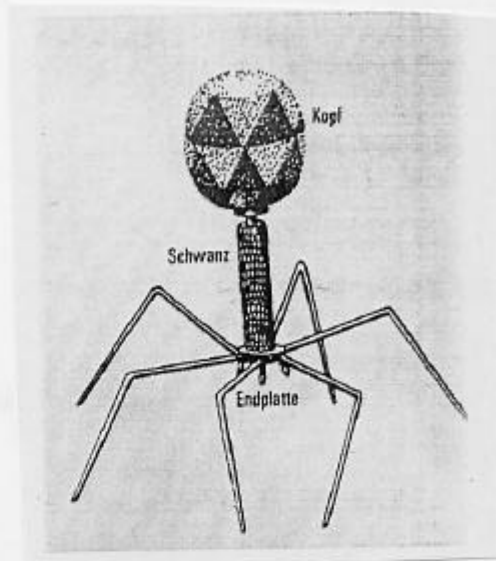
3a D

4a B

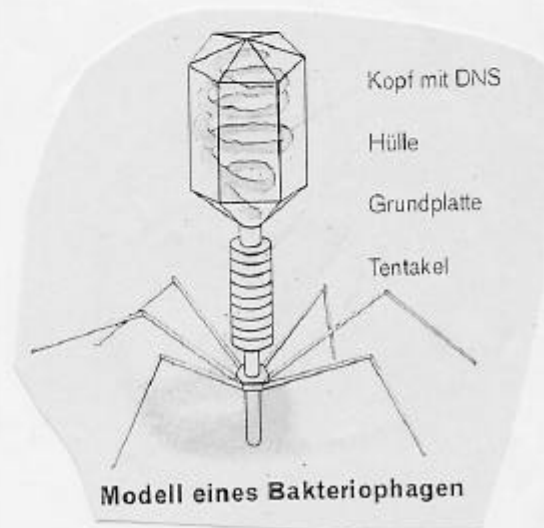
Bakteriophagen



Bakteriophage, injiziert seine DNA durch die Hülle des Bakteriums *Escherichia coli* in die Zelle. Elektronenmikroskopische Aufnahme. Links: vergrößerter Ausschnitt



Bakteriophage T4. Er besteht aus einem Kopf (enthält in einer Proteinhülle die DNA), einem schmalen Kragen und dem Schwanzstück. Die Proteinscheide des Schwanzstückes ist kontraktile. Durch die Kanüle kann die DNA in das Bakterium injiziert werden. Die Grundplatte mit Stacheln und die Schwanzfibern dienen der Festheftung an der Zellwand des Bakteriums



Wähle eine der Abbildungen eines Bakteriophagen und zeichne sie auf ein Blatt Papier ab!
Gestalte die Zeichnung färbig und beschrifte sie!

A2 Fragen zum Stoffverständnis

1. Nenne Merkmale der Viren!
2. Nenne Beispiele von Viren. Wähle eines dieser Beispiele und beschreibe das Aussehen dieses Virus!
3. Nenne Krankheiten, die durch Viren verursacht werden und beschreibe deren Symptome!
4. Wie können Krankheitserreger übertragen werden?
5. Erkläre den Entwicklungszyklus eines Virus!
6. Beschreibe das Aussehen eines Bakteriophagen!

A 3 Fragen für das Interview

1. Welche der Aufgaben fandest du am leichtesten? Warum?
2. Was war am schwierigsten?
3. Welches Bild ist dir am besten in Erinnerung geblieben?
4. Empfindest du es als hilfreich, Bilder vor dir zu haben?
5. Glaubst du, dass es leichter ist, ein Stoffgebiet zu erarbeiten, wenn du ein Bild vor dir hast? Warum (nicht)?
6. Zeichnest du gerne selbst?
7. Glaubst du, dass du dir das Aussehen eines Bakteriophagen besser merkst, weil du das Virus selbst gezeichnet hast?
8. Wie ging es dir mit dem Finden von Symbolen?
9. Glaubst du, dass du dir durch diese Symbole den Stoff leichter merkst?
10. Wie empfandest du das Verknüpfen einer Zeichnung mit einem Text in der Aufgabe 5 (Entwicklungszyklus eines Virus)?
11. Wie wirkt ein Comic- Bild auf dich?
12. Was wirkt auf dich am meisten: Eine klare Zeichnung, ein Farbbild, ein selbst angefertigtes Bild oder ein selbst gefundenes (abstraktes) Symbol?
13. Findest du, dass im Unterricht genügend Bilder angeboten werden?
14. Wie war die Zusammenarbeit in deiner Gruppe (bzw. mit deinem Partner)?
15. Würdest du gerne öfter in der Gruppe arbeiten?