

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Infektionskrankheiten: Übertragung, Erreger, Experimente zur Keimbelastung

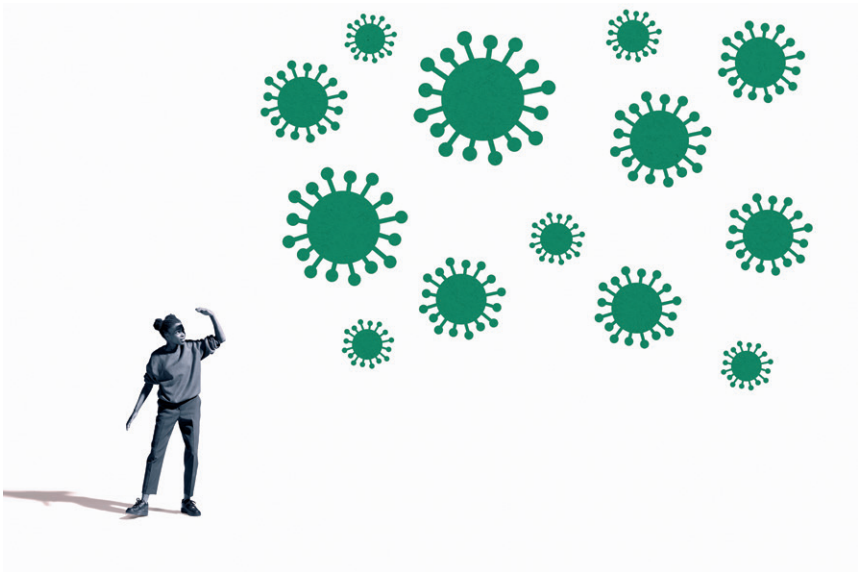
Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)



Infektionskrankheiten – Übertragung, Erreger, Experimente zur Keimbelastung

Ein Beitrag von Norman Kuhr



© Klaus Vedfelt/Digital Vision

Diese Unterrichtsreihe klärt, wie Infektionskrankheiten entstehen und typischerweise verlaufen. Dabei wird auf verschiedene Krankheitserreger eingegangen, die exemplarisch an häufig auftretenden Krankheiten wie Fußpilz, COVID-19, Malaria und Salmonellose, behandelt werden. Das Kapitel Bakterien beinhaltet ein Schülerexperiment, bei dem in Gruppenarbeit die Keimbelastung verschiedener Probenhintergründe des Alltags untersucht wird. Das Kapitel Viren konzentriert sich auf SARS-CoV-2-Viren, wobei Inhalte vermittelt werden, die eine Einordnung der Geschehnisse während der Coronapandemie ermöglichen. Ein methodischer Schwerpunkt der Reihe stellt die Darstellung fachwissenschaftlicher Inhalte in Fließschemata und Schaubildern dar. Dabei weist die Einheit eine Progression auf, die sich in der Komplexität der darzustellenden Inhalte zeigt.

Infektionskrankheiten – Übertragung, Erreger, Experimente zur Keimbelastung

Klassenstufe: 9

von Norman Kuhr

Methodisch-didaktische Hinweise	1
M1: Wiederholung – tierische und pflanzliche Zelle	7
M2: Verbreitung von Infektionskrankheiten	8
M3: Infektionskrankheit – Definition, Übertragung Erreger	9
M4: Typischer Verlauf von Infektionskrankheiten	11
M4a: Fließschema zum Verlauf von Infektionskrankheiten	12
M5: Krankheitserreger: Pilze	13
M6: Wiederholung – die Domänen des Lebens	14
M7: Mikrobiologische Untersuchungen im Labor	15
M8: Untersuchung der Keimbelastung	17
M8a: Hilfestellung zur Versuchsdurchführung	18
M9: Krankheitserreger: Bakterien	20

M10: Krankheitserreger: Viren	21
M11: Malaria – eine Krankheit der Tropen	23
M11a: Krankheitserreger: Parasiten	24
M12: Lernerfolgskontrolle – Infektionskrankheiten	25
Lösungen	26
Literaturhinweise	36

Kompetenzprofil:

Kompetenz	Anforderungsbereiche
Fachlicher Bezug	Tierzelle, Pflanzenzelle, Zellorganellen, Krankheitserreger, Viren, Bakterien, Pilze, Parasiten, Infektion, Übertragungswege, Verlauf einer Infektion, mikrobiologische Untersuchung, Keimbelastung, Schülerexperiment, Fußpilz, Malaria, Salmonellose, SARS-CoV-2, Steckbrief
Methodenkompetenz	Kooperatives Lernen, Einzelarbeit, Partnerarbeit, Gruppenarbeit, Gedankenexperiment, Flussdiagramm, Diagramm/Schema, Zuordnungsaufgabe, Schülerexperiment, Textverständnis
Basiskonzepte	System, Struktur und Funktion
Erkenntnismethoden	Beschriften, Begründen, Zuordnen, Diagramm erstellen, Diagramm interpretieren, Text verstehen und in eigenen Worten wiedergeben, Informationen extrahieren und prägnant zusammenfassen, Experiment planen, Experiment durchführen, Experiment auswerten
Kommunikationskompetenz	Erklären, Argumentieren, Diskutieren, Präsentieren, Darstellen, Mit Fachbegriffen umgehen

Überblick:

Legende der Abkürzungen:

AB Arbeitsblatt

FD Flussdiagramm

IR Internetrecherche

PA Partnerarbeit

SB Schaubild

ZA Zuordnungsaufgabe

EA Einzelarbeit

GA Gruppenarbeit

LEK Lernerfolgskontrolle

PL Plenum

TK Tippkarte

EX Experiment

GEx Gedankenexperiment

LA *LearningApp*

PRÄ Präsentation

TX Informationstext



leicht












mittel



schwer



Inhaltliche Stichpunkte	Material	Methode
ggf. Wiederholung Zelle: Aufbau sowie Unterschiede von Tier- und Pflanzenzelle	M1 (optional)	AB, ZA, EA/PA, PL, PRÄ alternativ: LA  
Aufstellen von Schülerhypothesen zur Verbreitung von Infektionskrankheiten am Beispiel von SARS-CoV-2	M2	AB, GEx, GA
Definition und Übertragungswege von Infektionskrankheiten, Überblick verschiedener Erreger und deren Eigenschaften	M3	AB, TX, EA, IR, G alternativ: LA 
Typischer Verlauf von Infektionskrankheiten	M4–M4a	AB, GA, TX, FD, TK mit FD-Vorlage
Steckbrief Pilze: Bau und Beispiele von Pilzen als Krankheitserreger, Pilzinfektion ggf. Wiederholung zur Klassifizierung der Lebewesen	M5 M6 (optional)	Lehrervortrag AB, ZA alternativ: LA 

<p>Arbeitsteilige Schülerexperimente zur Untersuchung der Keimbelastung am Körper, auf Oberflächen und in der Luft</p>	<p>M7 M8–M8a</p>	<p>AB, EA alternativ: LA GA, EX, PRÄ</p> 
<p>Arbeitsteilige Gruppenarbeit zur Erstellung von Steckbriefen zu Bakterien, Viren und Parasiten</p> <p>Steckbrief Bakterien: Bau und Beispiele von Bakterien als Krankheitserreger, Salmonelleninfektion</p> <p>Steckbrief Viren: Recherche und Postererstellung zur SARS-CoV-2-Infektion, Fließschema einer Vireninfektion</p> <p>Steckbrief Parasiten: Recherche zur Malaria, Bau, Beispiele, Entwicklungszyklus Plasmodium</p>	<p>M9 M10 M11–M11a</p>	<p>GA</p> <p>AB, FD</p>  <p>AB, IR, SB, FD</p>  <p>AB, IR, SB</p> 
<p>Aufgaben zu Infektionskrankheiten als Gesamtsicherung der Unterrichtseinheit</p>	<p>M12</p>	<p>LEK Multiple-Choice alternativ: LA</p> 

Infektionskrankheiten – Übertragung, Erreger, Experimente zur Keimbelastung

Methodisch-didaktische Hinweise

Die Unterrichtsreihe klärt, wie Infektionskrankheiten entstehen und typischerweise verlaufen. Dabei wird auf verschiedene Krankheitserreger eingegangen, die exemplarisch an häufig auftretenden Krankheiten behandelt werden. Das Kapitel Bakterien beinhaltet ein SchülerInnenexperiment, bei dem in Gruppenarbeit die Keimbelastung verschiedener Probenhintergründe des Alltags untersucht wird. Das Kapitel Viren konzentriert sich auf Coronaviren, wobei Inhalte vermittelt werden, die eine Einordnung der Geschehnisse während der Coronapandemie ermöglichen. Ein methodischer Schwerpunkt der Reihe stellt die Darstellung fachwissenschaftlicher Inhalte in Fließschemen und Schaubildern dar. Dabei weist die Reihe eine Progression auf, die sich in der Komplexität der darzustellenden Inhalte zeigt.

Ablauf

Lassen Sie als Einstieg in der **ersten Stunde** der Unterrichtseinheit im Plenum die Frage beantworten, aus welchen kleinsten Baueinheiten Lebewesen aufgebaut sind. Teilen Sie **M1 (Wiederholung – tierische und pflanzliche Zelle)** aus, das in Einzel- oder Partnerarbeit bearbeitet wird. Ggf. kann das Lehrbuch als Unterstützung dienen. Die Besprechung erfolgt im Plenum durch Zeigen einer Arbeit aus der Lerngruppe unter der Dokumentenkamera. Dabei soll auch geklärt werden, dass die Organellen für die spezifischen Zellfunktionen benötigt werden. Wiederholen Sie, dass sich aus Zellen letztlich die Systemebenen Gewebe, Organ und Organismus ergeben.

Interaktive Durchführung: Die Beschriftungsaufgabe kann in einfacher Variante mit Vorgabe der Beschriftungen auch als digitale *LearningApps*-Übungen bearbeitet werden. Sollten Sie diese abändern wollen, rufen Sie diese Links auf <https://learningapps.org/display?v=p9agwoja322> und <https://learningapps.org/display?v=pjwqhoipc22> und speichern Sie die Apps in Ihrem Account zur Abänderungsmöglichkeit ab. Beachten Sie, dass sich dadurch der Link zum Teilen mit den Lernenden ändert.

Differenzierung: M1 kann auch ohne Zeichnung ausgeteilt und diese von den Lernenden selbst angefertigt werden. Weisen Sie dann darauf hin, dass die Zellen in sehr vereinfachter Form gezeichnet werden sollen: Jedes Zellorganell soll einmal und im typischen Umriss grob dargestellt werden. Sollte Ihre Klasse bereits ausreichend mit dem Aufbau und den Unterschieden von Tier- und Pflanzenzelle vertraut sein, beginnen Sie direkt mit M2.



Teilen Sie **M2 (Verbreitung von Infektionskrankheiten)**

aus und erfragen Sie, was die obere Abbildung darstellt. Ergänzend können die rasterelektronenmikroskopische Aufnahme sowie das Modell von SARS-CoV-2 (siehe QR-Codes)



gezeigt werden. Es soll klar werden, dass *SARS-CoV-2* für *Severe acute respiratory syndrome-related Coronavirus 2* steht und Teil der Familie der *Coronaviren* ist. *SARS-CoV-2* kann beim Menschen *COVID-19 (Coronavirus Disease 2019)* verursachen. In einem Gedankenexperiment beschreiben die Lernenden in Gruppenarbeit, wie *SARS-CoV-2* ihrer Vorstellung nach von einer infizierten Person in den Körper anderer gelangt. Hören Sie im Plenum Schülerbeiträge. Fehlvorstellungen werden korrigiert, die Darstellungen müssen dabei (noch) nicht vollständig sein. Ggf. können Sie nach M3 und M4 oder am Ende der Unterrichtsreihe gemeinsam erneut einen Blick in die Aufgabe werfen und die Ergebnisse mit den erworbenen Fachkenntnissen von den Lernenden reflektieren lassen. Mithilfe des Informationstextes auf **M3 (Infektionskrankheit – Definition, Übertragungswege und Erregertypen)** klären die Lernenden in Einzelarbeit, was Infektionskrankheiten sind und wie sie übertragen werden können. Einen ersten Überblick über verschiedene Krankheitserreger verschaffen sie sich durch eine Internetrecherche, deren Ergebnisse sie tabellarisch festhalten. Für die Recherche bietet sich eine arbeitsteilige Gruppenarbeit mit vier Mitgliedern an, sodass die zu recherchierenden Krankheitserreger unter den Lernenden aufgeteilt werden können. Die Ergebnisse werden abschließend im Plenum gesichert.



Differenzierung: Sollte hierfür wenig Zeit zur Verfügung stehen oder keine Gruppenarbeit möglich sein, kann die tabellarische Zuordnung auch in vereinfachter Form als interaktive *LearningApps*-Übung bearbeitet werden. Sollten Sie diese abändern möchten, rufen Sie diesen Link auf: <https://learningapps.org/display?v=paqf77gbht22>.

Teilen Sie **M4 (Typischer Verlauf von Infektionskrankheiten)** aus und lassen Sie anhand des Textes im Tandem das Fließschema zum typischen Verlauf von Infektionskrankheiten erarbeiten. Lassen Sie zur Sicherung ein Tandem seine Ergebnisse unter der Dokumentenkamera vorstellen. Es sollte sich dabei um ein nicht ganz perfektes Ergebnis handeln, sodass das Plenum Korrekturen vornehmen kann.



Differenzierung: Bilden Sie die Tandems so, dass leistungsstarke und -schwächere Lernende zusammenarbeiten. Als Hilfestellung kann die **Fließschemavorlage M4a** genutzt werden. Zur Unterstützung können Sie zudem die Oberbegriffe der Textfelder durch Hilfefkarten oder an der Tafel vorgeben.

Lassen Sie zum Einstieg in die **zweite und dritte Stunde** die Erregertypen (M3) wiederholend aufzählen. Erklären Sie, dass diese in den Folgestunden in Steckbriefen festgehalten werden. Stellen Sie das Steckbriefformat am Beispiel der Pilze vor. Teilen Sie dazu den **Pilze-Steckbrief M5** aus und bearbeiten Sie das Blatt gemeinsam im Lehrkraft-Lernenden-Gespräch im Plenum.

Differenzierung: Die **Wiederholung M6** erleichtert es den Lernenden, sollten Sie noch keine Kenntnisse über den Stammbaum des Lebens haben, die verschiedenen Krankheitserreger einzuordnen. Dieses Material sollte in diesem Fall vor der Erarbeitung der Steckbriefe gemeinsam mit der Klasse gelöst werden. Daraus wird auch ersichtlich, dass Viren nicht zu den Lebewesen gehören und daher im Stammbaum nicht auftauchen.



Interaktive Durchführung: Die Aufgabe kann alternativ auch als *LearningApp* bearbeitet werden. Möchten Sie diese abändern, rufen Sie den folgenden Link auf: <https://learningapps.org/display?v=pci5hvf6j22>.



Teilen Sie **M7 (Mikrobiologische Untersuchungen im Labor)** aus. Lassen Sie den Einstiegstext und die Aufgaben laut vorlesen. Weisen Sie darauf hin, dass wir Bakterien aufgrund ihrer Größe mit bloßem Auge nicht sehen können. Stellen Sie die Frage, wie die Tierärztin ihre Hypothese verifizieren könnte. Anschließend lösen die Lernenden Aufgabe 1. Es folgt eine kurze Besprechung. Je nach Leistungsniveau und Vorkenntnissen zur Zellteilung von Bakterien kann Aufgabe 2 gemeinsam im Plenum gelöst werden. Dabei sollte klar werden, dass sich Bakterien durch Zellteilung vermehren, sodass entsprechend des Teilungsschemas in der Tabelle aus einer Bakterie eine Bakterienkolonie entsteht, weil sich die Zellzahl mit jedem Teilungszyklus verdoppelt. So entstehen aus einer Zelle nach 9 Teilungszyklen rund 1.000 und nach 19 Teilungszyklen rund 1.000.000 Zellen.

Interaktive Durchführung: Der Lückentext kann alternativ als digitale *LearningApps*-Übung bearbeitet werden. Sollten Sie diese abändern wollen, rufen Sie diesen Link auf: <https://learningapps.org/watch?v=pivyk3ora22>.



M8 (Untersuchung der Keimbelastung) dient der intuitiven Planung von Experimenten zur Untersuchung der Keimbelastung des Körpers, von Oberflächen und der Luft. Teilen Sie die Klasse in mindestens drei Gruppen, die je eines der Themen untersuchen sollen. Erklären Sie den Lernenden vor Beginn der Planung, wie die Arbeit mit den Nährböden im Detail funktioniert: Ein Nährboden enthält alle wichtigen Bestandteile, die man benötigt, um Mikroorganismen (hier Bakterien) kultivieren zu können. Zu den Bestandteilen zählt neben Wasser, Nährstoffen und Salzen v. a. auch ein Gelliermittel (Agar-Agar aus den Zellwänden von Rotalgen), das für eine Festigkeit des Nährbodens sorgt. Schauen Sie das YouTube-Video ‚Grundtechniken der Mikrobiologie – Festmedium Einzelungsausstrich‘ (QR-Code auf dem Material) und weisen Sie die Lernenden darauf hin, dass man die Bakterien auch ohne die Impföse auf den Nährboden aufbringen kann. Unter Berücksichtigung der bisher erworbenen Erkenntnisse sowie den zur Verfügung stehenden Materialien sollen die Lernenden nun in Gruppenarbeit selbst planen, wie sie das ihnen zugewiesene Thema untersuchen können. Besprechen Sie die Ergebnisse der Planung mit allen Forschungsgruppen im Plenum, sodass die Gruppen gegenseitig von Ideen profitieren können.



Differenzierung: Für den Fall, dass Sie leistungshomogene Gruppen einteilen, eignet sich die Untersuchung der Keimbelastung des menschlichen Körpers für eine leistungstärkere Gruppe, da das Vorgehen etwas komplexer ist als bei den anderen Gruppen.



Teilen Sie den Gruppen **M8a** und die angegebenen Materialien aus. Lassen Sie die Gruppen die Experimente durchführen und kultivieren Sie anschließend die Nährböden. Kontrollieren Sie die Proben regelmäßig auf Bakterienwachstum und lagern Sie sie bis zur Folgestunde im Kühlschrank, sobald Bakterienkolonien entstanden sind. Bevor sie die Nährböden wieder an die Gruppen austeilen, erfragen Sie die erwarteten Ergebnisse. Anschließend werten die Gruppen ihre Proben aus und halten die Ergebnisse schriftlich fest. Jede Gruppe präsentiert ihre Ergebnisse im Plenum und zeigt die Nährböden unter der Dokumentenkamera. Weisen Sie die Lernenden ggf. darauf hin, dass sich die Bakterienkolonien möglicherweise optisch unterscheiden. Verschiedene Größen weisen auf unterschiedliche Zellzahlen innerhalb der Kolonie hin, verschiedene Farben, Kolonierandungen usw. auf verschiedene Bakterienarten hin, die aber ohne weiterführende Untersuchungen kaum differenziert werden können.

Besorgung/Herstellung der Nährböden: Fragen Sie in einem mikrobiologischen Universitätslabor an. Häufig stellen diese Agarplatten mit entsprechender Vorlaufzeit kostenfrei/günstig zur Verfügung und übernehmen auch die Entsorgung durch Autoklavieren. Alternativ bestellen Sie die Ausgangsstoffe zur Herstellung von Agarplatten im Versandhandel und stellen die Platten vor dem Unterricht selbst oder gemeinsam mit der Klasse her. Hierfür finden Sie ausführliche Anleitungen im Internet (<https://raabe.click/Agarplatten-herstellen>). Auch dieses einfache Rezept ist erprobt: Mischen Sie 12 g Agar, 20 g Fischfutter und 1000 ml Wasser und kochen Sie die Lösung für mindestens 3 Minuten auf. Lassen Sie die Lösung zugedeckt bis auf ca. 50 °C abkühlen. Gießen Sie sie dann in Petrischalen. Sobald er vollständig abgekühlt ist, kann der Nährboden im Unterricht eingesetzt werden. Achten Sie nach dem Aufkochen darauf, dass möglichst keine Luftkeime auf den Nährboden gelangen. Arbeiten Sie mit desinfizierten Händen und durch Abflammen mit einem Bunsenbrenner.



© RAABE 2022

Kultivierung der Proben: Sammeln Sie die Nährböden aller Lernenden ein und versiegeln Sie diese mit Klebeband oder Parafilm. Wenn die Schule über einen Brutschrank verfügt, können die beprobten Nährböden bei 37 °C bebrütet werden. Die gewünschten Ergebnisse lassen sich aber auch problemlos bei Raumtemperatur oder nahe einer Heizung erzielen.

Vernichtung der Proben: Die Proben werden durch ein Labor autoklaviert oder durch Sie über eine 30-minütige Sterilisation im Schnellkochtopf vernichtet. Zur vertieften Auseinandersetzung mit Handhabung und Entsorgung von Mikroorganismen in der Schule:

<https://raabe.click/steriles-Arbeiten-Bakterien>

<https://raabe.click/Arbeitsschutz-Schule>



<https://raabe.click/DGUV-Regel-102-001>

In der **vierten und fünften Stunde** sollen die Lernenden in einer arbeitsteiligen Gruppenarbeit Steckbriefe zu Bakterien, Viren und Parasiten erstellen. Teilen Sie die Klasse hierfür in mindestens drei Gruppen à drei bis vier Mitgliedern auf. Jede Gruppe bearbeiten eines der folgenden Materialien: **M9**, **M10** bzw. **M11–M11a**. Die Sicherung der Ergebnisse erfolgt jeweils im Plenum, indem die Steckbriefe unter Nutzung der Dokumentenkamera sowie bei Gruppe 2 zusätzlich das Poster vorgestellt werden. Die restlichen Gruppen bekommen zu diesem Zeitpunkt entweder ebenfalls die Steckbriefvorlagen ausgeteilt und füllen diese auf Grundlage der vorgestellten Informationen aus oder aber die von den Gruppen erarbeiteten Unterlagen werden in Klassenstärke für die restlichen Gruppen im Anschluss kopiert und ausgeteilt.

Differenzierung: Achten Sie bei der Gruppenzuteilung darauf, dass die Materialien auf drei Niveaustufen vorliegen. M9 entspricht dem leichtesten, M10 dem mittleren und M11–M11a dem höchsten Niveau.

Gruppe 1 erarbeitet **M9 (Krankheitserreger: Bakterien)** selbstständig und stellt dabei den Ablauf einer Salmonelleninfektion als Fließschema dar. Die Recherche kann auf Grundlage des Lehrbuchs oder im Internet erfolgen.

Gruppe 2 soll die als Einstieg in die Einheit verwendeten Aspekte über SARS-CoV-2 und COVID-19 vertiefen. Teilen Sie dazu ein **leeres DIN-A3-Papier** zur Erstellung eines Posters sowie das Arbeitsblatt **M10 (Krankheitserreger: Viren)** aus. Die Lernenden sollen auf dem Poster in Gruppenarbeit ein Schaubild erstellen, das anschaulich darstellt, wie SARS-CoV-2 den menschlichen Körper befällt und sich darin vermehrt. Hierzu informieren sich die Schüler und Schülerinnen in Einzelarbeit auf der Website *Wie das Coronavirus den Körper befällt* des Tagesspiegel (<https://raabe.click/Ablauf-Coronainfektion>) und halten stichpunktartig zentrale Informationen fest. Anschließend besprechen sie ihre Ergebnisse in der Gruppe und erstellen das Schaubild. Im Anschluss füllen die Lernenden gemeinsam in der Gruppe den Steckbrief über Viren aus. Im zweiten Teil des Steckbrief soll auf Grundlage der geleisteten Vorarbeit ein Fließschema erstellt werden, in welchem der typische Verlauf einer Vireninfektion beim Menschen dargestellt ist.

Differenzierung: Optional verwendbare Wortvorgaben können schwächeren Schülern als Hilfestellung dienen.



Gruppe 3 beschäftigt sich mit Parasiten. Teilen Sie dazu **M11–M11a (Krankheitserreger Parasiten, Malaria)** aus (ggf. kann eine ergänzende Internetrecherche erfolgen). Vor der Bearbeitung von Aufgabe 6 könnte – je nach Leistungsniveau der Gruppe – eine kurze Besprechung der Gruppenergebnisse mit Ihnen als Lehrkraft sinnvoll sein. Bei der abschließenden Vorstellung der Gruppenergebnisse im Plenum können Sie weitere Abbildungen von Parasiten zeigen. Dabei sollte deutlich werden, dass es Endoparasiten (leben im Inneren des Wirts, z. B. Plasmodium, Bandwurm) und Ektoparasiten (leben auf der äußeren Oberfläche des Wirts, z. B. Stechmücken, Läuse Zecken) gibt.

Die **Lernerfolgskontrolle M12** schließt die Unterrichtsreihe optional ab. Die Bearbeitungszeit sollte mit ungefähr 30 Minuten kalkuliert werden. Sie kann entweder im Unterricht in der **sechsten Stunde** oder als Hausaufgabe oder Vorbereitung auf die Klassenarbeit eingesetzt werden.



Interaktive Durchführung: Die Multiple-Choice-Aufgaben der Lernerfolgskontrolle können alternativ auch als digitale *LearningApps*-Übung unter diesem Link bzw. QR-Code bearbeitet werden: <https://learningapps.org/watch?v=p4s8jmcvk22>



Sollten Sie diese *LearningApp* nach Ihren eigenen Wünschen anpassen oder abändern wollen, rufen Sie diesen Link auf: <https://learningapps.org/display?v=p4s8jmcvk22>

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Infektionskrankheiten: Übertragung, Erreger, Experimente zur Keimbelastung

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)

