

ROBERT KOCH INSTITUT



Originally published as:

**Castell, S., Hauer, B., Brodhun, B., Haas, W.**

**Epidemiology of tuberculosis: The current situation in Germany and worldwide [Epidemiologie der Tuberkulose: Aktuelle Situation in Deutschland und weltweit] (2011) Pneumologie, 8 (1), pp. 9-16.**

**DOI: 10.1007/s10405-010-0399-9**

This is an author manuscript.

The definitive version is available at: <http://www.springerlink.com/>

# Epidemiologie der Tuberkulose - Aktuelle Situation in Deutschland und weltweit

S. Castell<sup>1</sup>, B. Hauer<sup>2</sup>, B. Brodhun<sup>2</sup> und W. Haas<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Deutsches Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose (DZK), Berlin

<sup>2</sup> Abteilung für Infektionsepidemiologie, Robert Koch-Institut, Berlin

## **Zusammenfassung**

*Auch im 21. Jahrhundert gehört die Tuberkulose (TB) noch zu den weltweit häufigsten Infektionskrankheiten. Nach den Schätzungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO) erkrankten im Jahr 2008 mehr als 9 Mio. Menschen neu an Tuberkulose (Inzidenz 139/100.000). Aufgrund des globalen Bevölkerungswachstums steigt die Zahl der Fälle weiterhin an. Verstorben sind 2008 etwa 1,8 Mio. Menschen an Tuberkulose. Mit HIV sind weltweit etwa 15% der Tuberkulosepatienten koinfiziert. Sehr besorgniserregend ist die Resistenzentwicklung, welche die Behandlung der Tuberkulose wesentlich erschwert und in Kombination mit der HIV-Epidemie die Elimination dieser Infektionserkrankung vorerst unerreichbar macht.*

*In Deutschland dagegen gehen sowohl die Inzidenz als auch die Fallzahlen zurück (5,4 Fälle/100.000 Einwohner 2009 bzw. 4432 Neuerkrankungen), allerdings ist diese Entwicklung regional unterschiedlich. Die Situation der resistenten TB in Deutschland spiegelt die Situation in den jeweiligen Herkunftsländern der Patienten wider. Der Anteil der multiresistenten Tuberkulose beträgt 1,5% aller neuen Fälle.*

Auch im 21. Jahrhundert gehört die Tuberkulose (TB) noch zu den weltweit häufigsten Infektionskrankheiten. Nach den Schätzungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO) erkrankten im Jahr 2008 mehr als 9 Mio. Menschen neu an Tuberkulose. Aufgrund des globalen Bevölkerungswachstums steigt die Zahl der Fälle weiterhin an. Verstorben sind 2008 etwa 1,8 Mio. Menschen an Tuberkulose [25]. Sehr besorgniserregend ist die weltweite Resistenzentwicklung, welche die Behandlung der Tuberkulose wesentlich erschwert und in Kombination mit der HIV-Epidemie die Elimination dieser Infektionserkrankung vorerst unerreichbar macht.

Die weltweite TB-Inzidenz wird von der WHO für das Jahr 2008 mit 139 Neuerkrankungen pro 100.000 Einwohner angenommen. Sie ist seit 2004 um jährlich etwa 1% rückläufig [28], aufgrund der Bevölkerungsentwicklung steigt jedoch die absolute Zahl der Erkrankten: 1990 waren es geschätzt 6,7 Mio. Menschen, 2000 8,3 Mio. und 2008 9,4 Mio. Neuerkrankungen [16]. Die meisten Tuberkulosepatienten leben in Asien (55% aller Fälle weltweit), insbesondere in Indien und China (21,2% und 13,9% aller Fälle weltweit), und in Afrika (30%). Etwa 5%, d. h. etwa 425.000 der an TB erkrankten Menschen, leben in der WHO-Europaregion<sup>1</sup> [25].

## **Allgemeine Entwicklung weltweit**

Im Jahr 2008 wurde weltweit zum ersten Mal das Ziel der *Stop-TB-Strategie*, 85% aller neuen mikroskopisch positiven Lungentuberkulosepatienten erfolgreich zu behandeln [24], erreicht bzw. sogar leicht übertroffen (87% Behandlungserfolg bei der Kohorte von 2007; [25]). Im Jahr 1995 lag dieser Prozentsatz bei nur 57% [29]. Drei der WHO-Regionen (Afrika, Nord- und Südamerika sowie Europa) lagen 2008 jedoch unterhalb des Zielwerts (79%, 82% und 67%), wobei in der WHO-Europaregion der Therapieerfolg am niedrigsten war. Für dieses Ergebnis in Europa werden die vergleichsweise hohen Raten an Tod an Tuberkulose oder während der Behandlung an einer anderen Ursache (bedingt durch die Altersstruktur Europas) und an Therapieversagern<sup>2</sup> verantwortlich gemacht. Letztere sind u. a. durch die problematische Resistenzsituation in Osteuropa bedingt.

Eine besonders positive Entwicklung ist in Südafrika zu verzeichnen, wo der Therapieerfolg von 58% (1995) auf 74% (2008) angestiegen ist [25]. Allerdings beziehen sich die Erfolgsraten gemäß Definition nur auf die mikroskopisch positiven Fälle, sodass in Ländern mit einem großen Anteil HIV-positiver TB-Patienten, welche häufig mikroskopisch negativ sind, möglicherweise eine Überschätzung vorliegt.

An Tuberkulose verstorben sind 2008 den internationalen Schätzungen zufolge 1,3 Mio. HIV-negative und 0,5 Mio. HIV-positive Menschen [25]. Dies entspricht einer Gesamtmortalität von 28/100.000 Einwohner (nur HIV-negative TB-Erkrankte 20/100.000; Abb. 1).

### ***Koinfektion mit HIV und viraler Hepatitis***

Weltweit sind Schätzungen zufolge 15% der neu an Tuberkulose erkrankten Menschen mit dem HI-Virus infiziert, in Afrika liegt dieser Anteil bei etwa 38% [25]<sup>3</sup>. Die höchsten Anteile finden sich in Ländern wie Südafrika (71%), Simbabwe (68%) und Mosambik (60%). Von allen HIV-TB-koinfizierten Menschen leben fast 80% auf dem afrikanischen Kontinent, in der WHO-Europaregion schätzungsweise 1,7% (persönl. Mitteilung Philippe Glaziou, WHO). Allerdings ist zu beachten, dass weltweit nur etwa 22% der Tuberkulosepatienten auf HIV getestet werden. Positiv ist, dass dieser Anteil deutlich ansteigt (2003 nur 4,2%). Die WHO-Europaregion ist hier führend: 79% der Tuberkulosepatienten wurden nach den Erhebungen der WHO 2008 auf HIV getestet [25].

Die Wahrscheinlichkeit, an einer behandlungsbedürftigen TB zu erkranken, ist bei HIV-positiven Menschen im Vergleich zu HIV-negativen um den Faktor 20–30 erhöht [27].

Für die von der WHO als die 22 „TB high-burden countries“ ausgewiesenen Länder wird das populationsattributable Risiko (PAR) für HIV mit 11% angegeben [16], d. h. dass in diesen Ländern bei fehlender HIV-Infektion 11% weniger Menschen an Tuberkulose erkranken würden<sup>4</sup>. HIV gilt für die meisten Länder Afrikas als das führende populationsattributable Risiko, an einer Tuberkulose zu erkranken. Für Südafrika wird dies beispielsweise mit 70% angegeben, für Kenia mit 48% und für Äthiopien mit 19% [16].

Auch die Tuberkulosemortalität ist bei HIV-infizierten Menschen erhöht. Einer von vier Todesfällen infolge einer „Acquired immune deficiency syndrome“ (AIDS)-Erkrankung wird durch TB verursacht. Damit ist die Tuberkulose weiterhin die global führende Todesursache bei Menschen mit HIV. Allerdings kann, wenn die antiretrovirale Therapie (ART) parallel zur antituberkulösen Behandlung konsequent und frühzeitig eingesetzt wird [1], die allgemeine Mortalität um 56%<sup>5</sup> gesenkt werden. Hoffnung machen auch Berichte, dass der Zugang zur ART in ressourcenarmen Regionen deutlich verbessert werden konnte und die Therapie Ende des Jahres 2006 fast 2 Mio. Menschen zur Verfügung stand [17]. Die häufig noch fehlende Verzahnung von HIV- und TB-Programmen und -Ambulanzen verschärft die Problematik der Koinfektion zusätzlich [14].

Neben der HIV-Koinfektion kann die Koinfektion mit einem Hepatitisvirus die erfolgreiche Behandlung einer Tuberkulose deutlich erschweren [4]. Hepatitis B gilt als eine der häufigsten Infektionskrankheiten weltweit. Es wird geschätzt, dass ein Drittel der Weltbevölkerung eine Infektion mit dem Virus durchgemacht hat, 5%, also 350 Mio. Menschen, gelten als chronisch infiziert. Insgesamt 170 Mio. Menschen sollen unter einer chronischen Hepatitis-C-Virusinfektion leiden [22]. Insbesondere bei Hepatitis C handelt es sich um eine Erkrankung, die gehäuft in Risikogruppen auftritt (beispielsweise Menschen mit intravenösem Drogenmissbrauch), die auch ein erhöhtes Erkrankungsrisiko für Tuberkulose aufweisen.

Ein Screening auf Hepatitis ist bei TB-Patienten aus typischen Risikogruppen zu empfehlen

Von manchen Experten wird ein generelles Screening von Tuberkulosepatienten auf Hepatitis empfohlen [4]. Wichtig wäre es in jedem Fall bei Patienten mit entsprechenden Risikofaktoren (Zugehörigkeit zu infektionsgefährdeten Risikopopulationen). Umgekehrt besteht die Möglichkeit der Reaktivierung einer latenten tuberkulösen Infektion unter der immunmodulierenden Behandlung einer Hepatitis. Besonders problematisch wird die Situation dort, wo ein Patient von allen drei Infektionen betroffen ist – HIV, Hepatitis und Tuberkulose. Die Erfahrungen beschränken sich bislang auf einzelne

Settings; so werden beispielsweise aus russischen Gefängnissen hohe Raten an derartigen „triple infections“ berichtet (persönl. Mitteilung Timo Ulrichs, Koch-Metschnikow-Forum).

## **Resistente Tuberkulose**

Im Jahr 2008 wurden der WHO die bislang höchsten Raten an multiresistenter Tuberkulose (MDR-TB)<sup>6</sup> gemeldet: im Nordwesten der Russischen Föderation bis zu 28% MDR-TB unter allen neuen Tuberkulosefällen, in Regionen Tadschikistans bis zu 62% MDR-TB unter vorbehandelten Patienten. Weltweit sind 2008 nach den Schätzungen der WHO etwa 440.000 neue MDR-Fälle aufgetreten, wovon lediglich 11% der WHO tatsächlich gemeldet wurden.

Die WHO hat 27 Länder, in denen 85% aller Menschen mit MDR-Tuberkulose leben, als „high MDR-TB burden countries“ identifiziert.

Davon liegen 15 Länder in der WHO-Europaregion. An einer multiresistenten Tuberkulose starben 2008 etwa 150.000 Menschen [27].

Aus 58 Ländern (Stand Januar 2010) wurden bisher Fälle mit extensiv resistenter Tuberkulose (XDR-TB)<sup>7</sup> gemeldet (Abb. 2). Betrachtet man die Länder mit XDR-TB und die geographische Lage der supranationalen Referenzlabore, welche Tuberkulosestämme auf ihre Empfindlichkeit gegenüber Zweitangmedikamenten testen können, wird deutlich, dass tendenziell nur dort gemeldet wird, wo auch getestet werden kann. Es ist daher zu vermuten, dass auch in Ländern, aus welchen bisher keine Meldung erfolgte, extensiv resistente Fälle vorkommen. Es wird geschätzt, dass weltweit 5,4% aller MDR-Tuberkulosen extensiv resistent sind. Dies entspräche etwa 24.000 neuen Fällen jährlich [27].

## **Die Tuberkulosesituation in Deutschland**

### **Allgemeine Entwicklung**

Im Gegensatz zur globalen Entwicklung sind in Deutschland seit Jahren sinkende Fallzahlen zu beobachten. Dem Robert-Koch-Institut (RKI) wurden 2008 4543 neue Erkrankungsfälle übermittelt (Inzidenz 5,5/100.000 Einwohner; Stichtag 01.08.2009; [20]), 2009 waren es nach den vorläufigen Daten (Stichtag 01.03.2010) 4432 Fälle [21]. In der früheren Bundesrepublik (inkl. Berlin-West) waren 1950 137.721 Fälle zu verzeichnen, was einer Inzidenz von 277/100.000 Einwohner entspricht [6], 1970 waren diese auf 48.262 Fälle gefallen (79,3/100.000; [7]).

Auffallend ist, dass die prozentuale Abnahme der Inzidenz über die Jahre geringer wird. Dieser Trend ist auch bei genauerer Betrachtung der vergangenen Jahre zu beobachten (Abb. 3)<sup>8</sup>. Es bleibt abzuwarten, ob sich diese Entwicklung fortsetzt, was zur Folge hätte, dass in Deutschland, wie dies auch für vergleichbare Industrienationen angenommen wird [5], in absehbarer Zeit keine Elimination<sup>9</sup> der Tuberkulose stattfinden wird. Vielmehr müsste mit einer verhältnismäßig konstanten Zahl an jährlichen Neuerkrankungen, insbesondere in städtischen Regionen, gerechnet werden.

Wie in anderen westlichen Industrienationen finden sich auch in Deutschland überdurchschnittlich hohe Tuberkuloseinzidenzen in Großstädten und Ballungsgebieten, allen voran Hamburg mit einer Inzidenz von 9,1 (2008) bzw. 10,2/100.000 (2009; [20, 21]). Ursachen hierfür sind der größere Anteil an Personengruppen, die besonders vulnerabel für eine Infektion mit bzw. Erkrankung an Tuberkulose sind, wie Migranten, die aus Hochprävalenzländern stammen, sowie Obdachlose oder Drogenabhängige [5].

Im Jahr 2008 verstarben insgesamt 155 Menschen an einer Tuberkulose. Die Letalität, d. h. der Anteil der Verstorbenen unter den Erkrankten, lag damit bei 3,8% [20]. 2009 wurden nach den bisherigen vorläufigen Daten 139 tuberkulosebedingte Todesfälle registriert [21]. Die Mortalität, d. h. der Anteil an Verstorbenen auf 100.000 Einwohner, steigt mit zunehmendem Alter an – bei Männern mehr als bei Frauen [20]. Abb. 4 zeigt die unterschiedliche Altersverteilung der Tuberkuloseinzidenz bei Patienten mit deutscher bzw. ausländischer Staatsangehörigkeit.

Von den Personen, die 2008 neu an Tuberkulose erkrankten, haben 34% eine ausländische Staatsangehörigkeit. Diese Gruppe weist eine 5,3-mal höhere Inzidenz auf als Menschen deutscher Nationalität (20,7 vs. 3,9/100.000). Erfasst wird darüber hinaus, in welchem Land die Patienten geboren wurden. Hier zeigt sich, dass sich bei 44% aller Patienten der Geburtsort im Ausland befindet. Die häufigsten Geburtsländer sind dabei die Türkei (6,4%), die Russische Föderation (3,5%), Kasachstan (3,0%), Indien (2,2%) und Polen (2,0%).

## **Resistente Tuberkulose**

Neben den sinkenden Tuberkulosefallzahlen ist in Deutschland seit 2004 auch ein rückläufiger Trend hinsichtlich der Resistenzraten zu beobachten (Abb. 5).

Wenn die Resistenzraten gegenüber allen sog. Erstrangmedikamenten<sup>10</sup> betrachtet werden, sind Resistenzen gegen Isoniazid und Streptomycin am häufigsten zu beobachten. Der Anteil der MDR-TB liegt in Deutschland bei 1,5% (45 Fälle 2008) und ist seit 2005 (2,7%) rückläufig. Dies betrifft insbesondere im Ausland geborene Patienten, wogegen die MDR-TB-Raten bei in Deutschland geborenen Patienten auf niedrigem Niveau konstant sind (2008: 0,6%). Leicht angestiegen dagegen ist die MDR-TB-Rate bei im Ausland geborenen Patienten mit tuberkulöser Vorerkrankung und Vorbehandlung (2008: 23,4%, entspricht 18 Fällen, 2007: 20,3%, entspricht 16 Fällen [19, 20]). Dies zeigt, wie wichtig die Anamnese hinsichtlich einer Tuberkulosevorerkrankung und -vorbehandlung ist, um bei Verdacht auf das Vorliegen einer Medikamentenresistenz zeitnah und adäquat reagieren zu können (Schnellresistenztestung, gezielte Therapie).

Daten zur Resistenz gegenüber Zweitstangmedikamenten, die zur Therapie der resistenten Tuberkulose eingesetzt werden müssen, werden derzeit noch nicht im Rahmen der allgemeinen Meldepflicht erfasst, daher ist eine konkrete Aussage über den Anteil von XDR-Tuberkulosen in Deutschland nicht möglich. Schätzungen zufolge liegt der Anteil der XDR-Tuberkulose an allen MDR-Fällen bei 5–10% ([12], und persönl. Mitteilung Sabine Rüscher-Gerdes, Nationales Referenzzentrum Borstel).

Die Behandlung der M/XDR-TB ist viel komplexer als diejenige einer sensiblen oder einfach resistenten Tuberkulose, mit mehr unerwünschten Arzneimittelwirkungen behaftet, sehr kostenaufwändig und sie muss deutlich länger (bis zu mehr als 2 Jahre) durchgeführt werden [15].

## **Therapieerfolg**

Bei im Ausland geborenen Patienten findet sich – trotz des höheren Anteils an resistenter Tuberkulose in dieser Gruppe – insgesamt<sup>11</sup> ein besseres Behandlungsergebnis (unabhängig von der Altersstruktur) als bei in Deutschland geborenen Menschen (erfolgreiche Therapie bei 88% versus 77%; [20]). Beim Vorliegen einer MDR-TB konnte die Behandlung in nur 60% der Gesamtfälle erfolgreich abgeschlossen werden, während dies bei einer Erkrankung, die durch einen sensiblen Erreger hervorgerufen worden war, in 83% der Fälle war [20].

## **Organbeteiligung und bakteriologischer Status**

Nach wie vor ist mit 79% das am häufigsten betroffene Organ die Lunge (Daten von 2008). Dabei erkranken Männer etwas häufiger an pulmonaler Tuberkulose (65% der pulmonalen Tuberkulosen), wohingegen bei extrapulmonaler Tuberkulose der Frauenanteil etwas größer ist (52%). Ein Aspekt, der es ermöglicht die Qualität der nationalen Tuberkulosekontrolle zu beurteilen, ist der Anteil der Lungentuberkulosen mit Erregernachweis, da davon ausgegangen wird, dass bei früher Diagnose weniger infektiöse Tuberkulosen entstehen. Dieser Anteil lag in Deutschland 2008 bei 77% (2682 Fälle), davon konnten bei 44% (1184 Fälle) mikroskopisch säurefeste Stäbchen nachgewiesen werden [20].

## **Kindertuberkulose**

Aufgrund der im Kindesalter vorwiegend paucibacillären Erkrankungsformen gelingt der bakterielle Nachweis seltener als bei erwachsenen Tuberkulosepatienten. Der epidemiologische Blickwinkel der internationalen Staatengemeinschaft, wie er sich in den 1991 von der World Health Assembly verabschiedeten Zielen der Tuberkulosekontrolle darstellt – Detektion von 70% aller mikroskopisch positiven Tuberkulosefälle und Heilung von 85% dieser Patienten [24] – fokussiert damit auf die Tuberkulose des Erwachsenen. Laut einer Studie aus Großbritannien ist Tuberkulose bei Kindern dort unterdiagnostiziert. Dies gilt insbesondere für Kinder unter 5 Jahren [23]. In Deutschland wurden im Jahr 2008 insgesamt 124 Tuberkulosen bei Kindern unter 15 Jahren registriert. Dies entspricht einer Inzidenz von 1,1/100.000 Kinder.

Der Unterschied der Inzidenzen bei Kindern mit ausländischer Staatsangehörigkeit gegenüber Kindern mit deutscher Staatsangehörigkeit ist noch deutlicher als im Erwachsenenalter, nämlich um den Faktor 6,9 erhöht (Erwachsene Faktor 5,2; Abb. 6).

Die höchste Inzidenz fand sich wie in den Vorjahren bei Kindern unter 5 Jahren mit 1,8/100.000.

In dieser Altersgruppe ist die Geschlechtsverteilung ausgeglichen, während im Alter von 5 bis 9 Jahren mehr Jungen erkranken und zwischen 10 und 14 Jahren mehr Mädchen. Auch bei Kindern ist die Lungentuberkulose die häufigste Organmanifestation (78,5% aller Tuberkulosefälle; [20]). Die häufigste extrapulmonale Manifestation sind die Lymphknoten (14%), wobei der Anteil der intrathorakalen Lymphknotentuberkulose (im Sinne einer primären Hiluslymphknotentuberkulose) höher ist als im Erwachsenenalter (6,6% vs. 2,9%).

## ***Herausforderungen der Tuberkulosekontrolle in Deutschland***

Die Entwicklung der allgemeinen Inzidenzrate – auch wenn hier regionale Unterschiede bestehen –, des Anteils der resistenten Tuberkulosefälle und der Letalität stimmt insgesamt optimistisch. Die Gefahr ist jedoch, dass das Wissen um Tuberkulose in der Ärzteschaft zunehmend geringer wird mit der Konsequenz, dass Patienten mit Tuberkulose verspätet oder gar nicht diagnostiziert werden. Eine Umfrage unter hausärztlich tätigen Ärzten in Deutschland zeigt bei insgesamt niedrigem Kenntnisstand, dass vor allem die praktische Erfahrung mit Tuberkulosepatienten zur Verbesserung des Wissens über die Erkrankung beiträgt [3]. Aus den Daten des Robert-Koch-Instituts geht hervor, dass bei 88% der Patienten die Diagnose Tuberkulose nach Abklärung tuberkulosebedingter Symptome gestellt wird [20] – Hausärzte befinden sich hier also in einer Schlüsselposition.

In Deutschland können HIV-TB-Koinfektionen aufgrund eines getrennten Meldeweges nach Infektionsschutzgesetz bislang nicht erfasst werden. Schätzungen zufolge liegt der Koinfektionsanteil bei 2,3% [26]. Auf lokaler Ebene (Gesundheitsämter) zeigt sich, dass im Rahmen von Umgebungsuntersuchungen moderne molekularbiologische Methoden (*Fingerprinting*) nicht regelmäßig eingesetzt werden. Die Erfassung von Transmissionsketten erfolgt in der Regel über anamnestische Zusammenhänge. Es konnte jedoch gezeigt werden, dass unter Umständen durch konventionelle Umgebungsuntersuchungen nur 60% aller Übertragungen erfasst werden [11].

Eine kompetente ambulante Versorgung ist wichtig.

Möglicherweise problematisch sind im Zeitalter der „diagnosis related groups“ (DRG) frühe Krankenhausentlassungen von Patienten, die (unter Umständen) noch infektiös sind<sup>12</sup>. Die durchschnittliche Krankenhausverweildauer je Krankenhausfall lag im Jahr 2000 noch bei 31,4 Tagen, 2008 bei 27 Tagen (ICD-10 Diagnosenummern A15-19; <http://www.gbe-bund.de>). Dadurch wird – insbesondere bei Personen, die Schwierigkeiten mit der Therapieadhärenz haben – eine kompetente ambulante Versorgung immer wichtiger. Von Bedeutung ist in diesem Zusammenhang der Erhalt von Einrichtungen zur Behandlung uneinsichtiger infektiöser Tuberkulosepatienten wie in Parsberg und Bad Lippspringe, die jahrelange Kompetenz in die Therapie und Auseinandersetzung mit dieser Patientengruppe einbringen können.

## **Fazit für die Praxis**

- Auch heute noch ist die Tuberkulose in Deutschland eine ernst zu nehmende Erkrankung und sollte differenzialdiagnostisch berücksichtigt werden, auch wenn die Inzidenz im internationalen Vergleich niedrig und weiterhin rückläufig ist.
- Es sind regionale Unterschiede mit höheren Inzidenzen in Städten und Ballungsräumen zu beachten.
- Für Diagnostik und Therapie sind die Kenntnis der Epidemiologie und das Wissen über Risikogruppen von entscheidender Bedeutung, um Resistenzen nicht zu übersehen, aber auch um Verzögerungen in der Diagnostik beispielsweise bei älteren Menschen zu vermeiden.
- Eine kontinuierliche ärztliche Weiterbildung ist gerade aufgrund der gegenwärtigen epidemiologischen Entwicklung erforderlich.
- Wichtig ist auch die Stärkung des Öffentlichen Gesundheitsdienstes, der maßgeblich zur erfolgreichen Tuberkulosekontrolle beiträgt.

**Interessenkonflikt:** Die korrespondierende Autorin gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

## **Literatur**

1. Abdool Karim SS, Naidoo K, Grobler A et al (2010) Timing of initiation of antiretroviral drugs during tuberculosis therapy. *N Engl J Med* 362(8):697–706
2. Broekmans JF, Migliori GB, Rieder HL et al (2002) European framework for tuberculosis control and elimination in countries with a low incidence. *Eur Respir J* 19:765–775
3. Brönnecke M, Hauer B, Castell S et al (2010) Niedriger Kenntnisstand zur Tuberkulose bei hausärztlich tätigen Ärztinnen und Ärzten in Deutschland. 51. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin e.V. Hannover. *Pneumologie* 64:S03
4. Chien J-Y, Huag R-M, Wang J-Y et al (2010) Hepatitis C virus infection increases hepatitis risk during antituberculosis treatment. *Int J Tuberc Lung Dis* 14(5):616–621
5. De Vries G, Hest NAH van, Baars HWM et al (2010) Factors associated with the high tuberculosis rate in an urban area. *Int J Tuberc Lung Dis* 14(7):859–865
6. Deutsches Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose (1952) *Tuberkulose-Jahrbuch 1950/51*. Springer, Berlin Göttingen Heidelberg
7. Deutsches Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose (1982) 11. Informationsbericht. Bundesdruckerei, Hamburg
8. Deutsches Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose (1994) 20. Informationsbericht. PMI, Mainz Frankfurt am Main
9. Deutsches Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose (1998) 24. Informationsbericht. Deutsches Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose, Berlin
10. Deutsches Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose (2002) 27. Informationsbericht. PMI, Frankfurt am Main Berlin
11. Diel R, Meywald-Walter K, Gottschalk R et al (2004) Ongoing outbreak of tuberculosis in a low-incidence community: a molecular epidemiological evaluation. *Int J Tuberc Lung Dis* 8(7):855–861
12. Eker B, Ortmann J, Migliori GB et al (2008) Multi- drug- and extensively drug-resistant tuberculosis, Germany. *Emerg Infect Dis* 14(11):1700–1706
13. European Centre for Disease Prevention and Control, WHO Regional Office for Europe (2010) *Tuberculosis surveillance in Europe 2008*. Stockholm
14. Harries AD, Zachariah R, Corbett E et al (2010) The HIV-associated tuberculosis epidemic—when will we act? *Lancet* 375(9728):1814–1829
15. Loddenkemper R, Hauer B (2010) Resistente Tuberkulose. Große Herausforderung durch eine Weltepidemie. *Dtsch Arztl Int* 107(1):10–19
16. Lönnroth K, Castro KG, Muhwa Chakaya J et al (2010) Tuberculosis control and elimination 2010–50: cure, care, and social development. *Lancet* 375(9728):1814–1829
17. Meintjes G, Lawn S, Scano F et al (2008) Tuberculosis-associated immune reconstitution inflammatory syndrome. Case definitions for use in resource- limited settings. *Lancet Infect Dis* 8:516–523
18. Migliori GB, Raviglione MC, Schaberg T et al (1999) Tuberculosis management in Europe. Recommendations of a Task Force of the European Respiratory Society (ERS), the World Health

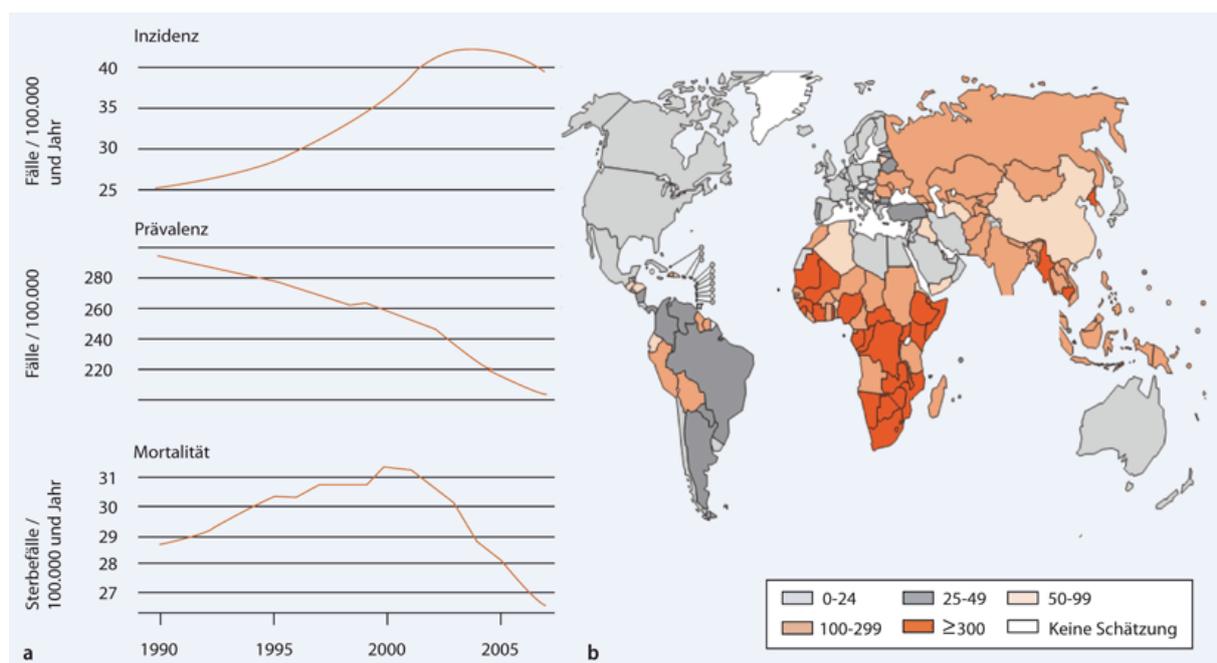
- Organization (WHO) and the International Union against Tuberculosis and Lung Disease (IUATLD) Europe Region. *Eur Respir J* 14:978–992
19. Robert Koch-Institut (2009) Bericht zur Epidemiologie der Tuberkulose in Deutschland für 2007. Robert Koch-Institut, Berlin
20. Robert Koch-Institut (2010) Bericht zur Epidemiologie der Tuberkulose in Deutschland für 2008. Robert Koch-Institut, Berlin
21. Robert Koch-Institut (2010) Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2009. Robert Koch-Institut, Berlin
22. Robert Koch-Institut (2010) Virushepatitis B, C und D im Jahr 2009. *Epid Bull* 20:177–187
23. Teo SS, Alfaham M, Evans MR et al (2009) An evaluation of the completeness of reporting of childhood tuberculosis. *Eur Respir J* 34:176–179
24. World Health Organization (2006) The Stop TB Strategy. WHO/HTM/TB/2006.368
25. World Health Organization (2009) Global tuberculosis control: a short update to the 2009 report. WHO/HTM/TB/2009.426
26. World Health Organization (2009) Global tuberculosis control: epidemiology, strategy, financing. WHO/HTM/TB/2009.411
27. World Health Organization (2009) TB / HIV facts 2009. [www.who.int/tb/challenges/hiv/factsheet\\_hivtb\\_2009update.pdf](http://www.who.int/tb/challenges/hiv/factsheet_hivtb_2009update.pdf) (Zugriff am 27.8.2010)
28. World Health Organization (2009) Global tuberculosis control. [www.who.int/tb/publications/global\\_report/2009/update/a-2\\_summary.pdf](http://www.who.int/tb/publications/global_report/2009/update/a-2_summary.pdf) (Zugriff am 27.8.2010)
29. World Health Organization (2009) Global tuberculosis control. [www.who.int/tb/publications/global\\_report/2009/update/a-5\\_full.pdf](http://www.who.int/tb/publications/global_report/2009/update/a-5_full.pdf) (Zugriff am 27.8.2010)
30. World Health Organization (2010) Multidrug- and extensively drug-resistant TB (M/XDR-TB). 2010 global report on surveillance and response. WHO/HTM/TB/2010.3
31. World Health Organization, UNAIDS (2009) AIDS epidemic update. UNAIDS/09.36E / JC1700E

## Abbildungen

### Abbildung 1.

**a** Weltweite Entwicklung 1990–2007 der Tuberkuloseinzidenz, -prävalenz und -mortalität, jeweils alle Formen inkl. HIV-Koinfizierte (aus [26]; mit freundl. Genehmigung der WHO).

**b** Geschätzte Tuberkuloseinzidenzen (alle Formen) pro 100.000 Einwohner, 2008 (aus [25]; mit freundl. Genehmigung der WHO)



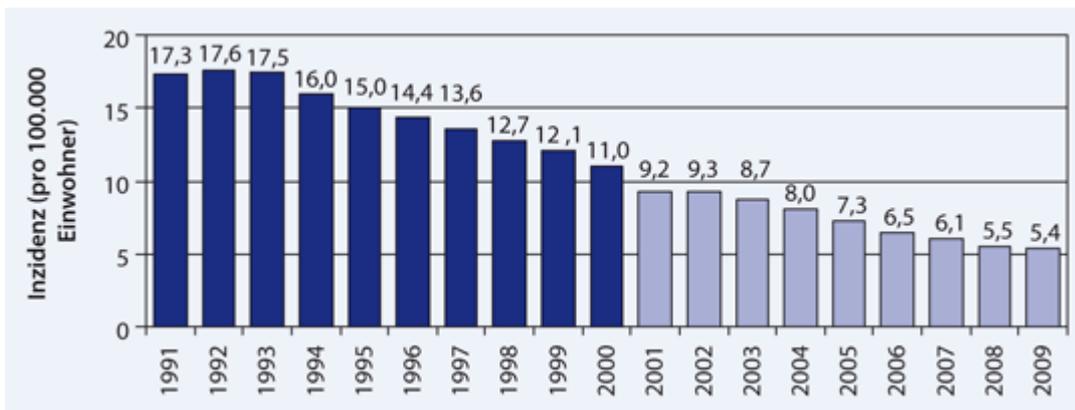
**Abbildung 2.**

**a** Länder, die mindestens einen XDR-TB-Fall gemeldet haben (Stand Januar 2010, mit freundl. Genehmigung der WHO).

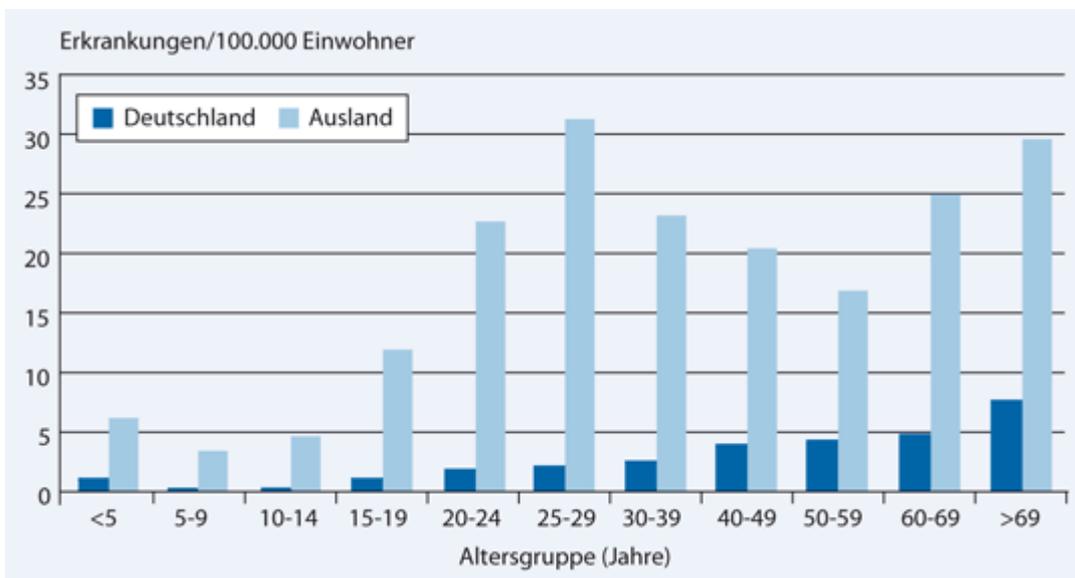
**b** Verteilung der supranationalen Referenzlabore (aus [26, 27]; mit freundl. Genehmigung der WHO)



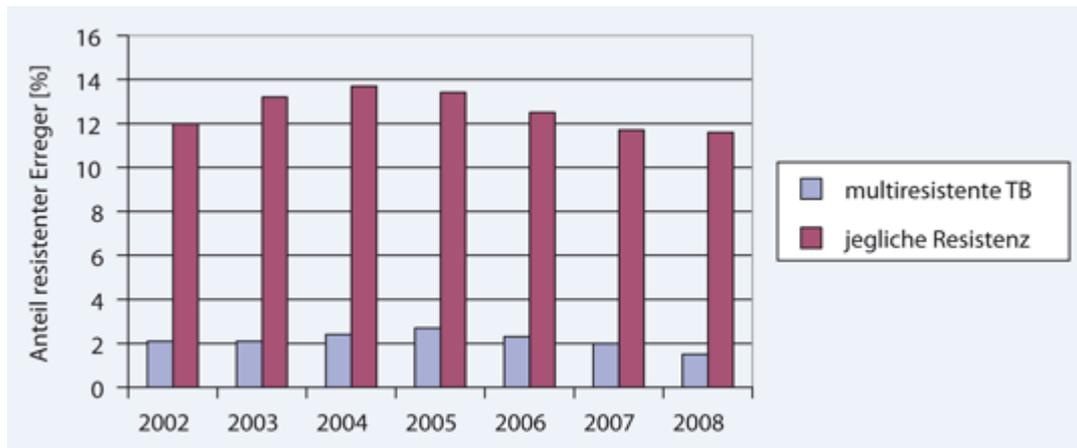
**Abbildung 3.** Tuberkuloseinzidenzen in Deutschland 1991–2009 (bis inkl. 2000 Meldung nach Bundesseuchengesetz, seit 2001 nach Infektionsschutzgesetz, Inzidenz für 2009: vorläufige Daten [8, 9, 10, 20])



**Abbildung 4.** Tuberkuloseinzidenz in Deutschland 2008, nach Altersgruppen und Staatsangehörigkeit (N=4374). Aus [20]



**Abbildung 5.** Anteil resistenter Tuberkulose an allen Tuberkulosefällen in Deutschland, 2002–2008. (Aus [20])



**Abbildung 6.** Tuberkuloseinzidenz bei Kindern 2008, nach Staatsangehörigkeit. (Aus [20])

