

Biologie und TB

Tuberkulose (TB) ist eine bakterielle Infektionskrankheit, die meist die Lungen befällt und durch Tröpfcheninfektion, meist durch Husten oder Niesen durch die Luft übertragen wird.

Häufige **Symptome** sind Husten, der länger als 2–3 Wochen anhält, Fieber, Nachtschweiß (starkes Schwitzen in der Nacht), Gewichtsverlust, Müdigkeit und Schwäche, Appetitlosigkeit und manchmal Bluthusten. Die Symptome entwickeln sich langsam und nicht jeder Mensch hat alle Symptome. Sie sind anfangs meist unspezifisch. Deswegen wird Tuberkulose oft erst spät erkannt.

Bis 1970 war die **Tuberkulose auch in Deutschland** häufig, heute ist sie fast nur noch in Ländern Afrikas, Asiens und Lateinamerikas zu finden. In Deutschland kommt inzwischen TB inzwischen sehr selten vor. Daher haben nicht mehr viele Ärzte und Ärztinnen Erfahrungen mit Tuberkulose und übersehen sie sie nicht selten.



Tuberkulose ist heute **heilbar**, wenn man die **Antibiotika** mindestens sechs Monate täglich einnimmt. Das heißt dann **DOTS** und bedeutet: **D**irectly **O**bserved **T**reatment, **S**hort-course (auf Deutsch: Direkt beobachtete Kurzzeittherapie). Bei DOTS nimmt die Patientin oder der Patient die Medikamente gegen Tuberkulose, das sind erst vier, dann zwei Antibiotika unter Aufsicht einer medizinischen Fachkraft täglich über mindestens sechs Monate ein. Das vermeidet die Entwicklung von resistenten Keimen. Die Antibiotika gegen die nichtresistente Tuberkulose stehen weltweit für die Patienten und Patientinnen kostenfrei oder sehr günstig zur Verfügung.

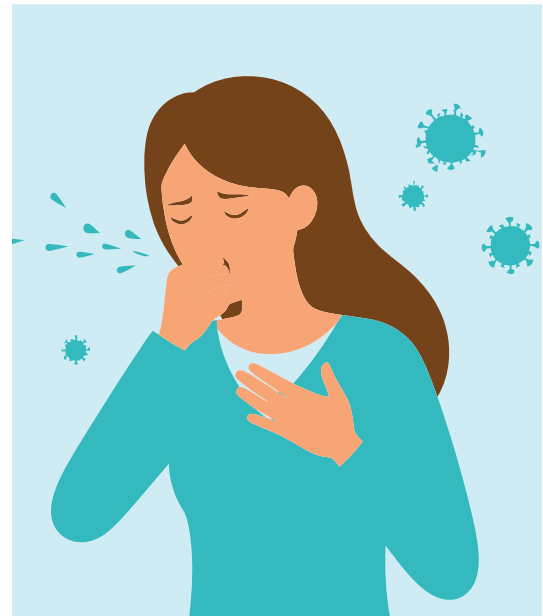
Durch eine **Röntgenaufnahme der Lunge**, eine **Auswurf-Untersuchung** (Mikroskopie/Kultur) und einen **Tuberkulintest** oder **Bluttest** kann man die Krankheit **diagnostizieren**.

Die **Weltgesundheitsorganisation WHO** koordiniert weltweit die Bekämpfung der Tuberkulose.

TB gilt trotz medizinischer Fortschritte weiterhin als tödlichste Infektionskrankheit weltweit, da sie auf der ganzen Welt mehr Todesfälle verursacht als jede andere Infektionskrankheit. Das ist besonders bei HIV-Betroffenen und Aidskranken der Fall. Oft ist Tuberkulose die erste Infektionskrankheit, die bei ihnen ausbricht.

Die TB-Erkrankung bricht aber nicht bei allen Menschen aus. 90 % der Patienten tragen das *Mycobacterium tuberculosis* lebenslang in sich, bekommen aber nie Tuberkulose. Nur 5-10 % der infizierten Menschen entwickeln im Laufe des Lebens eine aktive TB. Meistens sind das die Armen. Bei denen, die nie Tuberkulose bekommen, aber das Bakterium in sich tragen, spricht man von latenter Tuberkulose. Diese kann man aber auch mit einem Antibiotikum behandeln.

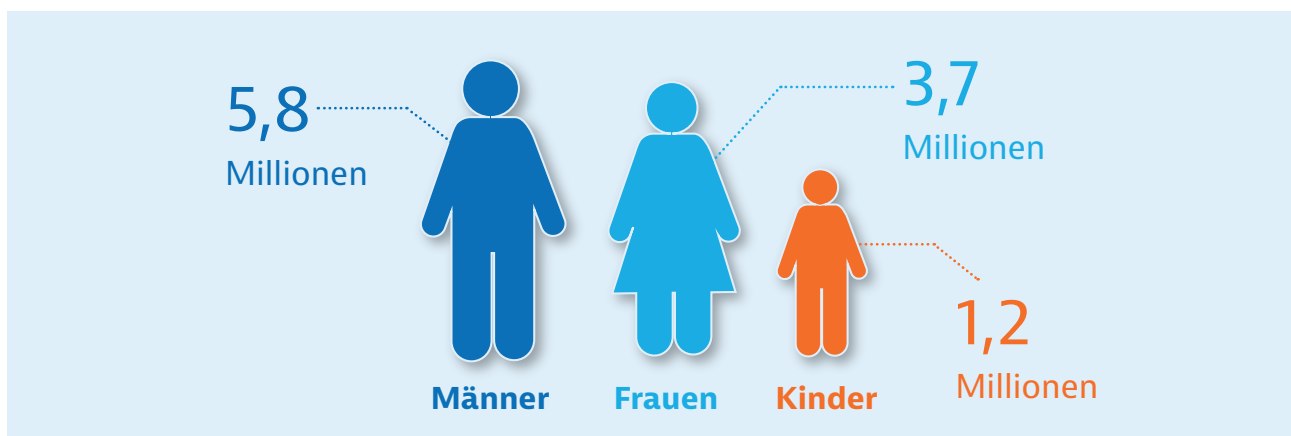
Selten kann TB aber auch in im Darm und in anderen Organen vorkommen. Im Darm sind Bakterien in der Milch oder im un- oder halbgegartem Fleisch meist dafür die Ursache. Aber man kann es einfach verhindern, indem man Milch abkocht und das Fleisch durchbrät.



Eigentlich ist TB gut behandelbar, aber viele Kranke schämen sich oft für die Krankheit und lassen sich manchmal gar nicht behandeln, sondern sterben lieber. In armen Ländern findet die Behandlung in Behandlungszentren statt. Dort muss man mit dem Bus hinfahren. Und jeder weiß dann, dass die Personen Tuberkulose haben und verurteilen sie. Das nennt man Stigma.

ERKRANKUNGEN 2023

Im Jahr 2023 erkrankten weltweit schätzungsweise 10,8 Millionen Menschen an TB – davon 5,8 Millionen Männer, 3,7 Millionen Frauen und 1,2 Millionen Kinder.



TODESFÄLLE 2023

Insgesamt starben 2023 ca. 1,25 Millionen Menschen an Tuberkulose, einschließlich 161 000 mit HIV/Aids. Für sie ist Tuberkulose oft ein erstes Zeichen, dass sie HIV haben oder sogar Aids. Fortschritte haben zwar seit 2000 ungefähr 83 Millionen Leben gerettet, aber die Fortschritte sind nicht schnell genug, um die weltweiten TB-Ziele zu erreichen. Diese sind ein Rückgang der Todesfälle und der Neuerkrankungen an Tuberkulose.

REGIONEN UND LÄNDER

Die meisten TB-Fälle treten in Ländern mit niedrigem oder mittlerem Einkommen auf.

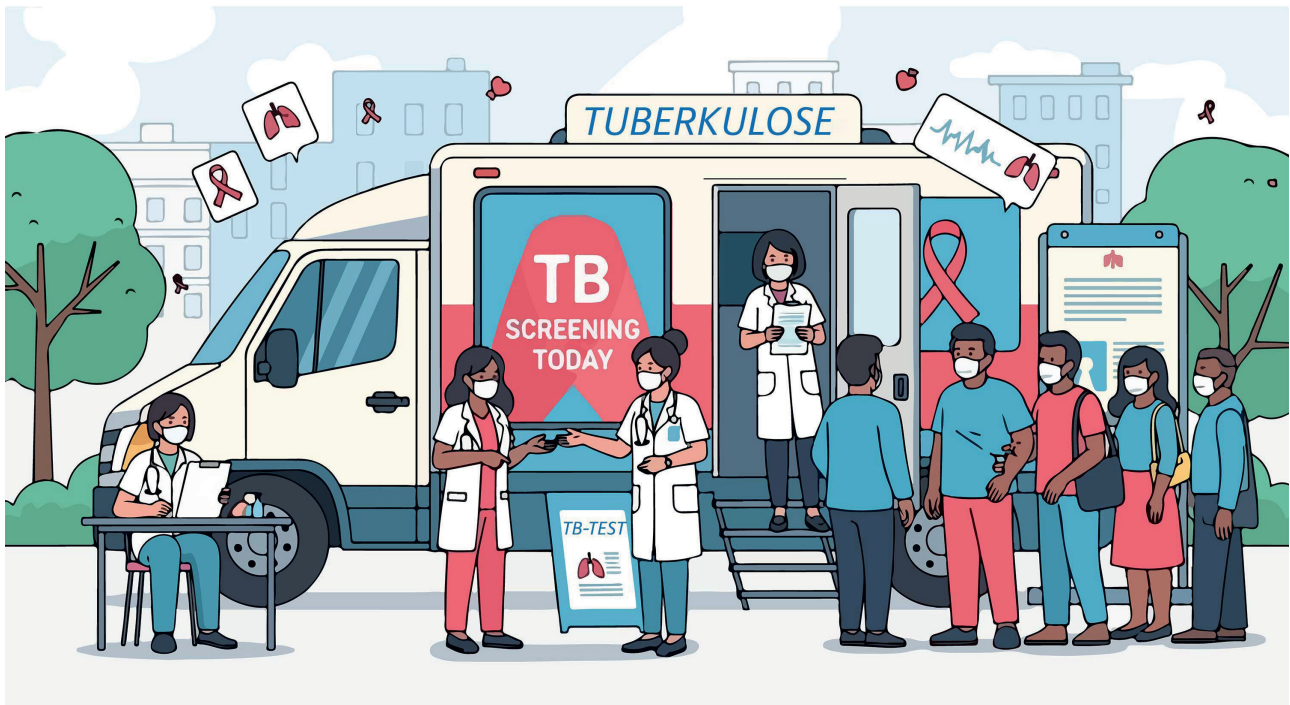
Die größten Anteile entfallen auf Südostasien, Westpazifikregion, Afrika und Länder der ehemaligen Sowjet Union.

In acht Ländern kommen neun von zehn aller weltweiten TB-Fälle vor: In **Indien** treten die allermeisten, nämlich ein Viertel aller TB-Fälle auf. Außerdem ist TB sehr häufig in **Indonesien**, den **Philippinen**, **China**, **Pakistan**, **Nigeria**, der **DR Kongo** und **Bangladesch**.



PRÄVENTION UND BEHANDLUNG

Man kann sowohl einer TB vorbeugen als auch sie heilen, aber nur wenn sie rechtzeitig erkannt, richtig behandelt wird und der Keim nicht gegen die gängigen Antibiotika resistent ist. Für die normale, also nichtresistente Tuberkulose müssen Antibiotika für mindestens sechs Monate täglich eingenommen werden. Und diese sind weltweit günstig oder sogar umsonst verfügbar. Ein großes Problem entsteht allerdings, wenn die Bakterien gegen die alten Antibiotika resistent sind, also sie gar nicht mehr oder nicht mehr gut wirken.



ARMUT

Armut und TB sind ein Teufelskreis, Armut erhöht das Risiko für TB sowohl für die Ansteckung wie auch für den Ausbruch der Krankheit – und TB kann wiederum Armut verstärken, weil erkrankte Menschen nicht arbeiten können und Familien Einkommen verlieren. Tuberkulose ist nicht nur eine medizinische, sondern auch eine soziale Krankheit. Die Bekämpfung von TB hängt stark mit der Verbesserung von Lebensbedingungen, Ernährung und Gesundheitsversorgung zusammen.

ENGE WOHNVERHÄLTNISSE

In armen Regionen leben oft viele Menschen in kleinen und engen Räumen. Da TB meist über die Luft übertragen wird, bedeuten enge Räume eine höhere Ansteckungsgefahr. Das war früher auch in Deutschland ein großes Problem.

Schlechte Arbeitsbedingungen

Harte körperliche Arbeit schwächt den Körper. Staubige Arbeitsplätze z. B. im Bergbau erhöhen das Risiko für Lungenerkrankungen.

MANGELERNÄHRUNG

Zu wenig oder einseitige Ernährung schwächt das Immunsystem. Und ein schwaches Immunsystem kann die Bakterien schlechter bekämpfen. Dadurch wird eine latente Infektion leichter zur aktiven Erkrankung.

BESONDERE HERAUSFORDERUNGEN

Multiresistente Tuberkulose (MDR-TB)

Multiresistenz heißt, die gängigen Antibiotika wirken nicht oder nur eingeschränkt und die besseren Antibiotika sind für die Armen im Süden und in Ländern der ehemaligen Sowjetunion, also dort wo Tuberkulose meist vorkommt, zu teuer. Die alten Tuberkulose-Antibiotika wurden erforscht, als Tuberkulose auch noch hier gewütet hat. Seitdem werden fast keine neuen Medikamente mehr erforscht. Die wenigen, die es gibt, müssen für mindestens neun, meistens 18 oder mehr Monate eingenommen werden. Und diese Medikamente sind viel teurer, so dass sie in vielen armen Ländern nicht zur Verfügung stehen. Nur etwa zwei von fünf Betroffenen mit medikamentenresistenter TB erhalten derzeit eine angemessene Behandlung. Und besonders problematisch: die multiresistente Tuberkulose ist ansteckend, also wenn Person A sich bei Person B mit einem resistenten Keim ansteckt, hat Person A auch einen resistenten Keim.

HIV

Menschen mit HIV/Aids haben ein etwa 16- bis 30-fach höheres Risiko, an TB zu erkranken, als Menschen ohne HIV. Und sie haben auch das höchste Risiko, daran zu sterben. Während Menschen ohne HIV in ihrem ganzen Leben ein Risiko von ca. 5–10 % haben, dass TB ausbricht, steigt das bei Menschen mit HIV auf 5–10 % pro Jahr.

Finanzierungslücke

Die Weltgesundheitsorganisation WHO schätzt, dass rund 22 Milliarden US-Dollar pro Jahr notwendig wären, um Tuberkulose weltweit zu bekämpfen und die Betroffenen zu behandeln. Da TB fast nur noch bei den Armen vorkommt, werden aber kaum noch neue Medikamente erforscht.

PROJEKTIDEE

In der Thoraxklinik in Heidelberg ist ein Tuberkulose-Museum. Besucht es!

Arbeitsblatt (8.-10. Klasse): Tuberkulose (TB)

Name:

Klasse:

Datum:

AUFGABE 1:

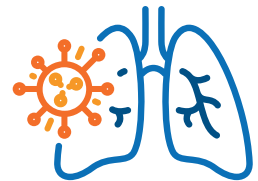
Erreger und Grundlagen

a) Nenne den vollständigen Namen des Erregers der Tuberkulose.

.....

b) Zu welcher Art von Krankheitserreger gehört er?

- ☐ Virus
- ☐ Bakterium
- ☐ Pilz
- ☐ Parasit



c) Welches Organ ist am häufigsten betroffen?

.....

AUFGABE 2:

a) Nenne mindestens vier typische Symptome der Lungentuberkulose:

1.
2.
3.
4.



b) Warum wird Tuberkulose oft erst spät erkannt?

.....

AUFGABE 3:

a) Beschreibe die Übertragungswege der Tuberkulose.

.....

.....



a) Erkläre den Unterschied zwischen Infektion und Erkrankung bei TB.

.....

.....

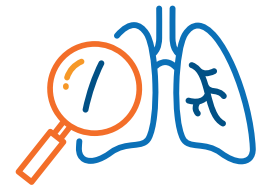
.....

AUFGABE 4:**Diagnostik und Therapie**

a) Nenne zwei Untersuchungsmethoden zum Nachweis von TB.

.....

.....



b) Wie lange dauert die Standardtherapie in der Regel?

.....

c) Warum müssen mehrere Antibiotika gleichzeitig eingenommen werden?

.....

.....

AUFGABE 5:**Globale Bedeutung**

a) Welche Organisation koordiniert weltweit die Bekämpfung der Tuberkulose?

.....

b) Erkläre kurz, was das DOTS-Programm bedeutet.

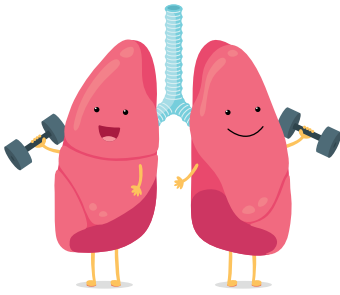
.....

.....

c) Erkläre wie Armut und Tuberkulose zusammenhängen.

.....

.....



MASTER-CHALLENGE

ZUSATZAUFGABEN FÜR MEHR WISSEN

CHALLENGE 1

Recherchiere:

- Wie lange gab es Tuberkulose in Deutschland?
- Wer war betroffen, wie hat es sich ausgewirkt?
- Wie wurde die Erkrankung behandelt?

→ **Halte ein Referat oder gestalte eine Präsentation.**

Recherchiere:

- Was ist der Zusammenhang von Tuberkulose und Armut heute in einem Land des Globalen Südens?
- Wie war der Zusammenhang in Deutschland früher?

→ **Halte ein Referat oder gestalte eine Präsentation.**

CHALLENGE 2

Recherchiere:

- In welchen Regionen und in welchen Ländern kommt Tuberkulose heute vor?
- Wie lange kam die Erkrankung in Deutschland vor?
- Was ist der Unterschied zwischen einem Infekt und der Krankheit?

→ **Halte ein Referat oder gestalte eine Präsentation.**

Lösungen

Aufgabe 1:

- a. Mycobacterium tuberculosis
- b. Bakterium
- c. Die Lunge

Aufgabe 2:

- a. Husten über mehrere Wochen, Fieber, Nachtschweiß, Gewichtsverlust, Müdigkeit, ggf. Bluthusten
- b. Tuberkulose wird oft spät erkannt, weil sich die Symptome langsam entwickeln und anfangs unspezifisch sind und weil in Deutschland viele Ärzte und Ärztinnen keine oder wenig Erfahrung mehr mit der Tuberkulose haben.

Aufgabe 3:

- a. Übertragung durch Tröpfcheninfektion über die Luft (z. B. beim Husten oder Niesen). Bei der Darmtuberkulose: Infektion durch verunreinigte Milch mit Bakterien oder rohes / halbgares Fleisch.
- b. Infektion: Das Bakterium befindet sich im Körper, aber es treten keine Symptome auf (latente TB). Erkrankung: Die Bakterien vermehren sich und verursachen Symptome (aktive TB).

Aufgabe 4:

- a. Röntgenaufnahme der Lunge, Sputum-Untersuchung (Mikroskopie/Kultur), Tuberkulintest oder Bluttest
- b. In der Regel mindestens 6 Monate
- c. Um Resistenzen zu vermeiden und alle Bakterien sicher abzutöten.

Aufgabe 5:

- a. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO)
- b. DOTS bedeutet „Directly Observed Treatment, Short-course“ – die Medikamenteneinnahme wird von medizinischen Fachpersonal überwacht, damit die Therapie erfolgreich abgeschlossen wird.
- c. Armut und TB sind ein Teufelskreis, Armut erhöht das Risiko für TB sowohl für die Ansteckung wie auch für den Ausbruch der Krankheit – und TB kann wiederum Armut verstärken.