

01. Kinder füllen  
Trinkwasser ab

## Bakterien als Krankheitserreger

*In Ländern mit unzureichenden hygienischen Bedingungen und schlechter Wasserversorgung leiden Menschen oftmals an einer lebensbedrohlichen Durchfallerkrankung, der Cholera. Was ist die Ursache dieser Krankheit?*

**KRANK MACHENDE BAKTERIEN** · Wenn man verschmutztes Wasser trinkt, kann es zu schweren Durchfallerkrankungen kommen. Dabei verliert der Körper so viel Wasser und Mineralstoffe, dass Lebensgefahr besteht. Verantwortlich dafür sind oft Choleraerkrankungen, die in dem verunreinigten Trinkwasser enthalten sein können und die sich im Dünndarm vermehren.

Das Eindringen von Bakterien in den Körper bezeichnet man als Ansteckung oder **Infektion**. Außer Wasser können auch Lebensmittel mit Bakterien verunreinigt sein. Andere Bakterien, wie die Erreger von Scharlach oder Lungenentzündung, werden durch den Kontakt mit infi-

zierten Menschen übertragen. Zum Beispiel kann die Übertragung durch die beim Niesen herausgeschleuderten Flüssigkeitströpfchen erfolgen. Diesen Übertragungsweg nennt man **Tröpfcheninfektion**.

Krankheitserscheinungen wie Durchfall, Erbrechen, Fieber, Kopf- oder Gliederschmerzen heißen **Symptome**. Eine wichtige Ursache für Symptome bei bakteriellen Erkrankungen sind giftige Stoffe, die von den Bakterien ausgeschieden werden. Symptome treten erst auf, wenn sich die Erreger im Körper stark vermehrt haben.

Die Zeit, die zwischen dem Eindringen der Erreger und dem Auftreten der ersten Symptome vergeht, heißt **Inkubationszeit**. Je nach Erreger liegt diese Zeit zwischen mehreren Stunden und einigen Tagen. Erkrankten viele Menschen in einem Gebiet an der gleichen Infektionskrankheit, spricht man von einer **Epidemie**.

*lateinisch inficere  
= anstecken, vergiften,  
hineintun*



**BEDEUTUNG VON BAKTERIEN** · Fast überall auf der Erde findet man Bakterien: Sie kommen im Boden, im Wasser und sogar in der Luft vor. Sie leben in der Tiefsee, in heißen Quellen oder im Gletschereis. Einige betreiben Photosynthese. Viele zersetzen energiereiche Stoffe bis hin zu Mineralstoffen, Kohlenstoffdioxid und Wasser.

Eine Vielzahl von Bakterien besiedelt Pflanzen, Tiere und Menschen. Allein im Darm des Menschen befinden sich über 1000 verschiedene Bakterienarten. Einige davon sind für die Verdauung, den Wasserentzug im Dickdarm oder die Produktion von verschiedenen Vitaminen unerlässlich. Auf der Haut des Menschen schützen Bakterien den Körper vor Krankheitserregern. In der Lebensmittelherstellung benutzt man Bakterien zur Erzeugung von Joghurt, Käse, Salami oder Sauerkraut. Von den vermutlich mehreren Millionen Bakterienarten auf der Erde sind nur wenige Hundert für den Menschen bedrohlich.

**BEKÄMPFUNG VON BAKTERIEN** · Bis zum Ende des 19. Jahrhunderts konnte man Bakterien, die zum Beispiel Tuberkulose, Typhus, Cholera, Keuchhusten oder Wundstarrkrampf auslösen, nicht wirksam bekämpfen.

Nachdem Robert KOCH in Deutschland und Louis PASTEUR in Frankreich entdeckt hatten, wie diese Krankheiten verursacht und übertragen werden, konnte die Verbreitung vieler dieser Krankheiten vor allem durch verbesserte Hygiene eingeschränkt werden.

Seit dem 20. Jahrhundert stehen darüber hinaus Arzneimittel zur Verfügung, die Bakterien töten oder in ihrer Vermehrung behindern können. Seitdem es diese Antibiotika wie das **Penicillin**, gibt, haben viele bakterielle Infektionen ihren Schrecken verloren.

- 1) Beschreibe die Bedeutung verschiedener Bakterienarten!

*Robert KOCH  
(1843–1910),  
deutscher  
Bakterienforscher*

*Louis PASTEUR  
(1822–1895),  
französischer  
Bakterienforscher*

## IM BLICKPUNKT GESCHICHTE

### Alexander FLEMING entdeckt das Penicillin



02 FLEMING in seinem Labor

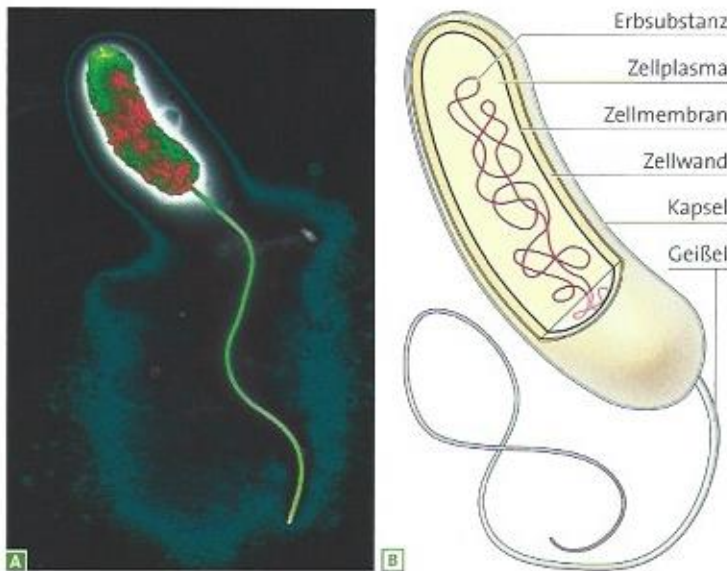
Dem schottischen Bakterienforscher Alexander FLEMING (1881–1955) fiel beim Aufräumen seines Labors eine Glasschale in die Hände, in der er Bakterien auf einem Nährboden gezüchtet hatte. Er wollte die Schale schon entsorgen, da sich Schimmelpilze darin angesiedelt hatten. Dabei bemerkte er, dass in der Nähe der Schimmelpilze keine Bakterien gewachsen waren. Sollte der Schimmelpilz etwa die Vermehrung der Bakteri-



03 Schale mit Bakterien und Schimmelpilzen

en gehemmt haben? FLEMING führte Versuche zur Bestätigung seiner Vermutung durch und konnte zeigen, dass die Schimmelpilzart *Penicillium* einen Stoff erzeugt, der die Vermehrung vieler Bakterien hemmt. Diesen Stoff nannte er Penicillin. Für die Entdeckung des Penicillins, des ersten Antibiotikums, erhielt FLEMING 1945 den Nobelpreis für Medizin.





04 Bau einer Bakterienzelle: A mikroskopische Aufnahme, B Schema

**BAU EINES BAKTERIUMS** · Bakterien sind winzige, einzellige Lebewesen, die nur wenige Tausendstel Millimeter groß sind. Pflanzenzellen sind ungefähr 50-mal größer. Die Bakterienzelle ist von einer *Bakterienzellwand* umgeben, die ganz anders aufgebaut ist, als die Zellwand einer Pflanzenzelle. Die Zellwände mancher Bakterienarten tragen außen eine schützende schleimhaltige *Kapsel*.

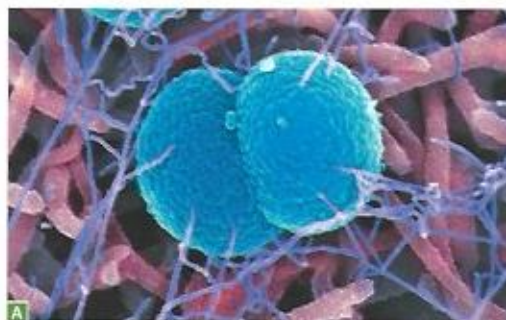
Bakterienzellen besitzen im Unterschied zu pflanzlichen und tierischen Zellen keinen Zellkern. Das Erbmateriale liegt frei im *Zellplasma*. Mitochondrien und Chloroplasten fehlen ebenfalls. Viele Bakterien haben eine oder mehrere dünne *Geißeln*, mit denen sie sich fortbewegen können.

Bakterienarten kommen in vielfältigen Formen vor. So sind *Kokken* kugelig, *Stäbchen* lang und gestreckt und *Spirochäten* korkenzieherförmig.

**VERMEHRUNG** · Alle Bakterien vermehren sich durch Zellteilung. Bei günstigen Bedingungen können sich einige Arten alle 20 Minuten teilen und sich so sehr schnell vermehren. Günstige Bedingungen sind vor allem angemessene Wärme, Feuchtigkeit und ein gutes Nahrungsangebot. Im Darm und im Blut des Menschen finden viele Bakterien ideale Bedingungen vor. Man kann Bakterien im Labor in Nährlösungen oder auf Nährböden züchten. Gibt man wenige Bakterien auf einen Nährboden und stellt ihn über Nacht in einen Wärmeschrank, entsteht aus jedem Bakterium durch fortlaufende Teilung eine *Bakterienkolonie*. Diese kann man am nächsten Morgen mit bloßem Auge erkennen.

Werden die Lebensbedingungen ungünstiger, bilden viele Bakterienarten widerstandsfähige Überdauerungsformen. Sie sind in der Lage, Trockenheit, Hitze oder Kälte langfristig zu überstehen. Überdauerungsformen werden in der Luft über weite Strecken transportiert.

2) Vergleiche eine Bakterienzelle mit einer Pflanzenzelle!



05 Bakterienformen (koloriert):

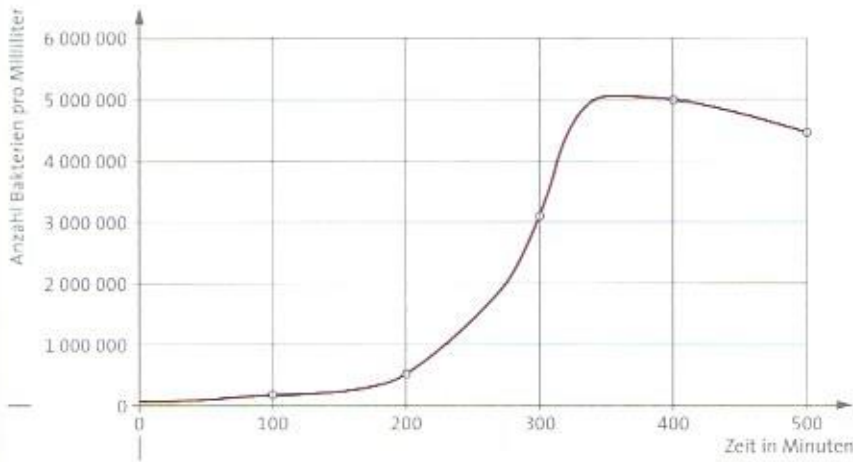
A Kokken (hier: Erreger der Hirnhautentzündung),

B Stäbchen (hier: Erreger der Tuberkulose),

C Spirochäten (hier: Erreger der Syphilis)



**Material A** ▶ Vermehrung von Bakterien



Das Diagramm zeigt das Bakterienwachstum in einer Nährlösung im Laufe der Zeit. Die Lösung enthält eine begrenzte Menge an Nährstoffen.

- A1** Beschreibe das in dem Liniendiagramm dargestellte Ergebnis!
- A2** Ermittle die Anzahl der Bakterien, die nach drei Stunden aus einem Bakterium entstanden sind, wenn alle 20 Minuten eine Teilung stattfindet!
- A3** Stelle Vermutungen an, weshalb die Kurve nach etwa sieben Stunden nicht mehr steigt, sondern leicht abfällt!
- A4** Erkläre, weshalb Krankheitssymptome bei einer bakteriellen Infektion erst nach einer bestimmten Inkubationszeit auftreten!

**Material B** ▶ Infektionen und Vorbeugung

**Pest**

Im Mittelalter erlagen dieser Krankheit in Europa viele Millionen Menschen. Die Pest ist heute nahezu ausgerottet. Eine Form, die Beulenpest, äußert sich mit Kopf- und Gliederschmerzen sowie beulenartigen Schwellungen am Körper. Unbehandelt endet die Beulenpest nach wenigen Tagen häufig tödlich. Die Beulenpest wird durch den Stich eines Rattenfloh übertragen. Man nennt den Rattenfloh deshalb *Überträger*.

**Tripper (Gonorrhoe)**

Der Tripper ist eine der häufigsten durch Geschlechtsverkehr übertragbaren Krankheiten. Die Inkubationszeit beträgt zwei bis drei Tage. Bei infizierten Männern treten schmerzhafte Entzündungen der Harnröhre auf, bei Frauen eitrige Ausflüsse aus der Scheide. Die Krankheit kann von infizierten Schwangeren bei der Geburt auf das Kind übertragen werden.

**Scharlach**

Diese Infektionskrankheit von Gaumen und Rachen tritt häufig bei Kindern auf. Symptome sind Halsschmerzen, eine scharlachrote Zunge, Schluckbeschwerden und Fieber. Hustet oder niest ein Scharlachpatient, gelangen feinste Flüssigkeitströpfchen mit Bakterien in die Umgebung.

- B1** Vergleiche die Übertragungswege der genannten, durch Bakterien verursachten Krankheiten!
- B2** Beschreibe Maßnahmen, mit denen man sich vor der Infektion mit den genannten Krankheiten schützen kann!
- B3** Stelle Vermutungen an, weshalb im Mittelalter so viele Menschen an der Pest erkrankten!  
Nach Naturkatastrophen, zum Beispiel nach einem Erdbeben, treten häufig in großen Gebieten Choleraepidemien auf. Scharlachepidemien dagegen bleiben meistens örtlich begrenzt.
- B4** Stelle Vermutungen an, weshalb nach Naturkatastrophen, wie zum Beispiel Erdbeben, oft weiträumig Choleraepidemien auftreten, wohingegen Scharlachepidemien meistens örtlich begrenzt bleiben!