



ROBERT KOCH INSTITUT  
Statistisches Bundesamt



Heft 35  
**Tuberkulose**



Gesundheitsberichterstattung des Bundes

Gesundheitsberichterstattung des Bundes  
Heft 35

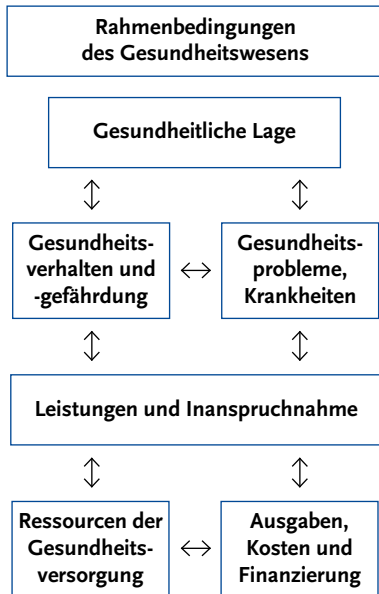
## **Tuberkulose**

*Autor und Autorinnen: Walter Haas, Bonita Brodhun, Anne Starker*

*Herausgeber: Robert Koch-Institut*

## Gesundheitsberichterstattung des Bundes

Die Gesundheitsberichterstattung des Bundes (GBE) liefert daten- und indikatorengestützte Beschreibungen und Analysen zu allen Bereichen des Gesundheitswesens.



Als dynamisches und in ständiger Aktualisierung begriffenes System bietet die Gesundheitsberichterstattung des Bundes die Informationen zu den Themenfeldern in Form sich ergänzender und aufeinander beziehender Produkte an:

- ▶ Themenhefte der Gesundheitsberichterstattung des Bundes
  - ▶ In den Themenheften werden spezifische Informationen zum Gesundheitszustand der Bevölkerung und zum Gesundheitssystem handlungsorientiert und übersichtlich präsentiert. Jedes Themenheft lässt sich einem der GBE-Themenfelder zuordnen; der innere Aufbau folgt ebenfalls der Struktur der Themenfelder. Somit bieten die Themenfelder der GBE sowohl den Rahmen als auch die Gliederung für die Einzelhefte. Inhaltlich zusammengehörende Themen können

gebündelt und gemeinsam herausgegeben werden. Die fortlaufende Erscheinungsweise gewährleistet Aktualität. Die Autorinnen und Autoren sind ausgewiesene Expertinnen und Experten aus dem jeweiligen Bereich.  
[www.rki.de](http://www.rki.de)

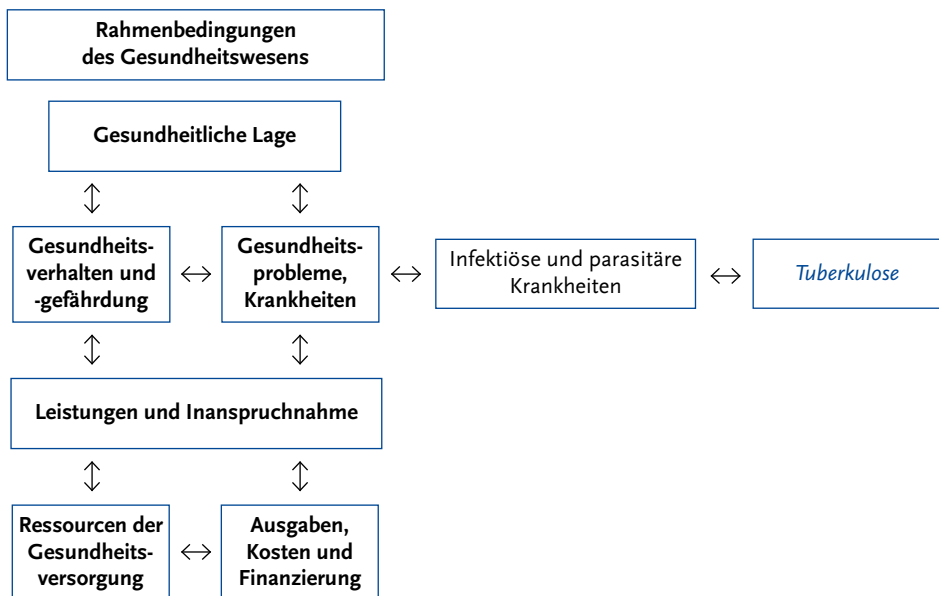
- ▶ Informationssystem der Gesundheitsberichterstattung des Bundes
  - ▶ Das Informationssystem der Gesundheitsberichterstattung des Bundes liefert als Online-Datenbank schnell, kompakt und transparent gesundheitsrelevante Informationen zu allen Themenfeldern der Gesundheitsberichterstattung. Die Informationen werden in Form von individuell gestaltbaren Tabellen, übersichtlichen Grafiken, verständlichen Texten und präzisen Definitionen bereitgestellt und können heruntergeladen werden. Das System wird ständig ausgebaut. Derzeit sind aktuelle Informationen aus über 100 Datenquellen abrufbar. Zusätzlich können über dieses System die GBE-Themenhefte sowie weitere GBE-Publikationen abgerufen werden.  
[www.gbe-bund.de](http://www.gbe-bund.de)

- ▶ Schwerpunktberichte
  - ▶ In den Schwerpunktberichten werden spezielle Themen der Gesundheit und des Gesundheitssystems detailliert und umfassend beschrieben.  
[www.rki.de](http://www.rki.de)

Die Aussagen der Gesundheitsberichterstattung des Bundes beziehen sich auf die nationale, bundesweite Ebene und haben eine Referenzfunktion für die Gesundheitsberichterstattung der Länder. Auf diese Weise stellt die GBE des Bundes eine fachliche Grundlage für politische Entscheidungen bereit und bietet allen Interessierten eine datengestützte Informationsgrundlage. Darüber hinaus dient sie der Erfolgskontrolle durchgeführter Maßnahmen und trägt zur Entwicklung und Evaluierung von Gesundheitszielen bei.

Der Leser- und Nutzerkreis der GBE-Produkte ist breit gefächert: Angesprochen sind Gesundheitspolitikerinnen und -politiker, Expertinnen und Experten in wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen und die Fachöffentlichkeit. Zur Zielgruppe gehören auch Bürgerinnen und Bürger, Patientinnen und Patienten, Verbraucherinnen und Verbraucher und ihre jeweiligen Verbände.

Das vorliegende Heft 35 der Gesundheitsberichterstattung des Bundes »Tuberkulose« lässt sich folgendermaßen in das Gesamtspektrum der Themenfelder einordnen:



Bislang sind folgende Themenhefte der GBE erschienen:

- Heft 1 »Schutzimpfungen«
- Heft 2 »Sterbebegleitung«
- Heft 3 »Gesundheitsprobleme bei Fernreisen«
- Heft 4 »Armut bei Kindern und Jugendlichen«
- Heft 5 »Medizinische Behandlungsfehler«
- Heft 6 »Lebensmittelbedingte Erkrankungen«
- Heft 7 »Chronische Schmerzen«
- Heft 8 »Nosokomiale Infektionen«
- Heft 9 »Inanspruchnahme alternativer Methoden in der Medizin«
- Heft 10 »Gesundheit im Alter«
- Heft 11 »Schuppenflechte«
- Heft 12 »Dekubitus«
- Heft 13 »Arbeitslosigkeit und Gesundheit«
- Heft 14 »Gesundheit alleinerziehender Mütter und Väter«
- Heft 15 »Hepatitis C«
- Heft 16 »Übergewicht und Adipositas«
- Heft 17 »Organtransplantation und Organspende«
- Heft 18 »Neu und vermehrt auftretende Infektionskrankheiten«
- Heft 19 »Heimtierhaltung – Chancen und Risiken für die Gesundheit«
- Heft 20 »Ungewollte Kinderlosigkeit«
- Heft 21 »Angststörungen«
- Heft 22 »Hautkrebs«
- Heft 23 »Selbsthilfe im Gesundheitsbereich«
- Heft 24 »Diabetes mellitus«
- Heft 25 »Brustkrebs«
- Heft 26 »Körperliche Aktivität«
- Heft 27 »Schlafstörungen«
- Heft 28 »Altersdemenz«
- Heft 29 »Hörstörungen und Tinnitus«
- Heft 30 »Gesundheitsbedingte Frühberentung«
- Heft 31 »HIV und AIDS«
- Heft 32 »Bürger- und Patientenorientierung im Gesundheitswesen«
- Heft 33 »Koronare Herzkrankheit und akuter Myokardinfarkt«
- Heft 34 »Doping beim Freizeit- und Breitensport«

Adressen:

Robert Koch-Institut  
Gesundheitsberichterstattung  
Postfach 650261  
13302 Berlin  
Tel.: 03018-754-3400  
Fax: 03018-754-3513  
gbe@rki.de  
www.rki.de

Statistisches Bundesamt  
Zweigstelle Bonn  
Informations- und Dokumentationszentrum  
Gesundheitsdaten  
Graurheindorfer Straße 198  
53117 Bonn  
Tel.: 03018-644-8121  
Fax: 03018-644-8996  
gbe-bund@destatis.de  
www.gbe-bund.de

Schwerpunktberichte der GBE

- ▶ Gesundheit von Kindern und Jugendlichen
- ▶ Pflege
- ▶ Gesundheit von Frauen und Männern im mittleren Lebensalter



# Tuberkulose

## Einleitung

Tuberkulose ist immer noch die weltweit häufigste zum Tode führende bakterielle Infektionskrankheit. Nach Schätzungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO) erkranken jeden Tag mehr als 20.000 Menschen an einer Tuberkulose, 5.000 sterben täglich daran. Die Hauptlast der Erkrankungen betrifft insbesondere Afrika, in den Regionen südlich der Sahara, und Asien (u. a. Indien und China). In Europa ist die Häufigkeit des Auftretens von Tuberkulose sehr unterschiedlich verteilt und zeigt einen deutlichen Ost/West-Gradienten mit vergleichsweise hohen Neuerkrankungszahlen in den osteuropäischen Ländern. So stammten im Jahr 2002 zwei Drittel der Tuberkulose-Erkrankten in Europa aus den Nachfolgestaaten der ehemaligen Sowjetunion. Zwar gehen die Erkrankungszahlen in Deutschland weiterhin zurück, aber angesichts der globalen Zunahme, insbesondere in Osteuropa, müssen durch Migrationseffekte aus Ländern mit hoher Erkrankungshäufigkeit auch Auswirkungen auf die Situation in den Industrienationen, so auch in Deutschland, befürchtet werden.

Zu den Risikogruppen für eine Tuberkulose-Erkrankung in Deutschland zählen weiterhin Menschen in schwierigen Lebensverhältnissen (z. B. Obdachlose), sowie Personen mit einer durchgemachten Tuberkulose-Erkrankung und Patienten mit einer dauerhaften oder vorübergehenden Schwächung des Immunsystems (z. B. HIV-Infizierte, Alkohol- und Drogenabhängige).

Mit der Einführung der kombinierten Chemotherapie wurde die Tuberkulose zu einer gut behandelbaren Erkrankung. Zunehmend werden jedoch resistente Tuberkulosestämme nachgewiesen, darunter Stämme, die gegen die derzeit wichtigsten Medikamente gegen Tuberkulose (Antituberkulotika) multiresistent sind. Dies stellt ein erhebliches therapeutisches Problem und eine Gefahr für die Kontrollanstrengungen des Öffentlichen Gesundheitsdienstes dar, einer weiteren Ausbreitung der Erkrankung entgegen zu wirken.

Die Tuberkulose gehört in Deutschland zu den meldepflichtigen Erkrankungen. Mit der Ein-

führung des Infektionsschutzgesetzes, das die Meldepflicht regelt, wurde in Deutschland eine neue Qualität der Tuberkulose-Kontrolle erreicht. Die UN-Vollversammlung hat sich im Jahr 2000 verpflichtet, innerhalb der nächsten zehn Jahre die Sterbefälle an Tuberkulose zu halbieren. Um die Lage weltweit zu verbessern, wurde von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) ein Maßnahmenpaket zur kosteneffektiven und wirkungsvollen Tuberkulose-Kontrolle aufgestellt (The Global Plan to Stop TB, 2006–2015 [1]), welches an die Situation der jeweiligen Länder angepasst werden kann. So auch in der Bundesrepublik, wo weiterhin Handlungsbedarf besteht, um die Tuberkulose erfolgreich zu bekämpfen.

## Krankheitsbild Tuberkulose

Die Tuberkulose ist eine bakterielle Infektionskrankheit, die bei der Mehrzahl der Erkrankten als Lungentuberkulose auftritt, aber grundsätzlich, vor allem bei geschwächter Abwehrlage, jedes Organ befallen kann. Dementsprechend vielgestaltig präsentiert sich diese Erkrankung und ist, auch aufgrund der häufig fehlenden charakteristischen Krankheitszeichen, oft nicht leicht zu diagnostizieren. Die sehr unterschiedlichen klinischen Verläufe der Tuberkulose machen hier eine genaue Beschreibung der verschiedenen Krankheitsbilder mit Angaben über deren Entstehung und Entwicklung (Pathogenese) erforderlich.

## Primäre Tuberkulose

Alle Erkrankungen an Tuberkulose, die sich direkt aus einer Erstinfektion mit Tuberkulose-Bakterien entwickeln werden als primäre Tuberkulose bezeichnet [2]. Nach Sitz des Primärherdes (Reaktion an der Eintrittspforte der Mykobakterien) werden als häufigste Form die pulmonale Tuberkulose (Lunge und Atemwege bis zum Kehlkopf) und die extrapulmonale Tuberkulose (z. B. Hals-

lymphknoten, Darm und Haut) unterschieden. Typisch ist die Bildung von knötchenförmigen Gewebeveränderungen (Tuberkeln), die im Abheilungsprozess verkalken können. Tuberkulose-Bakterien können über Jahre lebensfähig bleiben. Man bezeichnet diese Eigenschaft als Persistenz der Erreger. Spontan oder durch eine andere Erkrankung können die Tuberkulose-Erreger reaktiviert werden, sodass sie einen neuen Krankheitsschub auslösen (siehe Abschnitt postprimäre Tuberkulose).

Von einer offenen Lungentuberkulose spricht man, wenn der Krankheitsherd Anschluss an die Luftwege hat und somit auch potenziell ansteckend (infektiös) ist.

Mögliche Allgemeinsymptome einer Tuberkulose-Erkrankung sind Einschränkungen des Allgemeinbefindens, Gewichtsabnahme, Konzentrationsstörungen, Fieber, vermehrtes Schwitzen (besonders nachts), Appetitmangel, Müdigkeit, allgemeine Schwäche und Zeichen eines grippalen Infektes. Erkrankte Kinder zeigen in über der Hälfte der Fälle keine erkennbaren Krankheitszeichen oder fallen nur durch ein mangelndes Gedeihen auf. Als charakteristische Symptome gelten bei der Lungentuberkulose respiratorische Beschwerden, die in Form von Husten, Thoraxschmerzen und Atemnot auftreten können. Jeder länger als drei Woche bestehende Husten unklarer Ursache sollte daher mit Blick auf eine mögliche Tuberkulose-Erkrankung unbedingt abgeklärt werden; bei blutigem Auswurf ist der Verdacht dringlich [3]. Bei der extrapulmonalen Tuberkulose, sind die Symptome je nach Lokalisation verschieden.

### Postprimäre Tuberkulose

Unter dem Begriff postprimäre Tuberkulose werden alle Tuberkulose-Erkrankungen verstanden, die, bei ungünstiger Abwehrlage der Betroffenen, als Folge der Streuung der Tuberkulose-Bakterien über das Lymphsystem oder die Blutbahn in verschiedenen Organen des Körpers auftreten. Die postprimäre Tuberkulose kann dabei unmittelbar aus einer primären Tuberkulose entstehen (frühe Form) oder nach der Reaktivierung latent bestehender Krankheitsherde (späte Form). Zu den Krankheitsbildern der frühen Form der postprimären Tuberkulose gehört die Miliartuberkulose, eine generalisierte Tuberkulose, bei der Tuberkulose-Herde in mehreren Organen massenhaft auftreten. Je nach bevorzugtem Organbefall werden die pulmonale Miliartuberkulose mit Beteiligung der Lungen und die meningitische Miliartuberkulose mit tuberkulöser Hirnhautentzündung unterschieden. Die Miliartuberkulose ist ein schweres Krankheitsbild, das durch ein deutliches Krankheitsgefühl, hohes Fieber, Kopfschmerzen, Atemstörungen sowie Husten gekennzeichnet ist. Ein weiteres frühes Krankheitsbild unter den postprimären Formen der Tuberkulose ist die tuberkulöse Brust- und Rippenfellentzündung (Pleuritis). Dabei sind Fieber, atemabhängige Schmerzen im Brustkorb und Atemnot, verbunden mit Flüssigkeitsansammlung in der von Brust und Rippenfell ausgekleideten Leibeshöhle, Symptome, die auf eine tuberkulöse Pleuritis hinweisen können.

Beispiele für Spätformen der postprimären Tuberkulose sind Knochen-, Gelenks- oder Urogenitaltuberkulose.



## Epidemiologie

### Meldeverfahren und Aufgaben des Öffentlichen Gesundheitsdienstes

#### Textkasten 1

#### Tuberkulose, eine meldepflichtige Erkrankung

Für die Tuberkulose besteht Meldepflicht nach dem Infektionsschutzgesetz (IfSG). Das »Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen« [4] vom 20.7.2000 ist mit Wirkung ab dem 1.1.2001 anstelle des Bundesseuchengesetzes in Kraft getreten. Es soll dazu dienen, übertragbaren Krankheiten beim Menschen vorzubeugen, Infektionen frühzeitig zu erkennen und ihre Weiterverbreitung zu verhindern. Im Gesetz sind allgemeine Vorschriften, die Koordinierung und Früherkennung von Krankheitsfällen, das Meldewesen sowie behördliche Maßnahmen bei der Verhütung und Bekämpfung übertragbarer Krankheiten geregelt.

Tuberkulose gehört zu den Krankheiten, bei denen eine namentliche Meldung an das Gesundheitsamt erfolgt (§ 6 Meldepflichtige Krankheiten, § 7 Meldepflichtige Nachweise von Krankheitserregern). Wie bei allen anderen meldepflichtigen Erkrankungen enthält die seit Januar 2001 gültige (und im Januar 2004 aktualisierte) Falldefinition klinische, epidemiologische und labordiagnostische Kriterien, die eine gemeldete Erkrankung für die anonymisierte Übermittlung vom Gesundheitsamt an die zuständige Landesgesundheitsbehörde und von dort an das Robert Koch-Institut (RKI) erfüllen muss [3].

Die Vorgabe der Kriterien zur Erfüllung der Falldefinition erfolgt bundeseinheitlich durch das RKI und erlaubt somit eine Qualitätskontrolle der erhobenen Daten.

#### Meldepflicht

**Ärzte** sind nach § 6 Abs. 1 IfSG zur Meldung verpflichtet, wenn sie eine Erkrankung oder den Tod an behandlungsbedürftiger Tuberkulose feststellen. Zu Lebzeiten eines Patienten ist dies immer bei Einleitung einer Behandlung der Tuberkulose der Fall; nach dem Tod eines Patienten immer dann, wenn eine behandlungsbedürftige Tuberkulose anzunehmen war. Die Meldepflicht gilt auch dann, wenn (z. B. noch) kein bakteriologischer Nachweis vorliegt, aber eine Behandlung eingeleitet wurde. Eine zusätzliche Meldepflicht besteht, wenn Patienten mit behandlungsbedürftiger Lungentuberkulose eine Behandlung verweigern oder abbrechen.

**Mikrobiologische Laboratorien** sind nach § 7 Abs. 1 IfSG zur Meldung der Nachweise von Krankheitserregern verpflichtet, soweit diese auf eine akute Infektion hinweisen. Jeder Nachweis<sup>1</sup> von Tuberkulose-Bakterien (siehe Abschnitt Erreger) ist als Hinweis auf eine akute Infektion zu deuten und daher meldepflichtig. Dies gilt für jeden möglichen Erregernachweis (z. B. Mikroskopie) unabhängig vom Zeitpunkt der Behandlung.

**Pathologen** sind nach § 8 Abs. 1 Nr. 3 IfSG zur Meldung verpflichtet, wenn ein Befund erhoben wird, der sicher oder mit hoher Wahrscheinlichkeit auf das Vorliegen einer Tuberkulose-Erkrankung oder einer Infektion mit Tuberkulose-Bakterien schließen lässt.

Die von verschiedenen Absendern stammenden Meldungen werden beim Gesundheitsamt des Hauptwohnsitzes der betreffenden Patienten zusammengeführt und bearbeitet. Bei wohnsitzlosen Patienten ist eine Abstimmung innerhalb eines oder ggf. mehrerer Gesundheitsämter darüber erforderlich, wer die Akte führt [5]. Die Einzelfallmeldung enthält Informationen über die Vorgeschichte, den zeitlichen Ablauf der Erkrankung, die beteiligten Organe, Laborbefunde (auch die im Rahmen der Empfindlichkeitsprüfung festgestellten Resistenzen) und das Behandlungsergebnis sowie demografische Angaben, die vom Gesundheitsamt anonymisiert über die jeweilige Landesstelle an das RKI übermittelt und fortlaufend aktualisiert werden.

<sup>1</sup> Als labordiagnostischer Nachweis gelten die im Abschnitt »Bakteriologische Diagnostik« aufgeführten Verfahren zum Erregernachweis.

Mit der Einführung des Infektionsschutzgesetzes wurde in Deutschland eine neue Qualität der Tuberkulose-Kontrolle erreicht. Die Daten der Einzelfallmeldungen werden auf der Ebene der Bundesländer und auf nationaler Ebene zusammengeführt. Sie erlauben eine kontinuierliche Analyse und frühzeitige Abschätzung der Entwicklung der Tuberkulose in Deutschland. Diese Auswertungen werden im jährlichen »Bericht zur Epidemiologie der Tuberkulose in Deutschland« zusammengefasst, der über die Internetseiten des RKI auch elektronisch verfügbar ist ([www.rki.de/](http://www.rki.de/) >Infektionskrankheiten A–Z >Tuberkulose) [6]. Gleichzeitig wurde das Meldesystem und die zu erhebenden epidemiologisch relevanten Informationen so angepasst, dass die Zusammenführung der Daten auch auf europäischer Ebene möglich ist, um auch hier eine Bewertung des Erkrankungs geschehens im internationalen Vergleich vornehmen zu können [7].

### Aufgaben des Öffentlichen Gesundheitsdienstes

Die Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen der Gesundheitsämter begleiten den Tuberkulose-Fall von der Meldung bei Diagnosestellung und dem Beginn der Therapie bis zum Abschluss der Behandlung. Da für die behandelnden Ärzte eine Meldepflicht

an das Gesundheitsamt besteht, wenn behandlungspflichtige Tuberkulose-Kranke die Behandlung abbrechen oder verweigern, ermöglicht dies den Mitarbeitern des Gesundheitsamtes auch dort einzugreifen, wo bei der Tuberkulose-Behandlung Risiken und Probleme auftreten (siehe auch Abschnitt Versorgung).

### Verbreitung der Tuberkulose in Deutschland<sup>2</sup>

In Deutschland besteht heute in Bezug auf die Verbreitung der Tuberkulose im Gegensatz zu vielen Teilen der Erde eine vergleichsweise günstige Situation. Insgesamt nahmen die Erkrankungszahlen in den vergangenen zehn Jahren ab, außer einem leichten Zuwachs (145 Fallmeldungen) im Jahr 2002 gegenüber 2001, der aber vermutlich auf die Umstellung des Meldewesens zurückzuführen war.

Für das Jahr 2004 wurden insgesamt 6.681 Tuberkulose-Erkrankungen an das RKI übermittelt, von denen 98,5% (6.583 Fälle) die Kriterien der so genannten Referenzdefinition erfüllen<sup>3</sup> (siehe Tabelle 1). Das ergibt eine Neuerkrankungsrate (Inzidenz) von 8,0 pro 100.000 Einwohner (entsprechend der Referenzdefinition).

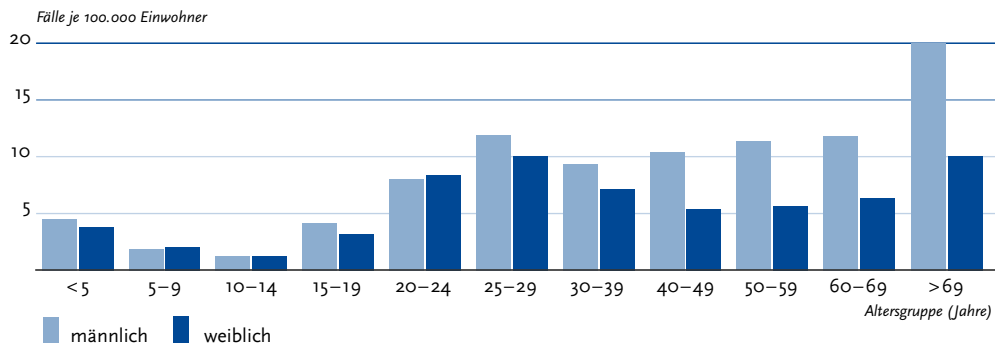
**Tabelle 1**  
Anzahl und prozentualer Anteil der gemeldeten Tuberkulose-Fälle nach Falldefinition für das Jahr 2004  
Quelle: Robert Koch-Institut

Kategorie	Anzahl	Prozent
nur klinisch (A)	1.663	24,9 %
klinisch-labordiagnostisch (B)	4.776	71,5 %
klinisch-epidemiologisch (C)	144	2,2 %
labordiagnostisch ohne klinisches Bild (D)	51	0,8 %
labordiagnostisch bei unbekanntem klinischen Bild (E)	47	0,7 %
alle	6.681	100,0 %
<b>Referenzdefinition (A+B+C)</b>	<b>6.583</b>	<b>98,5 %</b>

<sup>2</sup> Die dargestellten Zahlen basieren auf den Meldedaten, die dem Robert Koch-Institut für das Jahr 2004 bis zum Stichtag 01.08.2005 übermittelt wurden.

<sup>3</sup> Aus den verschiedenen Falldefinitionskategorien (A–E), nach denen ein Tuberkulosefall übermittelt werden kann, wird zur besseren Übersicht eine Kombination, die so genannte Referenzdefinition, gebildet. Diese umfasst ausschließlich die Übermittlungen, bei denen die klinische (A), klinisch-epidemiologische (B) oder klinisch-labordiagnostische (C) Falldefinition erfüllt ist. Alle folgenden Auswertungen beziehen sich, sofern nicht anders angegeben, nur auf die gemeldeten Erkrankungsfälle, welche die Referenzdefinition erfüllen.

**Abbildung 1**  
**Inzidenz je 100.000 Einwohner für das Jahr 2004 nach**  
**Altersgruppen und Geschlecht**  
 Quelle: Robert Koch-Institut



**Alter und Geschlecht**

Wie in den vorausgegangenen Jahren waren auch 2004 Männer wesentlich häufiger (59,6 %) betroffen als Frauen (40,4 %). Die Neuerkrankungsrate betrug bei den Männern 9,7 pro 100.000 Einwohner und war damit gut 1,5-mal so hoch wie bei den Frauen (6,3 pro 100.000 Einwohner). Eine Darstellung nach Altersgruppen (siehe Abbildung 1) zeigt, dass dieser Unterschied im höheren Lebensalter besonders ausgeprägt ist (siehe dazu auch Abschnitt Infektionsrisiko).

**Tabelle 2**  
**Anzahl und prozentualer Anteil der Tuberkulosefälle im Jahr**  
**2004 nach Staatsangehörigkeit bzw. Geburtsland**  
 Quelle: Robert Koch-Institut

	Anzahl	gültige Prozent
<b>Staatsangehörigkeit</b>		
Deutschland	4.150	65,0 %
Ausland	2.231	35,0 %
unbekannt	202	
gesamt	<b>6.583</b>	
<b>Geburtsland</b>		
Deutschland	3.429	54,4 %
Ausland	2.879	45,6 %
unbekannt	275	
gesamt	<b>6.583</b>	

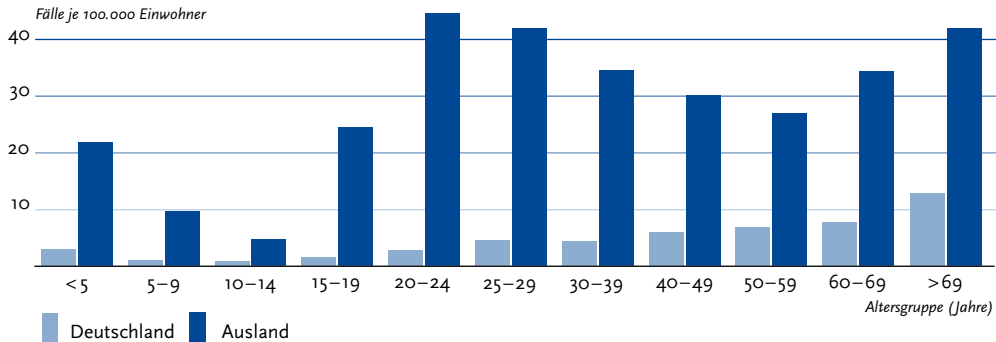
**Staatsangehörigkeit und Geburtsland**

Angaben zur Staatsangehörigkeit lagen bei 96,6 % der Erkrankungsfälle (N=6.381) vor. Der Anteil der ausländischen Staatsbürger an den gemeldeten Erkrankungsfällen betrug gut ein Drittel (35,0 %). Die Inzidenz ausländischer Staatsbürger, d. h. die Zahl der Erkrankungen an Tuberkulose bezogen auf die in Deutschland lebende ausländische Bevölkerung, lag mit 30,6 pro 100.000 Einwohner jedoch 5,5-mal so hoch wie die Inzidenz in der deutschen Bevölkerung (5,5 pro 100.000 Einwohner). Dieser Unterschied im Erkrankungsrisiko zwischen einheimischen und ausländischen Staatsbürgern hat sich damit gegenüber dem Vorjahr (Faktor 5,0) leicht verstärkt.

Mit der Einführung des IfSG werden für die Tuberkulose erstmals auch Daten zum Geburtsland erhoben. Im Jahr 2004 waren von den 6.308 Erkrankten, bei denen diese Angabe vorlag, 54,4 % in Deutschland geboren, 45,6 % gaben ein anderes Geburtsland an. Die am häufigsten genannten Geburtsländer sind neben der Türkei die Russische Föderation, Kasachstan und Jugoslawien. Tabelle 2 zeigt, dass bei alleiniger Auswertung der Staatsangehörigkeit der Anteil der Migranten unterschätzt wird.

Etwa drei Viertel der in den Meldungen genannten Länder liegen in der WHO-Region Europa.

**Abbildung 2**  
**Inzidenz je 100.000 Einwohner für das Jahr 2004 nach**  
**Altersgruppen und Staatsangehörigkeit**  
 Quelle: Robert Koch-Institut



Die Analyse nach Altersgruppen und Staatsangehörigkeit (siehe Abbildung 2) zeigt, dass bei den Erkrankten mit deutscher Staatsangehörigkeit ab einem Alter von zehn Jahren ein kontinuierlicher Anstieg der Neuerkrankungsraten zu verzeichnen ist. Bei den Erkrankten mit ausländischer Staatsangehörigkeit findet sich ein deutlicher Häufigkeitsspitzen in den mittleren Altersgruppen mit einem Maximum in der Altersgruppe der 20- bis 24-Jährigen. Ab einem Alter von 50 Jahren kommt es dann zu einem erneuten kontinuierlichen Anstieg (siehe dazu auch Abschnitt Infektionsrisiko).

### **Erkranktes Organ**

Angaben über das durch die Erkrankung hauptsächlich betroffene Organ lagen bei 97,2% der Erkrankungsfälle (N=6.397) vor. In knapp vier von fünf Fällen (79,6%) handelte es sich dabei um eine Lungentuberkulose. Eine extrapulmonale Tuberkulose lag bei 20,4% der Erkrankten vor. Die Qualität der Tuberkulose-Kontrolle kann u. a. an der Neuerkrankungsrate potenziell infektiöser Fälle von Lungentuberkulose mit positivem kulturellen und/oder mikroskopischen Erregernachweis (offene Lungentuberkulose) abgelesen werden. Dies beruht darauf, dass bei einer frühzeitigen Diagnose und Therapie der Anteil fortgeschrittener Erkrankungen geringer ist. Der Anteil der offenen Lungentuberkulose betrug 72,8%. Dabei handelte es sich in 33,8% der Fälle um die

besonders infektiöse Form der Lungentuberkulose (siehe Tabelle 3), bei der Erreger bereits unter dem Mikroskop im Sputum sichtbar sind.

Mit einer Inzidenz von 5,8 pro 100.000 Einwohner erkrankten Männer fast doppelt so häufig an einer offenen Lungentuberkulose wie Frauen (3,2 pro 100.000 Einwohner). Bei den extrapulmonalen Formen ließen sich keine Geschlechtsunterschiede feststellen.

Von den 5.092 Erkrankten mit einer Lungentuberkulose entfielen fast zwei Drittel (65,8%) auf die deutsche Bevölkerung, knapp ein Drittel (31,7%) betraf ausländische Staatsbürger. In 124 Fällen (2,4%) lag keine Information zur Staatsangehörigkeit vor. Vergleicht man die Inzidenz der offenen Lungentuberkulose in Bezug zur Staatsangehörigkeit, wird deutlich, dass auch hier in der ausländischen Bevölkerung das Erkrankungsrisiko im Vergleich zur deutschen deutlich erhöht ist. So liegt die Neuerkrankungsrate bei der in Deutschland lebenden ausländischen Bevölkerung bei 22,2 während in der deutschen Bevölkerung lediglich 4,5 Neuerkrankungen an Lungentuberkulose je 100.000 Einwohner zu verzeichnen waren (siehe auch Abschnitt Infektionsrisiko).

**Tabelle 3**  
**Anzahl, Anteil und Inzidenz der pulmonalen Tuberkulose**  
**nach Erkrankungsform und Geschlecht für das Jahr 2004**  
 Quelle: Robert Koch-Institut

	Anzahl	Prozent	Inzidenz pro 100.000 Einwohner
<b>pulmonal offen</b>			
männlich	2.349	46,1 %	5,8
weiblich	1.357	26,6 %	3,2
gesamt	3.707	72,8 %	4,5
davon pulmonal offen mit positiver Mikroskopie			
männlich	1.134	22,3 %	2,8
weiblich	586	11,5 %	1,4
gesamt	1.720	33,8 %	2,1
<b>pulmonal geschlossen</b>			
männlich	866	17,0 %	2,1
weiblich	519	10,2 %	1,2
gesamt	1.385	27,2 %	1,7
<b>pulmonal gesamt</b>			
männlich	3.215	63,1 %	8,0
weiblich	1.876	36,8 %	4,5
gesamt	5.092	100,0 %	6,2

### Regionale Verbreitung in Deutschland

Bei der Untersuchung der Verbreitung der Tuberkulose in Deutschland fallen deutliche regionale Unterschiede auf. So war im Jahr 2004 die Inzidenz in Hamburg (11,9 pro 100.000 Einwohner), dem Bundesland mit der höchsten Neuerkrankungsrate, doppelt so hoch wie in Niedersachsen (5,7 pro 100.000 Einwohner), das die niedrigste Inzidenz aufwies. Dies zeigt auch einen grundsätzlichen Unterschied zwischen Bundesländern und Regionen mit mehr städtischen oder mehr ländlichen Gebieten. Die Inzidenz lag 2004 in allen Stadtstaaten über dem Bundesdurchschnitt. Dies entspricht auch der Beobachtung in anderen europäischen Ländern. Besonders deutlich ist die Situation z. B. in Großbritannien, wo die Tuberkulose-Inzidenz in London im Jahr 2004 bei 42,1 pro 100.000 Einwohnern lag, während die übrigen Regionen von England, Wales und Nordirland eine Rate von 17,1 pro 100.000 nicht überschritten<sup>4</sup>.

### Anlass der Diagnosstellung

Für 86,0 % der gemeldeten Tuberkulose-Fälle (N=5.660) lagen Informationen zum Anlass der Diagnose vor. Bei den Angaben zum Anlass der Diagnose wird zwischen aktiver und passiver Fallsuche unterschieden. Unter aktiver Fallsuche werden alle Maßnahmen zusammengefasst, die zum Auffinden neuer Tuberkulose-Fälle führen können, bevor die Erkrankten von sich aus einen Arzt aufsuchen, um Symptome und Beschwerden abklären zu lassen. Dazu zählen: Untersuchungen von Kontaktpersonen von Erkrankten (Umgebungsuntersuchung), Überwachung gesunder Befundträger nach einer früheren Erkrankung an Tuberkulose und Screening von Personen bei der Aufnahme in Gemeinschaftseinrichtungen (entsprechend §36 des IfSG). Unter der passiven Fallsuche werden die Abklärung tuberkulosebedingter Symptome, aber auch Befunde von Obduktionen und anderen postmortale Untersuchungen zusammengefasst.

<sup>4</sup> Office for National Statistics (ONS), and Northern Ireland Statistics and Research Agency (NISRA): Enhanced Tuberculosis Surveillance

Fünf von sechs Tuberkulose-Fälle (84,0%) wurden mittels passiver Fallsuche diagnostiziert. 16,0% wurden im Rahmen einer aktiven Fallsuche festgestellt. An erster Stelle standen dabei die klassischen Umgebungsuntersuchungen (6,8%) gefolgt von dem Screening anlässlich der Aufnahme von Aussiedlern, Asylanten und Flüchtlingen in Gemeinschaftsunterkünfte und Aufnahmeeinrichtungen (5,8%).

Die Umgebungsuntersuchung war besonders im Kindesalter erfolgreich, hier führte sie in 118 von 238 Fällen (49,6%) zur Diagnose. Dies steht im Einklang mit der raschen Entwicklung der Tuberkulose-Erkrankung bei Kindern, die sich fast immer bei einem Erwachsenen mit Tuberkulose infizieren. Der Anteil der Fälle, die mittels aktiver Fallsuche identifiziert wurden, wies Unterschiede bezüglich des Geburtslandes der betroffenen Personen auf – im Ausland geborene Fälle waren häufiger (21,0%) als in Deutschland geborene (11,3%). Hierbei fallen vor allem die Maßnahmen nach § 36 IfSG ins Gewicht, z. B. die routinemäßige Untersuchung von Asylbewerbern und Aussiedlern, die oftmals aus Ländern mit einem hohen Infektionsrisiko stammen.

### **Vorgeschichte**

Die Fallmeldungen nach IfSG enthalten auch Informationen zur Krankengeschichte der Patienten (Vorerkrankung und Vorbehandlung einer Tuberkulose). Diese können außer für therapeutische Entscheidungen auch für die Entwicklung von Maßnahmen zur Verhinderung der Ausbreitung und Prävention der Tuberkulose außerordentlich wichtig sein, da z. B. bei Patienten, die eine Therapie abgebrochen haben bzw. deren Behandlung unvollständig war, mit höherer Wahrscheinlichkeit resistente Erreger gefunden werden (siehe Textkasten 2 »Medikamentenresistenz der Erreger«). Für 84,8% der Erkrankungsfälle (N=5.585) waren 2004 Informationen zu einer Tuberkulose-Vorerkrankung vorhanden.

Bei jedem Sechsten dieser Erkrankten (16,8%, N=939) war bereits zuvor schon einmal eine Tuberkulose-Erkrankung diagnostiziert worden. Es bestanden kaum Unterschiede bezüglich des Herkunftslandes dieser Patienten. Für 74,8% (N=702) der Patienten mit einer bekannten Vorerkrankung an Tuberkulose existierten Angaben zur Therapie (dieser Vorerkrankung). Von diesen hatten 16,5% (N=116) noch keine Therapie erhalten, bei 83,5% (N=586) war eine Behandlung durchgeführt worden. Von 420 dieser 586 Patienten, die eine Therapie erhalten hatten und für die Angaben zum Behandlungsergebnis vorlagen, hatten 65 Personen (15,5%) die Behandlung vorzeitig abgebrochen. Hier zeigten sich deutliche Unterschiede je nach Herkunftsland. Erkrankte, die im Ausland geboren waren, hatten lediglich in 75,9% der Fälle eine vollständige Behandlung der Vorerkrankung erhalten, dagegen waren es bei in Deutschland geborenen Erkrankten 89,3%.

## Resistenzlage

### Textkasten 2

#### Medikamentenresistenz der Erreger

Unter Resistenz der Erreger wird die Fähigkeit von Mikroorganismen verstanden, gegen die eingesetzten Medikamente unempfindlich zu sein.

Unter Tuberkulose-Bakterien sind immer auch Erreger zu finden, die gegen ein bestimmtes Medikament durch natürlich vorkommende Mutationen, d. h. spontane Veränderungen im Erbgut der Bakterien, unempfindlich sind. Erfolgt die Therapie der Tuberkulose nur mit einem einzigen Medikament (Monotherapie), werden zwar die Tuberkulose-Bakterien abgetötet, die gegen dieses Medikament empfindlich sind, die natürlich resistenten Keime können sich jedoch weiter vermehren. Die so genannte »sekundäre Resistenz« von Tuberkulose-Bakterien bildet sich also vor allem unter einer inadäquaten Therapie. Das ist auch dann der Fall, wenn Tuberkulose-Medikamente in zu geringer Dosierung und/oder über einen zu kurzen Zeitraum eingenommen werden. Dann droht die Gefahr, dass die Erreger nicht vollständig abgetötet werden und sich Resistenzen gegen die eingesetzten Medikamente ausbilden. Aus diesem Grund ist immer eine Kombinationstherapie, bei der mehrere Medikamente gleichzeitig gegeben werden, erforderlich.

Erfolgt die Ansteckung bereits mit einem resistenten Stamm spricht man von »primärer Resistenz« der Erreger.

Bei der medikamentösen Behandlung der Tuberkulose unterscheidet man Medikamente der ersten Wahl: Isoniazid (INH), Rifampicin (RMP), Pyrazinamid (PZA), Ethambutol (EMB), Streptomycin (SM) und Medikamente der zweiten Wahl (z. B. Protionamid, Ciprofloxacin, p-Aminosalicylsäure). Der Einsatz der Medikamente der zweiten Wahl erfolgt bei Erregern, die gegen Medikamente der ersten Wahl resistent sind [8].

Hinsichtlich des Ausmaßes der Medikamentenresistenz des *M. tuberculosis*-Komplexes sind folgende Einteilungen für die Behandlung der Patienten von Bedeutung:

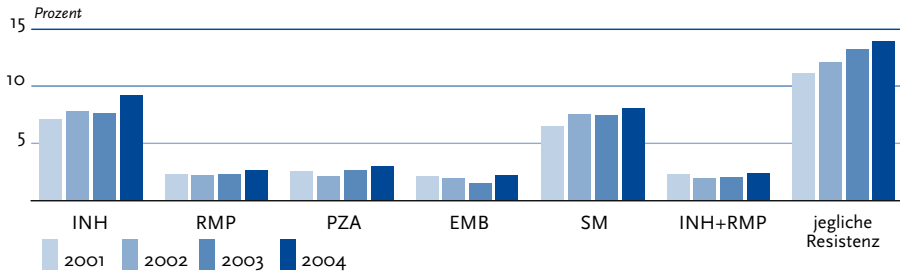
- ▶ Monoresistenz: Resistenz ausschließlich gegen ein Antituberkulotikum
- ▶ Multiresistenz: Resistenz gegen mindestens Isoniazid und Rifampicin
- ▶ Polyresistenz: Resistenz mindestens gegen zwei Antituberkulotika der ersten Wahl, ausgenommen die Resistenz gegen Isoniazid und Rifampicin, die als Multiresistenz bezeichnet wird (s. o.) [8]
- ▶ Ausgedehnte Resistenz (XDR-Tuberkulose): Resistent gegen mehrere Stoffgruppen von Medikamenten der zweiten Wahl

Die Entwicklung multiresistenter Tuberkulosestämme stellt ein schwerwiegendes Problem dar. Nach Schätzungen der WHO treten weltweit jedes Jahr 450.000 neue Fälle von multiresistenter Tuberkulose (MDR-TB) auf [9]. Resistenzuntersuchungen in 62 Ländern von 1999 bis 2002 zeigten dabei die höchsten Resistenzraten (MDR-TB) in Litauen (27,8%), Usbekistan (26,8%), Kasachstan (24,7%), Lettland (12%) sowie in Regionen der Russischen Föderation (17–19%) [10].

Für Deutschland konnten erstmals in einer vom Deutschen Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose (DZK) in Zusammenarbeit mit 285 Gesundheitsämtern bis zum Jahr

2000 durchgeführten epidemiologischen Studie (»DZK-Studie«) [11] Aussagen zu den aufgetretenen Resistenzmustern gemacht werden. Angaben zur Erregerresistenz sind seit dem Jahr 2001 im Rahmen der Meldepflicht nach § 7 IfSG zu übermitteln. Für das Jahr 2004 wurden Untersuchungen auf Resistenz sowohl gegenüber Isoniazid als auch Rifampicin, den beiden wichtigsten Erstrangmedikamenten, für 4.000 Fälle (60,8%) übermittelt (siehe Abbildung 3). Unter »jeglicher Resistenz« sind alle Fälle mit mindestens einer Resistenz gegen eines der fünf Erstrangmedikamente (INH, RMP, PZA, EMB, SM) zusammengefasst. Die Resistenzdaten zeigen eine kontinuierliche Zunahme der Erreger, die gegen mindestens

**Abbildung 3**  
**Anteil resistenter Erreger<sup>5</sup> an den auf Resistenzen gegen INH und RMP untersuchten Erregern bei Fällen nach Falldefinition, 2004 (N=4.000) im Vergleich zu 2003 (N=4.459), 2002 (N=4.691) und 2001 (N=4.456)**  
 Quelle: Robert Koch-Institut



INH: Isoniazid, RMP: Rifampicin, PZA: Pyrazinamid, EMB: Ethambutol, SM: Streptomycin

eines dieser fünf Standardmedikamente unempfindlich sind. So ist der Anteil von 11,1% im Jahr 2001 auf 13,9% im Jahr 2004 angestiegen (siehe Abbildung 3). Der Anstieg der »jeglichen Resistenz« beruht dabei vorwiegend auf der zunehmenden Resistenz gegenüber Isoniazid und Streptomycin. Insbesondere bei der Resistenz gegenüber Isoniazid ist im Vergleich zu den Vorjahren eine deutliche Zunahme zu beobachten. Auch der Anteil multiresistenter Stämme hat mit 2,5% im Vergleich zu den Vorjahren weiter zugenommen (siehe Abbildung 3).

<sup>5</sup> Zur Bestimmung des Anteils resistenter Erreger wurden diese Fälle gemäß der WHO-Definition jeweils als Nenner definiert. Die Resistenzdaten für die einzelnen Antituberkulotika sind als summarische Werte aufzufassen, die sowohl Einzel- als auch Mehrfachresistenzen einschließen.



## Übertragungswege und Risikofaktoren

### Erreger (Taxonomie)

Dass die Tuberkulose durch Bakterien verursacht wird, wurde von der Mehrzahl der Ärzte bis ins späte 19. Jahrhundert bezweifelt. Den wissenschaftlichen Beweis trat im Jahr 1882 Robert Koch an, der als Erster den »Tuberkelbazillus« beschrieb [12]. Tuberkulose-Bakterien gehören zur Familie der Mycobacteriaceae, die spezifische Eigenschaften aufweisen (aerob, unbeweglich, langsam wachsend, stäbchenförmig). Neben dem von Robert Koch entdeckten *Mycobacterium tuberculosis* sind weitere Mykobakterien als Erreger der Tuberkulose erkannt worden. Diese Arten werden unter dem Aspekt der Pathogenität für den Menschen, also der Fähigkeit Tuberkulose auszulösen, und ihrer engen Verwandtschaft als *Mycobacterium tuberculosis*-Komplex zusammengefasst. Dazu gehören: *Mycobacterium tuberculosis*, *Mycobacterium bovis*, *Mycobacterium africanum*, sowie die seltenen Spezies *Mycobacterium microti* und *Mycobacterium canetti*. Der häufigste Erreger von Tuberkulose-Infektionen des Menschen ist *M. tuberculosis*. Von *M. tuberculosis* und *M. africanum* wurde angenommen, dass sie nur beim Menschen vorkommen. Aber auch Affen, Hunde, Katzen und Meerschweinchen sind für Erreger des *M. tuberculosis*-Komplexes empfänglich und können nach einer Infektion mit diesen Erregern schwer erkranken [13]. Für *M. bovis* bilden Mensch und Rind sowie manche Wildtiere (z. B. Dachse) das Reservoir, von dem Erkrankungen weitergegeben werden können [3].

Nach der mikrobiologischen Taxonomie zählt der 1908 von den französischen Forschern Albert Calmette und Camille Guérin aus *M. bovis* entwickelte und nach ihnen benannte Impfstoff Bacille Calmette-Guérin (BCG) auch zum *Mycobacterium tuberculosis*-Komplex [14]. Diese verursachen aber keine Tuberkulose [6].<sup>6</sup>

## Infektion mit Tuberkulose-Bakterien

### Infektionswege

Eine Infektion mit Tuberkulose-Bakterien erfolgt hauptsächlich aerogen, d. h. durch feinste Tröpfchen in der Luft (Aerosole), welche von infizierten Personen insbesondere beim Husten und Niesen freigesetzt werden. In seltenen Fällen kann eine Infektion durch direkten Kontakt verletzter Haut mit infektiösem Material oder oral durch die Aufnahme von kontaminierten Lebensmitteln (z. B. Rohmilch) übertragen werden. Eine orale Übertragung durch erregerrhaltige Nahrungsmittel kommt heute aber nur noch in den Gebieten der Erde vor, in denen Infektionen mit *Mycobacterium bovis* in Rinder- oder Büffelbeständen auftreten [13]. In Mitteleuropa ist dies nicht von Bedeutung, da der Rinderbestand hier weitgehend tuberkulosefrei ist. Deutschland wurde der Status »frei von Rindertuberkulose« im Jahr 1996 (per EU-Entscheidung) zuerkannt.

Eine Tuberkulose kann auch während der Schwangerschaft auf den Fetus bzw. das Neugeborene übertragen werden, und zwar vor der Geburt über das Nabelschnurblut oder während der Geburt, bei Genitaltuberkulose der Mutter, durch Verschlucken oder das Eindringen kontaminierten Fruchtwassers in die Atemwege des Säuglings [15].

### Infektionsrisiko

Eine aerogene Übertragung erfolgt durch Erkrankte, die an einer offenen Lungentuberkulose in einem fortgeschrittenen Stadium leiden, d. h. der Krankheitsherd hat Anschluss an die Atemwege (siehe Abschnitt Krankheitsbild). Durch Husten, Niesen, Schreien, Lachen, lautes Singen, Sprechen oder sonstige Formen verstärkter Ausatmung werden dabei die Tuberkulose-Bakterien aus der Lunge über die Atemwege (Alveolen, Bronchien, Luftröhre, Nasen-Rachenraum) und die Mundhöhle nach außen befördert. Dabei erzeugt ein Hustenstoß etwa die gleiche Menge an Aerosol wie fünf

<sup>6</sup> Bei Immundefekt kann es durch *M. bovis* BCG zu lebensbedrohlichen disseminierten Erkrankungen kommen, die als BCGitis bezeichnet werden.

Minuten lautes Sprechen [16]. Prinzipiell kann eine Infektion durch ein einziges *Mycobacterium tuberculosis* ausgelöst werden [17]. Zahlreiche Studienergebnisse lassen jedoch den Schluss zu, dass die Tuberkulose im Vergleich zu anderen aerogen übertragbaren Infektionskrankheiten wie Windpocken oder Masern weniger leicht übertragen wird [18]. Ob es zu einer Infektion mit Tuberkulose kommt, hängt dabei von verschiedenen Faktoren ab. Dazu zählen:

▶ **Häufigkeit und die Intensität des Kontaktes mit an Tuberkulose erkrankten Personen**

Die Wahrscheinlichkeit, sich mit Tuberkulose-Bakterien zu infizieren, steigt mit der Dauer des Aufenthalts in Räumen mit bakteriell kontaminierter Luft und der Anzahl der Erreger pro Volumeneinheit Luft. Deshalb ist unter freiem Himmel wie auch eine Infektion infolge eines flüchtigen Kontakts in einem Raum prinzipiell möglich, aber weniger wahrscheinlich [18].

▶ **Menge und Virulenz (Ansteckungsfähigkeit) der aufgenommenen Erreger**

Wie viele Erreger ausgeschieden werden, wird von dem Ausmaß der Erkrankung, aber auch in erheblichem Maße von der Häufigkeit des Hustens bestimmt. Dabei hat sich gezeigt, dass dieses Leitsymptom der Lungentuberkulose von Patienten, aber auch von konsultierten Ärzten oftmals über einen längeren Zeitraum nicht erkannt wird [19, 20].

▶ **Empfänglichkeit (Disposition) der dem Erreger ausgesetzten Person**

Das Geschlecht (bei Erwachsenen) wie auch andere genetisch bedingte Merkmale, das Alter zum Zeitpunkt der Infektion und zahlreiche körperliche Faktoren, z. B. eine geschwächte Abwehrlage, bestimmen, ob die eingedrunge- nen Tuberkulose-Bakterien vom Immunsystem erkannt und abgetötet werden oder eine Erkrankung an Tuberkulose auslösen können [18]. Die Gründe für die unterschiedliche Empfänglichkeit von Männern und Frauen sind noch nicht abschließend geklärt. Die besondere Disposition von Menschen höheren Alters sowie von Säuglingen und Kleinkindern gegenüber dem Erreger wird auf Unterschiede in der Funktion der zellulären Abwehr zurückgeführt. Darüber hinaus spielen aber auch soziale

Faktoren wie die Armut und Obdachlosigkeit, besonders in Ballungsgebieten, sowie Drogenabhängigkeit (siehe Abschnitt Risikogruppen), aber auch psychische Faktoren eine wichtige Rolle für die Krankheitsdisposition [21].

## Inkubationszeit

Die Inkubationszeit der Tuberkulose, also die Zeit zwischen der Ansteckung und dem Auftreten der ersten Symptome, kann Wochen bis viele Monate dauern. Erfahrungen zeigen jedoch, dass nur ein Teil der Infizierten tatsächlich an Tuberkulose erkranken (bei sonst gesunden Erwachsenen 5–10 %). Man muss also zwischen Infizierten und Erkrankten unterscheiden [22]. Das Erkrankungsrisiko ist in den ersten beiden Jahren nach der Infektion am höchsten. Erkrankungen können aber auch wesentlich früher auftreten. Reaktivierungen latenter Herde können auch noch nach Jahrzehnten vorkommen. Die Inkubationszeit ist bei Kindern unter fünf Jahren deutlich kürzer (häufig unter sechs Monaten). Das Erkrankungsrisiko nach einer Infektion ist bei Kindern, vor allem bei Säuglingen und Kleinkindern deutlich höher als bei Erwachsenen. So erkranken nach einer Infektion ca. 30–40 % der betroffenen Kinder. Eine der Ursachen dafür ist, dass die zelluläre Abwehr insbesondere in den ersten beiden Lebensjahren noch nicht vollständig ausgebildet ist. Deshalb ist auch die Gefahr komplizierter Erkrankungsformen, wie der Miliartuberkulose und der tuberkulösen Meningitis, im Rahmen der Primärinfektion im Kleinkindalter (<2 Jahre) besonders hoch (siehe Abschnitt Krankheitsbild).

## Dauer der Ansteckungsfähigkeit

Die Ansteckungsfähigkeit (Infektiosität) der Lungentuberkulose ist am höchsten, solange die Erreger mikroskopisch nachweisbar sind (im Sputum, im abgesaugtem Bronchialsekret oder Magensaft). Die Infektiosität von Patienten, bei denen lediglich ein kultureller oder molekularbiologischer Keimnachweis gelingt, ist demgegenüber wesentlich geringer.

Erkrankte Kinder gelten in aller Regel nicht als infektiös, da die Primärinfektion bei Kindern nur eine geringe Bakteriendichte aufweist.

Unter einer wirksamen medikamentösen Kombinationstherapie sind Patienten innerhalb von zwei bis drei Wochen (in Abhängigkeit von der Ausdehnung der Erkrankung) meist nicht mehr infektiös.

### Risikogruppen

Die Häufigkeit der Tuberkulose ist unter anderem von sozialen Faktoren abhängig. So treten weltweit etwa 95% aller Erkrankungen in Entwicklungsländern auf. Begünstigende Faktoren für die Ausbreitung der Tuberkulose sind eine schlechte medizinische Versorgung, rasches Bevölkerungswachstum unter Bedingungen von Armut, Krieg, Migration sowie HIV-Infektionen. Besonders problematisch ist die Situation auch in den Gefängnissen der Staaten der ehemaligen Sowjetunion [23]. In Deutschland und vergleichbaren Industriestaaten kam es durch die allgemeine Verbesserung der Lebensumstände schon vor der Ära der Chemotherapie zu einem deutlichen Rückgang der Tuberkulose-Erkrankungen. Dennoch unterliegen Einheimische aus sozial benachteiligten Gesellschaftsschichten auch in Deutschland einem höheren Erkrankungsrisiko [11].

Zur Hauptrisikogruppe für Tuberkulose in Deutschland gehören Menschen, die in Ländern mit einer hohen Erkrankungshäufigkeit geboren und aufgewachsen sind (Asylbewerber, Kriegsflüchtlinge, Aussiedler), da sie dort aufgrund der hohen Erkrankungszahlen und einer zum Teil schlechten medizinischen Infrastruktur sowie weiterer begünstigender Faktoren (z. B. zunehmende Armut, Obdachlosigkeit, mangelnde Hygiene, HIV-Infektionen, Zunahme resistenter Stämme) einem erhöhten Infektionsrisiko ausgesetzt waren. Generell gefährdet für eine Neuerkrankung sind Kontaktpersonen von an offener Tuberkulose Erkrankten sowie Personen mit einer unzureichend behandelten früheren Tuberkulose (Reaktivierung), HIV-Infizierte und Patienten mit Krankheiten oder Behandlungen, die zu einer dauerhaften Schwächung des Immunsystems führen.

### Prävention

Entscheidend für eine effektive Tuberkulose-Bekämpfung sind die rasche Entdeckung erkrankter und infektiöser Personen sowie eine schnell einsetzende effiziente Therapie. Die WHO und die Internationale Union gegen Tuberkulose und Lungenerkrankungen (IUATLD) empfehlen daher für die Tuberkulose-Kontrolle die so genannte DOTS-Strategie (directly observed treatment short course – direkt kontrollierte Kurzzeittherapie). Kernziele sind dabei hohe Erkennungs- und Heilungsraten, die mittels der fünf Komponenten der DOTS-Strategie erreicht werden sollen:

- ▶ Dauerhafte politische Unterstützung und Förderung eines nationalen Tuberkulose-Kontrollprogramms
- ▶ Zugang der Bevölkerung zu einem System der Krankenversorgung, in welchem die Abklärung von Symptomen durch bakteriologische Diagnostik gestützt ist (passive Fallfindung)
- ▶ Standardisierte Behandlung der Tuberkulose in Form der Kurzzeit-Chemotherapie gemäß den WHO-Richtlinien
- ▶ Kontinuierliche Verfügbarkeit von Antituberkulotika
- ▶ Standardisierte Meldung und Erfassung behandlungsbedürftiger Tuberkulose-Fälle (Surveillance) und Überwachung des Behandlungsergebnisses in jedem Einzelfall

Für Länder mit einer niedrigen Tuberkulose-Inzidenz, zu denen die Bundesrepublik Deutschland gehört, ist die Erfassung der Behandlungsergebnisse ein zentrales Instrument der DOTS-Prinzipien. Die WHO hat Deutschland seit der Verfügbarkeit der Daten zum Behandlungsergebnis mit der Einführung des IfSG neu in die Liste der Länder mit einer umfassenden Tuberkulose-Kontrolle nach dem DOTS-Prinzip aufgenommen.

Die Situation der Tuberkulose zeigt in Deutschland zwar einen rückläufigen Trend, da aber diese Erkrankung ein grenzüberschreitendes Problem darstellt und die Migration aus Ländern mit einer hohen Tuberkulose-Inzidenz, einschließlich multiresistenter Fälle, zur Tuberkulose-Epidemiologie in Deutschland beiträgt, sind

Maßnahmen zur Bekämpfung auch hierzulande unverändert notwendig. Eine erfolgreiche Behandlung und Eindämmung erfordert aber auch die deutsche Hilfe und Beteiligung an internationalen Maßnahmen zur Kontrolle und Bekämpfung der Tuberkulose [23].

In Deutschland ist die aktive Fallsuche eine wesentliche Voraussetzung für die Reduzierung der Erkrankungshäufigkeit. Sie besteht wie oben angeführt u. a. in der Umgebungsuntersuchung von Kontaktpersonen von Patienten mit infektiöser Tuberkulose. Zu den Zielgruppen gehören darüber hinaus Personen aus Ländern mit einer hohen Erkrankungshäufigkeit (Prävalenz) an Tuberkulose (Asylsuchende, Flüchtlinge, Aussiedler, Migranten) und Personen mit erhöhtem Infektionsrisiko (z. B. Obdachlose, Drogenabhängige, Gefängnisinsassen, HIV-Positive) [24]. Hier liegt ein Aufgabenschwerpunkt des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (siehe Abschnitt Versorgungsstruktur). Als vorbeugende Schutzmaßnahmen für Deutschland sind dabei folgende Punkte von Bedeutung:

- ▶ Maßnahmen zur Verringerung der Infektionsgefahr durch rasche Identifikation infektiöser Erkrankter (Expositionsprophylaxe)
- ▶ Betreuung von Erkrankten über den gesamten Zeitraum der Behandlung zur Sicherstellung einer vollständigen und erfolgreichen Therapie
- ▶ Aktive Fallfindung: Durchführung von Umgebungsuntersuchungen [25]
- ▶ Chemoprophylaxe: Anwendung von Antituberkulotika wenn Kontakt zu einer Person mit ansteckungsfähiger Lungen-Tuberkulose bestanden hat, um zu verhindern dass es zu einer Infektion kommt. Diese Regel gilt insbesondere für Kinder und Personen mit Abwehrschwäche
- ▶ Chemoprävention: Anwendung von Antituberkulotika bei infizierten aber noch nicht erkrankten Personen um zu verhindern, dass es zu einer manifesten Tuberkulose-Erkrankung kommt. Das individuelle Risiko sollte dabei berücksichtigt werden
- ▶ Bekämpfung der Krankheiten, die eine Erkrankung an Tuberkulose begünstigen (HIV, Alkohol- und Drogenabhängigkeit) sowie die bessere soziale Betreuung von Risikogruppen

▶ Aufklärung und gezielte Screening-Maßnahmen von Hochrisikogruppen sowie Sicherstellung des Zugangs zu medizinischer Versorgung, d.h. mögliche Zugangsbarrieren abzubauen

Diese Strategie steht im Einklang mit den sechs Hauptzielen des globalen Plans zur Tuberkulose-Kontrolle der WHO (The Global Plan to Stop TB, 2006–2015 [1]). Hierbei wurde das DOTS-Programm um weitere Elemente ergänzt, die eine Einbettung der Tuberkulose-Kontrolle in die Gesundheitsversorgung der Bevölkerung erlauben und gezielt die Problembereiche der Resistenzentwicklung, HIV-Tuberkulose-Koinfektionen und sozial benachteiligter Gruppen angehen.

Die BCG-Impfung wird von der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut seit 1998 nicht mehr empfohlen. Die Gründe liegen vor dem Hintergrund einer rückläufigen Tuberkulose-Inzidenz in Deutschland in dem ungünstigen Verhältnis zwischen der Zahl der durch eine Impfung verhinderbaren Erkrankungen und der relativen Häufigkeit von Impfkomplicationen. Dies entspricht der Empfehlung der WHO, die vorgeschlagen hat, in Populationen, deren Infektionsrisiko sehr niedrig liegt, keine generelle BCG-Impfung durchzuführen.

Da die Fallzahlen weltweit ansteigen und Tuberkulose-Patienten immer häufiger an resistenten Erregern erkranken, gibt es intensive Bemühungen einen neuen Impfstoff zu entwickeln. An diesen Aktivitäten auf europäischer wie internationaler Ebene sind auch deutsche Institutionen beteiligt.

## Diagnostische Nachweismethoden

### Tuberkulin-Test

Zum routinemäßigen Nachweis einer Infektion steht der Tuberkulintest zur Verfügung. Dabei handelt es sich um eine verzögerte allergische Hautreaktion auf eine standardisierte Menge von Tuberkulinen, gelöste Proteine aus der Zellwand von *M. tuberculosis*. Diese werden mittels einer feinen Nadel in die Haut des Patienten gebracht (Mendel-Mantoux-Methode). Sofern eine Infektion mit Tuberkulose-Bakterien (oder anderen Mykobakterien) stattgefunden hat, erkennt das Immunsystem die Tuberkulose-Antigene und reagiert darauf mit einer zellulären Abwehrreaktion. Diese Reaktion wird nach frühestens 48 vorzugsweise nach 72 Stunden abgelesen und zeigt sich bei einem positiven Testergebnis als deutlich tastbare Hautverdickung an der Teststelle (Infiltration), die häufig mit einer Rötung einhergeht<sup>7</sup>. Sie setzt nach einigen Stunden ein und bildet sich innerhalb weniger Tage wieder zurück. Die Bewertung des Testergebnisses erfolgt nach den Empfehlungen des Deutschen Zentralkomitees zur Bekämpfung der Tuberkulose. Positive Tuberkulinreaktionen bedürfen der Abklärung durch eine Röntgenuntersuchung der Lunge [25].

Die Interpretation der Befunde des Tuberkulintests kann durch eine mögliche falsch-positive Reaktion erschwert sein. Diese kann aufgrund einer Infektion mit anderen Mykobakterien aus der Umwelt oder durch eine vorausgegangene BCG-Impfung entstehen. Letztere spielt hierbei eine untergeordnete Rolle, da die Reaktogenität mehrere Jahre nach Impfung nachlässt.

Ein negatives Testergebnis kann eine Tuberkulose jedoch nicht sicher ausschließen, da der Zeitraum zwischen der Erstinfektion und einer positiven Tuberkulinreaktion im Mittel sechs Wochen (bis zu zwölf Wochen) beträgt. Diese zeitliche Verzögerung (die so genannte präallergische Phase) ist auch bei der Bewertung von Tuberkulin-Testergebnissen bei Kontaktpersonen Tuberkulose-Kranker zu berücksichtigen.

Der Anteil falsch-negativer Testergebnisse liegt bei der Mendel-Mantoux-Methode bei etwa 10 %. Außerdem kann eine Erkrankung an Tuberkulose die Immunreaktion hemmen, sodass der

Anteil falsch-negativer Testergebnisse auch höher liegen kann (z. B. bei Miliartuberkulose oder tuberkulöser Pleuritis). Darüber hinaus existieren weitere Risikofaktoren, die ein falsch-negatives Testergebnis bewirken können, dazu zählen z. B. ein sehr hohes Lebensalter, eine Behandlung mit Kortikoiden (Medikamente mit antientzündlicher Wirkung), zelluläre Immundefekte (HIV-Infektion/AIDS-Erkrankung), Immunsuppression aufgrund von Transplantationen. Ein negatives Hauttestergebnis schließt daher im Einzelfall eine Infektion mit dem Tuberkulose-Erreger nicht aus.

Neben dem Tuberkulin-Test gibt es weitere immunologische Testverfahren, die auf einer Interferon-Gamma-Produktion sensibilisierter T-Lymphozyten beruhen. Als Standard bei der Routinediagnostik einer Infektion mit Tuberkulose gilt aber nach wie vor der Tuberkulin-Test nach der Mendel-Mantoux-Methode.

### Bakteriologische Diagnostik

Bei Symptomen oder positiven Untersuchungsbefunden, die den Verdacht auf eine Erkrankung an Tuberkulose nahe legen, erfolgt der Versuch des Erregernachweises im Labor. Dies ist in der Regel aus Sputum oder Bronchialsekret, aber auch aus Magensaft, Urin und anderen Punktionsproben bzw. Biopsieproben möglich. Zunächst wird zur raschen Abklärung der Infektiosität ein mikroskopischer Nachweis durchgeführt. Mittels Mikroskopie ist jedoch keine Spezieszuordnung möglich, sodass nicht zwischen Tuberkulose-Erregern und Umweltmykobakterien unterschieden werden kann. Daher ist es immer erforderlich auch eine Kultur aus dem Untersuchungsmaterial anzulegen. Beim Nachweis von Tuberkulose-Bakterien werden diese anschließend auf ihre Empfindlichkeit gegenüber antituberkulösen Medikamenten getestet. Dieses Verfahren erfordert jedoch eine gewisse Dauer (zwei bis vier Wochen). In besonders dringlichen Fällen stehen daher für den Erregernachweis zusätzlich eine molekularbiologische Untersuchungsmethoden (Nukleinsäure-Amplifikations-Tests) zur Verfügung. Bei dieser

<sup>7</sup> Eine alleinige Rötung ist nicht als positive Testreaktion zu werten.

Methode können diagnostisch aufschlussreiche Bruchstücke aus dem genetischen Material des Bakterienzellkerns nachgewiesen werden. Auf eine Anzucht der Erreger in Kultur kann hierbei dennoch nicht verzichtet werden, da nur mit ihrer Hilfe das Vermehrungsvermögen (Vitalität) der Erreger nachgewiesen werden kann und diese die Voraussetzung für Resistenztestung und Identifikation des Bakterienstamms darstellt [6].

### Röntgendiagnostik

Die Röntgendiagnostik spielt bei der Erkennung und der Verlaufsbeurteilung der Lungentuberkulose weiterhin eine entscheidende Rolle. Sie gehört zur vollständigen Abklärung der Symptome und ist darüber hinaus beim Nachweis der Erkrankung bei Tuberkulin-positiven Kontaktpersonen und in der Diagnostik Wiedererkrankter hilfreich.

### Therapie

Die Tuberkulose ist, sofern sie rechtzeitig erkannt und richtig therapiert wird, gut behandelbar. Dies gilt auch für immungeschwächte Patienten. Zu den Voraussetzungen für eine erfolgreiche Behandlung gehört die ärztliche Führung und Begleitung der Patienten während des gesamten Behandlungszeitraumes. Dieser kann in Abhängigkeit von der Erkrankungsform mehr als 18 Monate betragen. Die Betreuung dient vor allem der wiederholten Beratung der Patienten, der therapiebegleitenden Diagnostik und der Überwachung auf unerwünschte Wirkungen und der Motivation der Mitarbeit der Patienten bei der Einhaltung der Therapie [26]. Die heute verfügbaren Medikamente gegen die Tuberkulose sind hoch wirksam. Bei einer korrekt durchgeführten Therapie kann davon ausgegangen werden, dass nach etwa drei bis vier Wochen keine lebensfähigen Tuberkulose-Bakterien mehr ausgeschieden werden. Bei einer fortgeschrittenen Erkrankung mit ausgedehntem Befall und resistenten Erregern kann dieser Zeitraum bis zu mehreren Monaten verlängert sein.

Die Therapie kann ambulant erfolgen. In vielen Fällen erfolgt jedoch zumindest die Einleitung der Behandlung, zur Verbesserung der Heilungschancen, stationär. Hierzu gehören Patienten, die schwer krank sind, Patienten mit einem Tuberkulose-Rückfall, Patienten mit resistenten Tuberkulose-Bakterien, Patienten bei denen der Verdacht auf Tuberkulose noch nicht bestätigt ist und Patienten aus ungünstigen sozialen Verhältnissen. Auch aufgrund einer hohen Ansteckungsgefahr kann es erforderlich sein, die Therapie unter entsprechenden Isolierungsmaßnahmen stationär durchzuführen.

Um die Krankheit vollständig ausheilen zu können und somit einem möglichen Rückfall sowie der Entwicklung von Resistenzen gegen die eingesetzten Arzneimittel vorzubeugen, ist es wichtig, dass alle verordneten Medikamente der Dosis entsprechend konsequent und ausreichend lange eingenommen werden [22]. Da die Patienten sich nach einigen Wochen Therapie wieder gesund fühlen, muss ihnen diese Notwendigkeit der Therapiefortführung immer wieder ins Bewusstsein gebracht werden. Denn gerade die rasche subjektive Besserung des Befindens stellt

ein besonderes Risiko für einen vorzeitigen Abbruch der medikamentösen Therapie durch den Patienten dar.

Die Behandlung der Tuberkulose erfolgt ausschließlich mit einer Kombination von Medikamenten, da bei einer Erkrankung an Tuberkulose immer Erreger vorhanden sind, die natürlicherweise gegen ein bestimmtes Medikament resistent sind (siehe Textkasten 2 »Medikamentenresistenz der Erreger«). Darüber hinaus unterscheiden sich die Medikamente in ihren Wirkmechanismen und Wirkorten, sodass die Erreger auf unterschiedlichen Stufen abgetötet oder ihre Vermehrung gestoppt wird [10].

Von großer Bedeutung für den Erfolg der Therapie ist eine umfassende Aufklärung der Patienten über die Erkrankung, die Therapieprinzipien, mögliche unerwünschte Nebenwirkungen und die Notwendigkeit der Einnahme der Medikamente über den gesamten Zeitraum der Verordnung. Diese sollten bei den regelmäßigen Kontrollen durchgeführt und erfasst werden.

Bei Verdacht auf eine unregelmäßige Medikamenteneinnahme oder bei Patienten mit einem besonders hohen Risiko für einen Therapie-Abbruch (Obdachlose, Suchtkranke etc.) sollte eine Einnahme der Medikamente unter Aufsicht erwogen werden (direkt überwachte Therapie). Diese hat sich als einer der Grundpfeiler bei der Bekämpfung der Tuberkulose erwiesen und ist daher zentraler Bestandteil der entsprechenden Programme der WHO.

## Folgen für die Gesundheit und Lebensqualität

Die Diagnose »Tuberkulose« ist oftmals mit Ängsten bei den betroffenen Personen verbunden. Sie erfordert eine lange medikamentöse Behandlung sowie eine engmaschige ärztliche Betreuung. Dies bedeutet eine gewisse Einschränkung der Lebensqualität. Im Gegensatz zu früheren Zeiten, in denen die Behandlung der Tuberkulose unter Umständen mehrere Jahre dauern konnte und eine lange Trennung der Patienten von ihrem sozialen Umfeld und ihrem Arbeitsplatz notwendig machte, ist heute dank der modernen medikamentösen Therapie eine rasche Wiedereingliederung in das

soziale und berufliche Leben möglich. Wenn die Betroffenen keine Tuberkulose-Bakterien mehr ausscheiden, sich der Krankheitsprozess in der Rückbildung befindet und keine körperlichen Beschwerden mehr auftreten, können sie ihren Alltagsaktivitäten wieder nachgehen. Voraussetzung dafür ist allerdings, dass die antituberkulösen Medikamente weiterhin korrekt eingenommen und die regelmäßigen ärztlichen Kontrollen eingehalten werden [22]. Antituberkulotika der ersten Wahl sind in der Regel gut verträglich, ihre Nebenwirkungen sind ausführlich in den Beipackzetteln beschrieben. Dies ersetzt aber nicht eine gründliche Aufklärung der Patienten vor Beginn der antituberkulösen Therapie und Untersuchungen zur Verlaufskontrolle sowie den Hinweis auf die Notwendigkeit, im Fall einer unerwünschten Arzneimittelwirkung (UAW) unverzüglich den behandelnden Arzt oder die behandelnde Ärztin zu informieren [26].

## Sterblichkeit bei Tuberkulose

Vor der Ära der Chemotherapie war die Sterblichkeit an Tuberkulose aufgrund der wenig effektiven Behandlungsmöglichkeiten, die vor allem in der Stärkung der allgemeinen Abwehr in Lungensanatorien, chirurgischen Eingriffen und verstärkten Hygieneregeln bestanden, sehr hoch. So starben beispielsweise in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts auf dem Gebiet des Deutschen Reiches jedes Jahr 100.000 bis 120.000 Menschen an Tuberkulose, die vor allem aus den ärmeren Schichten der Bevölkerung kamen. Als Robert Koch am 10. April 1882 seine Entdeckung des Erregers der Tuberkulose in der Berliner Klinischen Wochenschrift publizierte, stellte er zur Bedeutung der Tuberkulose fest: »Die Statistik lehrt, dass 1/7 aller Menschen an Tuberculose stirbt und dass, wenn nur die mittleren productiven Altersklassen in Betracht kommen, die Tuberculose ein Drittel derselben und oft mehr dahinrafft.« [12] Als Ursache waren die damals vorherrschenden Lebens-, Arbeits- und Wohnbedingungen erkannt worden, die eine rasche Ausbreitung der Krankheit ermöglichten. Erst mit der Besserung der allgemeinen Lebensbedingungen, der Erkenntnis der infektiösen Genese und Einführung der antituberkulösen Medikamente sowie der Bekämpfung und Ausrot-



tung der Rindertuberkulose, konnten die Erkrankungszahlen erfolgreich reduziert werden [27].

Neben der Todesursachenstatistik, bei der das Grundleiden der Verstorbenen anhand der Eintragungen zur Todesursache auf dem Leichenschauchein erfasst und entsprechend den Regeln der Internationalen Klassifikation der Krankheiten, Verletzungen und Todesursachen (ICD) ermittelt und zentral zusammengeführt wird, werden Daten zur Häufigkeit von Todesfällen an Tuberkulose über die Meldepflicht gemäß IfSG erfasst. Die Angaben werden direkt mit dem Merkmal Tod an Tuberkulose im Rahmen der Basisdaten aller meldepflichtigen Erkrankungen, aber auch über das Behandlungsergebnis erfasst. Für das Jahr 2004 wurde in 236 von 6.433 Fällen (zu denen entsprechende Informationen in den Basisdaten vorlagen) der krankheitsbedingte Tod an Tuberkulose gemeldet. Das entspricht einer Mortalitätsrate von durchschnittlich 0,3 Todesfällen je 100.000 Einwohner, die mit zunehmendem Alter ansteigt.

## Versorgungsstruktur

Bei der Bekämpfung der Tuberkulose in Deutschland kommt dem Öffentlichen Gesundheitsdienst (ÖGD) eine wichtige Rolle zu, auch wenn Diagnose und Behandlung in den Händen von Pneumologen, Krankenhausärzten und der niedergelassenen Ärzte liegen. Gesundheitsämter bilden den Kern des öffentlichen Gesundheitswesens. Das neue Meldesystem stärkt die Rolle des Gesundheitsamtes als Partner des Patienten und der behandelnden Ärzte, die in dieser Funktion den gemeldeten Erkrankten über die gesamte Zeit von der ersten Meldung bis zum Abschluss der Behandlung begleiten. Nur auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass neue Entwicklungen – wie z. B. der Anstieg resistenter Erreger, die eine erfolgreiche Therapie und damit auch die rasche Unterbrechung der Infektionskette bedrohen – schnell erkannt werden und in gezielte Empfehlungen umgesetzt werden können [7]. Im § 19 des IfSG sind Aufgaben des Gesundheitsamtes im Umgang mit der Krankheit Tuberkulose festgehalten [4]. Sie umfassen besondere Beratungs-, Untersuchungs- und im Einzelfall auch Behandlungsangebote. Die Informations- und Beratungs-

angebote richten sich als bevölkerungsmedizinischer Auftrag an die Allgemeinheit. Beratung und Untersuchung sollen bei Personen, deren Lebensumstände eine erhöhte Ansteckungsgefahr für sich oder andere mit sich bringen, auch aufsuchend, d. h. im Lebensumfeld der Betroffenen, angeboten werden. In Ausnahmefällen kann eine ambulante Behandlung durch einen Arzt des Gesundheitsamtes angezeigt sein, soweit dies zur Verhinderung der Weiterverbreitung der Tuberkulose erforderlich ist. Das gilt besonders bei Personen, die von den ambulanten Versorgungsstrukturen nicht oder nur eingeschränkt erreicht werden (z. B. Personen ohne legalen Aufenthaltsstatus, ohne festen Wohnsitz).

Die Therapiekonzepte, die u. a. kurative und soziale bzw. psychologische Betreuungselemente miteinander verbinden, erfordern eine enge und kontinuierliche Zusammenarbeit von Ärzten des ÖGD und praktizierenden Ärzten [28].

Ärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes unterhalten auch ein »Beratungsnetzwerk Tuberkulose«, das sich seit dem Jahr 2000 bewährt hat. Damit wird – in Ergänzung vorhandener überregionaler Beratungsangebote (wie dem Deutschen Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose, dem Nationalen Referenzzentrum für Mykobakterien und dem RKI) – fachlicher Rat zur Tuberkulose angeboten. Adressaten sind dabei vor allem Mitarbeiter des ÖGD aber auch ärztliche Kollegen in Gesundheitseinrichtungen unterschiedlicher Träger oder in eigener Niederlassung [29].

Die vielfältigen Aufgaben des ÖGD im Rahmen der Tuberkulose-Kontrolle erfordern in vielen Bereichen eine Stärkung der personellen und finanziellen Ressourcen. Dies wird durch die Erfahrungen in den USA bestätigt. Dort kam es in New York zwischen 1985 und dem Beginn der 1990er Jahre zu einem starken Wiederanstieg von Tuberkulose-Erkrankungen mit 67.000 zusätzlichen Fällen, darunter viele mit multiresistenten Erregern. Als Grund dafür wurde die Kombination aus einer Verschlechterung der Strukturen des Öffentlichen Gesundheitsdienstes, unzureichender Infektionskontrolle in Krankenhäusern, hoher Bevölkerungsdichte sowie die zunehmende Zahl von HIV-Erkrankungen und Migranten gesehen. Die hierdurch verursachten Kosten werden alleine für New York auf 1 Milliarde Dollar geschätzt [30].



## Kosten

Die Gesundheitsausgabenrechnung des Statistischen Bundesamtes ermittelt Höhe und Struktur der im Gesundheitswesen anfallenden Kosten nach Leistungs- und Einrichtungsart. Die aktuellen Berechnungen für das Jahr 2004 ergeben Gesundheitsausgaben von insgesamt 233,983 Millionen Euro.

In der aktuellen Krankheitskostenrechnung des Statistischen Bundesamtes für das Jahr 2004 [31] sind die Gesundheitsausgaben krankheitsspezifisch und personenbezogen darstellbar. Damit ist es möglich die Kosten für bestimmte Krankheiten und deren Folgen (Arbeitsunfähigkeit, Invalidität oder vorzeitiger Tod) zu ermitteln und ihre Belastung für die Gesellschaft abzuschätzen. Die volkswirtschaftlichen Kosten, die durch Tuberkulose entstehen, können in direkte und indirekte Krankheitskosten unterteilt werden.

### Direkte Kosten

Die direkten Kosten beschreiben den unmittelbar mit einer medizinischen Heilbehandlung, einer Präventions-, Rehabilitations- oder Pflegemaßnahme verbundenen Ressourcenverbrauch im Gesundheitswesen. Sie enthalten Gesundheitsausgaben für ambulante bzw. stationäre und teilstationäre Behandlung, öffentliche und private Gesundheitsvorsorge, Pflege, Gesundheitsgüter und Verwaltung. Im Rahmen der Krankheitskostenrechnung des Statistischen Bundesamtes wurden auch die Ausgaben für Tuberkulose geschätzt. Danach wurden im Jahr 2004 insgesamt 112 Millionen Euro für die Behandlung von Tuberkulose aufgewendet, die zu 47,3% in der ambulanten Versorgung, zu 37,5% in der stationären/teilstationären Versorgung anfielen. Der Rest verteilte sich auf Verwaltung bzw. sonstige Einrichtungen/private Haushalten (10,7%) und den auf den Gesundheitsschutz (4,5%). Das entspricht 0,05% der Gesamtausgaben.

Die Krankenhausdiagnosestatistik weist für das Jahr 2004 insgesamt 7.753 Entlassungen wegen Tuberkulose auf. Bei diesen Angaben sind jedoch Mehrfachbehandlungen zu berücksichtigen. Die durchschnittliche Verweildauer für

Tuberkulose-Patienten im Krankenhaus betrug 31 Tage. Die Krankenhausdiagnosestatistik der Patienten und Patientinnen in Vorsorge- oder Rehabilitationseinrichtungen liefert jährlich Angaben über die erbrachten Leistungen in Einrichtungen mit mehr als 100 Betten. Im Jahr 2004 wurden hier 412 Patienten mit der Diagnose Tuberkulose und 151 Patienten mit Folgezuständen der Tuberkulose behandelt. Die durchschnittliche Anzahl der Pfl egetage zur Rehabilitation betrug bei der Diagnose Tuberkulose in diesen Einrichtungen 26 Tage, bei der Diagnose Folgezustände der Tuberkulose 28 Tage. Nach der Krankheitskostenrechnung fielen für Rehabilitationsmaßnahmen im Zusammenhang mit Tuberkulose 2 Millionen Euro an.

Die Daten erlauben keine differenzierten Aussagen bezüglich der Kosten für die Behandlung (multi-) resistenter Fälle.

### Indirekte Kosten

Indirekte Krankheitskosten drücken den Ressourcenverlust für die Gesellschaft durch Arbeitsunfähigkeit, Invalidität und vorzeitigem Tod von Erwerbstätigen aus. Sie geben eine gute Orientierung über die indirekten volkswirtschaftlichen Folgen einer Krankheit. Indirekte Kosten werden unter Berücksichtigung der aktuellen Erwerbstätigkeitsquote in Form von verlorenen Erwerbstätigkeitsjahren berechnet, die eine kalkulatorische Kennzahl darstellen. Laut der aktuellen Krankheitskostenrechnung des Statistischen Bundesamtes für das Jahr 2004 [31] werden für die erwerbstätige Bevölkerung im Alter von 15–64 Jahren insgesamt 2.000 verlorene Erwerbstätigkeitsjahre durch Arbeitsunfähigkeit, Invalidität oder vorzeitigem Tod infolge von Tuberkulose-Erkrankungen ausgewiesen. Das sind 0,05% aller verlorenen Erwerbstätigkeitsjahre. Andere Infektionskrankheiten, wie z. B. infektiöse Darmkrankheiten (u. a. Cholera, Salmonelleninfektionen), die HIV-Infektion oder die Virushepatitis fallen bei den indirekten Kosten stärker ins Gewicht, wobei Infektionskrankheiten insgesamt nur zwei Prozent der verlorenen Erwerbstätigkeitsjahre ausmachen.

Angaben zur jährlichen tuberkulosebedingten Arbeitsunfähigkeit liegen für die Pflichtmitglieder der AOK vor. Für das Jahr 2004 weist die AOK

für die Diagnosegruppe Tuberkulose bei den Männern ca. drei Arbeitsunfähigkeitsfälle pro 10.000 männliche Pflichtmitgliedern aus, bei den weiblichen Pflichtmitgliedern waren es 2,5 Fälle pro 10.000. Die durchschnittliche Zahl der Arbeitsunfähigkeitstage je 10.000 liegt für Männer bei 102 Tagen, für Frauen bei 55 Tagen, das entspricht ca. 35 Tagen je Fall bei den Männern und ca. 22 Tagen je Fall bei den Frauen [32].

Der Verband Deutscher Rentenversicherungsträger führt in der jährlichen Statistik des Rentenzuganges für das Jahr 2004 75 Männer und 16 Frauen bei den Rentenzugängen wegen verminderter Erwerbsfähigkeit infolge von Tuberkulose (1. Diagnose) auf. Das Durchschnittsalter betrug dabei 50 Jahre bei den Männern und fast 44 Jahre bei den Frauen [33]. Bei der Interpretation dieser Zahlen muss berücksichtigt werden, dass Arbeitsunfähigkeit und Berentung infolge der Zusammensetzung der Betroffenengruppe (ein Großteil der Erkrankten ist in den höheren Altersgruppen zu finden, zumindest bei Personen mit deutscher Staatsangehörigkeit; hohe Inzidenzen bei Aussiedlern und Asylbewerbern; bereits bestehende Grundleiden und der Möglichkeit der vorwiegend ambulanten Therapie bei unkomplizierten Verläufen) nur bedingt aussagekräftige Indikatoren für die Einschätzung der indirekten Krankheitskosten sind.

Darüber hinaus liegen die direkten und indirekten Kosten, die durch eine Erkrankung an multiresistenter Tuberkulose verursacht werden, um ein Vielfaches über denen einer Erkrankung, die auf Medikamente der ersten Wahl anspricht.

## Handlungsbedarf, Perspektiven, Ziele

Weltweit steigen die Erkrankungszahlen an Tuberkulose. Die vorliegenden Daten belegen, dass die Tuberkulose-Situation in Deutschland im internationalen Vergleich zwar als günstig angesehen werden kann, ihre Kontrolle jedoch nicht gelockert werden darf. Um einen Wiederanstieg der Erkrankungszahlen zu verhindern, sind die möglichst detaillierte Kenntnis der epidemiologischen Situation, die frühe Erkennung und Behandlung von Erkrankten und damit die Unterbrechung der Infektionskette von herausragender Bedeutung. Das

erfordert zum einen die Tuberkulose trotz ihrer vielfältigen unspezifischen Symptome diagnostisch zu erkennen und zum anderen optimale Bedingungen für die Behandlung zu schaffen. Dazu gehört die sachgerecht und vollständig durchgeführte Chemotherapie, auch um der Entstehung resistenter Erreger vorzubeugen. Das Auftreten resistenter Erreger bedingt therapeutische Konsequenzen und Schutzmaßnahmen zur Verhinderung ihrer Weiterverbreitung. Grundlage hierfür ist die fortlaufende Zusammenarbeit zwischen den behandelnden Ärzten und den Einrichtungen des Öffentlichen Gesundheitsdienstes, um die international anerkannten Therapierichtlinien und Behandlungsstrategien gemäß der WHO-Empfehlung an die Situation in Deutschland anzupassen und die Umsetzung langfristig zu sichern. Angesichts dieser und neuer Herausforderungen durch die Ausbreitung resistenter Erreger wachsen daher trotz rückläufiger Erkrankungszahlen die Verantwortung und Aufgaben der Mitarbeiter in der Tuberkulose-Kontrolle der Gesundheitsämter. Die im Infektionsschutzgesetz festgeschriebenen Maßnahmen bilden eine wichtige Grundlage für diese Arbeit, sie tragen zur Verbesserung der Überwachung bei und ermöglichen zudem den internationalen Vergleich.

Da die Tuberkulose ein globales Problem darstellt, erfordert die Eindämmung der Epidemie eine zunehmend effektive internationale Kooperation. Dies beinhaltet neben der finanziellen, die logistische Unterstützung vor Ort, um die international empfohlenen Behandlungs- und Therapierichtlinien durchzusetzen. Die Entwicklung neuer Antituberkulotika und die eines nebenwirkungsarmen, kostengünstigen und effizienten Impfstoffs würden einen entscheidenden Beitrag zur Reduzierung der Erkrankungszahlen mit dem langfristigen Ziel einer Ausrottung der Tuberkulose leisten [34].

## Literatur

1. World Health Organisation (2006) The global plan to stop TB, 2006–2015 / Stop TB Partnership. Geneva, Switzerland WHO/HTM/STB/2006.35
2. Siemon G, Kropp R (1999) Diagnose und Differentialdiagnose der pulmonalen und extrapulmonalen Tuberkulose. In: Konietzko N, Loddenkemper R (Hrsg) Tuberkulose. Thieme Verlag, Stuttgart
3. Robert Koch Institut (Hrsg) (2002) RKI Ratgeber Infektionskrankheiten – Merkblätter für Ärzte. Tuberkulose. Epidemiologisches Bulletin 11/2002: 86–91
4. Infektionsschutzgesetz: Bundesgesetzblatt Teil I G5702, S. 1045, Bonn 2000
5. Forßbohm M, Loytved G (2004) Auswirkungen des Infektionsschutzgesetzes auf die Erfassung der Tuberkulose: Meldepflicht, Falldefinitionen, Datenerhebung und -übermittlung. In: Deutsches Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose (Hrsg) 28. Informationsbericht, Berlin
6. Robert Koch-Institut (Hrsg) (2006) Bericht zur Epidemiologie der Tuberkulose in Deutschland für 2004. Berlin
7. Robert Koch Institut (Hrsg) (2002) Zum Welttuberkulosejahr 2002. Epidemiologisches Bulletin 11/2002: 85–86
8. Crofton J, Chaulet P, Maher D (1997) Guideline for the management of drug-resistant tuberculosis. Publication no WHO/TB/96.210 (Rev.1). World Health Organisation, Geneva
9. WHO (2006) 2006 Tuberculosis Facts. WHO/HTM/STB/factsheet/2006.1
10. World Health Organisation (2004) Anti-tuberculosis drug resistance in the world: third global report/ the WHO/IUATLD Global Project on Anti-Tuberculosis Drug Resistance Surveillance, 1999–2002. Geneva, Switzerland WHO/HTM/TB/2004.343
11. Deutsches Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose (Hrsg) (2002) 27. Informationsbericht. pmi Verlag AG, Frankfurt/Main
12. Koch R (1882) Die Aetiologie der Tuberkulose. Berliner Medizinische Wochenschrift 19: 221–30
13. Dedié K, Bockemühl J, Kühn H et al. (1993) Bakterielle Zoonosen bei Tier und Mensch. Enke Verlag, Stuttgart
14. Kühnen E, Rüscher-Gerdes S (1999) Bakteriologie. In: Konietzko N, Loddenkemper R (Hrsg) Tuberkulose, Thieme Verlag, Stuttgart, S 53–61
15. Rom WN, Garay SM (Hrsg) (1995) Tuberculosis, 1nd edn. Little, Brown and Co., Boston
16. Loudon RG, Roberts RM (1966) Droplet expulsion from the respiratory tract. Am Rev Respir Dis 95: 435–42
17. Ferlinz R (1974) Lungen- und Bronchialerkrankungen, Thieme Verlag, Stuttgart, S 267–315
18. Rieder HL (1999) Epidemiologic Basis of Tuberculosis Control, International Union Against Tuberculosis and Lung Disease, Paris
19. Koninklijke Centrale Vereniging tot bestrijding der Tuberkulose (2003) Index Tuberculosis 2000. KNCV, Den Haag
20. Sagebiel D (2004) Zwischenbericht. DZK Multicenterstudie »Untersuchungen zur Tuberkulose in Deutschland: Molekulare Epidemiologie, Resistenzsituation und Behandlung«. In: Deutsches Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose (Hrsg) 28. Informationsbericht, Berlin
21. von Uexküll Th (1983) Psychosomatische Medizin. Urban und Schwarzenberg, München
22. Deutsches Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose (Hrsg) (1999) Was man über Tuberkulose wissen soll. 5. erweiterte Auflage. pmi Verlag AG, Frankfurt/Main
23. Sagebiel D, Brendel A, Forßbohm M et al. (2002) Gefährliche Zunahme multiresistenter Tuberkulosen in der ehemaligen Sowjetunion. Pneumologie 56: 7–10
24. Robert Koch-Institut (Hrsg) (2004) Bericht zur Epidemiologie der Tuberkulose in Deutschland für 2002. Berlin
25. Schaberg T, Hauer B, Haas WH et al (2004) Latente tuberkulöse Infektion: Empfehlungen zur präventiven Therapie bei Erwachsenen in Deutschland. Pneumologie 58: 255–270
26. Schaberg T, Forßborn M, Kirsten D et al. (2001) Richtlinien zur medikamentösen Therapie der Tuberkulose im Erwachsenen- und Kindesalter. Pneumologie 55: 494–511

27. Wilderotter H, Deutsches Hygiene-Museum Dresden (Hrsg) (1995) Das große Sterben – Seuchen machen Geschichte. Jovis Verlag, Berlin
28. Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg (2001) Fachliche Empfehlungen zu Schwerpunktaufgaben des ÖGD [http://landesgesundheitsamt.de/pm2001pdf/fachl\\_empfehlungen101808.pdf](http://landesgesundheitsamt.de/pm2001pdf/fachl_empfehlungen101808.pdf)
29. Robert Koch-Institut (Hrsg) (2002) Epidemiologisches Bulletin 11/2002: 91
30. Small PM, Fujiwara PI (2001) Management of tuberculosis. *N Engl J Med* 345: 189–200
31. Statistisches Bundesamt (2006) Gesundheit. Ausgaben, Krankheitskosten und Personal 2004. Wiesbaden
32. AOK Bundesverband (2004) Krankheitsartenstatistik 2004. Bonn
33. Verband Deutscher Rentenversicherungsträger (VDR) (2005) VDR Statistik Rentenzugang des Jahres 2004. Frankfurt am Main
34. Loddenkemper R, Hauer B, Sagebiel D et al. (1999) Tuberkulose-Epidemiologie in Deutschland und der Welt mit Schwerpunkt Osteuropa. *Bundesgesundheitsbl–Gesundheitsforsch–Gesundheitsschutz* 42: 683–693

## Weiterführende Literatur

- Robert Koch Institut (Hrsg) (2003) Zum Welttuberkulosekongress 2003: Tuberkulose: Eine fortbestehende Bedrohung – gefährlich aber heilbar. *Epidemiologisches Bulletin* 12/2003: 87–89
- Robert Koch Institut (Hrsg) (2004) Zum Welttuberkulosekongress 2004: Jeder Atemzug zählt – Stoppt TB jetzt! *Epidemiologisches Bulletin* 12/2004: 95–101
- Robert Koch Institut (Hrsg) (2005) Zum Welttuberkulosekongress 2005: Tuberkulosebekämpfung Hand in Hand: Patienten – Ärzte – Pflegende – Laboratorien – Öffentlicher Gesundheitsdienst. *Epidemiologisches Bulletin* 11/2005: 89–95
- Robert Koch Institut (Hrsg) (2006) Zum Welttuberkulosekongress 2006: Tuberkulose – weltweites Handeln erforderlich! *Epidemiologisches Bulletin* 11/2006: 83–87
- Brodhun B, Kunitz F, Altmann D et al. (2006) Epidemiologie der Tuberkulose in Deutschland und weltweit. *Pneumologie* 3: 257–265
- Haas W, Altmann D, Brodhun B (2006) Epidemiologie der Tuberkulose im Kindesalter. *Monatsschrift Kinderheilkunde* 154: 118–123

## Glossar

Aerosole	Sammelbezeichnung für in Gasen mitschwebende, feinst verteilte Partikel (Teilchengröße reicht von einem Nanometer bis zu fünf Mikrometern)
Antituberkulotika	Medikamente mit Wirkung gegen Mykobakterien des Mycobacterium tuberculosis-Komplexes.
Bronchialsekret	Produkt der absondernden Zellen der unteren Atemwege, dient u.a. der Reinigung des Bronchialsystems von inhalierten Partikeln sowie dem Schutz der Bronchialschleimhaut vor Austrocknung
Chemotherapeutika	Sammelbezeichnung für Substanzen mit schädigender Wirkung auf Krankheitserreger und Tumorzellen durch Blockade des Stoffwechsels. Die Krankheitserreger werden entweder direkt abgetötet oder in ihrem Wachstum gehemmt und können dann durch die körpereigene Abwehr unschädlich gemacht werden.
Chemotherapie	Behandlung von Infektionserregern und Tumorzellen mit Chemotherapeutika
Disposition	Angeborene oder erworbene Krankheitsbereitschaft; die Anfälligkeit eines Organismus für Erkrankungen
falsch negativ	Ein falsch-negatives Testergebnis liegt vor, wenn der Befund negativ ist, obwohl eine Erkrankung vorliegt.
falsch-positiv	Ein falsch-positives Testergebnis liegt vor, wenn der Befund positiv ist, obwohl keine Erkrankung vorliegt.
Infektiosität	Fähigkeit eines Erregers, einen Wirt zu infizieren; abhängig von der Virulenz und Pathogenität des Erregers
Inzidenz	Häufigkeit der Neuerkrankungen
Kontamination	Verunreinigung von Gegenständen, Lebensmitteln, Wasser, Luft, Boden und Personen mit Schadstoffen/Krankheitserregern
Pathogenität	Fähigkeit eines Erregers in einem empfänglichen Wirt Krankheiten hervorzurufen
Reaktogenität	Nebenwirkung eines Impfstoffes
Resistenz	Widerstandsfähigkeit (Unempfindlichkeit) von Mikroorganismen gegenüber den gegen sie eingesetzten Chemotherapeutika
Screening	Reihenuntersuchung einer Bevölkerungsgruppe zur Entdeckung von Erkrankungen mittels einfacher, nicht belastender Diagnosemethoden
Sputum	Auswurf, ausgehustetes Bronchialsekret
Taxonomie	Systematik der Biologie zur Beschreibung und Einteilung der Organismen
unerwünschte Arzneimittelwirkung	auch Nebenwirkung; beschreibt die Wirkung eines Medikamentes, die neben der erwünschten Hauptwirkung auftritt und unter Umständen zur Änderung oder zum Absetzen der Therapie zwingen kann.
Virulenz	Grad der Aggressivität oder Ausmaß der krankheitserzeugenden Eigenschaft eines Erregers im Organismus



Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek  
Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation  
in der Deutschen Nationalbibliografie.

#### Herausgeber

Robert Koch-Institut  
Nordufer 20  
13353 Berlin

#### Redaktion

Robert Koch-Institut  
Gesundheitsberichterstattung  
Anne Starker, Dr. Thomas Ziese  
Seestraße 10  
13353 Berlin

#### Autor und Autorinnen

PD Dr. Walter Haas  
Dr. Bonita Brodhun, MPH  
Abteilung für Infektionsepidemiologie  
Anne Starker, MPH  
Abteilung für Epidemiologie und  
Gesundheitsberichterstattung

#### Abonnentenservice

Die Hefte »Gesundheitsberichterstattung des Bundes« können im Jahresabonnement oder als einzelne Hefte bezogen werden.

E-Mail: [gbe@rki.de](mailto:gbe@rki.de)

[www.rki.de/GBE](http://www.rki.de/GBE)

Tel.: 03018-754-3400

Fax: 03018-754-3513

#### Grafik/Satz

Gisela Winter  
Robert Koch-Institut

#### Druck

Oktoberdruck, Berlin  
gedruckt auf PROFIsilk, tcf

#### ISBN

978-3-89606-168-3

#### ISSN

1437-5478

Die politische und finanzielle Verantwortung für die Gesundheitsberichterstattung des Bundes liegt beim Bundesministerium für Gesundheit.

*Gesundheitsberichterstattung des Bundes*

Robert Koch-Institut in Zusammenarbeit mit dem  
Statistischen Bundesamt

**Heft 35**

November 2006

**Tuberkulose**

**Berlin: Robert Koch-Institut**

ISBN 978-3-89606-168-3

ISSN 1437-5478



Tuberculosis is an infectious disease which is caused by bacteria. The disease is mostly transmitted from person to person, usually by inhaling bacteria-carrying air droplets. Tuberculosis most commonly affects the lungs, but it can also affect any other organ. The infection doesn't always result in disease. The human immune defence cells can check and control pathogens, so that progression to disease only occurs in about 10% of adults. However the infection may remain latent and can reactivate at any time, also after decades if e.g. the immune system is weakened. If left untreated, tuberculosis is a life-threatening illness.

The World Health Organization estimates that every day 20.000 people develop tuberculosis and 5.000 people die from it. The main burden of tuberculosis is carried by developing countries. The cases of tuberculosis have been declining in Germany for years. But the global increase of tuberculosis affects every region of the world, also developed countries.

After the introduction of chemotherapy for the treatment of tuberculosis during the 2nd half of the last century, it became a well curable disease. However, the emergence of drug resistant tuberculosis is a serious public health problem. The World Health Organization recommended a tuberculosis control strategy (The Global Plan to Stop TB, 2006–2015), which can be adapted to the situation of respective countries. In Germany there is also need for action to combat tuberculosis successfully to prevent a resurgence in the coming years.

Die Tuberkulose ist eine bakterielle Infektionskrankheit. Die Übertragung erfolgt fast immer von Mensch zu Mensch durch das Einatmen von erregerehaltiger Atemluft. Die Tuberkulose manifestiert sich hauptsächlich in der Lunge, sie kann aber auch jedes andere Organ befallen. Eine Infektion mit Tuberkulose-Bakterien führt allerdings nicht immer zur Erkrankung. Bei einem intakten Immunsystem können die menschlichen Abwehrzellen Tuberkulose-Erreger kontrollieren oder abtöten, sodass die Krankheit nur bei etwa jedem zehnten Erwachsenen ausbricht. In einem latenten Stadium kann die Infektion lebenslang bestehen bleiben und jederzeit, auch nach Jahren, eine Erkrankung auslösen, wenn das Immunsystem z. B. geschwächt ist. Unbehandelt ist eine Erkrankung an Tuberkulose lebensbedrohlich.

Nach Schätzungen der Weltgesundheitsorganisation erkranken weltweit jeden Tag mehr als 20.000 Menschen an einer Tuberkulose, 5.000 sterben täglich daran. Die Hauptlast an Erkrankungen betrifft dabei vor allem Entwicklungsländer. In Deutschland sind die Erkrankungszahlen seit Jahren rückläufig. Aber die weitere globale Zunahme zeigt auch Auswirkungen auf die Situation in den Industrienationen.

Mit der Einführung der kombinierten medikamentösen Therapie in der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts wurde die Tuberkulose zu einer gut behandelbaren und heilbaren Erkrankung. Es treten jedoch zunehmend Tuberkulosestämmen auf, die gegen die derzeit wichtigsten Medikamente für die Therapie resistent sind, was ein erhebliches Problem für die öffentliche Gesundheit darstellt. Von der Weltgesundheitsorganisation wurde ein Maßnahmenpaket zur Tuberkulose-Kontrolle aufgestellt (The Global Plan to Stop TB, 2006–2015), welches an die Situation der jeweiligen Länder angepasst werden kann. Auch für Deutschland besteht weiterhin Handlungsbedarf, um die Tuberkulose erfolgreich zu bekämpfen und einen Wiederanstieg in den nächsten Jahren zu verhindern.



## Themenheft 35 – Tuberkulose

Ergänzende Wertetabellen zu den Abbildungen  
Stand: 2006

Abbildung 1, Seite 11

Inzidenz je 100.000 Einwohner für das Jahr 2004 nach  
Altersgruppen und Geschlecht

Fälle je 100.000 Einwohner

Quelle: Robert Koch-Institut

Altersgruppe	männlich	weiblich
<5 Jahre	4,4	3,7
5–9 Jahre	1,7	1,9
10–14 Jahre	1,1	1,2
15–19 Jahre	4,1	3,1
20–24 Jahre	7,9	8,3
25–29 Jahre	11,8	10,0
30–39 Jahre	9,3	7,1
40–49 Jahre	10,3	5,3
50–59 Jahre	11,3	5,6
60–69 Jahre	11,7	6,3
>69 Jahre	19,9	10,0

Abbildung 2, Seite 12

Inzidenz je 100.000 Einwohner für das Jahr 2004 nach  
Altersgruppen und Staatsangehörigkeit

Fälle je 100.000 Einwohner

Quelle: Robert Koch-Institut

Altersgruppe	Deutschland	Ausland
<5 Jahre	2,8	21,7
5–9 Jahre	0,8	9,2
10–14 Jahre	0,6	4,6
15–19 Jahre	1,2	24,4
20–24 Jahre	2,5	44,4
25–29 Jahre	4,2	41,8
30–39 Jahre	4,0	34,5
40–49 Jahre	5,6	29,9
50–59 Jahre	6,5	26,8
60–69 Jahre	7,3	34,3
>69 Jahre	12,5	41,7

Abbildung 3, Seite 16

Anteil resistenter Erreger bei Fällen nach Falldefinition, 2004 (N=4.000)  
im Vergleich zu 2003 (N=4.459), 2002 (N=4.691) und 2001 (N=4.456)

Quelle: Robert Koch-Institut

Jahr	INH	RMP	PZA	EMB	SM	INH+RMP	jegliche Resistenz
2001	7,1%	2,4%	2,6%	2,2%	6,6%	2,3%	11,1%
2002	7,9%	2,3%	2,2%	2,0%	7,7%	2,0%	12,1%
2003	7,7%	2,4%	2,7%	1,6%	7,6%	2,1%	13,2%
2004	9,3%	2,7%	3,1%	2,3%	8,1%	2,5%	13,9%

INH: Isoniazid, RMP: Rifampicin, PZA: Pyrazinamid, EMB: Ethambutol, SM: Streptomycin