

1 Viren lassen sich von einer Zelle vermehren.

Viren programmieren um

Ende des 19. Jahrhunderts untersuchten verschiedene Forschungsteams rätselhafte Krankheitserreger, die sich nicht wie Bakterien verhielten. Diese Erreger waren anders: Sie waren nicht mit dem Lichtmikroskop erkennbar und sie konnten nicht auf einem Nährboden vermehrt werden.

Kleiner als Bakterien

Erst im 20. Jahrhundert konnte man diese Krankheitserreger mithilfe des Elektronenmikroskops sichtbar machen: die **Viren**. Viren haben einen Durchmesser von nur 0,02–0,3 µm (1 µm = 1 Mikrometer = $\frac{1}{1000}$ mm). Damit sind Viren etwa 100-mal kleiner als Bakterien. Viren verursachen viele verschiedene, zum Teil sehr gefährliche Krankheiten wie Herpes,

Hepatitis, Aids. Auch Kinderkrankheiten wie Masern, Wilde Blattern (Spitze Blattern, Windpocken) und Mumps sind auf Viren zurückzuführen.

Bauplan von Viren

Viren unterscheiden sich in ihrem Aufbau von Bakterien, Tierzellen und Pflanzenzellen. Sie sind keine Zellen. Viren bestehen nur aus **Erbmaterial** und einer **Virushülle** mit kleinen Fortsätzen [B2]. Die **Virushülle** ist sozusagen die Verpackung des Erbmateriale.

Viren lassen sich von Zellen vermehren

Viren können nicht wachsen und sich nicht selbst vermehren. Dazu brauchen sie Zellen, sogenannte **Wirtszellen**. Jedes Virus ist auf andere Arten von Wirtszellen spezialisiert.

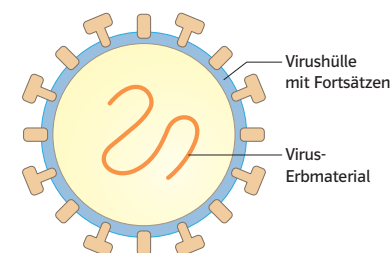
Mit den Fortsätzen der Virushülle bindet sich das Virus an passende Strukturen auf der Wirtszelle. So passen Wirtszelle und Virus zueinander wie ein Schlüssel zum Schloss (**↗ Schlüssel-Schloss-Prinzip**).

Viren programmieren um

Hat ein Virus eine passende Wirtszelle gefunden, schleust es sein Erbmateriale in diese ein. Die befallene Wirtszelle wird dadurch umprogrammiert. Sie erfüllt ihre ursprüngliche Aufgabe nicht mehr. Stattdessen beginnt sie, neues Virus-Erbmaterial und Hüllen für Viren herzustellen. Das Erbmateriale und die Virushüllen verbinden sich zu neuen Viren. Die Viren bringen die Wirtszelle schliesslich zum Platzen [B1]. So werden Tausende von neuen Viren freigesetzt, die weitere Zellen befallen und umprogrammieren.

Viren schwächen den Körper

Viren zerstören die Wirtszellen. So schädigen sie den Körper. Häufig kommt es zusätzlich zu **Folgeerkrankungen**. Da der Körper aufgrund der Bekämpfung der Viren bereits geschwächt ist, können andere Krankheitserreger leichter in den Körper eindringen und sich vermehren.



2 Bauplan eines Virus

Viren bestehen aus Erbmateriale und einer Virushülle. Viren brauchen für ihre Vermehrung Wirtszellen. Sie verursachen unterschiedliche Krankheiten.

Sind Viren Lebewesen?

Sind Viren Lebewesen? Um diese Frage zu beantworten, müssen wir Kriterien definieren, die auf alle Lebewesen zutreffen. Zum Beispiel: Alle Lebewesen können sich selbstständig vermehren. Oder: Alle Lebewesen können Stoffe aufnehmen, umwandeln und abgeben.

Diese beiden Eigenschaften treffen nicht auf Viren zu. Darum zählen die meisten Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftler die Viren nicht zu den Lebewesen.

AUFGABEN

- 1 ☐ Zeichne den Aufbau eines Virus und beschrifte alle Bestandteile, über die du im Text gelesen hast.
- 2 ☐ Lies den Abschnitt «Viren programmieren um». Ordne jeden Satz den passenden Vorgängen in Bild 1 zu.
- 3 ■ «Grippe-Viren befallen die Zellen der Nasenschleimhaut, nicht aber die Zellen der Zungenschleimhaut.» Erkläre diese Aussage in 3–4 Sätzen und verwende die Fachbegriffe «Wirtszelle» und «Schlüssel-Schloss-Prinzip».
- 4 ☐ Vergleiche Viren und Bakterien anhand folgender Kriterien: Aufbau, Grösse, Vermehrung, Wirkung von Antibiotika, verursachte Krankheiten. Erstelle eine Tabelle.
- 5 ☐ Beurteile, ob die folgenden Aussagen zutreffen:
a) Alle Lebewesen reagieren auf ihre Umwelt.
b) Alle Lebewesen wachsen und entwickeln sich.
- 6 ☐ Grippe-Viren befallen die Zellen der Atemwege. Besonders für ältere Menschen kann eine Grippe gefährlich werden. Sie können zusätzlich an einer von Bakterien ausgelösten Lungenentzündung erkranken und daran sterben.
a) Grippe und Lungenentzündung werden von zwei unterschiedlichen Krankheitserregern ausgelöst. Notiere die Erreger.
b) Begründe in 3–4 Sätzen, warum eine Grippe-Erkrankung das Risiko für eine Lungenentzündung erhöht.

Der Körper wehrt sich

Krankheitserreger werden in unserem Körper von verschiedenen weissen Blutzellen und Abwehrstoffen erkannt und bekämpft.

Überall und ständig sind wir von Krankheitserregern umgeben. Trotzdem werden wir nur selten krank. Denn unser Körper besitzt verschiedene Strategien, um die Erreger abzuwehren und zu bekämpfen.

Erreger haben es schwer

Der «Schutzschild» unseres Körpers ist die erste Abwehrstrategie, um das Eindringen der Krankheitserreger zu verhindern. Zum Schutzschild gehören zum Beispiel unsere Haut und die Säure in unserem Magen. Die Säure tötet Erreger ab, die wir mit unserer Nahrung aufnehmen. Krankheitserreger wie Viren und Bakterien können unseren natürlichen Schutzschild normalerweise nur schwer durchbrechen. Gelangen sie dennoch in unseren Körper, werden sie von unserem **Abwehrsystem** erkannt und bekämpft [B1]. Man spricht auch vom **Immunsystem**. Zum Abwehrsystem gehören verschiedene weisse Blutzellen und Abwehrstoffe.

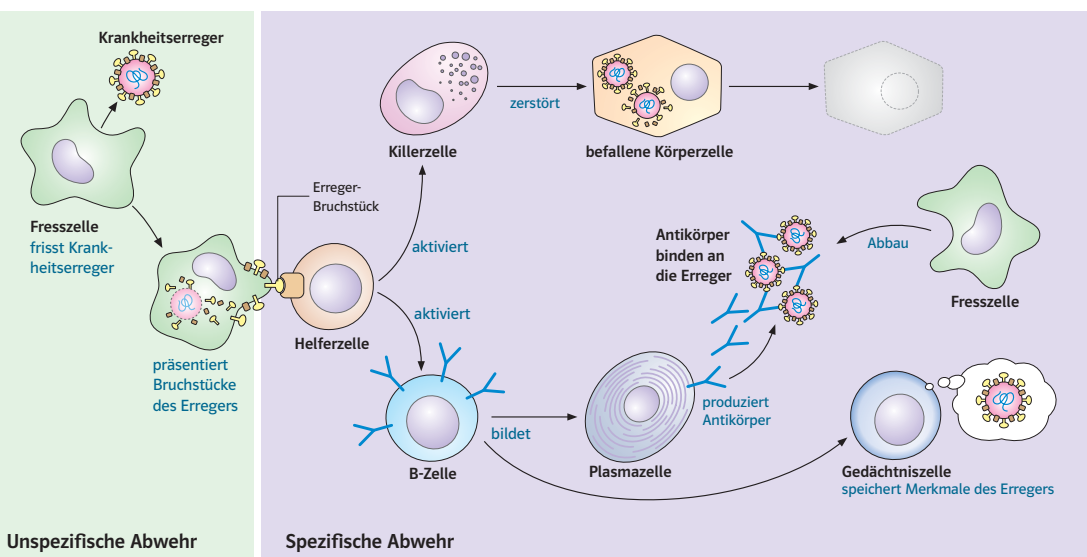
Das unspezifische Abwehrsystem

Zu den weissen Blutzellen zählen zum Beispiel die **Fresszellen**. Fresszellen können die Blutgefässe verlassen und in die umliegenden Gewebe eindringen. Sie erkennen Krankheitserreger und fressen alles, was sie als gefährlich einstufen. So vernichten sie Erreger, bevor sich diese stark vermehren.

Zusammen mit unserem Schutzschild bilden die Fresszellen das **unspezifische Abwehrsystem**. Dieses Abwehrsystem wird unspezifisch genannt, weil es nicht nur einen bestimmten Erreger bekämpft, sondern alle körperfremden Stoffe. Es ist angeboren und die Abwehr setzt sehr schnell ein.

Aktivierung der spezifischen Abwehr

Haben Fresszellen die Erreger vernichtet, zeigen sie Bruchstücke dieser Erreger an ihrer Zelloberfläche [B1]. Die **Helferzellen** erkennen die Bruchstücke und beginnen sich zu teilen. Gleichzeitig aktivieren sie die



1 Das Abwehrsystem bekämpft Krankheitserreger.

Killerzellen und die **B-Zellen**. Die Killerzellen erkennen von Erregern befallene Körperzellen und zerstören sie. Die B-Zellen vermehren sich stark und werden zu **Plasmazellen**. Die Plasmazellen produzieren grosse Mengen von **Antikörpern**.

Antikörper machen Erreger unschädlich

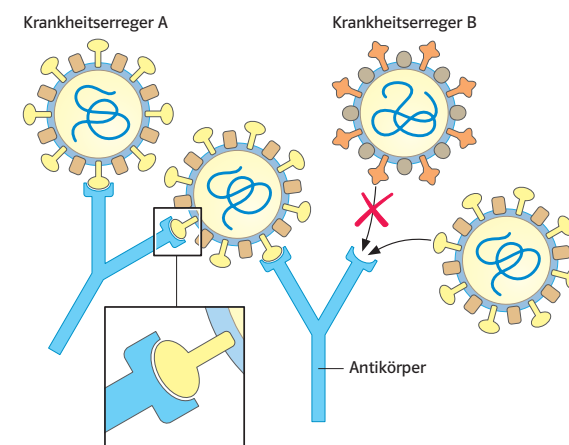
Antikörper sind Abwehrstoffe gegen bestimmte Erreger. Die Antikörper werden mit dem Blut in alle Bereiche des Körpers transportiert. Treffen sie dabei auf passende Erreger, binden sie sich an die Oberfläche der Erreger. So werden die Krankheitserreger von den Antikörpern unschädlich gemacht und dann von den Fresszellen abgebaut. Antikörper gehören zum **spezifischen Abwehrsystem**. Das spezifische Abwehrsystem bekämpft gezielt einen bestimmten Erreger und funktioniert damit nach dem **Schlüssel-Schloss-Prinzip** [B2]. Das heisst, jeder Antikörper erkennt nur einen bestimmten Erreger. Gegen alle anderen Erreger ist der Antikörper nicht wirksam.

Gedächtniszellen machen immun

Nach der Bekämpfung eines Krankheitserregers bleiben in unserem Körper **Gedächtniszellen** zurück [B1]. Die Gedächtniszellen lösen bei der Ansteckung mit dem gleichen Erreger sofort eine spezifische Abwehr aus. Die wiedererkannten Erreger werden

bekämpft, bevor sie sich stark vermehren. Die Krankheit bricht nicht aus. Der Körper ist **immun** gegen diesen Erreger. Im Unterschied zum unspezifischen Abwehrsystem muss unser Körper die spezifische Abwehr zuerst erlernen. Dazu braucht er einen ersten Kontakt mit dem Erreger. Aus diesem Grund sind Kinder häufiger krank als Erwachsene. Das kindliche Abwehrsystem muss zuerst lernen, dass bestimmte Erreger bekämpft werden müssen.

Antikörper binden sich an Krankheitserreger und machen sie unschädlich. Gedächtniszellen machen immun.



2 Antikörper erkennen Erreger nach dem Schlüssel-Schloss-Prinzip.

AUFGABEN

- 1 ☐ Nenne zwei Abwehrstrategien des unspezifischen Abwehrsystems.
- 2 ☐ Begründe mithilfe von Bild 2, warum ein Antikörper nur gegen einen bestimmten Erreger wirksam ist. Verwende den Fachbegriff «Schlüssel-Schloss-Prinzip».
- 3 ☐ Arbeite zu zweit. Lest den Textabschnitt «Aktivierung der spezifischen Abwehr» Satz für Satz. Sucht jeweils den passenden Vorgang in Bild 1.
- 4 ☐ «Malin erkrankte als Kind an den Wilden Blattern. Sie wird während ihres ganzen Lebens nie wieder an dieser Krankheit erkranken.» Begründe diese Aussage in 4–6 Sätzen. Verwende die Fachbegriffe «Gedächtniszellen» und «immun».
- 5 ☐ Das Abwehrsystem erkennt nicht nur Krankheitserreger, sondern auch andere körperfremde Stoffe. Diskutiert zu zweit, warum Patienten nach Organtransplantationen ihr restliches Leben lang Medikamente einnehmen müssen, die ihr Abwehrsystem unterdrücken.

