|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Gesundheit – Krankheit | 1 |
|  |  | |

Gesundheit – Krankheit

Kapiteleinstieg

SB Seite 10/11

Beispielantworten

Bakterien sind Lebewesen. Es sind Einzeller, die sich ungeschlechtlich durch Zellteilung vermehren. Viren werden dagegen nicht zu den Lebewesen gezählt, da sie keine Kennzeichen des Lebendigen zeigen. Sie können sich nur mithilfe von Wirtszellen vermehren.

Krankheitserreger können auf verschiedenen Wegen in den Körper gelangen: Zu den häufigsten Infektionswegen zählen beispielsweise die Tröpfchen- und die Schmier-/Kontaktinfektion. Auch der Austausch von Körperflüssigkeiten wie Blut oder Speichel kann zur Ansteckung mit Krankheitserregern führen. Über Lebensmittel und Trinkwasser können ebenfalls Krankheitserreger in den Körper gelangen. Des Weiteren können Blut saugende Tiere (z. B. Zecken oder Mücken) Krankheitserreger auf den Menschen übertragen.

Alle Krankheiten, die durch Krankheitserreger wie Bakterien, Viren usw. übertragen werden, sind Infektionskrankheiten. Bekämpfen bzw. verhindern kann man Infektionen am besten durch Hygiene, Impfungen und das Vermeiden von Übertragungsrisiken. Eine bereits vorliegende Infektion kann in vielen Fällen mithilfe von Medikamenten behandelt werden.

Impfungen sind wichtig, weil sie unser Immunsystem dazu anregen, Antikörper und spezielle Immunzellen zu bilden. Bei einem späteren Kontakt mit dem echten Erreger, kann dieser sehr schnell und gezielt von unserem Immunsystem bekämpft werden. Auf diese Weise schützen uns Impfungen vor einem Krankheitsausbuch oder vor schweren Krankheitsverläufen.

Beispiellösung zum Schreibauftrag

Beim Frühstück nahm ich das leichte Kratzen das erste Mal wahr. Im Laufe des Tages fiel es mir immer schwerer zu schlucken. Hustenbonbons halfen da leider nicht viel. Auch am nächsten Tag waren die Beschwerden leider immer noch nicht weg. Nach der Schule fühlte ich mich wie gerädert und auch mein Kopf tat weh. Ständig musste ich niesen und meine Nase tropfte. In der Nacht schlief ich besonders schlecht, denn meine Nase war so verstopft, dass ich nur schlecht Luft bekam. Den nächsten Tag blieb ich zu Hause – ich fühlte mich einfach zu schwach um aufzustehen und in die Schule zu gehen. Aufgrund der Kopfschmerzen hätte ich mich sowieso nicht richtig konzentrieren können. Hunger hatte ich an diesem Tag keinen. Auch die folgenden Tage verbrachte ich zu Hause und fühlte mich schlapp. Meine Eltern achteten in dieser Zeit darauf, dass ich mich ausruhte und viel trank. Nach etwa 5 oder 6 Tagen bekam ich allmählich wieder Appetit und fühlte mich auch fitter. Nach einer guten Woche war das meiste überstanden und ich konnte wieder zur Schule gehen.

**Teilkapitel**

**SB S. 12 – 13**

Krankheiten und Krankheitserreger

**Basis**

**SB S. 12/13**

Gesund oder krank?

Aufgabenlösungen



**1** Folgende Verhaltensweise helfen, gesund zu bleiben:

- eine abwechslungsreiche, ausgewogene Ernährung

- Bewegung an der frischen Luft

- ausreichend viel Schlaf

- sportliche Aktivitäten

- soziale Kontakte: Familie und Freunde

- Balance zwischen Arbeit und Freizeit



**2** Faktoren, die die Gesundheit beeinflussen:

|  |  |
| --- | --- |
| **positiver Einfluss** | **negativer Einfluss** |
| ausgewogene Ernährung | einseitige Ernährung über einen längeren Zeitraum, z.B. Fast Food |
| Bewegung an der Luft | stundenlanges „Zocken“ am Computer |
| ausreichend Schlaf | anhaltender, gestörter Schlaf-Wach-Rhythmus, z.B. durch häufige Nachtschichten |
| Sport | Vermeidung von körperlicher Anstrengung und Muskelarbeit |
| soziale Kontakte | Isolation, „einigeln“ |
| Balance zwischen Arbeit und Freizeit | einseitige Lebensgestaltung; z.B.  „Workaholic“ |

[Lesestrategie Nr. 6]



**3** Individuelle Lösung.Das Mädchen im Rollstuhl vermittelt einen sehr gesunden Eindruck. Das Bild verdeutlicht, dass Menschen trotz einer körperlichen Beeinträchtigung gesund sein können. Auch die Definition der WHO liefert hier keine nicht krank. Anders wäre es zu beurteilen, wenn der Junge sich ständig traurig und erschöpft fühlen würde. Dann spräche auch nach der Definition der WHO viel dafür, dass der Junge unter einer Krankheit leidet.



**4** Dies ist ein Beispiel dafür, dass sich ein Mensch völlig gesund fühlen kann, obwohl er – organisch betrachtet – krank ist. Bluthochdruck erfordert eine ärztliche Behandlung, weil er zu schweren körperlichen Schäden (z.B. Herzinfarkt) führen kann.



**5** Würde man allein die Definition der WHO zu Grunde legen, so müsste Max als krank bezeichnet werden, da sein seelisches Wohlbefinden durch den Streit gestört ist. Dennoch würde hier wohl kaum jemand von einer Krankheit sprechen. Nicht jede zeitlich begrenzte Störung des Wohlbefindens ist eine Krankheit.





**6**

**a)** Im Fall von Frau Müller greift die Definition der WHO nicht. Obwohl sie keine Krankheitsanzeichen hat und sich wohl fühlt, leiden ihre Organe unbemerkt unter dem hohen Blutdruck. In ihrem Fall verschlimmert das Wohlbefinden sogar die Krankheit, weil z.B. kein Anlass besteht, eine Arztpraxis aufzusuchen.



**b)** Beispiellösung: Gesund ist eine Person dann, wenn sie sich seelisch, geistig und körperlich wohlfühlt, wenn sie sich in einem sozialen Umfeld bewegt, soziale Beziehungen pflegt und wenn alle Zellen und Organe in ihrer normalen Funktion nicht dauerhaft oder schwer beeinträchtigt sind.

[Lesestrategie Nr. 6]

**7**



**a)** Zur Lösung der Aufgabe bietet sich eine Recherche im Internet an. Dort finden sich Steckbriefe und Kurzbeschreibungen zahlreicher Berufe aus dem Gesundheitswesen.



**b)** Die ausgewählten Berufe in Form einer Präsentation (Computer) oder in Form von Plakaten, Lapbooks, usw. vorgestellt werden.



**c)** Individuelle Lösung. Um beurteilen zu können, welcher Beruf passt, ist es hilfreich, die eigenen Stärken und Fähigkeiten zu kennen. Um dies herauszufinden bieten sich die zahlreichen Aktivtäten und Projekte rund um das Thema „Berufswahlorientierung“ an.

**Basis**

**SB S. 14/15**

Bakterien – Bau und Lebensweise

Aufgabenlösungen



1 Individuelle Lösungen. Die Zeichnung sollte Bild 7 der Schülerbuchseite entsprechen.





2 Bakterien kommen in den unterschiedlichsten Lebensräumen vor, Beispiele: in sauerstoffreicher Umgebung ebenso wie in sauerstoffarmer Umgebung; bei verschiedendsten Temperaturen von arktischer Kälte bis zu heißen Quellen; im Darm des Menschen, in Lebensmitteln, im natürlichen Boden.



3 Antibiotika haben die positive Wirkung, bakterielle Krankheitserreger abzutöten. Allerdings ist der menschliche Darm von zahlreichen Bakterien besiedelt, die wir für eine gut funktionierende Verdauung benötigen. Auch diese Bakterien werden durch ein eingenommenes Antibiotikum abgetötet. Dadurch können Verdauungsstörungen als unerwünschte Nebenwirkungen auftreten.

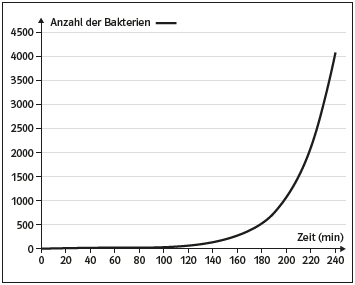
[Lesestrategie Nr. 7]



4 Die Bezeichnung "Tierchen" ist nicht korrekt, da Bakterienzellen im Gegensatz zu tierischen Zellen keinen Zellkern besitzen und eine Zellwand aufweisen.



5 Ausgehend von einem Bakterienstamm ergibt sich nach 4 h (= 240 min) eine Gesamtzahl von 4096 Bakterien (Verdopplung alle 20 min): 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096.



**Werkstatt**

**SB S. 16**

Wir machen Bakterien sichtbar

Versuche

1 Wo kommen Bakterien vor?

Aufgabenlösungen:

1. Bei den Versuchsergebnissen können sowohl punktförmige Bakterienkolonien in verschiedenen Farben als auch Pilzwachstum auftreten. Letzteres ist an dem fädigen, pelzigen Aussehen zu erkennen.

Mögliche Beobachtungen:

* „Luftabklatsch": Bakterien wachsen verteilt auf dem Nährboden.
* „Fingerabklatsch" (ungewaschen): Bakterien wachsen im Bereich der Auflageflächen der Finger.
* „Fingerabklatsch" (gewaschen): Bakterien wachsen im Bereich der Auflageflächen der Finger, allerdings signifikant weniger als beim Fingerabklatsch mit ungewaschenen Fingern.
* „Münzabklatsch": Bakterien wachsen im umliegenden Bereich der Münze.

Erklärung:

* In der Luft befinden sich Bakterien.
* An den Fingerspitzen sammeln sich besonders viele Bakterien. Zwar werden beim Händewaschen Bakterien entfernt, je nach Gründlichkeit aber auch nicht alle. Zudem gelangen nach dem Händewaschen schnell wieder neue Keime an die Hände: wenn wir mit der Luft oder auch (unbemerkt) mit Gegenständen in Berührung kommen (z. B. schon beim Ausdrehen des Wasserhahns, beim Abtrocknen mit einem Handtuch).
* Geldmünzen werden zwar von Hand zu Hand weitergereicht, allerdings wirken bestimmte Metalllegierungen (v. a. Kupfer, Messing) hemmend auf das Bakterienwachstum.

2. Wattestäbchen sind Hygieneartikel und sollten weitestgehend keimfrei verpackt sein. Bei einem frisch aus der Verpackung entnommenen Wattestäbchen sollte daher kein oder nur sehr wenig Bakterienwachstum erkennbar sein.

Da Alkohol Bestandteil vieler Desinfektionsmittel ist und Keime abtötet, sollte um die Pinzette herum kein Bakterienwachstum erkennbar sein.

Auf einem Spülschwamm sammeln sich bei täglichem Gebrauch viele verschiedene Bakterien. Auf dem Nährboden sollten um den Schwamm herum viele Bakterienkolonien wachsen.

**Basis**

**SB S. 17**

Scharlach – krank durch Bakterien



Aufgabenlösungen

1 Scharlach-Bakterien werden durch Tröpfcheninfektion übertragen. Etwa 3 bis 4 Tage nach der Ansteckung treten die ersten Krankheitsymptome wie Fieber sowie Kopf- und Halsschmerzen auf. Bald kommen ein Hautausschlag und die charakteristische Zungenentzündung („Himbeerzunge“) hinzu. Nach etwa acht Tagen klingen die Symptome wieder ab.





2 Infektion bedeutet die Ansteckung mit Krankheitserregern. Die Inkubationszeit ist der Zeitraum von der Infektion bis zum Ausbruch der Krankheit. Die Rekonvaleszenz ist der Zeitraum, in dem die Symptome einer Krankheit vollständig abklingen und man wieder gesund wird.





3 Als Kinderkrankheiten werden bestimmte Infektionskrankheiten, wie z.B. Windpocken, Röteln und Masern, bezeichnet. Die jeweiligen Erreger der Krankheiten sind sehr leicht von Mensch zu Mensch übertragbar. Die Krankheiten gelten daher als hochansteckend und die Wahrscheinlichkeit, sich bereits als Kind zu infizieren, ist entsprechend groß. Gegen viele Kinderkrankheiten gibt es wirksame Impfungen. Sie verhindern eine starke Verbreitung der Krankheiten und schützen vor folgenschweren oder sogar tödlichen Krankheitsverläufen.

**Basis**

**SB S. 18**

Arzneimittel gegen Bakterien



Aufgabenlösungen

1 In Bild 2 ist die Wirkung von sechs verschiedenen Antibiotika auf ein von einem Bakterium besiedelten Nährboden zu erkennen. 4 der 6 aufgetragenen Antibiotika zeigen Wirkung: Um sie herum hat sich ein bakterienfreier Bereich gebildet. (Bei einem Antibiotikum ist der Bereich am größten und die Wirkung somit offenbar am stärksten.) Die 2 übrigen Antibiotika zeigen keine Wirkung, hier ist kein bakterienfreier Bereich sichtbar.



2 Bild 1 ist im Zusammenhang mit der Verwendung von Penicillin im Zweiten Weltkrieg zu sehen. Durch den gezielten Einsatz dieses Medikaments starben weit weniger Soldaten durch bakterielle Infektionen als in früheren Kriegen. [Lesestrategie Nr. 4]



3 Bis 1940 gab es keine industrielle Fertigung von Penicillin. Diese setzte erst in den darauffolgenden Jahren ein. Die Herstellung des Penicillins war entsprechend aufwendig und es konnten nur relativ kleine Mengen angeboten werden. Dem gegenüber stand eine hohe Nachfrage aufgrund des herrschenden Zweiten Weltkrieges. Es gab viele Verletzte und die teils katastrophalen hygienischen Verhältnisse begünstigten Infektionen, die eine Behandlung mit Penicillin erforderlich machten.

**Material**

**SB S. 19**

Antibiotika-Resistenz

Aufgabenlösungen

**1**



**a)** „Resistent“ bedeutet, dass ein Erreger für ein Antibiotikum nicht empfindlich ist. Der Erreger ist widerstandsfähig gegenüber dem Antibiotikum.



**b)** Eine zufällige Veränderung des Erbmaterials kann dazu führen, dass ein Bakterium neue Eigenschaften bekommt. Eine Veränderung der Membran kann z.B. bewirken, dass nur noch wenig oder gar kein Antibiotikum in das Bakterium eindringen kann. Dadurch wird das Antibiotikum wirkungslos.



**c)** Heute stehen mehrere Sorten von Antibiotika zur Verfügung. Wenn Bakterien gegenüber einem bestimmten Antibiotikum resistent sind, können sie meist mit einem anderen Antibiotikum bekämpft werden, für das sie noch keine Resistenz entwickelt haben.

**2**



**a)** Antibiotika werden manchmal voreilig verschrieben, z.B. bei Husten. Dabei wird der Husten oft gar nicht durch Bakterien sondern durch Viren verursacht. Bakterien, die immer wieder einem Antibiotikum ausgesetzt sind, werden häufiger resistent als solche, die gar nicht oder nur sehr selten mit einem Antibiotikum in Kontakt kommen. Dies zeigt sich besonders in der Massentierhaltung. Die Tiere werden sehr oft mit Antibiotika behandelt und so steigt die Wahrscheinlichkeit, dass sich resistente Bakterien entwickeln.



**b)** Zu einer Multiresistenz kann es kommen, wenn Bakterien immer wieder verschiedenen Antibiotika ausgesetzt sind. Auch können Bakterien teile ihres Erbmaterials untereinander austauschen. So können sich Resistenzen schnell ausbreiten.



**c)** Wenn man das Antibiotikum zu kurz einnimmt, so werden oft nicht alle Bakterien abgetötet. Die verbleibenden Bakterien können sich wieder ausbreiten und durch Veränderungen des Erbmaterials resistent werden. Wird ein Antibiotikum zu lange eingenommen, begünstigt das ebenfalls die Bildung von Resistenzen. Der langanhaltende Einfluss des Antibiotikums begünstigt Bakterien, die durch Veränderungen des Erbmaterials resistent sind. Die resistenten Bakterien verdrängen die nicht-resistenten Bakterien und können im Körper noch zusätzliche Resistenzen entwickeln.



**d)** Patienten tragen oft schon multiresistente Keime in sich, wenn sie ins Krankenhaus kommen. Dort können sie sich trotz der vielen hygienischen Maßnahmen weiter verbreiten. Sie werden direkt von Patient zu Patient (Tröpfcheninfektion) oder über Gegenstände, wie z.B. Türklinken, (Schmierinfektion) weitergegeben. Treffen die Bakterien auf ein geschwächtes Immunsystem, so können sie sich im Körper leicht ausbreiten, zusätzliche Resistenzen entwickeln und schwere Komplikationen hervorrufen. Der ständige Ein- und Abgang von Patienten und Besuchern sowie der Wechsel des Personals begünstigen die Ausbreitung der Keime.

**Basis**

**SB S. 20/21**

Viren

Aufgabenlösungen



1 Individuelle Lösungen. Die Zeichnung sollte Bild 2 der Schülerbuchseite entsprechen.





2 Viren sind keine Lebewesen, da sie keines der Kennzeichen des Lebendigen zeigen. Sie wachsen nicht, bewegen sich nicht selbstständig fort, sind nicht reizbar, haben keinen eigenen Stoffwechsel und pflanzen sich nicht selbstständig fort.



3 Trifft ein Virus auf eine passende Wirtszelle, schleust es sein Erbmaterial in diese ein. Die befallene Zelle produziert daraufhin einzelne Virus-Teile. Diese setzen sich zu neuen Viren zusammen, welche die Zelle schließlich verlassen und neue Zellen befallen.

[Lesestrategie Nr. 4]



4 Viren können sich nicht selbstständig vermehren. Sie befallen andere Zellen, in die sie ihr Erbmaterial einschleusen. Dies veranlasst diese Zellen, ihren eigenen Stoffwechsel einzustellen und stattdessen Virusbestandteile herzustellen. Diesen Vorgang bezeichnet man als „Umprogrammieren“.



5 Antibiotika wirken gegen Bakterien, indem sie in deren Stoffwechsel eingreifen und deren Wachstum hemmen. Da Viren jedoch keinen eigenen Stoffwechsel besitzen und auch nicht wachsen, bieten sie Antibiotika keinen Angriffspunkt, um ihre Wirkung zu entfalten. Aufgrund dessen sind Antibiotika gegen Krankheiten, die durch Viren ausgelöst werden, völlig wirkungslos.



6 Das Diagramm zeigt die Virenkonzentration abhängig von der Zeit in Tagen. Nach etwa 6 bis 7 Tagen steigt die Virenkonzentration sprunghaft an. Dies ist der Zeitpunkt, zu dem massenhaft neue Viren aus infizierten Zellen freigesetzt werden. Diese infizieren nun weitere Zellen, welche ihrerseits mit der Produktion von Viren beginnen. Bis es nach weiteren 6 bis 7 Tagen wieder zu einer Freisetzung von Viren kommt, bleibt deren Konzentration annähernd gleich.

**Basis**

**SB S. 22**

Die Grippe – eine Viruserkrankung

Aufgabenlösungen



1 Eine Grippe kann besonders für ältere oder vorerkrankte Menschen gefährlich werden. Bei ihnen ist die Wahrscheinlichkeit besonders hoch, an Sekundärinfektionen zu erkranken.



2 Niest ein Grippe-Patient in die Hand, haften die Viren an seiner Handfläche. Betätigt er damit eine Türklinke, bleiben die Erreger daran haften und können so an die nächste Person, die die Tür öffnet, weitergegeben werden. Falls dieser Mensch danach seine Hand unbemerkt zum Mund, zur Nase oder zu den Augen führt, kann er sich über die Schleimhäute mit dem Erreger anstecken.



3 Die Echte Grippe verläuft sehr viel heftiger als eine Erkältung. Vor allem die Symptome Fieber, Abgeschlagenheit, Frösteln und Muskelschmerzen treten ausgeprägter auf. Schnupfen ist bei der Echten Grippe seltener.



4 Bei der Echten Grippe handelt es sich um eine Infektion mit Influenza-Viren. Diese werden durch Tröpfcheninfektion übertragen. Die Inkubationszeit beträgt wenige Stunden bis mehrere Tage. Dann treten Symptome der Erkrankung wie hohes Fieber, Kopf-, Muskel- und Gliederschmerzen, Schüttelfrost und trockener Husten auf. Diese dauern etwa 7 bis 14 Tage an. Danach erfolgt die Genesung.

[Lesestrategie Nr. 9]

**Extra**

**SB S. 23**

Gefährliche Infektionskrankheiten

Aufgabenlösungen



**1** Rohmilch enthält häufig Keime, z.B. Bakterien. Da Rohmilch nicht erhitzt wird, werden mögliche Krankheitserreger nicht abgetötet. Sie können dann über den Genuss der Milch in den Menschen gelangen. Deshalb ist der Verkauf von Rohmilch heute bis auf wenige Ausnahmen verboten. Das war nicht immer so. Noch im 18. und 19. Jahrhundert wurde Rohmilch häufig verzehrt und so konnte auch der Tuberkulose-Erreger von Kühen auf den Menschen übertragen werden.



**2** Menschen sollen untereinander einen Abstand von mindestens 1,50 Metern einhalten. Durch diese Regel wird verhindert, dass Tröpfchen beim Sprechen zu der anderen Person gelangen. Die Tröpfchen sinken aufgrund ihres Gewichts nach unten und überwinden deshalb den Abstand nicht.

Menschen sollen Massenansammlungen meiden. Dort, wo sehr viele Menschen zusammenkommen, wie z.B. in Fußballstadien, kann der Mindestabstand kaum oder gar nicht eingehalten werden. Daher ist das Risiko hier groß, dass ein Infizierter viele andere ansteckt.

Menschen sollen sich häufiger die Hände gründlich waschen. Durch das gründliche Händewaschen können Viren, die sich möglicherweise auf den Handflächen befinden, gut unschädlich gemacht werden. So wird verhindert, dass Krankheitserreger von den Händen ins Gesicht gelangen, von wo aus sie durch Mund, Nase und Augen in den Körper gelangen können.



**3** Das Virus kann über kleinste Speicheltröpfchen beim Sprechen nach außen gelangen. Wenn du mit jemandem sprichst, kann dein Mund-Nasen-Schutz dazu beitragen, dass deine Tröpfchen den gegenüberstehenden Menschen nicht erreichen. Die Tröpfchen werden zumindest teilweise von dem Mund-Nasen-Schutz abgefangen. Auf diese Weise kann er dazu beitragen, das Risiko einer Infektion zu verringern.



**4** SARS-CoV-2 kann die Lunge befallen, Entzündungen hervorrufen und das Lungengewebe stark schädigen. In Gebieten mit stark verschmutzter Luft ist die Lunge oftmals bereits durch die Luftschadstoffe gereizt und in ihrer Funktion beeinträchtigt. SARS-CoV-2 und Luftschadstoffe könnten sich also in ihrer Wirkung, Entzündungen auszulösen, gegenseitig verstärken.

[Lesestrategie Nr. 7]

**Infografik**

**SB S. 24/25**

Bakterien und Viren im Vergleich

Aufgabenlösungen



1 Individuelle Lösungen. Die Eigenschaften können entsprechend der Tabelle zu Aufgabe 2 benannt werden.







2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Bakterien | Viren |
| Struktur | Zelle mit Zellwand, Zellmembran, Zellplasma, Erbmaterial  (nicht immer: Schleimhülle, Geißel);  Durchmesser ca. 0,6 bis  10 μm | Proteinhülle mit Spikes, Erbmaterial; Durchmesser ca. 0,02 bis 0,7 μm |
| Erbmaterial | verknäuelt, frei im Zellplasma | sehr kurz, von der Proteinhülle eingeschlossen |
| Vermehrung | durch Zellteilung | keine selbstständige Vermehrung, Wirtszellen werden benötigt |
| Wachstum | nach Zellteilung | kein Wachstum |

[Lesestrategie Nr. 6]



3 Individuelle Lösungen. Als Grundmaterialien bieten sich beispielsweise Styropor(kugeln), Bauschaum oder Bastelpapier an. Details können mit Alltagsgegenständen dargestellt werden, die in Form und Struktur dem darzustellenden Bestandteil ähneln, z. B. Draht/Pfeifenreiniger (Erbmaterial), oder Nägel, Styroporkegel- oder pilze (Spikes). Acrylfarben und Zahnstocher können zum Bemalen und Beschriften verwendet werden.

**Basis**

**SB S. 26/27**

Hygiene

Aufgabenlösungen



1 Unter Hygiene versteht man alle Verhaltensweisen und Maßnahmen, die eine Übertragung von Krankheitserregern einschränken oder verhindern und so zur Erhaltung der Gesundheit beitragen.





2 Zuerst werden die Hände gründlich mit warmem Wasser nass gemacht. Dann seift man sich die Hände sorgfältig ein: erst die Handflächen und Fingerzwischenräume von innen, dann die Handrücken und die Fingerzwischenräume von außen. Die Fingerspitzen und der Daumen werden durch Verhaken der Finger und Reiben ebenfalls gründlich eingeseift. Anschließend werden die Hände gut abgespült und mit Papiertüchern überall gründlich abgetrocknet.



3

* Krankheitserreger werden vor der Verbreitung aufgefangen.
* Das Putzen verringert die Anzahl der Erreger und tötet sie ab.
* Erreger, die in Putzutensilien verblieben sind, werden entsorgt.
* Kleine Flüssigkeitströpfchen in der Luft, die Keime enthalten, sammeln sich nicht im Raum an. Außerdem kommt beim Lüften Sauerstoff in den Raum. Für viele Krankheitserreger ist Sauerstoff "Gift".
* Bei über 60°C sterben viele Krankheitserreger ab.
* Krankheitserreger können nicht in die Wunde eindringen und sie auch nicht verlassen.





4 Individuelle Lösung. Der Flyer sollte z. B. beinhalten, dass man Körperschmuck und lange Fingernägel regelmäßig reinigen sollte, dass man frisch gestochene Tattoos abdecken und trocken halten sollte und dass man darauf achten sollte, frische Piercings regelmäßig zu desinfizieren und zu drehen.

[Lesestrategie Nr. 6, Nr. 7]



5 Die Anzahl lebensfähiger Keime nimmt durch die Bestrahlung mit Licht, insbesondere UV-Licht, deutlich ab. Sie sinkt um ca. 98 %. Anaerobe Bakterien vermehren sich nur dann, wenn kein Sauerstoff vorhanden ist. Setzt man sie der Luft (dem Sauerstoff) aus, sterben sie. Die im Seifenschaum enthaltenen Substanzen lösen nicht nur Schmutz, sondern auch Mikroorganismen von der Haut – darunter auch diejenigen, die sich im natürlichen Fettfilm der Haut befinden. Alle drei Begriffe beinhalten hygienische Maßnahmen. Die Aussage des Arztes Schleich vor fast 100 Jahren kann mit aktuell wissenschaftlichen Kenntnissen und Untersuchungen bestätigt werden.



6 Individuelle Lösung. Mögliche Hygieneregeln könnten sein: Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter müssen Kopfhaube, Mundschutz, Handschuhe, Kittel oder Schürze tragen, auf das Tragen von Schmuck verzichten oder ihre Haare zusammenbinden, die Hände regelmäßig desinfizieren, keine Lebensmittel anfassen.

**Teilkapitel**

**SB S. 28 – 39**

Immunsystem, Immunität, Hormone

**Infografik**

**SB S. 28/29**

Das Immunsystem unseres Körpers

Aufgabenlösungen



1 Die unspezifische Immunabwehr besteht aus mechanischen Barrieren wie z. B. dem Säureschutzmantel der Haut und unspezifischen Leukozyten. Das spezifische Immunsystem wird dagegen von verschiedenen Lymphozyten und den Antikörpern gebildet. Während bei der unspezifischen Abwehr Eindringlinge jeglicher Art bekämpft werden, werden bei der spezifischen Abwehr Antikörper gebildet, die genau zum Krankheitserreger „passen“ und ihn bekämpfen.



2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **unspezifische Abwehr** | Makrophagen (Riesenfresszellen) | nehmen körperfremde Stoffe in ihr Zellplasma auf und verdauen sie; präsentieren an Oberfläche Bruchstücke der verdauten Erreger (Antigene); aktivieren die spezifische Abwehr; bauen Antigen-Antikörper-Komplexe ab |
| **spezifische Abwehr** | Helferzellen | aktivieren Lymphocyten und Killerzellen; bilden Gedächtniszellen |
| Lymphozyten | bilden Plasmazellen und Gedächtniszellen |
| Plasmazellen | produzieren spezifische Abwehrstoffe gegen den Erreger (Antikörper) |
| Antikörper | bilden nach dem Schlüssel-Schloss-Prinzip mit dem Erreger Antigen-Antikörper-Komplexe |
| Killerzellen | erkennen befallene Zellen und zerstören sie |
| Gedächtniszellen | lösen bei erneutem Befall mit gleichem Erreger sofort eine starke Immunreaktion aus |



3 Individuelle Lösungen. Der Text oder das Comic sollte die wesentlichen Phasen der Immunrektion beinhalten: Überwinden Krankheitserreger die mechanischen Barrieren wie z. B. den Säureschutzmantel der Haut und dringen in den Körper ein, werden sie von den Makrophagen erkannt und „gefressen“. Daraufhin präsentieren die Makrophagen auf ihrer Zelloberfläche Antigene des Erregers, die von den Helferzellen erkannt werden. Die Helferzellen aktivieren nun die Killerzellen und die Lymphozyten und setzen so zwei Mechanismen in Gang: Die Killerzellen suchen infizierte Zellen und zerstören diese. Die Lymphozyten bilden einerseits Plasmazellen, andererseits Gedächtniszellen. Die Plasmazellen produzieren spezifische Antikörper, die an die Erreger binden und sie unschädlich machen. Diese Antigen-Antikörper-Komplexe werden von den Makrophagen erkannt und abgebaut. Die Gedächtniszellen sorgen bei einer erneuten Infektion mit dem Krankheitserreger für eine schnellere und stärkere Inmmunreaktion. Gedächtniszellen werden darüber hinaus auch von den Helferzellen gebildelt.

[Lesestrategie Nr. 6]



4 Erwachsene bekommen selten typische Kinderkrankheiten, weil sie sich meist schon im Kindesalter damit infiziert haben und danach aufgrund der Bildung von Gedächtniszellen immun dagegen sind. Zudem sind viele Erwachsene als Kinder bereits gegen typische Kinderkrankheiten (z. B. Masern) geimpft worden, sodass diese später nicht ausbrechen.



5 Der Antigen-Antikörper-Komplex funktioniert nach dem Schlüssel-Schloss-Prinzip. Antikörper und Antigene arbeiten dabei wie Schlüssel und Schloss. So wie sich eine Tür nur mit dem passenden Schlüssel öffnen lässt, verbinden sich bei einer Immunreaktion die passenden Antikörper mit dem entsprechenden Antigen. Durch die Verknüpfung vieler Antikörper, welche jeweils zwei Bindungsstellen haben, kommt es schließlich zur Verklumpung der Erreger, sodass diese nicht mehr in die Zellen eindringen können. Daraufhin werden Makrophagen aktiviert, die sie beseitigen. Zwischen der Struktur, dem Bau des Antikörpers, und seiner Funktion, dem Anheften an ein Antigen des Erregers, besteht also ein klarer Zusammenhang.

**Basis**

**SB S. 30/31**

Schutzimpfung und Heilimpfung

Aufgabenlösungen



1 Edward Jenner infizierte einen Jungen zunächst mit harmlosen Kuhpocken. Einige Zeit später infizierte er ihn mit den für den Menschen gefährlichen Pocken. Der Junge erkrankte jedoch nicht. Edward Jenner schlussfolgerte daraufhin, dass der Junge immun war.



2 Bei der Schutzimpfung werden einem gesunden Menschen abgeschwächte Krankheitserreger gespritzt, gegen die Antikörper gebildet werden. Diese machen den Erreger unschädlich. Dabei entstehen auch Gedächtniszellen, die langfristig vorhanden bleiben und bei einer Infektion mit demselben Erreger eine gezielte Abwehrreaktion auslösen.

Bei der Heilimpfung werden einem bereits infizierten Menschen Antikörper gespritzt. Diese wurden zuvor aus aktiv immunisierten Tieren, z. B. Pferden, entnommen und zu Impfserum verarbeitet. Die gespritzten Antikörper bekämpfen zwar den Erreger, veranlassen den Körper aber nicht zur Bildung von Gedächtniszellen. Daher besteht kein dauerhafter Schutz.



3 Individuelle Lösungen. Auf der Seite 416 im Schülerbuch ist eine Anleitung für ein Erklärvideo zu finden. Anschauliche Tutorials dazu finden sich auch im Internet. Dort gibt es auch spezielle Apps, mit deren Hilfe man einfache „Stop-Motion-Filme“ erstellen kann.



4 Jenner infizierte ein Kind, ohne zu wissen, ob es das Experiment überleben würde. Zwar hat er mit dem Versuch eine bahnbrechende Erkenntnis gewonnen, die dazu geführt hat, viele Menschenleben zu retten, jedoch hat er dazu ein Kind für seine Forschung missbraucht. Ein solches Experiment am Menschen gilt heutzutage aus ethischen Gründen als nicht vertretbar und ist verboten.



5 Antikörper können von Tieren, z. B. Pferden, gewonnen werden: Den Pferden wird eine abgeschwächte Form der Krankheitserreger eingeimpft, sodass die Tiere Antikörper bilden (aktive Immunisierung). Das Pferdeblut mit den Antikörpern wird entnommen und zu Impfserum aufbereitet.

[Lesestrategie Nr. 4]



6 Viren verändern mit der Zeit ihre Gestalt – sie mutieren. Dadurch werden die Antikörper der „alten“ Impfung unwirksam: Der Schlüssel passt nicht mehr ins Schloss. Aufgrund dieser Tatsache muss z.B. gegen das Influenza-Virus jedes Jahr eine neue Impfung entwickelt werden.

**Basis**

**SB S. 32/33**

Impfen – nein danke?

Aufgabenlösungen



1 Eine Masernerkrankung kann einen schweren Verlauf nehmen: Mögliche Komplikationen sind Entzündungen der Lunge und des Gehirns. Ein erhöhtes Risiko für Komplikationen tragen insbesondere Säuglinge und Kleinkinder.



2 Pro:

* Impfen schützt vor der Krankheit
* Spätfolgen sehr unwahrscheinlich
* Komplikationen der Erkrankung riskanter als Impfung
* „Herdenimmunität“ führt zur Ausrottung der Krankheit.
* Menschen, die sich nicht impfen lassen dürfen, werden mitgeschützt (Solidaritätsgedanke).

Contra:

* Angst vor Impffolgen
* Impfen ist ein unnötiger/gefährlicher Eingriff in das natürliche Abwehrsystem des Körpers
* Hinter einer Impfpflicht stecken wirtschaftliche Interessen der Pharmaindustrie.
* Jeder muss für sich selbst entscheiden dürfen.



3 Individuelle Lösungen. Fragen könnten beispielsweise sein: „Was bedeutet Herdenimmunität?“, „Was sind Masernpartys?", „Wofür benötigt man einen Impfpass?", „Was versteht man unter Impfmüdigkeit?", „Welche Aufgabe hat die STIKO?" ...

[Lesestrategie Nr. 2]



4 Individuelle Lösungen. Im Rollenspiel sollte vor allem auf die Ansteckungsrate in Abhängigkeit von der Anzahl an geimpften Personen in der Bevölkerung eingegangen werden (Stichwort „Herdenimmunität").



5 Individuelle Lösungen. Die aktuellen Empfehlungen sind auf der Homepage des RKI zu finden. www.rki.de (19.07.2020)

**Extra**

**SB S. 34**

Krebs

Aufgabenlösungen

**1** Das Krebsrisiko lässt sich verringern durch einen gesunden Lebensstil (z.B. nicht rauchen, wenig Alkohol, ausgewogene Ernährung, normales Körpergewicht, ausreichend Bewegung), Maßnahmen zum Sonnenschutz, Impfungen, Meiden von Umweltgiften, regelmäßige Vorsorgeuntersuchungen.

**2** Individuelle Lösung. Vorsorge: gesunder Lebensstil, Vorsorgeuntersuchungen (z.B. Mammografie), Impfung gegen Papillomaviren (HPV). Diagnostik: endoskopische Untersuchung, Ultraschall-Untersuchung, MRT. Therapie: Operation, Bestrahlung, Chemotherapie.

**3** Beispiel:   
Prozentualer Anteil der fünf häufigsten Krebsarten bei Männern und Frauen in Deutschland.

(Quelle: Zentrum für Krebsregisterdaten im RKI; Stand: 17.12.2019)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Krebsart | % Männer |  | Krebsart | % Frauen |
| Prostata | 22,7 |  | Brust | 29,5 |
| Lunge | 13,9 |  | Darm | 11,1 |
| Darm | 12,5 |  | Lunge | 9,2 |
| Harnblase | 4,7 |  | Haut | 4,8 |
| Haut | 4,7 |  | Gebärmutter | 4,7 |

**Material**

**SB S. 35**

Physikalische Diagnostik und Therapie

**Aufgabenlösungen**

**1**



**a)** Endoskopie: Die Bilder werden durch Licht erzeugt.

Ultraschall-Untersuchung: Die Bilder werden durch Schall erzeugt.



**b)** Endoskopie: Dem Patienten wird ein biegsamer Schlauch eingeführt. Dieser enthält Glasfasern. Am Ende befindet sich u.a. eine Lichtquelle. Das Bild der untersuchten Körperregion wird über die Glasfasern an eine Digitalkamera geleitet. Man kann direkt in den Körper sehen.

Ultraschall-Untersuchung: Dabei wird ein Schallkopf über die zu untersuchende Körperregion geführt. Der Ultraschall, den sie aussendet, ist für uns nicht hörbar. Der Ultraschall wird von den unterschiedlichen Gewebearten und den Knochen unterschiedlich reflektiert. Ein Computer stellt den reflektierten Schall als Bild auf einem Monitor dar.



**c)** Durch das Endoskop können auch chirurgische Instrumente eingeführt und für Eingriffe benutzt werden. Mithilfe der Endoskopie kann also auch die Therapie von krankhaften Veränderungen durchgeführt werden.

**2**



**a)** Kernspintomografie: Die Bilder werden durch Magnetfelder erzeugt.



**b)** Im Unterschied zur Röntgenuntersuchung verursacht die Kernspintomografie keine Strahlenbelastung für den Körper.



**c)** Mithilfe dieser bildgebenden Methode können die innenliegenden Organe u.a. Weichteile gut sichtbar gemacht werden. Dies gilt auch für deren Veränderungen, weshalb die Kernspintomografie u.a. für die Krebsfrüherkennung verwendet wird.

**Extra**

**SB S. 36**

Organspende

**Aufgabenlösungen**



**1** Durch diese Regelung soll garantiert werden, dass der Spender aus einer tiefen Verbundenheit mit dem Empfänger handelt und die Organspende freiwillig geschieht.



**2** Die Broschüre könnte z.B. informieren über…

* die Bedeutung des Begriffs „Transplantation“
* Zahlen zu Transplantationen in Deutschland
* die Möglichkeiten der Lebend- und Todspende
* Kriterien zur Durchführung einer Transplantation
* gesetzliche Regelungen zur Organspende (Transplantationsgesetz)
* den Organspendeausweis

[Lesestrategie Nr. 6]



**3** Bei der Widerspruchslösung muss der Organspende zu Lebzeiten ausdrücklich widersprochen werden. Ist dies nicht der Fall, so können im Falle eines Hirntods grundsätzlich Organe zur Transplantation entnommen werden.

Argumente für die Widerspruchslösung:

* die Zahl der Organspenden würde erhöht und viele Menschenleben könnten gerettet werden
* in Spanien, wo die Widerspruchslösung gilt, gibt es die meisten Organspenden
* viele Menschen, die zur Organspende bereit wären, dies aber z.B. aus Bequemlichkeit nicht mitteilen, würde man auf diese Weise als Spender gewinnen
* jede Person entscheidet nach wie vor freiwillig und kann einer Organentnahme widersprechen
* die meisten Menschen würden im Notfall ein Spenderorgan annehmen, deshalb sollten sie auch grundsätzlich die Bereitschaft zeigen, anderen ein Organ zu spenden
* sie entlastet die Angehörigen von Verstorbenen, die über eine mögliche Organentnahme entscheiden müssen, ohne dass sich ein verstorbener Mensch zu Lebzeiten dazu geäußert hat

Argumente gegen die Widerspruchslösung:

* Menschen dürfen nicht einfach durch das Gesetz zu möglichen Organspendern gemacht werden; sie sollen vielmehr aktiv und bewusst einer möglichen Organspende zustimmen
* das Schweigen zu einer Entscheidung darf aus ethischen Erwägungen nicht als Zustimmung gewertet werden
* sie führt nicht automatisch zu einer höheren Zahl von Spendern; in Spanien spielen z.B. auch andere Gründe eine Rolle für die große Spendenbereitschaft
* Kritiker sehen in der Regelung eher eine „Organabgabepflicht“ als eine „Organspende“
* nicht alle Menschen wollen oder können bei diesem Thema eine Entscheidung treffen; durch die Widerspruchslösung würden sie automatisch zu potenziellen Organspendern

**Basis**

**SB S. 37**

Der Blutzuckerspiegel

Aufgabenlösungen

****

**1**

Insulin: sorgt für den Umbau von Glucose in Glykogen –> Blutzuckerspiegel sinkt

Glucagon: sorgt für den Umbau von Glykogen in Glucose –> Blutzuckerspiegel steigt



**2** Insulin und Glucagon werden in der Bauchspeicheldrüse gebildet. Insulin sorgt für die Senkung des Blutzuckerspiegels, indem es die Leber veranlasst, Glucose in Glykogen umzuwandeln und in dieser Form zu speichern. Glucagon ist der Gegenspieler des Insulins. Es sorgt dafür, dass das in der Leber gespeicherte Glykogen wieder in Glucose umgewandelt und ins Blut ausgeschüttet wird.

****

**3** Individuelle Lösungen. Um mit einem Präsentationsprogramm eine Animation zu erstellen, bedarf es einiger Vorkenntnisse. Sehr hilfreich sind dabei die Funktionen „Animation“ und „Folienübergänge“.

**Basis**

**SB S. 38/39**

Hormone – Botenstoffe im Körper



Aufgabenlösungen

**1**

|  |  |
| --- | --- |
| **Hormondrüse** | **Aufgaben** |
| Hirnanhangsdrüse  (Hypophyse) | Regt andere Hormondrüsen zur Ausschüttung ihrer Hormone an. Adiuretin beeinflusst den Wasserhaushalt, Oxytocin löst die Wehen am Ende der Schwangerschaft aus. |
| Thymusdrüse | Ist an der Entwicklung der T-Zellen des Immunsystems beteiligt. Thymosin reguliert bei Kindern die Entwicklung. |
| Nebennieren | Adrenalin aus dem Nebennierenmark und Cortisol aus der Nebennierenrinde erhöhen in Stresssituationen die Leistungsbereitschaft, indem sie Herz- und Kreislauf sowie den Stoffwechsel beeinflussen. |
| Hoden | Testosteron steuert die Entwicklung der männlichen Geschlechtsmerkmale, die Bildung der Spermien und das männliche Sexualverhalten. |
| Eierstöcke | Östrogene steuern die Entwicklung der weiblichen Geschlechtsmerkmale. Zusammen mit den Gestagenen steuern sie den weiblichen Zyklus und die Schwangerschaft. |
| Langerhans´sche Inseln der Bauchspeicheldrüse | Insulin regt die Zellen des Körpers an, Glucose aus dem Blut aufzunehmen. Glucagon regt die Leber an, Glucose ans Blut abzugeben. |
| Schilddrüse | Thyroxin erhöht den Stoffwechsel und fördert bei Kindern das Wachstum. |
| Zirbeldrüse (Epiphyse) | Melatonin beeinflusst den tageszeitlichen Wechsel von Wachen und Schlafen. |
| Hypothalamus | Der übergeordnete Hypothalamus steuert alle anderen Hormondrüsen. |

**2** Hormon und Rezeptor sind von ihrer Struktur her so aufgebaut, dass sie genau zusammenpassen. Das ist vergleichbar mit zwei zueinander passenden Puzzleteilen oder eben mit einem Schlüssel und dem dazu passenden Schloss.



**3** Die Führungsgröße (Hypothalamus) übermittelt den Sollwert an den Regler (Hypophyse). Der Sollwert ist der Wert, auf den der Blutzuckerspiegel eingestellt werden soll. Der Regler (Hypophyse) vergleicht den Sollwert mit dem Istwert. Das ist der tatsächliche, momentane Blutzuckerwert. Gemessen wird dieser Istwert von Messfühlern (Glucoserezeptoren im But). Aus Istwert und Sollwert ermittelt der Regler den Stellwert. Das ist der Wert, um den der Blutzuckerspiegel erhöht oder gesenkt werden soll. Das Stellglied (Bauchspeicheldrüse) empfängt den Stellwert und reagiert darauf, indem es Hormone (Insulin oder Glucagon) ins Blut abgibt. Die beiden Hormone beeinflussen die Regelgröße (Blutzuckerspiegel): Insulin senkt den Blutzuckerspiegel, Glucagon erhöht den Blutzuckerspiegel.



**4** Der Hypothalamus, ein Gehirnabschnitt des Zwischenhirns, steuert die Hypophyse (Hirnanhangsdrüse). Er gibt den Sollwert der Hormonkonzentration im Blut vor. Als Regler kontrolliert die Hypophyse die anderen Hormondrüsen im Körper, d. h. sie vergleicht ständig den Istwert mit dem Sollwert der Hormonkonzentration im Blut. Bei Abweichungen ergehen entsprechende Signale (mehr oder weniger Hormonausschüttung) an die betreffende Hormondrüse.

****

**5** Individuelle Lösungen. Folgende Aspekte sollten enthalten sein: Eine Schilddrüsenüberfunktion macht sich zum Beispiel durch Herzklopfen, Zittern der Finger, innere Unruhe, Schlaflosigkeit, starkes Schwitzen, Gewichtsabnahme und Durchfall bemerkbar. Die Schilddrüsenüberfunktion ist die häufigste Fehlfunktion der Schilddrüse im Erwachsenenalter. Eine Schilddrüsenunterfunktion erkennt man zum Beispiel an Schwellungen der Augenlider (vor allem morgens), an trockener und kühler Haut, Gewichtszunahme trotz unveränderter Ernährung, Verstopfung, trockenem Kopfhaar, an Schwäche, Kraftlosigkeit und verminderter geistiger Leistungsfähigkeit. Schilddrüsenhormone haben Einfluss auf den Stoffwechsel und somit auf die verschiedendsten Funktionen im Körper. Deshalb spricht man bei einer Schilddrüsendysfunktion auch von einer Systemstörung.