

**Bericht zur Epidemiologie
der Tuberkulose
in Deutschland für 2022**

Inhalt

1	Zusammenfassung	5
2	Eckdaten zur Tuberkulose in Deutschland für das Jahr 2022	9
3	Einleitung	11
4	Bundesweite Analyse im Detail	13
4.1	Übermittelte Fälle nach Falldefinitions-kategorien	13
4.2	Entwicklung der Tuberkulose seit 2002	13
4.3	Demografische Daten	14
4.3.1	Geschlechtsverhältnis	14
4.3.2	Staatsangehörigkeit	15
4.3.3	Geburtsland und -region	18
4.4	Organbeteiligung und bakteriologischer Status	23
4.4.1	Pulmonale und extrapulmonale Tuberkulose	23
4.4.2	Pulmonale Tuberkulose – offene und geschlossene Form	25
4.4.3	Extrapulmonale Tuberkulose – betroffene Organsysteme	25
4.4.4	Zeitlicher Verlauf der Tuberkulose nach Erkrankungsform	26
4.5	Klinikaufenthalt	27
4.6	Tuberkulose im Kindesalter (0 bis 14 Jahre)	28
4.6.1	Zeitlicher Verlauf der Kindertuberkulose	28
4.6.2	Altersgruppen	28
4.6.3	Staatsangehörigkeit und Geburtsland	30
4.6.4	Organbeteiligung	30
4.6.5	Resistente Tuberkulose im Kindesalter	31
4.7	Anlass der Diagnose – aktive und passive Fallfindung	31
4.8	Infektionsketten/Häufungen	35
4.8.1	Integrierte molekulare Surveillance der Tuberkulose	36
4.9	Vorgeschichte	36
4.9.1	Tuberkulose-Vorerkrankung und -Behandlung	36
4.9.2	Zeitlicher Abstand bei erneuter Erkrankung	36
4.10	Labordiagnostik	37
4.10.1	Labordiagnostische Sicherung	37
4.10.2	Nukleinsäure-Amplifikations-Techniken (NAT)	39
4.10.3	Nachgewiesene Erreger	41
4.11	Resistenzlage	42
4.11.1	Medikamentenresistente Tuberkulose	42
4.11.2	Resistenz in Abhängigkeit vom Geburtsland	44
4.11.3	Prä-extensiv und extensiv resistente Tuberkulose	46
4.12	Mortalität	46
4.13	Behandlungsergebnis (2021)	49
4.14	Update Behandlungsergebnis (2020)	52
5	Regionale Analyse	54
5.1	Inzidenz der Tuberkulose auf Bundesland- und Landkreisebene, Deutschland 2022	54
5.2	Übersichtskarten	69
6	Zeitlicher Verlauf der Tuberkulose in den vergangenen fünf Jahren (2018 – 2022)	71
6.1	Demografische Daten	71
6.2	Erkrankungsform	74
7	Datenqualität und Vollständigkeit	75

8	Weiterführende Literaturhinweise	77
9	Anhang	78
9.1	Tuberkulose-Faldefinition	78
9.2	Allgemeine Definitionen in der Tuberkulose-Kontrolle	79
9.3	Abbildungsverzeichnis	81
9.4	Tabellenverzeichnis	82
	Impressum	83

Abkürzungen

BAL	bronchoalveoläre Lavage
BCG	Bacille-Calmette-Guérin
DEMIS	Deutsches Elektronisches Melde- und Informationssystem für den Infektionsschutz
DZK	Deutsches Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose
EMB	Ethambutol (internationales Kürzel: E)
ECDC	European Centre for Disease Control and Prevention
H	internationales Kürzel für Isoniazid
Hr	Isoniazidresistenz ohne MDR-TB
IfSG	Infektionsschutzgesetz
INH	Isoniazid
IGRA	Interferon-Gamma Release Assay
k. A.	keine Angaben
MDR-TB	(multidrug-resistant tuberculosis) multiresistente Tuberkulose
NAT	Nukleinsäure-Amplifikations-Test (z. B. PCR)
NRZ	Nationales Referenzzentrum
PS	Postsowjetische Staaten
Prä-XDR-TB	Prä-extensive Tuberkulose
PZA	Pyrazinamid (internationales Kürzel: Z)
RKI	Robert Koch-Institut
RMP	Rifampicin
R	internationales Kürzel für Rifampicin
RR-TB	Rifampicin-resistente Tuberkulose
TB	Tuberkulose
WHO	Weltgesundheitsorganisation
XDR-TB	(extensively drug-resistant tuberculosis) extensiv resistente Tuberkulose
ZNS	Zentralnervensystem

1 Zusammenfassung

Für das Jahr 2022 wurden insgesamt **4.076 Tuberkulose-Fälle** registriert, was einer **Inzidenz von 4,9 Neuerkrankungen pro 100.000 Einwohner** entspricht.

Nach einem deutlichen Anstieg auf fast 6.000 Fälle in den Jahren 2015 und 2016 wurden 2017 und 2018 mit rund 5.500 Fällen wieder geringere Fallzahlen registriert. In den nachfolgenden Jahren 2019 und 2020 war dann ein weiterer deutlicher Rückgang von jeweils mehr als 12 % zu beobachten. Im Jahr 2021 fiel der Rückgang mit minus 6 % nur noch halb so hoch aus und für das Jahr 2022 zeigt sich erstmals seit 2016 wieder ein leichter Anstieg von 3,5 % im Vergleich zum Vorjahr.

Die **Analyse der demografischen Daten** zeigt, dass Männer häufiger an einer Tuberkulose erkranken als Frauen. Die Inzidenz bei männlichen Personen war mit 6,5 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner fast doppelt so hoch wie bei weiblichen Personen (Inzidenz 3,3). Die höchsten Inzidenzen wurden bei jungen Erwachsenen in den Altersgruppen der 20- bis 24-Jährigen (9,0) und der 25- bis 29-Jährigen (10,7) registriert.

Die **Analyse nach Staatsangehörigkeit** zeigt – wie schon in den vergangenen Jahren – deutliche Unterschiede im Erkrankungsrisiko: Bei ausländischen Staatsangehörigen betrug die Inzidenz 25,1 pro 100.000 Einwohner. Sie war damit mehr als 16-mal so hoch wie in der deutschen Bevölkerung (Inzidenz 1,5), wobei dieser Unterschied bei jungen Erwachsenen besonders deutlich ausfiel. 29,0 % aller Erkrankten hatte eine deutsche, 71,0 % eine ausländische Staatsangehörigkeit. Die ausländischen Staatsangehörigen erkrankten – wie in den vergangenen Jahren – in deutlich jüngerem Lebensalter (Altersmedian 31 vs. 61 Jahre).

Die **Analyse nach Geburtsland** ergab, dass der Anteil im Ausland geborener Patientinnen und Patienten mehr als drei Viertel (75,7 %) aller Fälle ausmacht. Die drei am häufigsten angegebenen nicht-deutschen Geburtsländer waren Afghanistan, die Ukraine und Rumänien.

Tuberkulose im Kindesalter: Es erkrankten 190 Kinder und Jugendliche unter 15 Jahren, entsprechend einer Inzidenz von 1,6 pro 100.000 Kinder und einem Anteil an allen Erkrankungen von 4,7 %. Gegenüber dem Vorjahr (157 Fälle; Inzidenz 1,4) sind die Tuberkulosezahlen, bei allerdings weiterhin geringen Fallzahlen, damit deutlich gestiegen. Die im Kindesalter höchste Inzidenz wurde mit 2,2 bei Kleinkindern unter fünf Jahren verzeichnet (86 Fälle). In der Altersgruppe der 5- bis 9-Jährigen war die Inzidenz mit 1,2 erneut am niedrigsten (45 Fälle), in der Altersgruppe der 10- bis 14-Jährigen betrug sie 1,6 (59 Fälle). Kinder mit ausländischer Staatsangehörigkeit erkrankten im Vergleich zu deutschen Kindern etwa 16-mal so häufig an einer Tuberkulose (Inzidenz 8,0 vs. 0,5). Der Großteil der erkrankten Kinder hatte einen Migrationshintergrund.

Fallfindung: Insgesamt 2.926 Erkrankungsfälle (84,0 %) wurden mittels passiver Fallfindung festgestellt, darunter 8 (0,2 %) im Rahmen einer postmortalen Untersuchung. 557 Erkrankungen (16,0 %) wurden durch eine aktive Fallfindung entdeckt, hier sind die Fallzahlen bei den gesetzlich vorgeschriebenen Screeninguntersuchungen bei Asylbewerbern und Flüchtlingen gestiegen (8,6 %, 300 Fälle; 2021: 5,1 %, 171 Fälle), ebenso durch Umgebungsuntersuchungen (5,3 %, 183 Fälle; 2021: 4,8 %, 162 Fälle).

Organbeteiligung: Die Lunge war mit einem Anteil von 76,1 % (3.042 Fälle; Inzidenz 3,7) das am häufigsten betroffene Organ. Dabei trat die infektiöse, offene Lungentuberkulose

(2.567 Fälle; Inzidenz von 3,1) deutlich häufiger auf als die geschlossene Form (475 Fälle; Inzidenz 0,6). Bei 51,2 % der Lungentuberkulosen (1.556 Fälle) lag eine mikroskopisch positive Form vor, bei welcher die Infektiosität am höchsten ist. Eine ausschließlich extrapulmonale Tuberkulose wurde in 953 Fällen registriert (23,9 %; Inzidenz 1,1). In gut der Hälfte dieser Fälle manifestierte sich die Erkrankung in den Lymphknoten (500 Fälle; 52,5 %). Patientinnen und Patienten mit ausländischer Staatsangehörigkeit waren deutlich häufiger von einer extrapulmonalen Tuberkulose betroffen (Inzidenz 6,4 vs. 0,3 bei deutschen Staatsangehörigen).

Resistenzsituation: Der Anteil an Erkrankungen durch multiresistente Bakterienstämme (MDR-TB) lag im Jahr 2022 bei 5,7 % (166 Fälle) und hat sich damit gegenüber dem Vorjahr (2021: 2,6 %, 77 Fälle) mehr als verdoppelt. Unter den in den postsowjetischen Staaten geborenen Patientinnen und Patienten war der Anteil einer MDR-TB am höchsten (29,8 % vs. 1,7 % bei in Deutschland Geborenen). Eine prä-extensiv resistente Tuberkulose (prä-XDR-TB) gemäß der seit 2021 geltenden neuen WHO-Definition wurde in 33 Fällen registriert, eine XDR-TB in vier Fällen.

Todesfälle: Der krankheitsbedingte Tod an einer Tuberkulose wurde in 116 Fällen registriert. Dies entspricht einer Mortalität von 0,14 Todesfällen pro 100.000 Einwohner. Die Letalität lag bei 2,9 % und war damit geringfügig niedriger als im Vorjahr (2021: 3,1 %, 123 Todesfälle).

Aufgrund der langen Behandlungsdauer liegen für das Jahr 2022 noch keine vollständigen Daten zum **Behandlungsergebnis** der Erkrankten vor. Daher beziehen sich die dargestellten Auswertungen zu diesem Aspekt immer auf das jeweilige Vorjahr: Von den **im Jahr 2021** übermittelten 3.939 Erkrankungsfällen waren für 3.359 Fälle (85,3 %) Informationen zum Behandlungsergebnis verfügbar. Bei 2.581 Erkrankten (76,8 %) wurde die Therapie erfolgreich beendet. In 472 Fällen (14,1 %) war die Behandlung aus verschiedenen Gründen nicht erfolgreich. In 136 Fällen (4,0 %) dauerte die Behandlung noch an und in 170 Fällen (5,1 %) konnte das Behandlungsergebnis nicht ermittelt werden, da die Erkrankten unbekannt verzogen waren. Die Therapie war je nach Altersgruppe unterschiedlich erfolgreich. Während der Behandlungserfolg im Kindesalter noch bei über 90 % lag, nahm dieser in den höheren Altersgruppen kontinuierlich ab und erreichte bei Personen ab 80 Jahren nur noch einen Anteil von rund 50 %.

Fazit: Nach dem migrationsbedingten Anstieg der Erkrankungszahlen in den Jahren 2015 und 2016, gefolgt von einem Rückgang, der 2019 und 2020 bei deutlich über 12 % lag aber 2021 nur noch halb so hoch war (–6 %), zeigte sich 2022 erstmals wieder ein leichter Anstieg von 3,5 % gegenüber 2021. Diese Entwicklung erklärt sich unter anderem durch die gestiegenen Erkrankungszahlen bei Menschen aus Ländern, in denen die Tuberkulose-Inzidenz und MDR/RR-TB-Raten deutlich höher sind als in Deutschland, wie es im Jahr 2022 für die Ukraine in Folge des aktuellen Krieges der Fall war.

Vor dem Hintergrund der EndTB-Strategie der WHO, die für Niedriginzidenzländer wie Deutschland bis zum Jahr 2035 eine Senkung der Inzidenz auf unter einen Fall pro 100.000 Einwohner vorsieht, wäre es notwendig, eine jährliche Abnahme der Inzidenz von mindestens 10 % zu erreichen. Hier bleibt

abzuwarten, wie sich die Situation weiter entwickeln wird. Die derzeitige epidemiologische Situation ist vielschichtig und wird insbesondere durch die globale Mobilität – zum Beispiel durch sich ändernde Migrationsbewegungen aus Regionen mit hoher Tuberkulose-Prävalenz oder aus Gebieten mit einem hohem Anteil von MDR-TB, wie z. B. vor allem aktuell aus der Ukraine – sowie durch demografische Entwicklungen beeinflusst.

Der hohe Anteil infektiöser Lungentuberkulosen verdeutlicht die Notwendigkeit von Umgebungsuntersuchungen, damit Erkrankungen früh diagnostiziert und behandelt und weitere Übertragungen effektiv verhindert werden können. Daneben stellt das Screening bei Aufnahme in eine Gemeinschaftsunterkunft weiterhin eine wichtige Maßnahme in der aktiven Fallfindung dar. Hier ist es wichtig im Blick zu haben, dass sich bei unauffälligen Befunden zum Zeitpunkt der Einreise auch noch zu einem späteren Zeitpunkt eine Tuberkulose entwickeln kann. Die meisten Tuberkulosen werden in Deutschland durch die Abklärung tuberkulosebedingter Symptome (passive Fallfindung) entdeckt.

Für den überwiegenden Teil der Erkrankten wurde ein ausländisches Geburtsland übermittelt. Rund ein Viertel der Erkrankten ist in Deutschland geboren, hier handelt es sich meist um ältere Menschen. Die Tuberkulose ist daher ungeachtet von Alter und Herkunft bei der Differentialdiagnose weiterhin bedeutsam.

Kinder sind eine besonders vulnerable Gruppe und entwickeln häufiger ein schweres Krankheitsbild. Es werden zwar weiterhin geringe Fallzahlen in der Altersgruppe < 15 Jahren beobachtet, diese sind jedoch – insbesondere als Folge der aktuellen Migrationsbewegungen – im Vergleich zum Vorjahr angestiegen. Der Kindertuberkulose – auch als Indikator für aktuelle Transmissionsgeschehen und wichtige Zielgruppe für Umgebungsuntersuchungen – gebührt daher weiterhin eine erhöhte Aufmerksamkeit.

Von großer Relevanz sind auch die Anstrengungen zur weiteren Verbesserung des Behandlungsergebnisses, welches nach wie vor – insbesondere bei älteren Menschen – unter dem von der WHO angestrebten Behandlungsziel von 90 % bleibt. Ferner ist die Untersuchung auf Resistenz gegen Antituberkulotika unter Ausschöpfung aller diagnostischer Methoden – unabhängig vom Geburtsland – entscheidend für eine erfolgreiche Tuberkulosekontrolle.

Die frühzeitige Diagnose, eine adäquate und vollständige Therapie sowie die konsequente Umsetzung der geltenden Empfehlungen zur Umgebungsuntersuchung und zur Prävention der Tuberkulose sind von entscheidender Bedeutung für die Tuberkulosekontrolle. Das gilt aktuell gerade auch mit Blick auf die Menschen, die in Deutschland Schutz suchen.

Für die Umsetzung der erforderlichen Maßnahmen und Strategien in Deutschland bedarf es der koordinierten Zusammenarbeit aller Beteiligten im Gesundheitswesen. Insbesondere komplexe Medikamentenresistenzen wie die multi-, prä-extensiv und extensiv resistente Tuberkulose benötigen ein kompetentes, resistenzgerechtes Fallmanagement durch gut ausgebildete und erfahrene Ärztinnen und Ärzte in bzw. in Kooperation mit Behandlungszentren sowie einen adäquat ausgestatteten öffentlichen Gesundheitsdienst. Dabei schließt eine patienten-zentrierte Versorgung neben medizinischen auch soziale Aspekte und eine sprach-, kultur- und diskriminierungssensible Kommunikation ein.

Ein wichtiger Pfeiler für eine erfolgreiche Tuberkulosekontrolle ist nicht zuletzt auch eine gut etablierte Tuberkulose-Surveillance, die es erlaubt, aktuelle Entwicklungen umfassend zu analysieren und Änderungen im epidemiologischen Geschehen frühzeitig zu erkennen.

Vor diesem Hintergrund bleibt die Tuberkulose – gerade auch in Bezug auf die internationale Migration – in Deutschland eine wichtige, Public Health-relevante Erkrankung.

Executive Summary

In 2022, a total of **4,076 tuberculosis (TB) cases** were notified in Germany. This corresponds to an annual **TB incidence of 4.9 cases per 100,000 population**.

After the number of cases had increased significantly in 2015 and 2016 to almost 6,000 cases each, lower numbers were registered in 2017 and 2018 with around 5,500 cases. Another significant decrease of more than 12 % each was observed in 2019 and 2020, being half as high in 2021. For 2022, for the first time since 2016, a slight increase of 3.5 % compared to the previous year can be observed.

Analysis of demographic data: Tuberculosis incidence in men (6.5 cases per 100,000 population) was almost twice as high as in women (3.3/100,000). The age-specific incidence was highest in young adults (age group 20 – 24 years: 9.0; age group 25 – 29 years: 10.7).

Citizenship: Tuberculosis incidence in foreign nationals residing in Germany was almost 16 times higher than the incidence in German citizens (25.1 vs. 1.5 cases per 100,000 population, respectively). The largest difference was observed in young adults. Overall, Germans comprised of 29.0 % of all tuberculosis cases, whereas the remaining 71.0 % of all cases were foreign nationals. Foreign nationals affected by tuberculosis were younger than German nationals (median age: 31 vs. 61 years).

The analysis by **country of birth** showed that the proportion of foreign-born patients accounts for more than three-quarters (75.7 %) of all patients. The most frequently registered foreign countries of birth in 2022 included Afghanistan, Ukraine, and Romania.

Tuberculosis in children: A total of 190 cases were reported in children younger than 15 years of age (incidence 1.6 cases per 100,000 children), representing 4.7 % of all TB cases. There was a considerable increase compared to 2021 (157 cases; incidence 1.4 per 100,000 children), though case numbers are still on a low level. Overall, tuberculosis incidence was highest in the youngest age group below five years of age (86 cases; incidence 2.2). In children aged 5 to 9 years, the incidence of TB was 1.2 (45 cases), while in children aged 10 to 14 years, it was 1.6 (59 cases). Tuberculosis incidence in children of foreign nationality was around 16 times higher in comparison to German children (8.0 vs. 0.5 per 100,000 population).

Case finding: As in previous years, most cases (2,926; 84.0 %) were detected by passive case finding, including 8 cases (0.2 %) as part of a postmortem examination. The proportion of tuberculosis cases detected by active case finding was 16.0 % in 2022 (557 cases) – in particular due to increased case numbers detected by mandatory screening of asylum seekers and refugees (8.6 %, 300 cases; 2021: 5.1 %, 171 cases), and by contact tracing (5.3 %, 183 cases; 2021: 4.8 %, 162 cases).

Site of disease: Pulmonary tuberculosis was diagnosed in 76.1 % of cases (3,042 cases; incidence 3.7 per 100,000 population) and was potentially infectious (sputum-smear or culture positive) in the majority of cases (2,567 cases, incidence 3.1) in comparison to potentially non-infectious pulmonary tuberculosis (475 cases; incidence 0.6). Out of the pulmonary TB cases, 51.2 % (1,556 cases) were smear-positive and, thus, were the most infectious cases. Extra-pulmonary tuberculosis solely was diagnosed in 953 cases (23.9 %; incidence 1.1). In about half of these extra-pulmonary cases, the main affected site were the

lymph nodes (500 cases; 52.5 %). Foreign nationals were more frequently affected by extra-pulmonary tuberculosis than German nationals (Incidence 6.4 vs. 0.3).

Drug-resistant tuberculosis: The proportion of multi-drug-resistant tuberculosis (MDR-TB) was 5.7 % (166 cases) in 2022, and was therefore almost twice as high compared to the previous year (2021: 2.6 %, 77 cases).

The proportion of MDR-TB was highest in patients born in one of the postsovjet states (29.8 % compared to 1.7 % in German born patients). According to the new WHO case definition that has been implemented since 2021, 33 cases of pre-extensively TB (pre-XDR-TB) and four cases of extensively drug-resistant TB (XDR-TB) were notified in 2022.

Deaths: A total of 116 patients died of tuberculosis in 2022. This corresponded to a mortality rate of 0.14 cases per 100,000 population. The case fatality rate was 2.9 %, which was slightly lower than in the previous year (2021: 3.1 %, 123 deaths).

Treatment outcome can only be assessed after at least 12 months of follow-up and is, therefore, reported here for cases notified in 2021. The completeness of treatment outcome reporting was 85.3 % (3,359 of 3,939 reported cases). Of these 3,359 cases 76.8 % (2,581 cases) were treated successfully, 14.1 % (472 cases) experienced an unsuccessful treatment outcome for different reasons, 4.0 % (136 cases) were still on treatment, and 5.1 % (170 cases) were reported as having transferred out. Treatment outcome showed age-specific differences with a higher proportion (> 90 %) of treatment success reported for children and younger patients; this proportion declined in older age groups. For patients aged 80 years or older, only about 50 % completed treatment successfully.

Conclusion: After the high increase in TB cases in 2015 and 2016 due to migration, followed by consistently lower numbers in 2017 and 2018, in 2019 and 2020 a significant decrease in the number of cases of more than 12 % compared to the previous years could be observed, slowing down to –6 % in 2021. For 2022, for the first time since 2016, a slight increase of 3.5 % compared to the previous year can be observed. This development can be explained primarily by the increased number of cases among people born in Ukraine as a result of the current war in a country where the incidence of tuberculosis and MDR/RR-TB rates are significantly higher than in Germany.

In order to achieve the goal, set by the World Health Organization (WHO), which for low incidence countries like Germany expects the incidence to be reduced to less than one case per 100,000 inhabitants by 2035, an annual incidence decrease of at least 10 % would be required. It remains to be seen how the trend will develop in the coming years. The current epidemiological situation is complex and mainly affected by demographic trends and global mobility – for example from high-burden countries or from areas with a high proportion of MDR-TB, such as currently from Ukraine.

The high proportion of infectious pulmonary tuberculosis illustrates the importance of contact tracing in order to diagnose and treat disease early and effectively prevent further transmission. In addition, the screening of refugees and asylum seekers when they are admitted to a shared accommodation facility remains an important measure in active case finding. Here it is important to keep in mind that tuberculosis can also develop at

a later point in time if the findings are unremarkable at the time of entry. Most cases in Germany are discovered by passive case finding.

The majority of the patients were born abroad. Around a quarter of tuberculosis patients were born in Germany, these are mostly elderly people. Irrespective of age and origin, tuberculosis therefore retains its importance in the differential diagnosis.

Children are a particularly vulnerable group and often develop a serious clinical picture. Although the case numbers in the age groups < 15 years are still low, these have increased compared to the previous year as a result of the current migration movements. Tuberculosis among young children requires particular attention, not only because of their vulnerability, but also as an indicator of current transmission among the population, and as a highly relevant target group for contact investigation.

Efforts to further improve treatment outcomes are also of relevance, which remain below the treatment target of 90 % set by the WHO – especially in older people. Furthermore, testing for resistance to antituberculosis drugs using all diagnostic

methods, regardless of country of birth, is critical for successful tuberculosis control.

Early diagnosis and a complete therapy according to guidelines is crucial for tuberculosis control. This also applies with regard to the people currently fleeing from the war in Ukraine and are seeking protection.

The implementation of the necessary measures and strategies in Germany requires coordinated cooperation between all those involved in the healthcare system. Multi-, pre-extensively and extensively drug resistant tuberculosis in particular require competent case management by well-trained and experienced doctors in or in cooperation with treatment centers and an adequately equipped public health sector. In addition to medical aspects, patient-centred care also includes social aspects and communication that is sensitive to language, culture and discrimination. Finally, a well-established TB-surveillance system is essential for timely identification of epidemiological trends and their interpretation.

Tuberculosis in Germany still remains an important public health disease – especially in relation to international migration.

2 Eckdaten zur Tuberkulose in Deutschland für das Jahr 2022

	Anzahl	%-Anteil	Inzidenz
Anzahl der Tuberkulose-Erkrankungen im Jahr 2022	4.076		4,9
darunter Todesfälle	116		0,1
▶ Demografische Verteilung nach Geschlecht (N = 4.071)			
– männlich	2.670	65,6 %	6,5
– weiblich	1.400	34,4 %	3,3
– divers	1	0,0 %	0,0
▶ Demografische Verteilung nach Alter (N = 4.075)			
– Erwachsene	3.885	95,3 %	5,4
– Kinder < 15 Jahre	190	4,7 %	1,6
▶ Todesfälle nach Geschlecht (N = 116)			
– männlich	83	71,6 %	0,2
– weiblich	33	28,4 %	0,1
▶ Todesfälle nach Alter (N = 116)			
– Erwachsene	115	99,1 %	0,2
– Kinder < 15 Jahre	1	0,9 %	0,0
▶ Staatsangehörigkeit (N = 3.850)			
– deutsche Staatsangehörige	1.115	29,0 %	1,5
– ausländische Staatsangehörige	2.735	71,0 %	25,1
▶ Geburtsland (N = 3.902)			
– in Deutschland geboren	949	24,3 %	-
– im Ausland geboren	2.953	75,7 %	-
▶ Betroffene Organsysteme (N = 3.995)			
– pulmonale Tuberkulose	3.042	76,1 %	3,7
– extrapulmonale Tuberkulose	953	23,9 %	1,1
▶ Pulmonale Tuberkulose (N = 3.042)			
– offene Form	2.567	84,4 %	3,1
– darunter mikroskopisch positiv	1.556	51,2 %	1,9
– geschlossene Form	475	15,6 %	0,6
▶ Vorgeschichte/Vorerkrankung (N = 3.085)			
– mit Vorerkrankung	379	12,3 %	0,5
– ohne Vorerkrankung (Ersterkrankung)	2.706	87,7 %	3,3
▶ Vorerkrankte (N = 296)			
– mit Vorbehandlung	280	94,6 %	0,3
– ohne Vorbehandlung	16	5,4 %	0,0
▶ Ergebnis der Vorbehandlung (N = 156)			
– komplette Vorbehandlung	95	60,9 %	0,1
– inkomplette Vorbehandlung (Versagen oder Abbruch)	61	39,1 %	0,1

	Anzahl	%-Anteil	Inzidenz
▶ Erreger (N = 3.449)			
– TB-Komplex (nicht weiter differenziert)	860	24,9 %	1,0
– TB-Erreger (weiter differenziert s. u.)	2.589	75,1 %	3,1
▶ Erregerdifferenzierung (N = 2.589)			
– <i>M. tuberculosis</i>	2.504	96,7 %	3,0
– <i>M. bovis</i>	43	1,6 %	0,0
– <i>M. africanum</i>	41	1,6 %	0,0
– <i>M. canetti</i>	1	0,1 %	0,0
– <i>M. pinnipedii</i>	0	0,0 %	0,0
– <i>M. microti</i>	0	0,0 %	0,0
▶ Resistenzlage (N = 2.925)			
– MDR/RR-TB	184	6,3 %	0,3
– MDR-TB	166	5,7 %	0,2
– prä-XDR-TB	33	1,1 %	0,0
– XDR-TB	4	0,1 %	0,0
▶ Behandlungsergebnis im Jahr 2021 (N = 3.359)			
– erfolgreiche Behandlung	2.581	76,8 %	3,1
– keine erfolgreiche Behandlung	472	14,1 %	0,6
– Behandlung noch nicht abgeschlossen	136	4,0 %	0,2
– Behandlungsergebnis nicht ermittelbar (Patient/Patientin unbekannt verzogen)	170	5,1 %	0,2

Hinweise:

Die Eckdaten basieren auf den Angaben, die im Rahmen der allgemeinen Meldepflicht von den Gesundheitsämtern für das Jahr 2022 bis zum Stichtag am 01.03.2023 an das RKI übermittelt wurden.

Die Daten zum Behandlungsergebnis beziehen sich auf die im Jahr 2021 erfassten Fälle (Stichtag 01.03.2023).

Die angegebene Inzidenz basiert auf der Zahl der Erkrankten pro 100.000 Einwohner in der jeweiligen Gruppe. Der Inzidenz zugrundegelegt wurden die aktuell verfügbaren Bevölkerungszahlen aus dem Jahr 2021.

Der dargestellte Prozentanteil bezieht sich auf die Anzahl der Erkrankungsfälle (N in Klammern), zu denen in Bezug auf die jeweilige Fragestellung entsprechende Informationen vorlagen.

Inzidenzen in Bezug auf das Geburtsland werden nicht ausgewiesen, da eine entsprechende Berechnung nicht möglich ist, weil in Deutschland keine flächendeckenden Bevölkerungsstatistiken zum Geburtsland zur Verfügung stehen.

3 Einleitung

Tuberkulose (TB) ist eine bakterielle Infektionskrankheit, die durch Erreger des *Mycobacterium-tuberculosis*-Komplexes hervorgerufen wird. Hierzu zählen *Mycobacterium (M.) tuberculosis*, *M. africanum*, *M. bovis*, *M. microti*, *M. pinnipedii*, *M. canetti* sowie einige weitere Spezies. Der häufigste Erreger der Tuberkulose beim Menschen ist jedoch *M. tuberculosis*. Die Erkrankung manifestiert sich vorrangig in der Lunge (pulmonale TB), kann aber auch jedes andere Organsystem befallen (extrapulmonale TB). Eine Infektion erfolgt in der Regel aerogen (über die Atemwege) durch das Einatmen feinsten erregerehaltiger Aerosole, die Erkrankte mit einer ansteckungsfähigen (offenen) Lungentuberkulose insbesondere beim Husten und Niesen ausstoßen. Tuberkulose ist eine gut behandelbare Erkrankung. Eine frühzeitige Diagnose – im Idealfall bevor sich eine offene und damit infektiöse Lungentuberkulose entwickelt hat – sowie eine umgehend eingeleitete adäquate Therapie sind daher von besonderer Bedeutung.

Die Behandlung einer medikamentensensiblen Tuberkulose umfasst eine sechsmonatige Kombinationstherapie mit Medikamenten der Standardtherapie (zwei Monate Isoniazid, Rifampicin, Ethambutol und Pyrazinamid, gefolgt von vier Monaten Isoniazid und Rifampicin). Die Behandlung einer multiresistenten Tuberkulose (MDR-TB), einer prä-extensiven oder extensiv resistenten Tuberkulose (prä-XDR-TB bzw. XDR-TB) erfordert den Einsatz von Medikamenten der Nicht-Standardtherapie und kann mit einer deutlich längeren Behandlungsdauer verbunden sein. Insgesamt sind hier die Chancen für einen Behandlungserfolg geringer.

Die Erkrankung manifestiert sich in rund 80 % der Fälle als Lungentuberkulose. Ein Leitsymptom ist dabei Husten sowie gelegentlich Brustschmerzen und Atemnot. Darüber hinaus finden sich eine Reihe unspezifischer Allgemeinsymptome, so können z. B. Appetitverlust (Gewichtsabnahme), leichtes Fieber, vermehrtes Schwitzen (insbesondere in der Nacht), Müdigkeit oder allgemeine Schwäche auftreten.

Die Tuberkulose-Bakterien können prinzipiell jedes Organ befallen – mit oder ohne Lungenbefund. Dementsprechend ist bei extrapulmonalen Tuberkulosen in Abhängigkeit von den betroffenen Organen eine vielfältige Symptomatik möglich.

Zur Überwachung der Tuberkulosesituation und der Bewertung erzielter Fortschritte ist eine genaue Kenntnis der epidemiologischen Situation wichtig. Von besonderem Interesse ist – neben den Entwicklungen der Tuberkulose-Inzidenz und der Resistenzsituation – welche Bevölkerungsgruppen besonders betroffen sind sowie der Anteil erfolgreich behandelter Patientinnen und Patienten. Die Tuberkulose-Surveillance ist damit eine wichtige Grundlage für Empfehlungen und gezielte Präventions- und Kontrollmaßnahmen.

Der vorliegende Bericht zur Epidemiologie der Tuberkulose in Deutschland gibt auf der Grundlage der an das Robert Koch-Institut (RKI) übermittelten Meldedaten einen Überblick über die aktuelle epidemiologische Lage in Deutschland.

Meldepflicht und zu übermittelnde Angaben gemäß Infektionsschutzgesetz

Das Infektionsschutzgesetz (IfSG) verpflichtet den feststellenden Arzt bzw. die feststellende Ärztin, »eine Erkrankung oder den Tod an einer behandlungsbedürftigen Tuberkulose, auch wenn ein bakteriologischer Nachweis nicht vorliegt« innerhalb von 24 Stunden namentlich an das zuständige Gesundheitsamt (bezogen auf den Aufenthalts-/Wohnort des/der Erkrankten) zu melden. Ferner sind die Verweigerung oder der Abbruch einer Behandlung sowie die Überweisung, Aufnahme und Entlassung aus einer stationären Behandlung zu melden. Die Meldepflicht für Laboratorien umfasst den direkten Nachweis aller Erreger des *M. tuberculosis*-Komplexes mit Ausnahme von *M. bovis* BCG. Darüber hinaus sind vorab der Nachweis säurefester Stäbchen im Sputum¹ sowie das Ergebnis der Resistenztestung zu melden.

Die Meldepflicht bezieht sich ausschließlich auf Personen, die an einer aktiven Tuberkulose erkrankt sind. Es besteht keine Meldepflicht für Personen mit Nachweis einer latenten tuberkulösen Infektion (LTBI, auch als tuberkulöse Infektion/TBI bezeichnet).

Das Gesundheitsamt führt die vom behandelnden Arzt/Ärztin bzw. Labor gemeldeten Angaben zusammen. Es prüft, ob die Kriterien der Falldefinition erfüllt sind, bevor es den Fall anonymisiert über die Landesstelle des jeweiligen Bundeslandes an das RKI übermittelt.

Von der Diagnosestellung bis zum Abschluss der Behandlung begleiten die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Gesundheitsämter Tuberkulose-Patientinnen und -Patienten über viele Monate und erheben in dieser Zeit alle notwendigen Daten (Abb. 1). Dies erfordert – insbesondere bei komplexen Krankheitsfällen, schwierigen Rahmenbedingungen oder grenzüberschreitenden Geschehen – mitunter einen erheblichen zeitlichen und personellen Aufwand und bedarf einer guten Kommunikation unter allen Beteiligten.

Das IfSG regelt, welche Daten das Gesundheitsamt über seine zuständige Landesstelle an das RKI zu übermitteln hat. Hierzu zählen die demografischen Parameter Alter, Geschlecht, Staatsangehörigkeit und Geburtsland, sowie bei Personen mit Migrationshintergrund das Jahr der Einreise. An klinischen Parametern werden Angaben zum Diagnoseanlass, Krankenhausaufenthalt, betroffenem Organsystem, Informationen bezüglich einer früheren Erkrankung an Tuberkulose, die Behandlung und das Behandlungsergebnis sowie im Falle des Versterbens der Tod der Patientin bzw. des Patienten erfasst und übermittelt. Darüber hinaus sind labordiagnostische Parameter (Erregerspezies, Kultur, Mikroskopie, PCR-Nachweis) sowie das Vorliegen von Medikamentenresistenzen zu übermitteln.

Die Erfassung und Übermittlung der Meldedaten erfolgen in elektronischer Form. Hierfür stellt das RKI den Gesundheitsämtern eine speziell entwickelte Software (SurvNet@RKI) zur

¹ Bei Sputum handelt es sich um abgehustetes respiratorisches Material aus den Atemwegen bzw. Tracheobronchialsekret; bei jungen Kindern wird dies reflektorisch verschluckt und kann über Magensaftaspirat gewonnen werden

Abb. 1:
Begleitung von Tuberkulose-Patientinnen und -Patienten durch das Gesundheitsamt

Zeitraum nach Eingang der Arzt-/Labormeldung im Gesundheitsamt	Nachfrage des Gesundheitsamtes im Labor bzw. beim behandelnden Arzt bzw. der behandelnden Ärztin
3 Tage	Labor: Ergebnis der mikroskopischen Untersuchung Arzt/Ärztin: Organbeteiligung
1 Woche	Labor: Ergebnis des Nukleinsäure-Nachweises (z. B. PCR) bzw. ggf. Ergebnis der molekularen Resistenzbestimmung
10 Wochen	Labor: Ergebnis der kulturellen Isolierung von <i>M. tuberculosis</i> -Komplex
12 Wochen	Labor: Ergebnis der Resistenzbestimmung
6 Monate	Arzt/Ärztin: Behandlungsergebnis
12 – 15 Monate	Arzt/Ärztin: Behandlungsergebnis (sofern nach 6 Monaten die Behandlung noch nicht abgeschlossen war)

Verfügung. Alternativ zu SurvNet werden derzeit noch verschiedene kommerzielle Softwareprodukte verwendet, die den Vorgaben des RKI entsprechen müssen. Die Meldung von Erregernachweisen gemäß § 7 Abs. 1 IfSG hat seit Januar 2022 elektronisch über DEMIS an das Gesundheitsamt zu erfolgen. Bislang kommen noch nicht alle Labore dieser Verpflichtung nach. Die elektronisch eingehenden Meldungen werden in die Gesundheitsamtssoftware eingelesen und die Angaben aus den Meldungen automatisiert in den Tuberkulose-Datensatz übernommen. Sobald ein Fall die Falldefinitionen des RKI erfüllt, wird er vom Gesundheitsamt an die zuständige Landesbehörde und von dort an das RKI übermittelt.

Das elektronische Meldesystem erlaubt eine kontinuierliche Aktualisierung der Daten, die über einen längeren Zeitraum sukzessive zu vervollständigen sind, bis mit dem Ende der Behandlung und der Übermittlung des endgültigen Behandlungsergebnisses der Fall abgeschlossen ist.

Unter Umständen liegen dem Gesundheitsamt weiterführende Informationen wie sozioökonomische Angaben, bestehende Vor- oder Begleiterkrankungen, Behandlungskosten etc. vor und werden vor Ort dokumentiert. Diese sind gemäß IfSG nicht an die Landesstelle bzw. das RKI zu übermitteln. Entsprechende Auswertungen sind daher auf Basis der Meldedaten nicht möglich und nicht Gegenstand des vorliegenden Berichtes.

Datenstand/Stichtag

Die Auswertung der jährlichen Tuberkulose-Daten basiert auf dem Stichtag 01.03. des Folgejahres. Dieser Datenstand gilt auch für die Zahlen aus den Vorjahren, sofern sie hier für Vergleiche herangezogen wurden.

Inzidenzen und die betreffenden Bezugsgrößen

Zur Beschreibung der Erkrankungshäufigkeiten werden die absoluten Fallzahlen und die Melde-Inzidenzen (im Folgenden Inzidenzen genannt) angegeben. Die Inzidenz wird hier als Anzahl der übermittelten Erkrankungsfälle bezogen auf 100.000 Personen der jeweils zugrunde liegenden Bevölkerung berechnet und auf eine Stelle nach dem Komma gerundet. Durch den Bezug auf die Anzahl der Einwohner in der jeweiligen Alters- bzw. Geschlechtsgruppe wird bei alters- und geschlechtsspezifischen Vergleichen die demografische Verteilung berücksichtigt. Dies gilt auch für Vergleiche nach Staatsangehörigkeit. Eine Berechnung von Inzidenzen nach Geburtsland ist nicht möglich, da in Deutschland keine flächendeckenden Bevölkerungsstatistiken zum Geburtsland zur Verfügung stehen.

Als Grundlage der Inzidenzberechnungen wurde als aktuellste und hinreichend differenzierte Datenquelle die Bevölkerungsstatistik des Statistischen Bundesamtes (DESTATIS) und des Amtes für Statistik Berlin-Brandenburg vom 31.12.2021 verwendet.

4 Bundesweite Analyse im Detail

4.1 Übermittelte Fälle nach Falldefinitions-kategorien

Für das Jahr 2022 (Stichtag: 01.03.2023) wurden dem RKI insgesamt 4.262 Erkrankungsfälle übermittelt. Davon erfüllen 4.076 (95,6 %) die Referenzdefinition (Tab. 1) Dies entspricht einer Inzidenz von 4,9 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner.

In 186 Fällen (4,4 %) lagen lediglich labordiagnostische Angaben vor, die ohne Angaben zum klinischen Bild die Referenzdefinition nicht erfüllen (Tab. 1, Kategorie D bzw. E).

Der Anteil und auch die absolute Zahl an Fällen, welche die Referenzdefinition nicht erfüllen, hat sich damit gegenüber dem Vorjahr (2,2 %; 89 Fälle) verdoppelt.

Die nachfolgenden Auswertungen für das Jahr 2022 beziehen sich ausschließlich auf die 4.076 Fälle, welche die Kriterien der **Referenzdefinition** erfüllen.

4.2 Entwicklung der Tuberkulose seit 2002

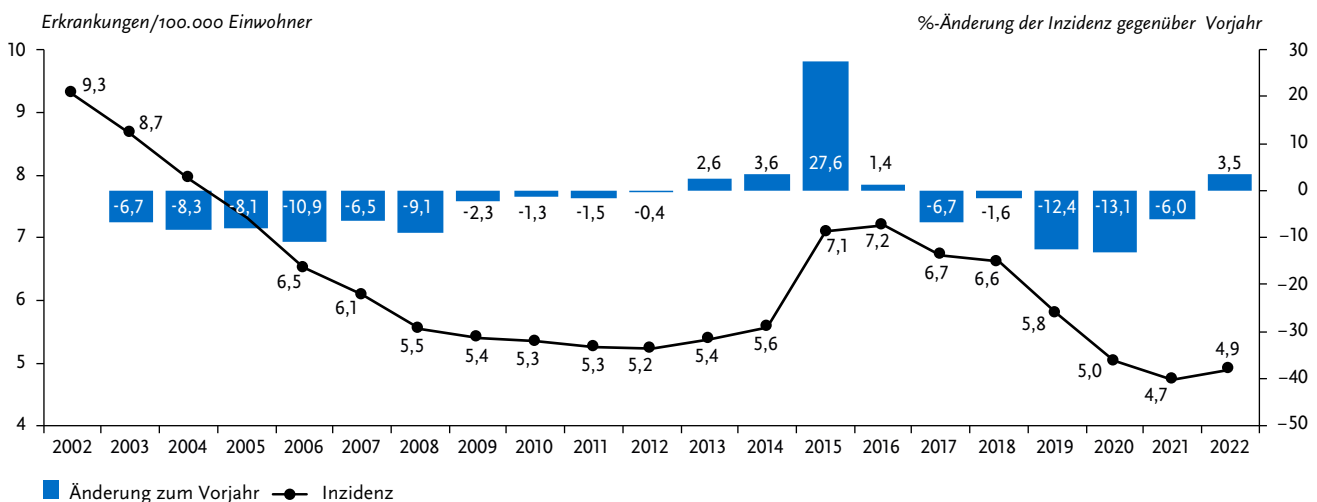
Den langjährigen Trend seit Einführung des IfSG sowie die jeweiligen Veränderungen im Vergleich zum Vorjahr zeigt Abbildung 2. Die jeweils zugrunde liegenden absoluten Fallzahlen enthält Tabelle 2.

Nach einem seit 2008 beobachteten Plateau mit weitgehend stabilen Erkrankungszahlen von jährlich etwa 4.200 bis 4.500 Fällen, waren sie in den Jahren 2015 und 2016 auf fast 6.000 Fälle deutlich angestiegen. In den Jahren 2017 und 2018 wurden dann mit jeweils rund 5.500 Fällen wieder geringere Zahlen registriert, bevor 2019 und auch 2020 ein weiterer deutlicher Rückgang von jeweils mehr als 12% beobachtet werden konnte. Im Jahr 2021 fiel der Rückgang mit minus 6% deutlich geringer aus und für das Jahr 2022 zeigt sich erstmals seit 2016 wieder ein leichter Anstieg von 3,5% im Vergleich zum Vorjahr (Abb. 2; Tab. 2).

Tab. 1: Anzahl und prozentualer Anteil der übermittelten Tuberkulose-Fälle nach Kategorie der Falldefinition, Deutschland 2020, 2021 und 2022

	2020		2021		2022	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
nur klinisch (A)	752	17,7 %	746	18,5 %	804	18,9 %
klinisch-epidemiologisch (B)	55	1,3 %	40	1,0 %	63	1,5 %
klinisch-labordiagnostisch (C)	3.379	79,4 %	3.153	78,3 %	3.209	75,3 %
labordiagnostisch bei nicht erfüllter Klinik (D)	66	1,6 %	83	2,1 %	148	3,5 %
labordiagnostisch bei unbekannter Klinik (E)	2	0,0 %	6	0,1 %	38	0,9 %
alle	4.254	100,0 %	4.028	100,0 %	4.262	100,0 %
Referenzdefinition (A+B+C)	4.186	98,4 %	3.939	97,8 %	4.076	95,6 %

Abb. 2: Zeitlicher Verlauf der Tuberkulose-Inzidenz von 2002 – 2022



Tab. 2:
Anzahl der übermittelten Tuberkulose-Fälle 2002 – 2022

Meldejahr	Anzahl Fälle	Differenz zum Vorjahr
2002	7.663	
2003	7.152	-511
2004	6.559	-593
2005	6.026	-533
2006	5.363	-663
2007	5.007	-356
2008	4.538	-469
2009	4.424	-114
2010	4.364	-60
2011	4.304	-60
2012	4.219	-85
2013	4.341	122
2014	4.523	182
2015	5.840	1.317
2016	5.944	104
2017	5.568	-376
2018	5.496	-72
2019	4.817	-679
2020	4.186	-631
2021	3.939	-247
2022	4.076	137

4.3 Demografische Daten

4.3.1 Geschlechtsverhältnis

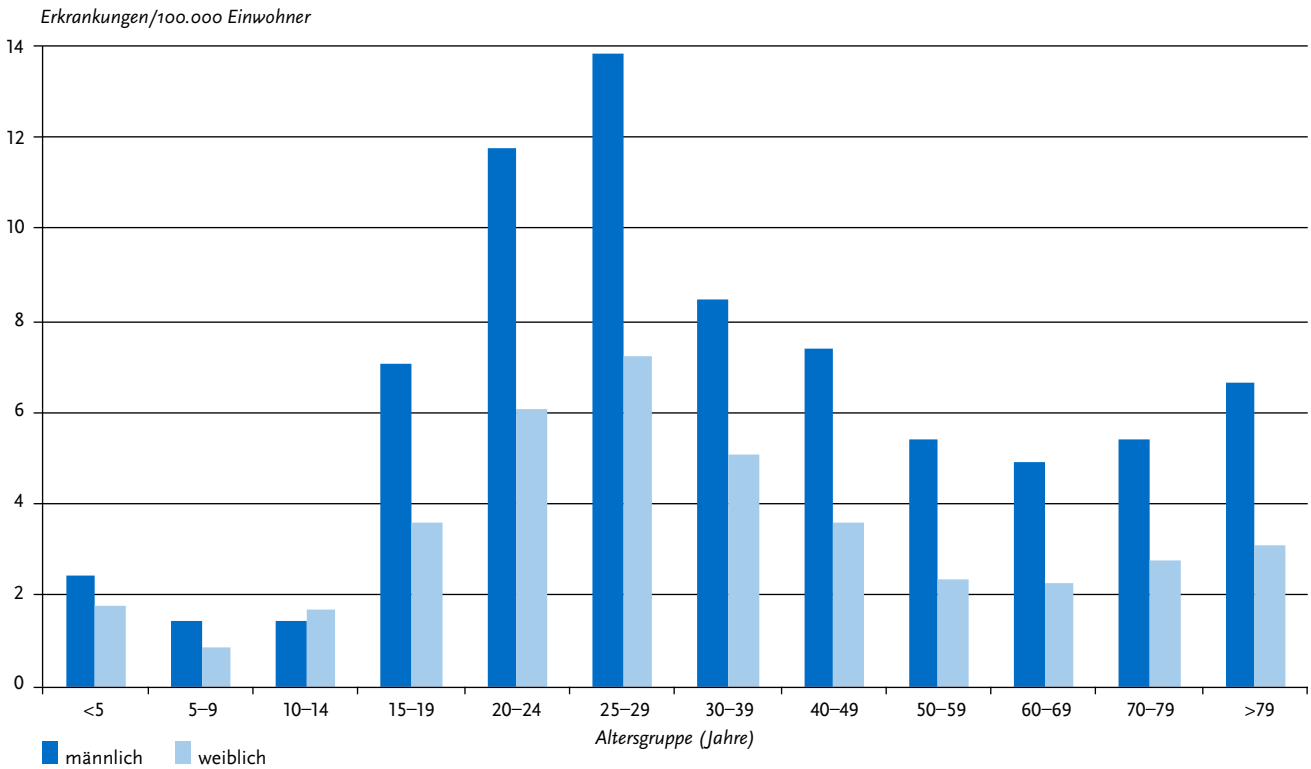
Angaben zum Geschlecht lagen für 4.071 der 4.076 übermittelten Erkrankungen vor (99,9%). Wie in den vergangenen Jahren erkrankten männliche Personen häufiger als weibliche (2.670 Erkrankungen [65,6 %] vs. 1.400 Erkrankungen [34,4 %]). Einmal wurde die Geschlechtsangabe »divers« übermittelt. Die Inzidenz bei männlichen Personen betrug 6,5 und war damit fast doppelt so hoch wie bei weiblichen Personen (Inzidenz 3,3). Deutliche geschlechtsspezifische Unterschiede finden sich bereits bei jungen Erwachsenen ab einem Alter von 15 Jahren. Im Kindesalter sind dagegen kaum Unterschiede feststellbar (Abb. 3).

Der Altersmedian lag – wie im Vorjahr – für männliche Erkrankte bei 39 Jahren. Bei weiblichen Erkrankten betrug er 38 Jahre.

Die altersstandardisierte Auswertung der Daten bezogen auf die Gesamtbevölkerung belegt, dass die beobachteten geschlechtsspezifischen Unterschiede in den Alterskategorien tatsächlich bestehen und nicht auf eine unterschiedliche Altersstruktur bei Männern und Frauen in der Gesamtbevölkerung zurückzuführen sind.

Die höchsten Inzidenzen wurden bei jungen Erwachsenen in den Altersgruppen der 20- bis 24-Jährigen (9,0) und der 25- bis 29-Jährigen (10,7) registriert. Hier waren junge Männer fast doppelt so häufig betroffen wie junge Frauen (11,8 vs. 6,0 bzw. 13,8 vs. 7,2).

Abb. 3:
Tuberkulose-Inzidenz (Erkrankungen pro 100.000 Einwohner) nach Altersgruppe und Geschlecht (N = 4.070)



4.3.2 Staatsangehörigkeit

Angaben zur Staatsangehörigkeit lagen für 3.850 der 4.076 übermittelten Erkrankungen vor (94,5%). Davon hatten 1.115 (29,0%) die deutsche Staatsangehörigkeit, 2.735 Erkrankte (71,0%) waren ausländische Staatsbürger. In Tabelle 3 sind die Daten zusätzlich nach Geschlecht aufgeschlüsselt.

Ähnlich wie in den Vorjahren war die Inzidenz bei Personen mit ausländischer Staatsangehörigkeit rund 16-mal so hoch wie bei deutschen Staatsangehörigen (Tab. 4). Auch hier zeigen sich für Männer und Frauen deutliche Unterschiede.

Die Altersverteilung unterscheidet sich bei deutschen und ausländischen Staatsangehörigen: Während bei ausländischen Staatsangehörigen vor allem junge Erwachsene betroffen sind

Tab. 3:
Anzahl und prozentualer Anteil der übermittelten Tuberkulose-Fälle nach Staatsangehörigkeit und Geschlecht

	männlich		weiblich		Gesamt
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl
Deutschland	730	65,5 %	384	34,5 %	1.115
Ausland	1.796	65,7 %	936	34,3 %	2.735
unbekannt	144	64,3 %	80	35,7 %	226
Gesamt	2.670	65,6 %	1.400	34,4 %	4.076

Tab. 4:
Tuberkulose-Inzidenz (Erkrankungen pro 100.000 Einwohner) nach Staatsangehörigkeit und Geschlecht

Inzidenz	männlich	weiblich	Gesamt
Deutschland	2,1	1,0	1,5
Ausland	31,4	18,1	25,1
Faktor	15,2	17,4	16,3

(mit einer maximalen Inzidenz von 41,6 in der Altersgruppe der 20- bis 24-Jährigen), ist die Inzidenz bei deutschen Staatsangehörigen in allen Altersgruppen erheblich geringer (maximal höchste Inzidenz 3,3 bei den über 79-Jährigen) (Abb. 4). Die unterschiedliche Altersverteilung spiegelt sich auch im Altersmedian wider, der bei Erkrankten mit deutscher Staatsange-

hörigkeit signifikant höher ist als bei Erkrankten mit ausländischer Staatsangehörigkeit (61 vs. 31 Jahre; $p < 0,001$).

In Abbildung 5 und Abbildung 6 sind die Altersverteilungen nach Staatsangehörigkeit und Geschlecht dargestellt.

Abb. 4:

Tuberkulose-Inzidenz (Erkrankungen pro 100.000 Einwohner) nach Altersgruppe und Staatsangehörigkeit (N = 3.850)

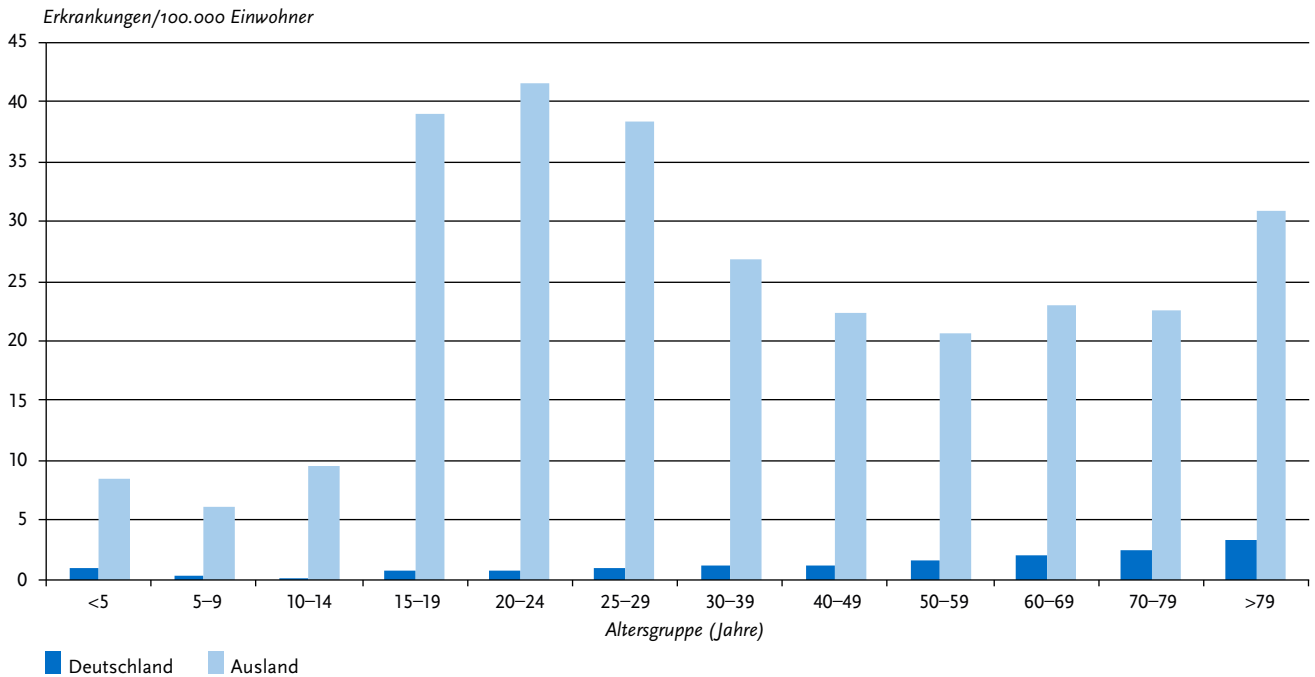
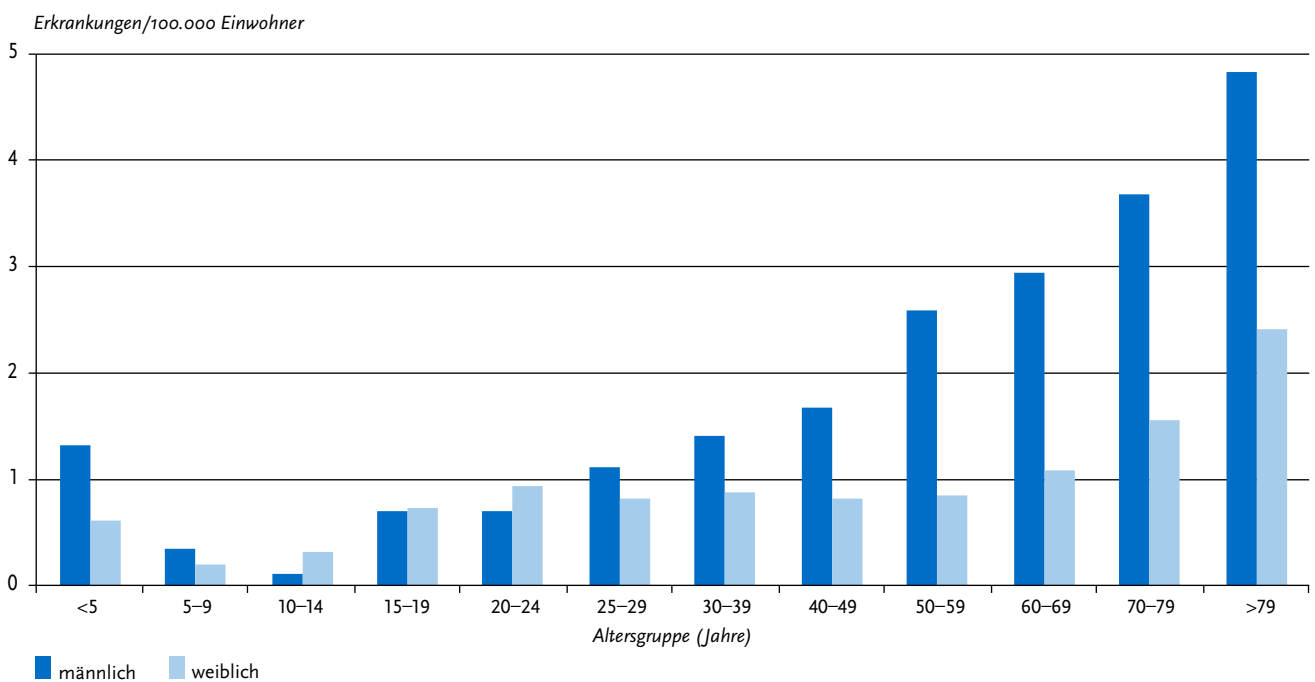


Abb. 5:

Tuberkulose-Inzidenz (Erkrankungen pro 100.000 Einwohner) nach Altersgruppe und Geschlecht bei deutscher Staatsangehörigkeit (N = 1.114)



Die Betrachtung des zeitlichen Verlaufs nach Staatsangehörigkeit zeigt bei deutscher Staatsangehörigkeit einen kontinuierlichen Rückgang der Inzidenz auf insgesamt niedrigem Niveau (Abb. 7). Die Inzidenz bei ausländischen Staatsangehörigen war dagegen zeitweise deutlich angestiegen und erreichte in den Jahren 2015 und 2016 ihren bisherigen Höchstwert. Nachfolgend

und insbesondere 2019 und 2020 war hier ein deutlicher Rückgang zu beobachten, der sich 2021 verlangsamt. 2022 zeigt die Inzidenz hier nun eine geringe Zunahme. Mit einem Wert von 25,1 liegt die Inzidenz bei ausländischen Staatsangehörigen jetzt auf dem Niveau von 2012 (Abb. 7).

Abb. 6: Tuberkulose-Inzidenz (Erkrankungen pro 100.000 Einwohner) nach Altersgruppe und Geschlecht bei ausländischer Staatsangehörigkeit (N = 2.732)

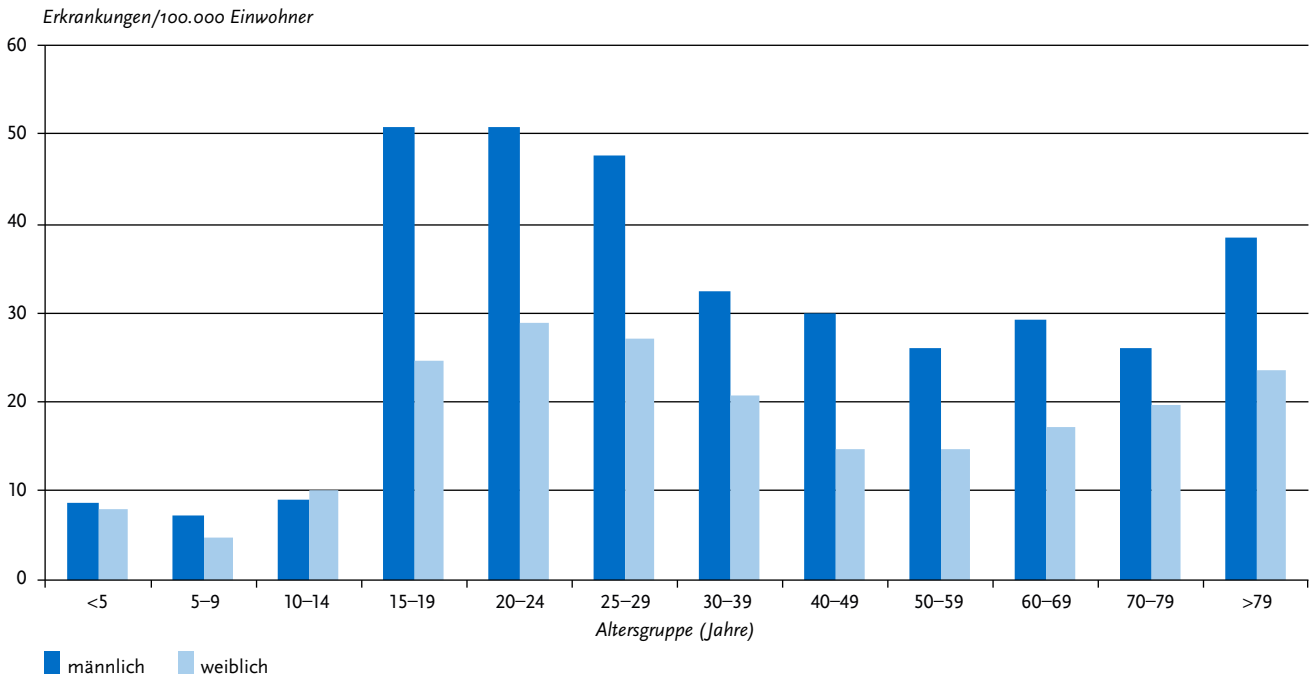
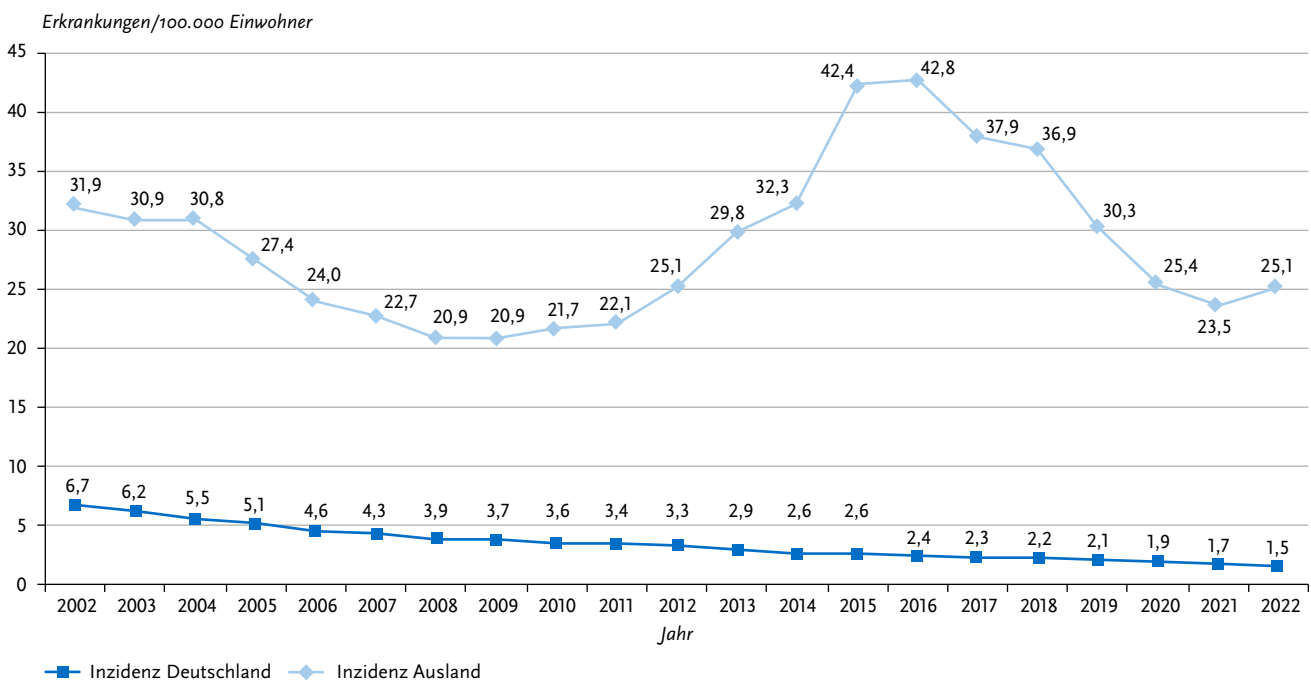


Abb. 7: Zeitlicher Verlauf der Tuberkulose-Inzidenz von 2002 – 2022, getrennt nach deutscher und nicht deutscher Staatsangehörigkeit



In Tabelle 5 sind die zugehörigen absoluten Fallzahlen und die jeweiligen prozentualen Anteile getrennt nach deutscher und nicht-deutscher Staatsangehörigkeit seit 2002 aufgeführt. Der Anteil an TB-Patienten und -Patientinnen mit ausländischer Staatsangehörigkeit hat im Vergleich zum Vorjahr von 67,7 % auf 71,0 % zugenommen und erreicht damit den bislang höchsten Wert.

Tab. 5:
Anzahl und prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle nach Staatsangehörigkeit im zeitlichen Verlauf 2002 – 2022

Jahr	Deutschland		Ausland		Gesamt Anzahl mit Angabe Staatsangehörigkeit
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	
2002	5.059	68,3 %	2.346	31,7 %	7.405
2003	4.673	67,3 %	2.268	32,7 %	6.941
2004	4.136	64,8 %	2.245	35,2 %	6.381
2005	3.837	65,8 %	1.996	34,2 %	5.833
2006	3.438	66,4 %	1.738	33,6 %	5.176
2007	3.189	65,9 %	1.648	34,1 %	4.837
2008	2.891	65,8 %	1.501	34,2 %	4.392
2009	2.791	65,2 %	1.490	34,8 %	4.281
2010	2.647	62,9 %	1.560	37,1 %	4.207
2011	2.519	60,6 %	1.641	39,4 %	4.160
2012	2.415	59,1 %	1.668	40,9 %	4.083
2013	2.152	50,7 %	2.090	49,3 %	4.242
2014	1.918	44,1 %	2.436	55,9 %	4.354
2015	1.884	34,0 %	3.665	66,0 %	5.549
2016	1.773	31,0 %	3.942	69,0 %	5.715
2017	1.718	31,9 %	3.665	68,1 %	5.383
2018	1.607	30,2 %	3.723	69,8 %	5.330
2019	1.541	32,9 %	3.149	67,1 %	4.690
2020	1.359	33,6 %	2.686	66,4 %	4.045
2021	1.223	32,3 %	2.565	67,7 %	3.788
2022	1.115	29,0 %	2.735	71,0 %	3.850

4.3.3 Geburtsland und -region

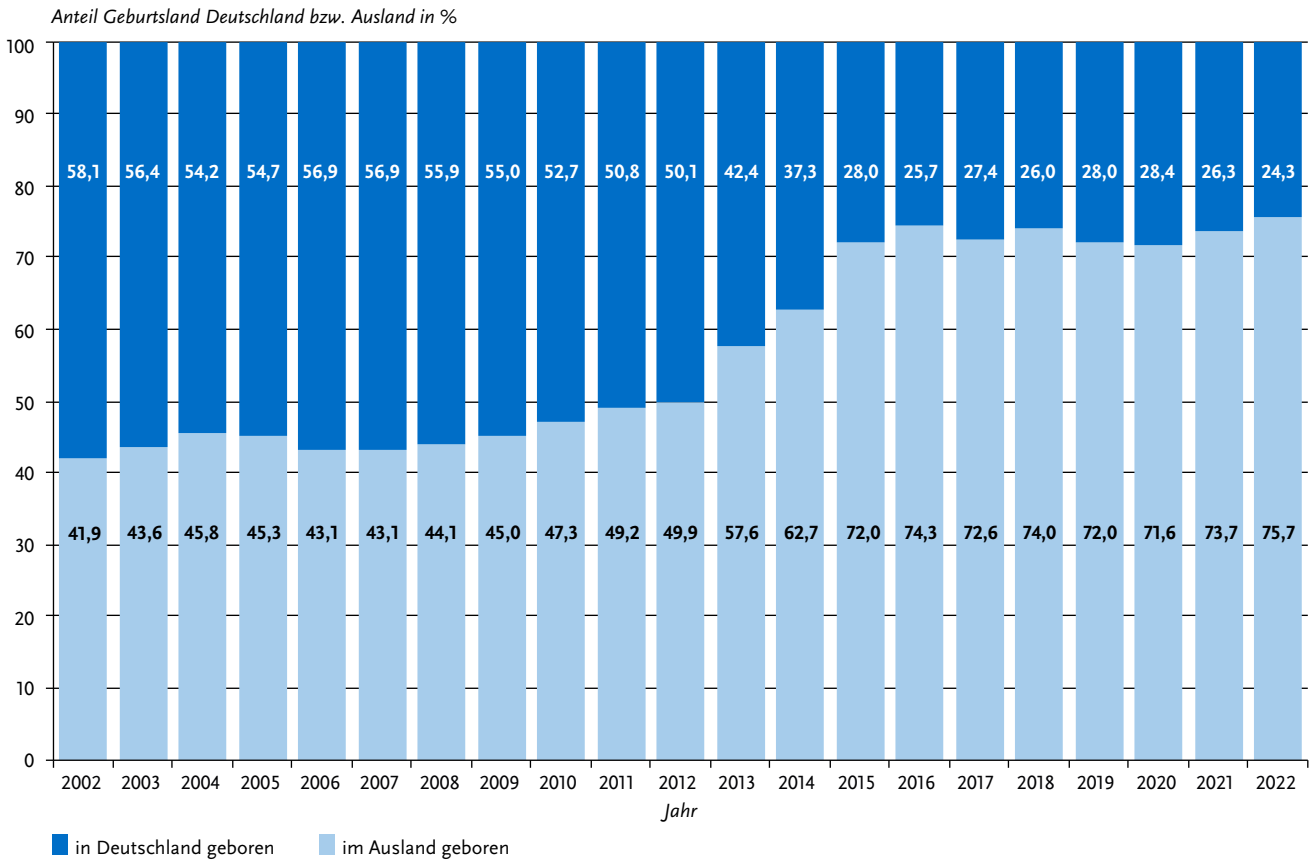
Angaben zum Geburtsland lagen für 3.902 der 4.076 übermittelten Erkrankungen vor (96,7%). 949 Erkrankte (24,3%) waren in Deutschland und 2.953 Erkrankte (75,7%) im Ausland geboren.

Seit 2013 ist mehr als die Hälfte der an einer Tuberkulose erkrankten Personen im Ausland geboren. Dieser Anteil hat sich mittlerweile auf knapp drei Viertel eingependelt. Im Vergleich zu den Vorjahren ist er 2022 auf nun 75,7 % leicht angestiegen und erreicht damit den bislang höchsten Wert (Abb. 8).

Für 3.814 der 4.076 Erkrankten (93,6%) lagen sowohl Angaben zur Staatsangehörigkeit als auch zum Geburtsland vor.

Die kombinierte Auswertung dieser Daten ergab dabei folgendes Bild (Tab. 6): Insgesamt 881 Erkrankte (23,1%) waren deutsche Staatsangehörige und auch in Deutschland geboren; 2.666 Erkrankte (69,9%) besaßen eine ausländische Staatsangehörigkeit und waren auch im Ausland geboren. Demgegenüber hatten 216 Erkrankte, die im Ausland geboren waren, eine deutsche Staatsangehörigkeit (5,7%).

Abb. 8:
Anteil im Ausland geborener Personen unter den übermittelten Tuberkulose-Erkrankten – Vergleich der Jahre 2002 – 2022



Tab. 6:
Anzahl und prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle an der Gesamtzahl der Meldungen mit Informationen zu Staatsangehörigkeit und Geburtsland (N = 3.814)

Staatsangehörigkeit	Geburtsland Deutschland		Geburtsland Ausland	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Deutschland	881	23,1 %	216	5,7 %
Ausland	51	1,3 %	2.666	69,9 %

Die im Ausland geborenen 2.953 Erkrankungsfälle stammen aus insgesamt 120 verschiedenen Ländern weltweit. Tabelle 7 gibt einen Überblick über die zehn am häufigsten genannten nicht-deutschen Geburtsländer im Jahr 2022 im Vergleich zu den vergangenen fünf Jahren.

Während die Fallzahlen bei manchen Geburtsländern über die gezeigten Jahre recht stabil blieben (z. B. Rumänien und Polen), lässt sich für andere Länder ein deutlicher Rückgang (z. B. für Eritrea und Somalia) oder auch ein zuletzt deutlicher Anstieg (Afghanistan und Ukraine) der Fallzahlen beobachten. Diese Entwicklungen dürften vor allem im Zusammenhang mit den unterschiedlichen und sich im Verlauf teilweise ändernden Zuwanderungsbewegungen stehen.

Eine ausführliche Analyse der Fälle mit Geburtsland Ukraine zur Frage der Auswirkungen der Migration in Folge des Krieges in der Ukraine wurde im Epidemiologischen Bulletin des RKI (siehe unter <https://edoc.rki.de/handle/176904/10830>) sowie in Eurosurveillance (siehe unter <https://www.eurosurveillance.org/content/10.2807/1560-7917.ES.2023.28.24.2300284>) veröffentlicht.

Tab. 7:
Anzahl und prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle nach Geburtsland: Die 10 häufigsten übermittelten nicht-deutschen Geburtsländer in den Jahren 2017 – 2022

Geburtsland	2017		2018		2019		2020		2021		2022	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Afghanistan	201	3,6 %	220	4,0 %	189	3,9 %	140	3,3 %	186	4,7 %	282	6,9 %
Ukraine	27	0,5 %	32	0,6 %	36	0,7 %	38	0,9 %	26	0,7 %	266	6,5 %
Rumänien	292	5,2 %	292	5,3 %	298	6,2 %	243	5,8 %	277	7,0 %	264	6,5 %
Somalia	471	8,5 %	427	7,8 %	326	6,8 %	250	6,0 %	217	5,5 %	188	4,6 %
Indien	147	2,6 %	166	3,0 %	162	3,4 %	226	5,4 %	236	6,0 %	187	4,6 %
Eritrea	521	9,4 %	548	10,0 %	333	6,9 %	242	5,8 %	204	5,2 %	145	3,6 %
Polen	110	2,0 %	130	2,4 %	136	2,8 %	117	2,8 %	120	3,0 %	109	2,7 %
Syrien	119	2,1 %	152	2,8 %	96	2,0 %	85	2,0 %	107	2,7 %	104	2,6 %
Türkei	173	3,1 %	172	3,1 %	155	3,2 %	120	2,9 %	119	3,0 %	102	2,5 %
Pakistan	148	2,7 %	147	2,7 %	114	2,4 %	126	3,0 %	87	2,2 %	76	1,9 %
andere	1.748	31,4 %	1.692	30,8 %	1.572	32,6 %	1.338	32,0 %	1.250	31,7 %	1.230	30,2 %
unbekannt	119	2,1 %	118	2,1 %	72	1,5 %	101	2,4 %	103	2,6 %	174	4,3 %
Ausland	3.957	71,1 %	3.978	72,4 %	3.417	70,9 %	2.925	69,9 %	2.829	71,8 %	2.953	72,4 %
Deutschland	1.492	26,8 %	1.400	25,5 %	1.328	27,6 %	1.160	27,7 %	1.007	25,6 %	949	23,3 %
Gesamt	5.568	100,0 %	5.496	100,0 %	4.817	100,0 %	4.186	100,0 %	3.939	100,0 %	4.076	100,0 %

Die Zuordnung der Geburtsländer nach Regionen gemäß Weltgesundheitsorganisation (WHO) ist in Tabelle 8 dargestellt. Die Liste der jeweils zugehörigen Länder kann auf der Internetseite der WHO unter <https://www.who.int/about/who-we-are/regional-offices> auf den Seiten der 6 WHO-Regionalbüros eingesehen werden.

Weit mehr als die Hälfte der in Deutschland registrierten Erkrankten wurde in einem Land der Europäischen WHO-Region (einschließlich Deutschland) geboren (57,2 %). Im Vergleich zum Vorjahr (53,5 %) hat sich der Anteil und auch die absolute Fallzahl (2.230 Fälle vs. 2.048 Fälle in 2021) erhöht, was vor-

wiegend auf einen Anstieg der Fälle aus der Ukraine zurückzuführen ist (s. u.). Jeder fünfte Erkrankte (20,2 %) war – wie im Vorjahr (19,4 %) – in einem Land der Östlichen Mittelmeer Region geboren. Aus der Afrikanischen Region stammte etwa jeder neunte Erkrankte (11,3 %; 2021: 13,6 %) und jeder 14. aus der Südostasiatischen Region (7,3 %; 2021: 9,2 %). Gegenüber dem Vorjahr sind bei den Fallzahlen mit Geburtsland aus diesen beiden Regionen damit rückläufige Tendenzen zu beobachten. Die Länder der Westpazifischen und Amerikanischen WHO-Regionen spielen in Deutschland epidemiologisch insgesamt nur eine untergeordnete Rolle (Tab. 8).

Tab. 8:
Anzahl und prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle nach Geburtsland und WHO-Region

WHO-Region des Geburtslandes	Anzahl	Prozent	Gültige Prozent
Europäische Region	2.230	54,7 %	57,2 %
Östliche Mittelmeer Region	787	19,3 %	20,2 %
Afrikanische Region	439	10,8 %	11,3 %
Südostasiatische Region	286	7,0 %	7,3 %
Westpazifische Region	110	2,7 %	2,8 %
Amerikanische Region	44	1,1 %	1,1 %
Ausland (Region unbekannt)	6	0,1 %	
Keine Angabe	174	4,3 %	
Gesamt	4.076	100,0 %	
Gesamt mit Angabe	3.896	95,6 %	100,0 %

Bei den Geburtsländern aus der **Europäischen WHO-Region** liegt der Anteil der in Deutschland geborenen Tuberkulose-Patientinnen und -Patienten bei 42,6 % (949 von insgesamt 2.230 Fällen aus der Europäischen WHO-Region) und ist damit im Vergleich zum Vorjahr (49,2 %; 1.007 von 2.048 Fällen) gesunken.

Der Anteil der Erkrankten, die in einem der postsowjetischen Staaten geboren wurden, lag bei 22,1 % (494 der 2.230 Fälle aus der Europäischen WHO-Region) und hat sich damit gegenüber dem Vorjahr (10,8 % [221 von 2.048 Fällen aus der Europäischen Region]) verdoppelt. Auch diese Beobachtung begründet sich im deutlich gestiegenen Anteil von Fällen mit Geburtsland Ukraine. Dieser lag 2022 bei 53,8 % (266 von 494 in den postsowjetischen Staaten geborenen Fällen), während er im Vorjahr 11,8 % betrug (26 von 221 Fällen). Ansonsten stammten 2022 die Fälle aus den postsowjetischen Staaten vorwiegend aus der Russischen Föderation (54 Fälle; Vorjahr 55 Fälle), Georgien (47 Fälle; Vorjahr 35 Fälle) und Kasachstan (46 Fälle; Vorjahr 45 Fälle). Bei den Fallzahlen aus diesen drei Ländern haben sich damit gegenüber dem Vorjahr kaum nennenswerte Änderungen ergeben.

Auch die Geburtsländer Rumänien (269 Fälle, 13,6 %), Polen (119 Fälle, 6,0 %) und die Türkei (114 Fälle, 5,7 %) sind für Deutschland epidemiologisch relevant.

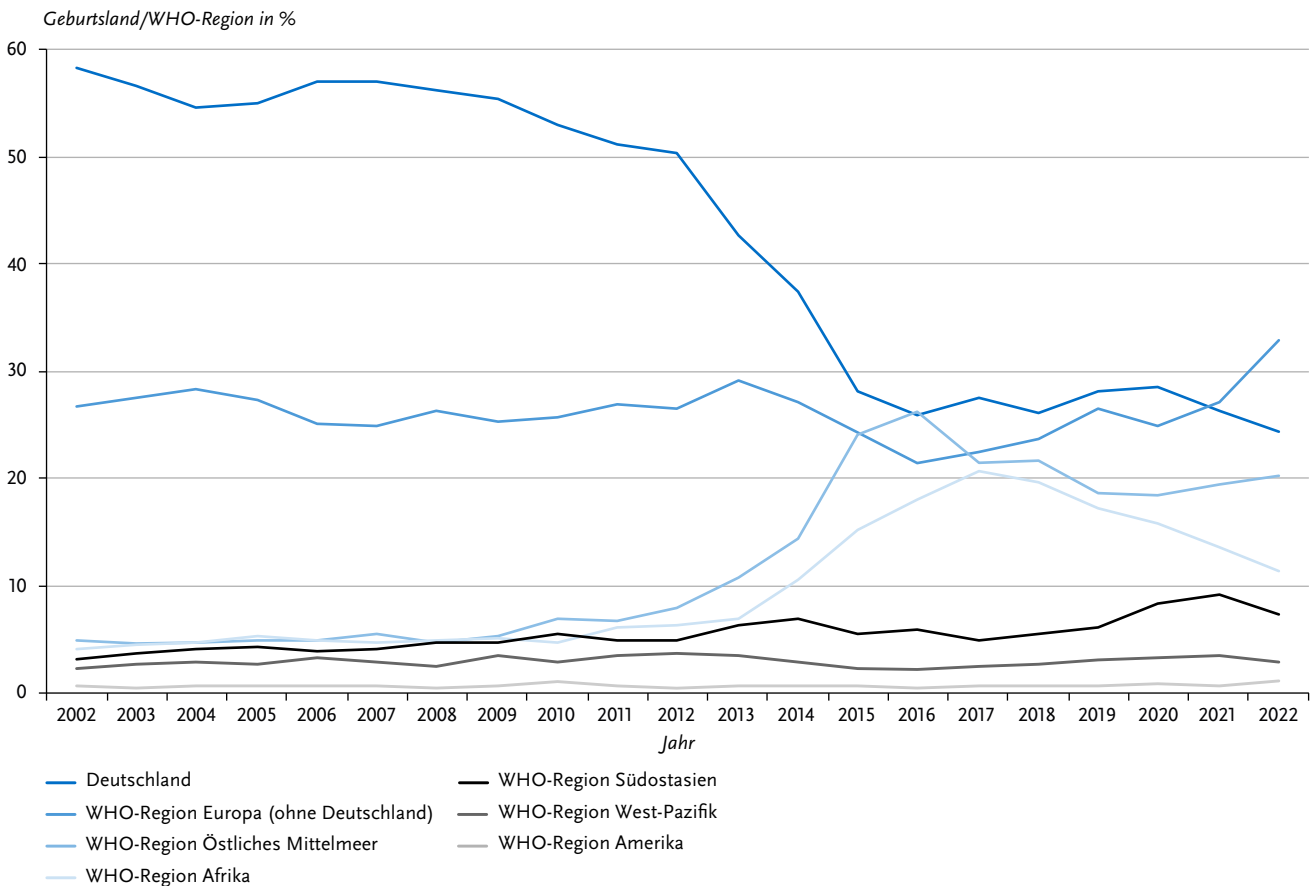
Abbildung 9 zeigt den zeitlichen Verlauf der in Deutschland übermittelten Fälle nach den WHO-Regionen, in denen die Erkrankten geboren wurden. In Tabelle 9 sind die Absolutzahlen sowie die entsprechenden Anteile aufgelistet.

Der Anteil der Erkrankten, die in Deutschland geboren sind, ist bis 2016 gesunken und zeigt seither ein Plateau. Auf einem ähnlichen Niveau befand sich bis 2021 der Anteil der **WHO-Region Europa** (ohne Deutschland), welcher jedoch 2022 durch die beschriebene Zunahme von Fällen aus der Ukraine angestiegen ist.

Die Zahl der Erkrankungen mit Geburtsländern aus der **WHO-Region Östliches Mittelmeer** sind von 2012 bis 2016 deutlich angestiegen und haben sich danach auf einem niedrigeren Niveau eingependelt. Die Fallzahlen und der Anteil an Erkrankten mit Geburtsländern aus der **WHO-Region Afrika** sind in den vergangenen Jahren ebenfalls gestiegen, seit einem Peak im Jahr 2017 aber kontinuierlich rückläufig. Erkrankte aus den **WHO-Regionen Amerika** und **West-Pazifik** spielen in Deutschland anteilig nur eine vergleichsweise geringe Rolle. Gleiches gilt auch für Erkrankte aus der **WHO-Region Südostasien**, wobei hier in den vergangenen Jahren eine leicht steigende Tendenz zu beobachten ist (Abb. 9), die vorwiegend auf Erkrankungsfälle aus Indien zurückzuführen ist. Aktuell zeigt sich im Jahr 2022 ein leichter Rückgang.

Insgesamt machen diese Entwicklungen deutlich, dass die Tuberkulose-Epidemiologie in Deutschland von globalen Migrationsbewegungen beeinflusst wird.

Abb. 9: Prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle nach WHO-Region, zeitlicher Verlauf 2002 – 2022



Tab. 9:
Anzahl und prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle nach WHO-Region (Geburtsland), 2002 – 2022

Jahr/ Anzahl	Deutschland	WHO-Region Europa ohne Deutschland	WHO-Region Östliches Mittelmeer	WHO-Region Afrika	WHO-Region Südostasien	WHO-Region West-Pazifik	WHO-Region Amerika	Gesamt
2002	4.127	1.889	353	290	223	158	43	7.083
2003	3.851	1.866	314	310	245	184	32	6.802
2004	3.403	1.761	295	298	258	177	37	6.229
2005	3.164	1.576	285	308	248	150	34	5.765
2006	2.931	1.291	253	252	202	168	37	5.134
2007	2.746	1.198	267	228	201	142	31	4.813
2008	2.420	1.136	202	215	205	109	22	4.309
2009	2.323	1.060	227	218	199	144	30	4.201
2010	2.192	1.065	286	197	232	122	44	4.138
2011	2.071	1.088	272	245	198	141	30	4.045
2012	1.999	1.053	314	250	198	147	18	3.979
2013	1.722	1.178	436	283	258	143	24	4.044
2014	1.604	1.159	617	454	297	120	31	4.282
2015	1.587	1.372	1.358	860	316	131	34	5.658
2016	1.504	1.249	1.528	1.050	339	128	30	5.828
2017	1.492	1.215	1.160	1.123	266	139	35	5.430
2018	1.400	1.274	1.164	1.054	291	146	36	5.365
2019	1.328	1.254	886	812	288	143	28	4.739
2020	1.160	1.012	752	640	337	135	36	4.072
2021	1.007	1.041	743	521	351	134	29	3.826
2022	949	1.281	787	439	286	110	44	3.896
Jahr/ Prozent								
2002	58,3 %	26,7 %	5,0 %	4,1 %	3,1 %	2,2 %	0,6 %	7.083
2003	56,6 %	27,4 %	4,6 %	4,6 %	3,6 %	2,7 %	0,5 %	6.802
2004	54,6 %	28,3 %	4,7 %	4,8 %	4,1 %	2,8 %	0,6 %	6.229
2005	54,9 %	27,3 %	4,9 %	5,3 %	4,3 %	2,6 %	0,6 %	5.765
2006	57,1 %	25,1 %	4,9 %	4,9 %	3,9 %	3,3 %	0,7 %	5.134
2007	57,1 %	24,9 %	5,5 %	4,7 %	4,2 %	3,0 %	0,6 %	4.813
2008	56,2 %	26,4 %	4,7 %	5,0 %	4,8 %	2,5 %	0,5 %	4.309
2009	55,3 %	25,2 %	5,4 %	5,2 %	4,7 %	3,4 %	0,7 %	4.201
2010	53,0 %	25,7 %	6,9 %	4,8 %	5,6 %	2,9 %	1,1 %	4.138
2011	51,2 %	26,9 %	6,7 %	6,1 %	4,9 %	3,5 %	0,7 %	4.045
2012	50,2 %	26,5 %	7,9 %	6,3 %	5,0 %	3,7 %	0,5 %	3.979
2013	42,6 %	29,1 %	10,8 %	7,0 %	6,4 %	3,5 %	0,6 %	4.044
2014	37,5 %	27,1 %	14,4 %	10,6 %	6,9 %	2,8 %	0,7 %	4.282
2015	28,0 %	24,2 %	24,0 %	15,2 %	5,6 %	2,3 %	0,6 %	5.658
2016	25,8 %	21,4 %	26,2 %	18,0 %	5,8 %	2,2 %	0,5 %	5.828
2017	27,5 %	22,4 %	21,4 %	20,7 %	4,9 %	2,6 %	0,6 %	5.430
2018	26,1 %	23,7 %	21,7 %	19,6 %	5,4 %	2,7 %	0,7 %	5.365
2019	28,0 %	26,5 %	18,7 %	17,1 %	6,1 %	3,0 %	0,6 %	4.739
2020	28,5 %	24,9 %	18,5 %	15,7 %	8,3 %	3,3 %	0,9 %	4.072
2021	26,3 %	27,2 %	19,4 %	13,6 %	9,2 %	3,5 %	0,8 %	3.826
2022	24,4 %	32,9 %	20,2 %	11,3 %	7,3 %	2,8 %	1,1 %	3.896

4.4 Organbeteiligung und bakteriologischer Status

4.4.1 Pulmonale und extrapulmonale Tuberkulose

Auswertbare Angaben über das hauptsächlich betroffene Organ waren in 3.995 Erkrankungsfällen (98,0 %) verfügbar. Mit 76,1 % (3.042 Fälle) war die Lunge am häufigsten betroffen.

In 23,9 % (953 Fälle) manifestierte sich die Tuberkulose ausschließlich extrapulmonal. Der Anteil an extrapulmonalen Tuberkulosen, der seit Beginn der Datenerhebung nach IfSG nahezu kontinuierlich von 20,5 % im Jahr 2002 auf 28,5 % in 2021 zugenommen hatte, fiel damit im Jahr 2022 deutlich geringer aus.

Bei den Lungentuberkulosen waren in 16,4 % der Fälle weitere Organe betroffen (498 der 3.042 pulmonalen Tuberkulosen). Dabei handelte es sich hauptsächlich um die Pleura sowie intra- und extrathorakale Lymphknoten.

Der Anteil an Lungentuberkulosen war beim männlichen Geschlecht signifikant größer als beim weiblichen (79,5 % vs. 69,6 %, $p < 0,001$). Die Inzidenz der pulmonalen Tuberkulose ist bei Männern mehr als doppelt so hoch wie bei Frauen (5,1 vs. 2,3). Bei der extrapulmonalen Tuberkulose ist dieser Unterschied geringer (1,3 vs. 1,0). Die Abbildungen 10 und 11 zeigen die Inzidenzen der pulmonalen bzw. extrapulmonalen Tuberkulose nach Altersgruppe und Geschlecht. Im Gegensatz zur pulmonalen Tuberkulose findet sich bei der extrapulmonalen Tuberkulose im höheren Erwachsenenalter ein deutlich geringerer Unterschied zwischen den Geschlechtern.

Abb. 10:
Pulmonale Tuberkulose, Inzidenz pro 100.000 Einwohner nach Altersgruppe und Geschlecht (N = 3.036)

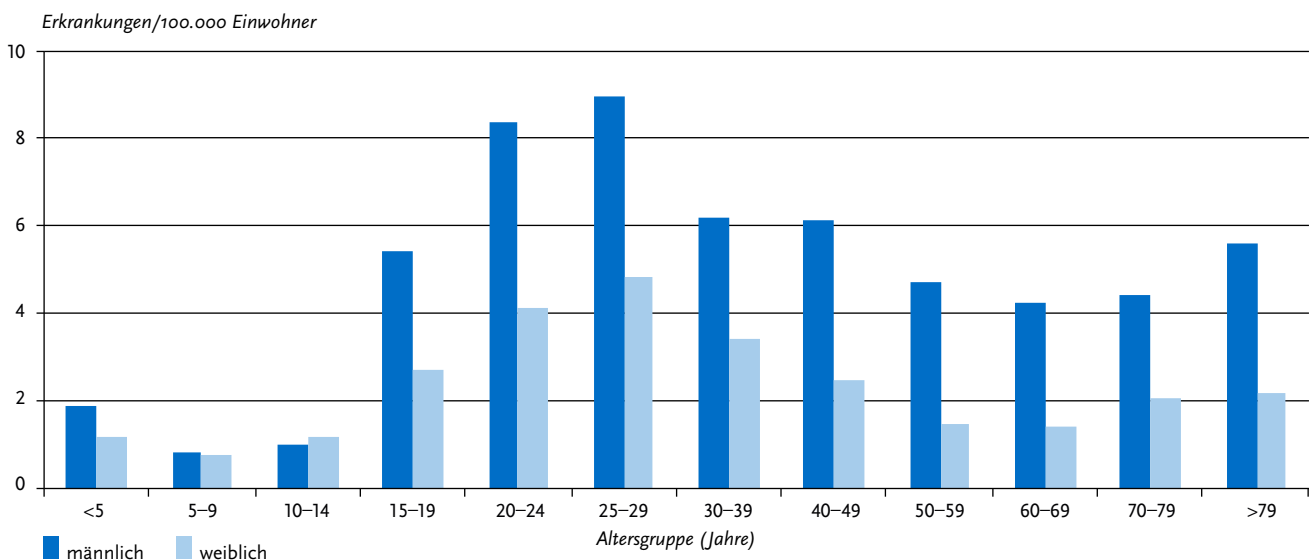
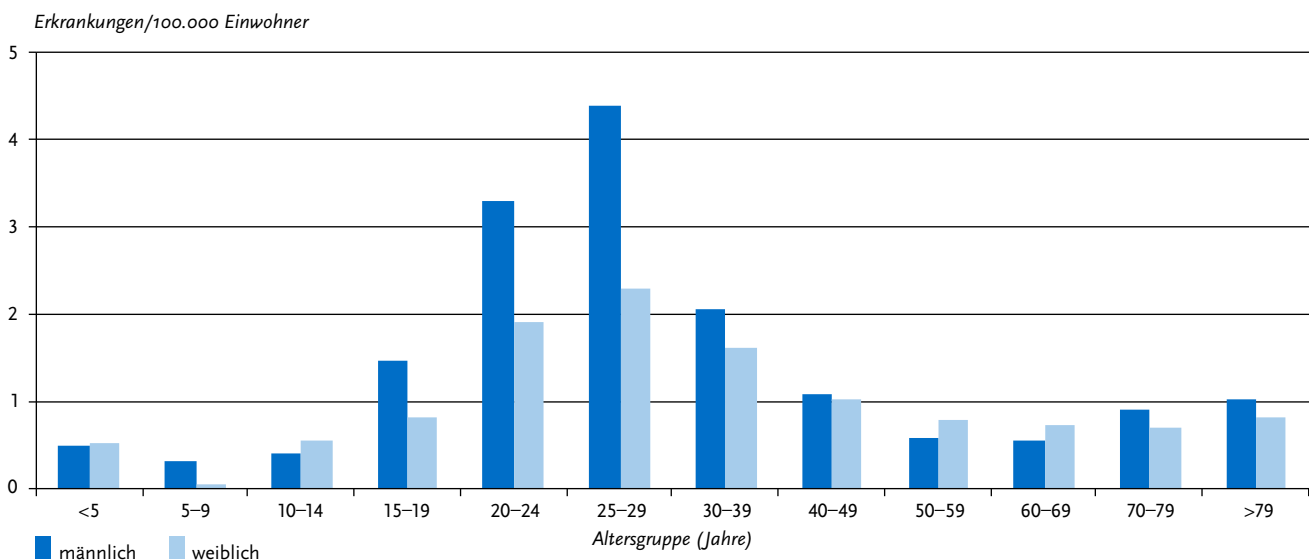


Abb. 11:
Extrapulmonale Tuberkulose, Inzidenz pro 100.000 Einwohner nach Altersgruppe und Geschlecht (N = 953)



Von den 3.042 **pulmonalen Tuberkulosen** lagen in 2.907 Fällen (95,6 %) Angaben zur **Staatsangehörigkeit** vor. Davon entfielen 910 Fälle (31,3 %) auf deutsche und 1.997 Fälle (68,7 %) auf ausländische Staatsangehörige. Die Inzidenz der Lungentuberkulose ist bei ausländischer Staatsangehörigkeit mit 18,3 Neuerkrankungen pro 100.000 Einwohner rund 14-mal so hoch wie in der deutschen Bevölkerung (1,3 pro 100.000 Einwohner).

Abbildung 12 zeigt die Altersverteilung der Inzidenz nach Staatsangehörigkeit mit den größten Unterschieden bei jungen Erwachsenen. Prozentual ist der Anteil an pulmonalen Tuberku-

losen bei deutschen Staatsangehörigen mit 82,8 % größer als bei ausländischen Staatsangehörigen mit 74,2 % (nach Geburtsland vergleichbar mit 83,7 % vs. 74,0 %).

Von den 953 **extrapulmonalen Tuberkulosen** lagen in 885 Fällen (92,9 %) Angaben zur **Staatsangehörigkeit** vor. Davon entfielen 189 Fälle (21,4 %) auf deutsche und 696 Fälle (78,6 %) auf ausländische Staatsangehörige. Die Inzidenz der extrapulmonalen Tuberkulosen ist bei ausländischen Staatsangehörigen rund 24-mal so hoch im Vergleich zu deutschen Staatsangehörigen (Inzidenz 6,4 vs. 0,3) (Abb. 13).

Abb. 12:

Pulmonale Tuberkulose, Inzidenz pro 100.000 Einwohner nach Altersgruppe und Staatsangehörigkeit (N = 2.907)

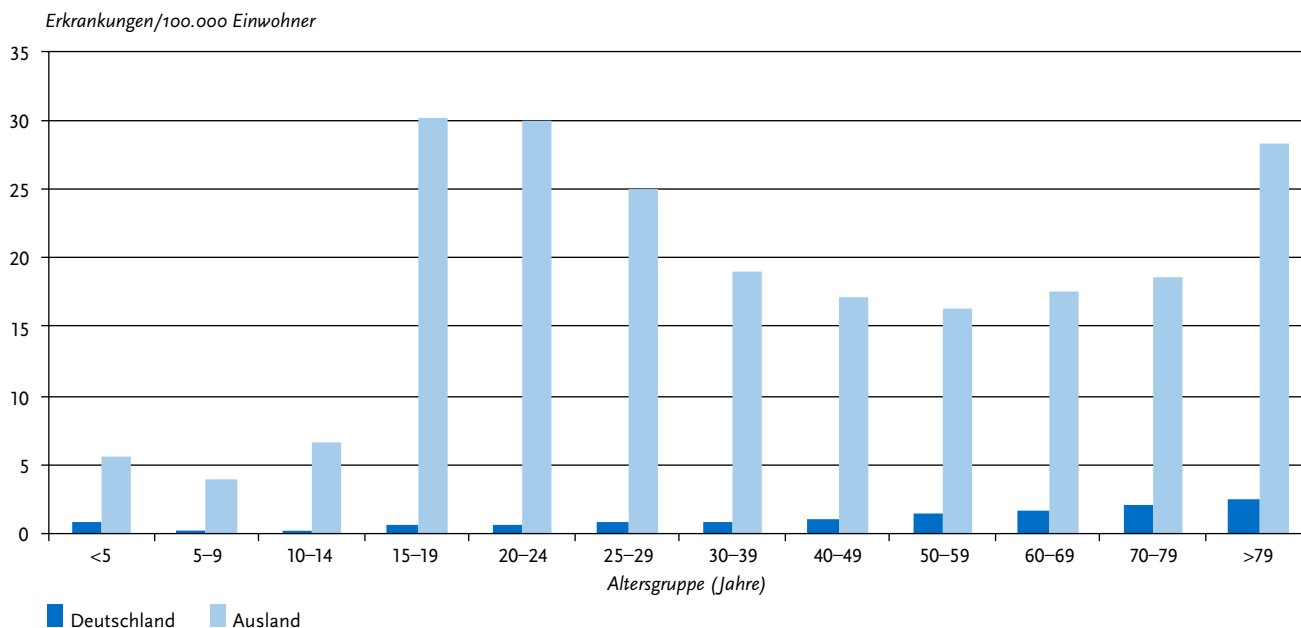
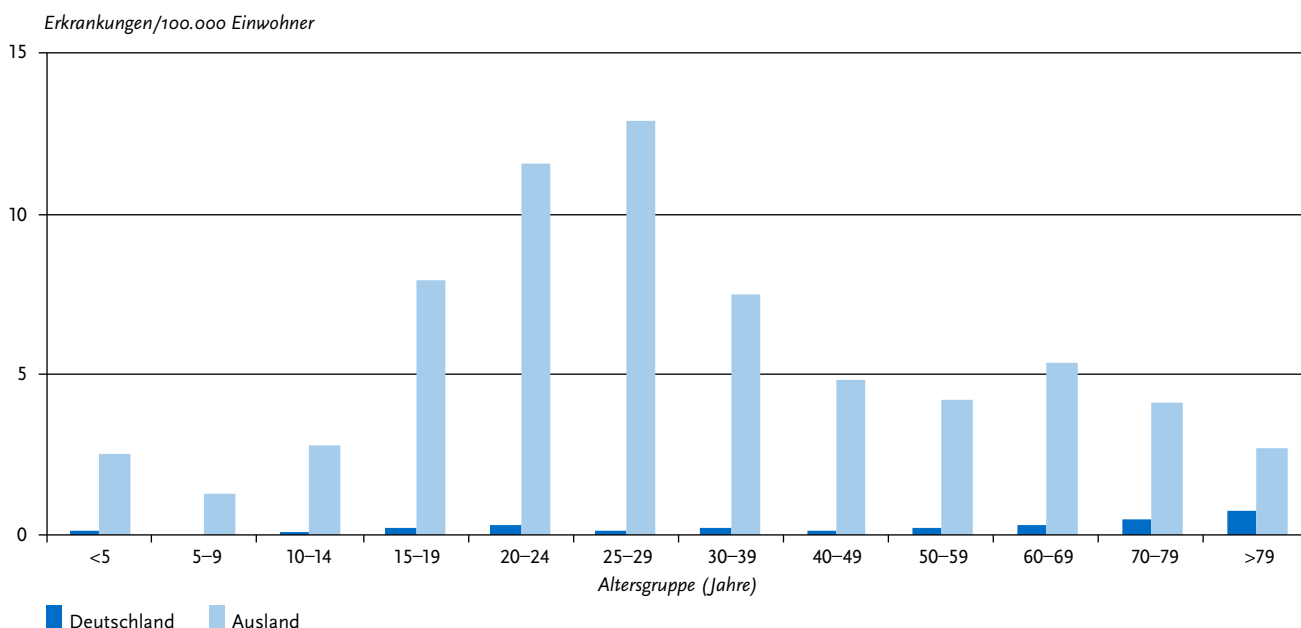


Abb. 13:

Extrapulmonale Tuberkulose, Inzidenz pro 100.000 Einwohner nach Altersgruppe und Staatsangehörigkeit (N = 885)



4.4.2 Pulmonale Tuberkulose – offene und geschlossene Form

Bei früher Erkennung und Therapieeinleitung ist der Anteil fortgeschrittener Tuberkulosen mit bakteriologischem (insbesondere mikroskopischem) Erregernachweis geringer. Für die Qualitätskontrolle des Tuberkulose-Managements ist daher der Anteil neu diagnostizierter Lungentuberkulosen mit positivem kulturellem und/oder mikroskopischem Erregernachweis bedeutsam (d. h. der infektiösen »offenen« im Gegensatz zur nicht ansteckungsfähigen »geschlossenen« Form).

Der Anteil der offenen Lungentuberkulose betrug 84,4 % (2.567 der 3.042 pulmonalen Fälle). Die geschlossene Form machte einen Anteil von 15,6 % (475 Fälle) aus. Wie in den vergangenen Jahren war die offene Lungentuberkulose insgesamt deutlich häufiger als die geschlossene Form (Inzidenz 3,1 vs. 0,6). Über die Hälfte (51,2 %) der pulmonalen Tuberkulosen (1.556 von 3.042 Fällen) war mikroskopisch positiv und damit besonders ansteckend. Mit einer Inzidenz von 4,3 erkrankten Männer gut doppelt so häufig an einer offenen Lungentuberkulose als Frauen (Inzidenz 1,9). Tabelle 10 gibt einen Überblick der einzelnen pulmonalen Formen nach Geschlecht.

4.4.3 Extrapulmonale Tuberkulose – betroffene Organsysteme

Die ausschließlich **extrapulmonalen Tuberkulosen** (953 von 3.995 Erkrankungsfällen mit entsprechenden Angaben; 23,9 %) manifestierten sich hauptsächlich in den extrathorakalen (319 Fälle, Inzidenz 0,4) und intrathorakalen (181 Fälle, Inzidenz 0,2) Lymphknoten sowie der Pleura (118 Fälle, Inzidenz 0,1). Weitere und mit einer Inzidenz von unter 0,1 eher selten betroffene Organsysteme waren der Verdauungstrakt (76 Fälle), Knochen und Gelenke (60 Fälle), die Wirbelsäule (56 Fälle) sowie der Urogenitaltrakt (43 Fälle) (Abb. 14).

Das zentrale Nervensystem (ZNS, einschließlich Hirnhaut) wurde in insgesamt 24 Erkrankungsfällen als betroffenes Hauptorgan registriert. Zwei Erkrankungen des ZNS betrafen dabei Kinder unter 15 Jahren.

Eine disseminierte Tuberkulose wurde 20-mal registriert, wobei es sich um 16 Männer und 4 Frauen im Alter von 21 bis 80+ Jahren handelte.

In 56 Fällen wurde die Angabe »andere/sonstige Organe« übermittelt.

Tab. 10:
Anzahl, prozentualer Anteil und Inzidenz der pulmonalen Tuberkulose mit und ohne bakteriologischen Nachweis im Sputum und anderen respiratorischen Materialien nach Geschlecht

Pulmonal offen	Anzahl	Prozent	Inzidenz
männlich	1.764	68,7 %	4,3
weiblich	798	31,1 %	1,9
divers	1	0,0 %	0,0
unbekannt	4	0,2 %	k.A.
Gesamt	2.567	100,0 %	3,1
davon Pulmonal offen mit positiver Mikroskopie	Anzahl	Prozent	Inzidenz
männlich	1.105	71,0 %	2,7
weiblich	446	28,7 %	1,1
divers	1	0,1 %	0,0
unbekannt	4	0,3 %	k.A.
Gesamt	1.556	100,0 %	1,9
Pulmonal geschlossen	Anzahl	Prozent	Inzidenz
männlich	317	66,7 %	0,8
weiblich	157	33,1 %	0,4
divers			
unbekannt	1	0,2 %	k.A.
Gesamt	475	100,0 %	0,6
Pulmonal gesamt	Anzahl	Prozent	Inzidenz
männlich	2.081	68,4 %	5,1
weiblich	955	31,4 %	2,3
divers	1	0,0 %	0,0
unbekannt	5	0,2 %	k.A.
Gesamt	3.042	100,0 %	3,7

Abb. 14:
Prozentualer Anteil der Tuberkulose-Organmanifestation nach betroffenem Hauptorgan (N = 3.995)

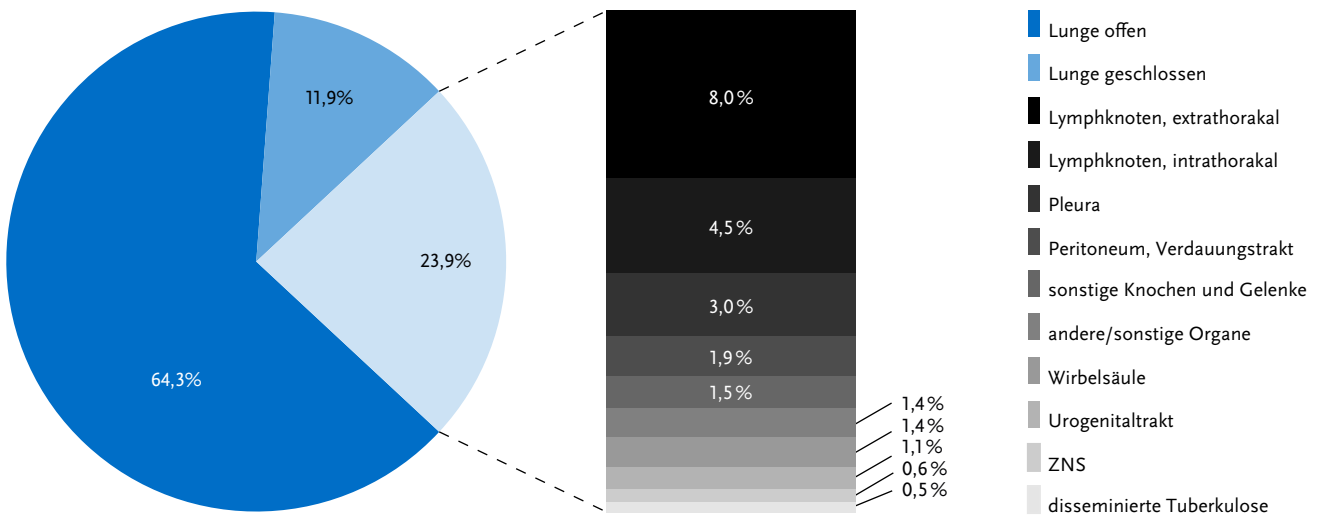
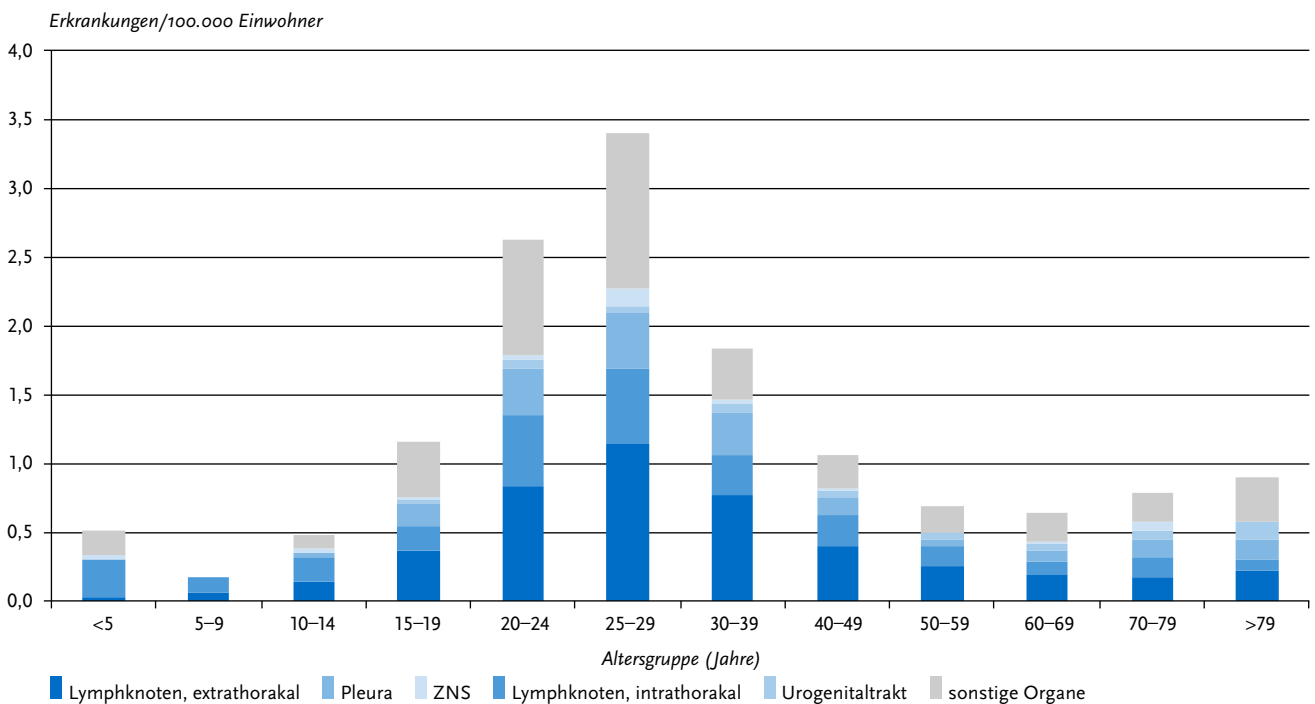


Abb. 15:
Extrapulmonale Tuberkulose nach betroffenen Organsystemen und Altersgruppen (N = 953)

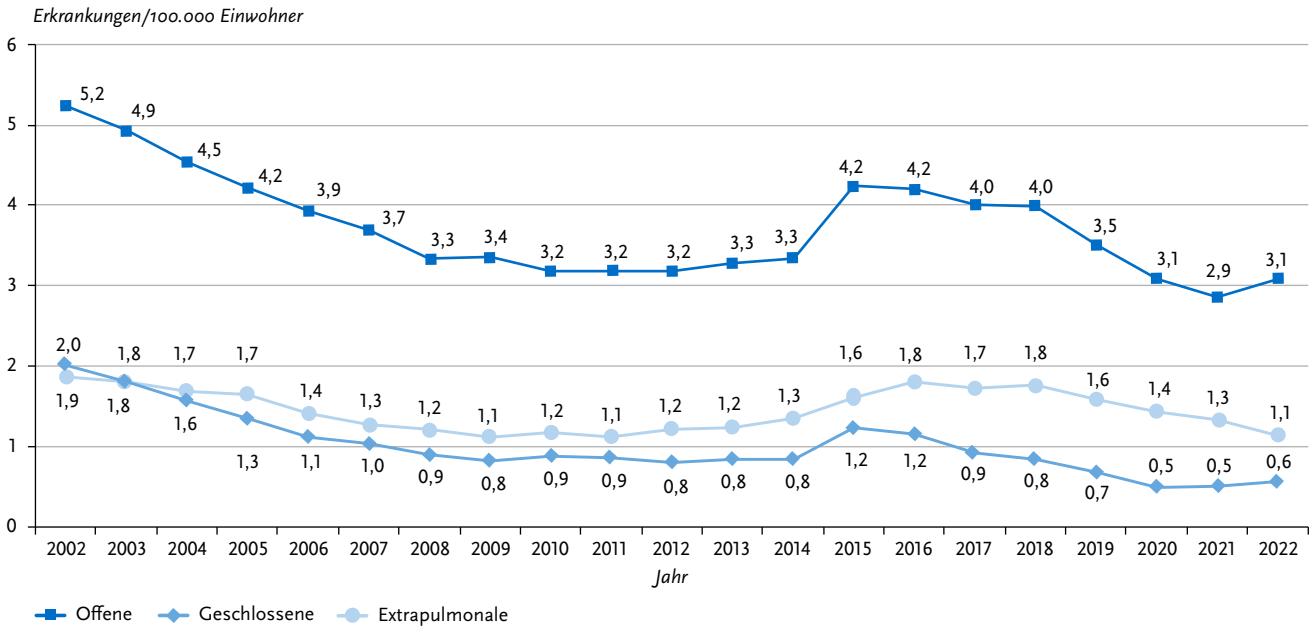


Die Verteilung der extrapulmonalen Organmanifestationen unterscheidet sich in den einzelnen Altersgruppen: Während im Kindesalter – als Ausdruck der primären Hiluslymphknotentuberkulose – die intrathorakale Lymphknotentuberkulose dominiert, sind im Erwachsenenalter vorrangig die extrathorakalen Lymphknoten und die Pleura (vor allem bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen) betroffen. Im höheren Erwachsenenalter (ab 70 Jahren) macht die Urogenitaltuberkulose einen zwar kleinen, aber nennenswerten Anteil aus (Abb. 15).

4.4.4 Zeitlicher Verlauf der Tuberkulose nach Erkrankungsform

Abbildung 16 zeigt die Tuberkulose-Inzidenz nach Erkrankungsform im zeitlichen Verlauf. Nachdem die Inzidenz der offenen (infektiösen) Lungentuberkulose 2015 angestiegen war, konnte in den vergangenen Jahren wieder ein Rückgang beobachtet werden. Im Jahr 2022 kam es dann aber im Vergleich zum Vorjahr zu einem leichten Anstieg der Inzidenz, die mit 3,1 aktuell auf dem Niveau von 2020 liegt. Ein weitgehend ähnlicher Verlauf – auf insgesamt niedrigerem Niveau – ist auch bei der geschlossenen Lungentuberkulose zu beobachten. Bei der Inzidenz der extrapulmonalen Tuberkulose ist eine leichte Abnahme zu sehen (Abb. 16).

Abb. 16:
Zeitlicher Verlauf der Tuberkulose-Inzidenz von 2002 – 2022 nach Erkrankungsform



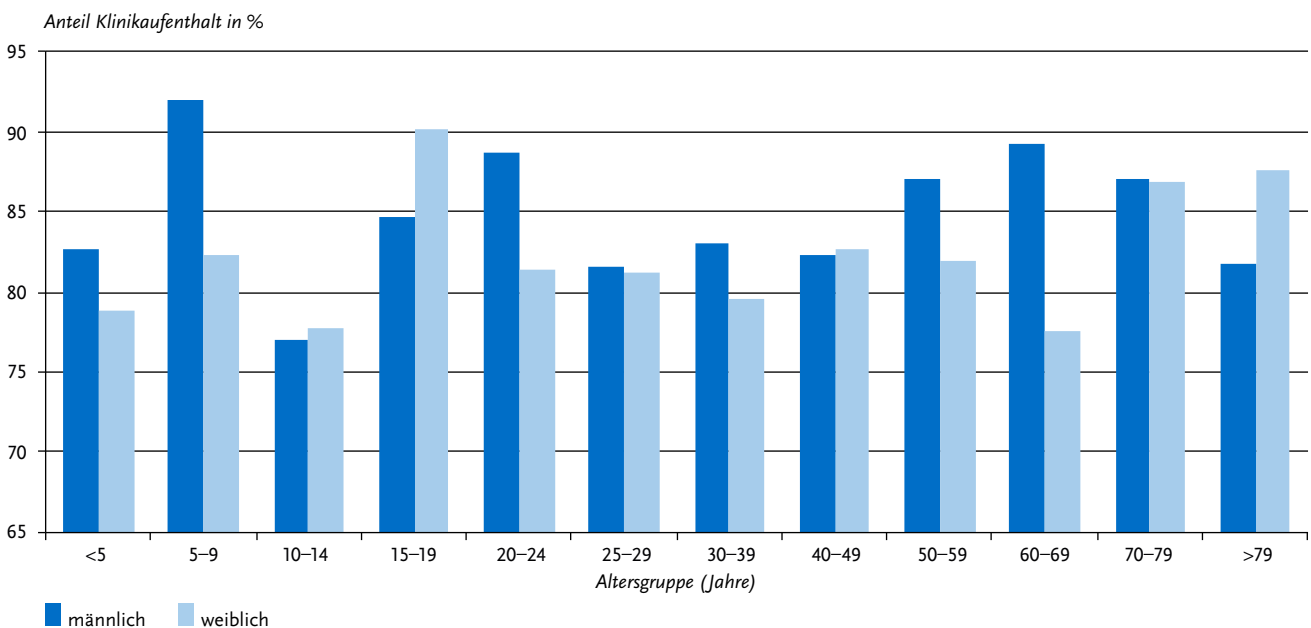
4.5 Klinikaufenthalt

Für die insgesamt 4.076 übermittelten Erkrankungen lagen in 3.740 Fällen (91,8%) Informationen bezüglich eines Klinikaufenthaltes vor. Der Anteil der Patientinnen und Patienten, die sich 2022 zu irgendeinem Zeitpunkt ihrer Erkrankung in sta-

tionärer Behandlung befanden, betrug 83,9 % (3.137 Fälle). Damit setzte sich die rückläufige Entwicklung der letzten Jahre fort (2021: 85,5%; 2020: 87,1%; 2019: 89,1%).

Der Anteil der stationär behandelten Patientinnen und Patienten war beim männlichen Geschlecht mit 84,8% geringfügig höher als beim weiblichen Geschlecht (82,2%). In Abbildung 17 ist der Anteil der stationär behandelten Patientinnen

Abb. 17:
Prozentualer Anteil der stationär behandelten Tuberkulose-Erkrankten nach Altersgruppe und Geschlecht (N = 3.734)



und Patienten nach Geschlecht und Altersgruppe dargestellt. Die Anteile fielen im Kindes- und Jugendalter von 10 – 14 Jahren am geringsten aus.

Der Anteil in Deutschland geborener Tuberkulose-Erkrankter, die stationär behandelt wurden, war mit 85,6% geringfügig höher im Vergleich zu im Ausland Geborenen (83,4%).

4.6 Tuberkulose im Kindesalter (0 bis 14 Jahre)

4.6.1 Zeitlicher Verlauf der Kindertuberkulose

Im Jahr 2022 erkrankten 190 Kinder und Jugendliche unter 15 Jahren an einer Tuberkulose. Dies entspricht einer Inzidenz von 1,6 Erkrankungen pro 100.000 Kinder (Erwachsene: 3.885 Erkrankungen, Inzidenz 5,4) und macht an der Gesamtzahl der Tuberkulosen einen Anteil von 4,7 % aus. Damit ist auch die

Kindertuberkulose gegenüber dem Vorjahr (157 Fälle; +33 Fälle; Inzidenz 1,4) deutlich gestiegen, wobei die absoluten Fallzahlen insgesamt niedrig sind. Gemäß unserer im Epidemiologischen Bulletin 11/2023 veröffentlichten Detailanalyse zu Tuberkulose-Fällen mit Geburtsland Ukraine für das Jahr 2022 (<https://edoc.rki.de/handle/176904/10830>) sehen wir auch hier einen Zusammenhang mit den Auswirkungen des Kriegsgeschehens in der Ukraine (TB-Fälle im Kindesalter n = 30 zum Datenstand 13.01.2023).

Abbildung 18 stellt den Verlauf der Inzidenzen über die vergangenen Jahre getrennt nach Kindern und Erwachsenen dar. In Tabelle 11 sind die zugehörigen Absolutzahlen und Anteile aufgeschlüsselt.

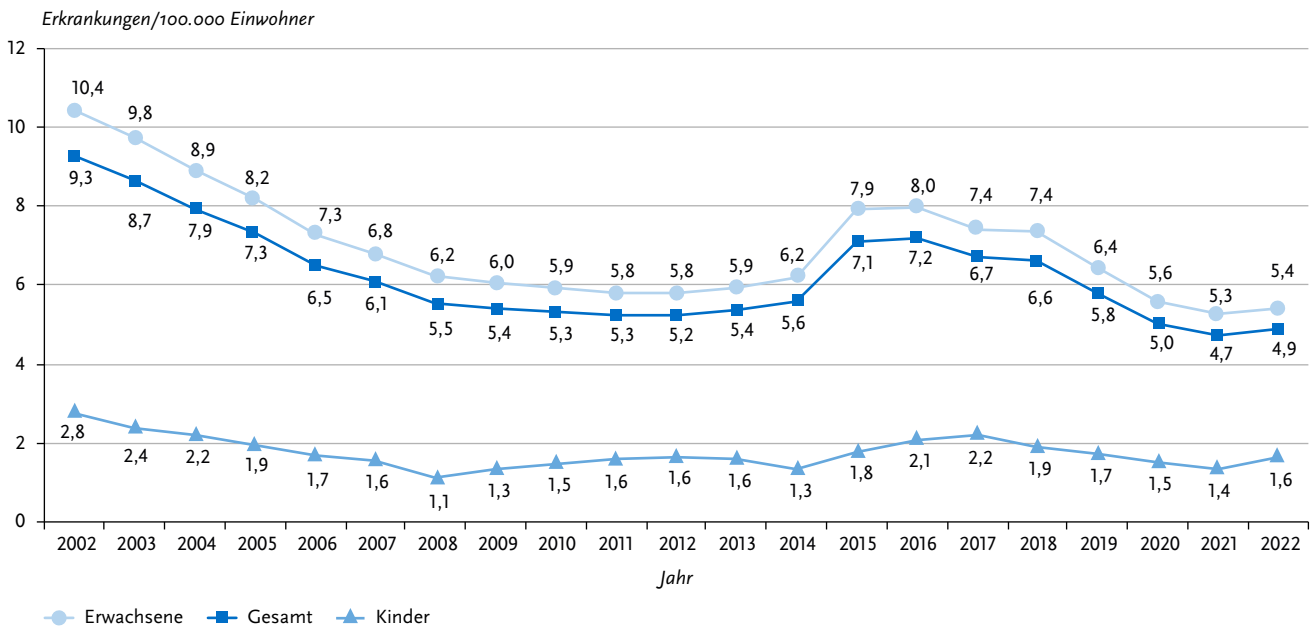
4.6.2 Altersgruppen

Das Risiko, im Kindesalter an einer Tuberkulose zu erkranken, zeigt eine gewisse Altersabhängigkeit. Wie in den vergangenen Jahren ist die höchste Inzidenz mit 2,2 (86 Fälle) in der Alters-

Tab. 11:
Zeitlicher Verlauf der Tuberkulose getrennt nach Kindern und Erwachsenen 2002 – 2022

Meldejahr	Kinder 0–14 Jahre Anzahl	Erwachsene Anzahl	Kinder 0–14 Jahre Prozent	Erwachsene Prozent	Gesamtzahl mit Angabe
2002	342	7.317	4,5 %	95,5 %	7.659
2003	288	6.864	4,0 %	96,0 %	7.152
2004	262	6.296	4,0 %	96,0 %	6.558
2005	227	5.799	3,8 %	96,2 %	6.026
2006	191	5.167	3,6 %	96,4 %	5.358
2007	177	4.830	3,5 %	96,5 %	5.007
2008	125	4.411	2,8 %	97,2 %	4.536
2009	146	4.278	3,3 %	96,7 %	4.424
2010	161	4.201	3,7 %	96,3 %	4.362
2011	172	4.130	4,0 %	96,0 %	4.302
2012	173	4.046	4,1 %	95,9 %	4.219
2013	171	4.168	3,9 %	96,1 %	4.339
2014	141	4.380	3,1 %	96,9 %	4.521
2015	192	5.648	3,3 %	96,7 %	5.840
2016	230	5.714	3,9 %	96,1 %	5.944
2017	248	5.314	4,5 %	95,5 %	5.562
2018	213	5.280	3,9 %	96,1 %	5.493
2019	195	4.622	4,0 %	96,0 %	4.817
2020	172	4.010	4,1 %	95,9 %	4.182
2021	157	3.779	4,0 %	96,0 %	3.936
2022	190	3.885	4,7 %	95,3 %	4.075

Abb. 18:
Inzidenz der Tuberkulose getrennt nach Kindern und Erwachsenen in den Jahren 2002 – 2022



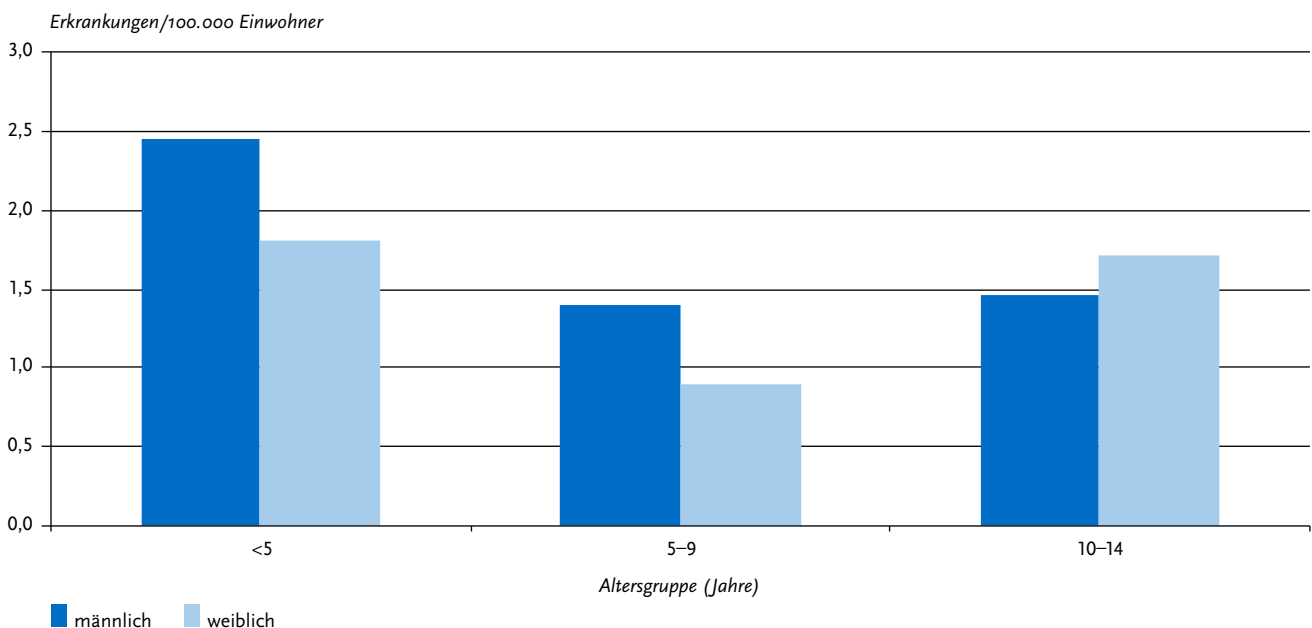
gruppe unter fünf Jahren zu verzeichnen. Die Inzidenz in der Altersgruppe der 5- bis 9-Jährigen war mit 1,2 erneut am niedrigsten (45 Fälle), in der Altersgruppe der 10- bis 14-Jährigen betrug sie 1,6 (59 Fälle) (Abb. 19).

Insbesondere junge Kinder erkranken zeitnah zur Infektion und oftmals auch schwer. Wichtig ist es daher, auch im Kindesalter, insbesondere bei Risikogruppen, differentialdiagnostisch an Tuberkulose zu denken und grundsätzlich das Potential

präventiver Maßnahmen auszuschöpfen. Besonders Umgebungsuntersuchungen spielen im Kindesalter als Fallfindungsmaßnahme unverändert eine große Rolle (s. Kapitel 4.7).

Im Gegensatz zu Erwachsenen, bei denen insbesondere in den höheren Altersgruppen mehr Männer erkranken, finden sich bei Kindern (auch über mehrere Jahre betrachtet, da es sich um kleine Fallzahlen handelt) nur geringe geschlechtsspezifische Unterschiede in der Erkrankungshäufigkeit (Abb. 19).

Abb. 19:
Tuberkulose bei Kindern, Erkrankungen pro 100.000 Kinder nach Altersgruppe und Geschlecht (N = 189)



4.6.3 Staatsangehörigkeit und Geburtsland

Für 176 der 190 Kinder und Jugendlichen unter 15 Jahren lagen Angaben zur Staatsangehörigkeit vor (92,6%). Davon besaßen 71,6% (126 Kinder) eine ausländische und 28,4% (50 Kinder) die deutsche Staatsangehörigkeit (2021: 61,1% und 38,9%).

Das Risiko, an einer Tuberkulose zu erkranken, ist für Kinder mit ausländischer Staatsangehörigkeit signifikant höher als für Kinder mit deutscher Staatsangehörigkeit ($p < 0,001$). Im Durchschnitt lag die Inzidenz bei Kindern mit deutscher Staatsangehörigkeit bei 0,5. Bei Kindern mit ausländischer Staatsangehörigkeit war sie mit 8,0 insgesamt 16-mal so hoch (Tab. 12). Diese Diskrepanz ist damit in etwa genauso hoch wie bei den Erwachsenen (1,7 vs. 28,0; Faktor 16,4), variiert aber auch hier nach Altersgruppe erheblich.

In Bezug auf das Geburtsland lagen für 186 (97,9%) der 190 Kinder Angaben vor. 106 Kinder (57,0%) waren im Ausland geboren und 80 Kinder (43,0%) in Deutschland. Gegenüber dem Vorjahr haben sich damit sowohl der Anteil als auch die absoluten Fallzahlen der im Ausland geborenen Kinder erhöht (zum Vergleich 2021: 74 Fälle [47,7%] im Ausland geborene Kinder vs. 81 [52,3%] in Deutschland geborene Kinder). Die Zunahme der im Ausland geborenen Kinder ist dabei vor allem auf Fälle aus der Ukraine zurückzuführen (29 der 106 im Ausland geborenen Kinder (27,3%) stammten 2022 aus der Ukraine, während im Jahr 2021 kein Fall registriert wurde).

Die Zahl der in Deutschland geborenen Kinder ist mit 80 Fällen gegenüber dem Vorjahr (81 Fälle) weitgehend gleichgeblieben. Wie aus umfassenden Analysen zum Geburtsland der Eltern bekannt ist (siehe TB-Berichte der vergangenen Jahre), hat der Großteil dieser Kinder ebenfalls einen Migrationshintergrund, auch wenn sie in Deutschland geboren wurden.

Tab. 12: Tuberkulose bei Kindern, Anzahl und Inzidenz der Erkrankungen nach Altersgruppe und Staatsangehörigkeit

Altersgruppe (Jahre)	Anzahl				Inzidenz			
	Gesamt	Deutschland	Ausland	Unbekannt	Gesamt	Deutschland	Ausland	Faktor
<5	86	34	47	5	2,2	1,0	8,4	8,4
5 – 9	45	9	34	2	1,2	0,3	6,2	23,0
10 – 14	59	7	45	7	1,6	0,2	9,5	44,5
Alle	190	50	126	14	1,6	0,5	8,0	16,0

4.6.4 Organbeteiligung

Angaben zur Organmanifestation wurden bei 180 der 190 Kindertuberkulosen (94,7%) übermittelt. Auch im Kindesalter ist die Lungentuberkulose die häufigste Organmanifestation (75,0%, 135 Fälle). Ausschließlich extrapulmonale Erkrankungen wurden in 45 Fällen registriert. Ihr Anteil war mit 25,0% geringfügig höher als bei Erwachsenen (23,8%). Eine Übersicht über die Anteile der betroffenen Organsysteme bei Kindern und Er-

wachsenen ist in den Abbildungen 20 (Kinder) und 21 (Erwachsene) dargestellt. Die extrapulmonalen Tuberkulosen bei Kindern manifestierten sich hauptsächlich in den Lymphknoten.

Für einen Jungen und ein Mädchen (einmal im Kleinkind- und einmal im Teenageralter) wurden Erkrankungen des ZNS übermittelt. Dabei handelte es sich in beiden Fällen um eine tuberkulöse Meningitis mit Hauptorgan Hirnhaut. Es wurde ein Todesfall eines Säuglings mit disseminierter Tuberkulose (mit Lunge als hauptsächlich betroffenem Organ) übermittelt.

Abb. 20: Tuberkulose bei Kindern nach betroffenem Hauptorgan (N = 180)

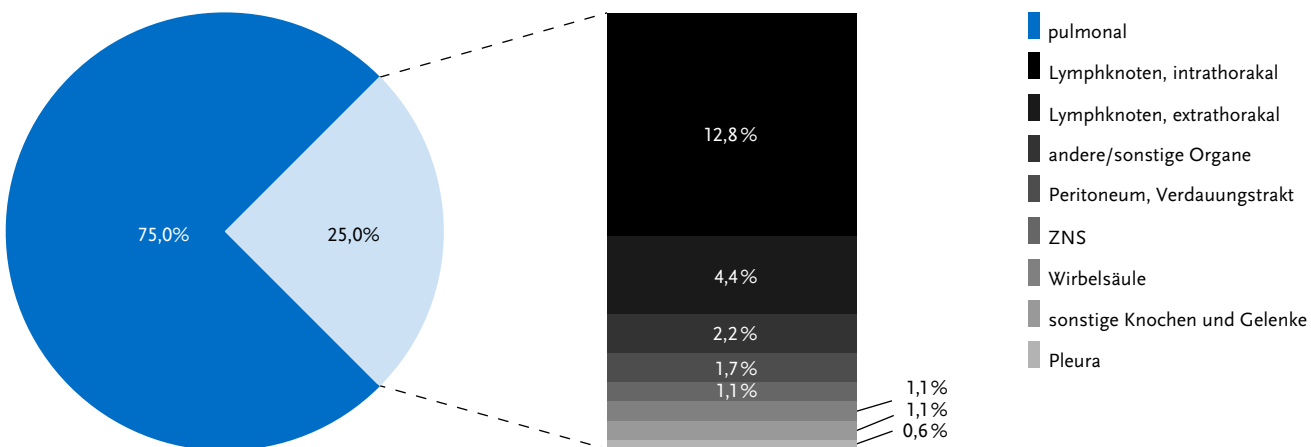
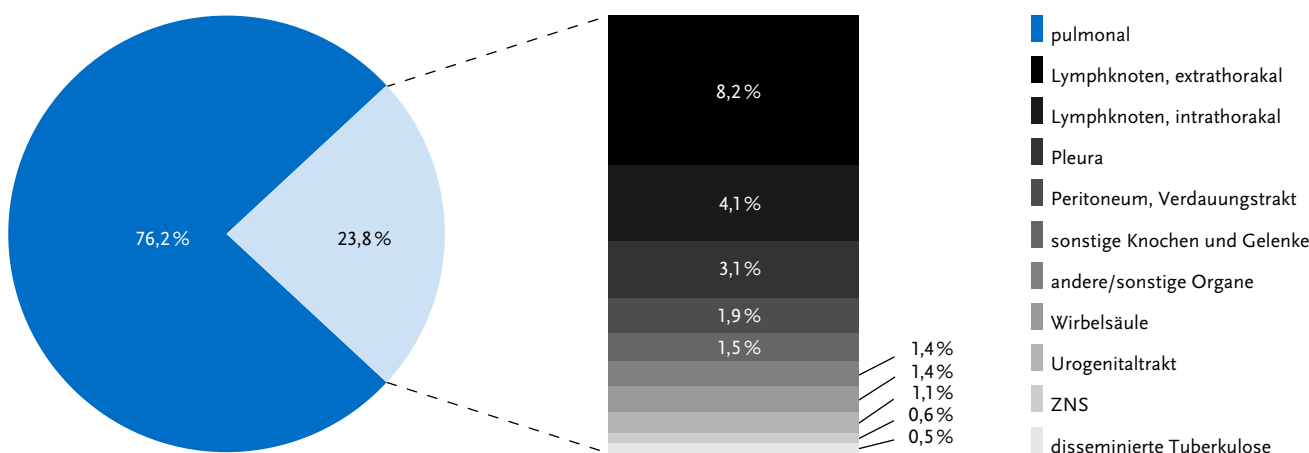


Abb. 21:
Tuberkulose bei Erwachsenen nach betroffenem Hauptorgan (N = 3.814)



4.6.5 Resistente Tuberkulose im Kindesalter

Angaben zur Resistenztestung wurden für 64 der 190 erkrankten Kinder (33,7%) übermittelt. Bei 6 der 64 Kinder (9,4%) wurde eine MDR/RR-TB festgestellt, wobei bei allen auch eine Isoniazidresistenz und damit eine MDR-TB vorlag. Eine prä-XDR-TB im Kindesalter wurde 3-mal registriert, eine XDR-TB kam nicht vor.

Auch bei Kindern sollte immer an Medikamentenresistenzen gedacht und Material zur mykobakteriologischen Diagnostik gewonnen werden, damit – insbesondere bei unbekanntem Indexfall – eine kulturelle Sicherung und Resistenztestung erfolgen kann.

4.7 Anlass der Diagnose – aktive und passive Fallfindung

Informationen zum »Anlass der Diagnose« waren im Jahr 2022 für 3.483 der 4.076 Erkrankungen vorhanden (85,5%).

Bei den Angaben zum »Anlass der Diagnose« wird zwischen einer aktiven und einer passiven Fallfindung differenziert (siehe Definitionen im Anhang).

Insgesamt 2.926 Erkrankungsfälle (84,0%) wurden im Jahr 2022 mittels passiver Fallfindung – also der TB-Diagnose aufgrund von Symptomen oder als Zufallsbefund bei anderweitigen medizinischen Untersuchungen – festgestellt, darunter 8 (0,2%) im Rahmen einer postmortalen Untersuchung. Weitere 557 Erkrankungen (16,0%) wurden mittels aktiver Fallfindung erkannt. Damit ist der Anteil aktiver Fallfindungen im Vergleich zum Vorjahr (417 Fälle; 12,2%) gestiegen (Tab. 13; Abb. 22).

Bei der **aktiven Fallfindung** machten in den Jahren 2015 und 2016 die gesetzlich vorgeschriebenen Screeningmaßnahmen gemäß §36 (4) IfSG mit 23,1% bzw. 17,8% seit Einführung des IfSG den bislang größten Anteil aus, danach waren Fallzahlen und Anteile rückläufig. Im Jahr 2021 stieg der entsprechende Anteil mit 5,0% (171 Fälle) etwas an und lag im Jahr 2022 mit 8,6% (300 Fälle) dann höher als die Fallfindung

durch Umgebungsuntersuchungen (5,3%; 183 Fälle) (Tab. 13). Auch diese Entwicklung ist im Zusammenhang mit den gesetzlich vorgeschriebenen Screeninguntersuchungen bei Schutzsuchenden aus der Ukraine zu sehen (s. u.).

Von den 300 Fällen, die im Rahmen des Screenings nach §36 (4) IfSG registriert wurden, handelte es sich um 199 Asylsuchende (5,7%), 98 Flüchtlinge (2,8%) und 3 Spätaussiedler (0,1%).

Bei Kindern wurden im Rahmen der Screeningmaßnahmen nach §36 (4) IfSG 11,1% der registrierten Tuberkulosen entdeckt (20 von 180 Fällen mit vorliegenden Angaben zum Untersuchungsgrund). Bei Erwachsenen betrug dieser Anteil 8,4% (279 von 3.302 Fällen mit entsprechenden Angaben).

Für 292 (97,3%) der 300 Erkrankungsfälle, die durch Screening nach §36 (4) IfSG erfasst wurden, lagen Angaben zum Geburtsland vor. Hier wurde 2022 erstmals die Ukraine aufgrund des dortigen Kriegsgeschehens am häufigsten als Geburtsland der im Screening registrierten Fälle genannt (91 Fälle; 31,2%), gefolgt von Afghanistan (66 Fälle; 22,6%) (Tab. 14).

Die aktive Fallfindung ist eine wichtige Maßnahme in der Tuberkulosekontrolle. Der Großteil der übermittelten Patientinnen und Patienten wird jedoch nicht im Rahmen einer Untersuchung nach §36 (4) IfSG diagnostiziert. Der größte im Jahr 2022 beobachtete Anteil betraf mit 34,2% Erkrankte mit Geburtsland Ukraine (91 von insgesamt 266 registrierten Fällen im Jahr 2022). Bezogen auf das Geburtsland Afghanistan wurde etwa jede 4. erkrankte Person durch das Screening entdeckt (66 von 282 Fällen). Bei erkrankten Personen mit Geburtsland Syrien war es etwa jeder 5. Fall (19 von 104 Fällen). Deutlich geringer fielen die Anteile für die Geburtsländer Somalia (10 von 188 Fällen) und Eritrea (4 von 145 Fällen) aus (siehe auch Tab. 7, Tuberkulose-Fälle nach Geburtsland in Kap. 4.3.3.).

Auch die Erfahrungen anderer westeuropäischer Länder mit vergleichbarer Demografie und Tuberkulose-Epidemiologie bestätigen die Beobachtung, dass Menschen aus Tuberkulose-Hochprävalenzregionen noch lange Zeit nach Einreise eine Tuberkulose (im Sinne einer Reaktivierung einer vorbestehenden LTBI) entwickeln können.

Die aktive Fallfindung durch Umgebungsuntersuchungen führte – wie auch in den Vorjahren – insbesondere im Kindesalter zur Diagnose einer Tuberkulose. Dies war 2022 in 50,6 % der Kindertuberkulosen der Fall (91 von 180 Erkrankungsfällen mit entsprechenden Informationen zum Untersuchungsgrund). Im Erwachsenenalter war dieser Anteil mit 2,8 % (92 von 3.302 Erkrankungsfällen) signifikant geringer ($p < 0,001$; Abb. 23). Da Kinder in der Regel zeitnah zur Infektion erkranken, ist es wichtig, erwachsene Indexfälle rasch zu diagnostizieren, exponierte Kinder umgehend zu untersuchen und empfehlungsgerecht präventive Maßnahmen einzuleiten, da sich damit Erkrankungen rechtzeitig und mit hoher Wirksamkeit verhindern lassen.

Neben Umgebungsuntersuchungen und Screening nach §36 (4) wurden weitere 46 Fälle (1,3 %) anlässlich der Aufnahme in andere Gemeinschaftsunterkünfte und Einrichtungen registriert. Hierbei handelte es sich um Justizvollzugsanstalten (32 Fälle), sowie Obdachlosenheime (13 Fälle) und Alten-Pflegeheime (1 Fall). Bei der Überwachung gesunder Befundträger nach einer früheren Tuberkulose wurden 16 Fälle registriert. Bei Untersuchungen im Rahmen von Aufenthaltsberechtigungen wurden 12 Erkrankungen entdeckt (Tab. 13). Abbildung 22 stellt die Erkrankungszahlen nach Art der Fallfindung seit 2002 grafisch dar.

Tab. 13 a:
Anzahl und prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle nach aktiver/passiver Fallfindung 2002 – 2022

Jahr/Anzahl	Anzahl passive Fallfindung	Anzahl aktive Fallfindung	Anzahl aktive Fallfindung, darunter:					Anzahl Fälle gesamt mit Angabe zur Fallfindung
			Umgebungs- untersuchung	Überwachung gesunder Befundträger	Aufnahme in Gemeinschafts- einrichtung	Aufenthalts- berechtigung	Screening nach §36 (4)	
2002	5.494	1.066	433	106	101	25	401	6.560
2003	5.130	1.043	394	118	109	23	399	6.173
2004	4.715	886	377	93	87	14	315	5.601
2005	4.415	756	351	74	106	16	209	5.171
2006	3.969	639	363	73	80	16	107	4.608
2007	3.746	526	324	54	70	6	72	4.272
2008	3.408	427	267	42	72	5	41	3.835
2009	3.382	400	228	50	51	13	58	3.782
2010	3.327	425	234	47	57	5	82	3.752
2011	3.216	453	260	40	72	16	65	3.669
2012	3.104	460	237	40	83	26	74	3.564
2013	3.074	607	267	41	60	29	210	3.681
2014	3.162	738	189	35	70	11	433	3.900
2015	3.640	1.488	190	29	60	22	1.187	5.128
2016	3.950	1.279	243	34	59	12	931	5.229
2017	3.990	925	336	31	76	5	477	4.915
2018	3.993	847	369	32	71	12	363	4.840
2019	3.683	558	255	27	65	5	206	4.241
2020	3.193	409	198	31	48	6	126	3.602
2021	3.010	417	164	26	51	5	171	3.427
2022	2.926	557	183	16	46	12	300	3.483

Tab. 13 b:
Anzahl und prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle nach aktiver/passiver Fallfindung 2002 – 2022

Jahr/Prozent	% Anteil passive Fallfindung	% Anteil aktive Fallfindung	% Anteil aktive Fallfindung, darunter:					Anzahl Fälle gesamt mit Angabe zur Fallfindung
			Umgebungs- untersuchung	Überwachung gesunder Befundträger	Aufnahme in Gemeinschafts- einrichtung	Aufenthalts- berechtigung	Screening nach §36 (4)	
2002	83,8 %	16,3 %	6,6 %	1,6 %	1,5 %	0,4 %	6,1 %	6.560
2003	83,1 %	16,9 %	6,4 %	1,9 %	1,8 %	0,4 %	6,5 %	6.173
2004	84,2 %	15,8 %	6,7 %	1,7 %	1,6 %	0,2 %	5,6 %	5.601
2005	85,4 %	14,6 %	6,8 %	1,4 %	2,0 %	0,3 %	4,0 %	5.171
2006	86,1 %	13,9 %	7,9 %	1,6 %	1,7 %	0,3 %	2,3 %	4.608
2007	87,7 %	12,3 %	7,6 %	1,3 %	1,6 %	0,1 %	1,7 %	4.272
2008	88,9 %	11,1 %	7,0 %	1,1 %	1,9 %	0,1 %	1,1 %	3.835
2009	89,4 %	10,6 %	6,0 %	1,3 %	1,3 %	0,3 %	1,5 %	3.782
2010	88,7 %	11,3 %	6,2 %	1,3 %	1,5 %	0,1 %	2,2 %	3.752
2011	87,7 %	12,3 %	7,1 %	1,1 %	2,0 %	0,4 %	1,8 %	3.669
2012	87,1 %	12,9 %	6,6 %	1,1 %	2,3 %	0,7 %	2,1 %	3.564
2013	83,5 %	16,5 %	7,3 %	1,1 %	1,6 %	0,8 %	5,7 %	3.681
2014	81,1 %	18,9 %	4,8 %	0,9 %	1,8 %	0,3 %	11,1 %	3.900
2015	71,0 %	29,0 %	3,7 %	0,6 %	1,2 %	0,4 %	23,1 %	5.128
2016	75,5 %	24,5 %	4,6 %	0,7 %	1,1 %	0,2 %	17,8 %	5.229
2017	81,2 %	18,8 %	6,8 %	0,6 %	1,5 %	0,1 %	9,7 %	4.915
2018	82,5 %	17,5 %	7,6 %	0,7 %	1,5 %	0,2 %	7,5 %	4.840
2019	86,8 %	13,2 %	6,0 %	0,6 %	1,5 %	0,1 %	4,9 %	4.241
2020	88,6 %	11,4 %	5,5 %	0,9 %	1,3 %	0,2 %	3,5 %	3.602
2021	87,8 %	12,2 %	4,8 %	0,8 %	1,5 %	0,1 %	5,0 %	3.427
2022	84,0 %	16,0 %	5,3 %	0,5 %	1,3 %	0,3 %	8,6 %	3.483

Geburtsland	Anzahl	Prozent
Ukraine	91	31,2 %
Afghanistan	66	22,6 %
Syrien	19	6,5 %
Georgien	16	5,5 %
Somalia	10	3,4 %
Guinea	7	2,4 %
Moldau, Republik	6	2,1 %
Marokko	6	2,1 %
Eritrea	4	1,4 %
Sierra Leone	4	1,4 %
Gambia	4	1,4 %
Aserbaidtschan	4	1,4 %
Albanien	4	1,4 %
13 häufigste Länder gesamt	241	82,5 %
28 weitere Länder	51	17,5 %
Gesamt (mit Angabe zum Geburtsland)	292	100,0 %

Tab. 14:
Anzahl und prozentualer Anteil der im Rahmen des Screenings für
Asylbewerber, Flüchtlinge und Spätaussiedler nach §36 (4) IfSG ermittelten
Tuberkulose-Fälle nach Geburtsland im Jahr 2022

Abb. 22:
Zeitlicher Verlauf der Tuberkulose von 2002 – 2022 nach Art der Fallfindung

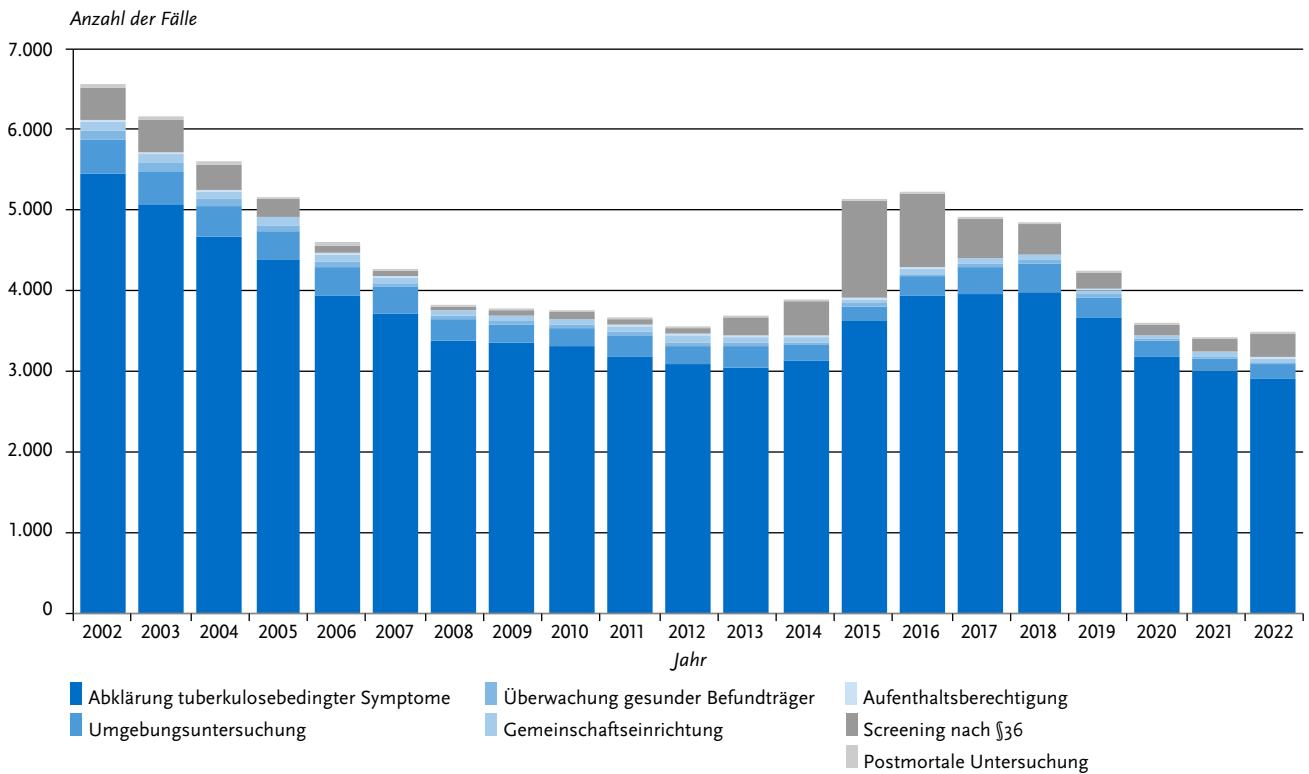
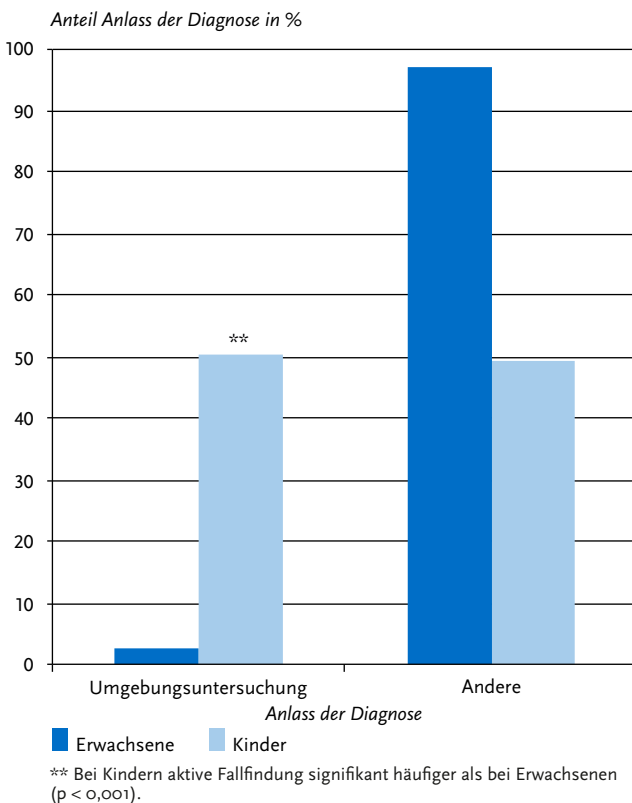


Abb. 23:
Prozentualer Anteil der Umgebungsuntersuchung an der Tuberkulose-Fallfindung bei Kindern unter 15 Jahren (N = 180) vs. Erwachsene (N = 3.302)



Die im Rahmen einer aktiven Fallfindung entdeckten Erkrankungsfälle zeigten Unterschiede bezüglich ihrer Herkunft. So war der Anteil von aktiver Fallfindung unter im Ausland geborenen Patientinnen und Patienten signifikant ($p < 0,05$) höher im Vergleich zu in Deutschland Geborenen (17,7 % vs. 10,6 %, Tab. 15). Da die aktive Fallfindung neben Umgebungsuntersuchungen unter anderem auch die Screeninguntersuchungen nach §36 (4) IfSG beinhaltet, die fast ausschließlich im Ausland Geborene betreffen, ist dieser Unterschied nicht weiter verwunderlich.

In Bezug auf die Umgebungsuntersuchungen zeigt sich dagegen, dass hier der Anteil unter den in Deutschland Geborenen signifikant höher ist als unter den im Ausland Geborenen (9,9 % vs. 3,9 %, $p < 0,001$; gegenüber dem Vorjahr weitgehend unverändert um den Faktor 2,6; 2021: 8,9 % vs. 3,4 %). Bei den in Deutschland Geborenen machen damit die Umgebungsuntersuchungen (9,9 % von insgesamt 10,6 %) den Hauptanteil der aktiven Fallfindung aus.

Bei im Ausland Geborenen sind es neben den Umgebungsuntersuchungen (3,9 %) indes überwiegend die Screeningmaßnahmen (11,3 %), die zu einer Tuberkulosediagnose führen (Tab. 15). Der Anteil der Fälle, der durch Screeningmaßnahmen nach §36 (4) IfSG entdeckt wurde, hat sich dabei gegenüber dem Vorjahr (6,7 %) nennenswert erhöht, während der Anteil der Fälle, die durch Umgebungsuntersuchungen ermittelt wurden, nur geringfügig von 3,4 % auf 3,9 % gestiegen ist.

Tab. 15:
Vergleich des prozentualen Anteils von aktiver und passiver Tuberkulose-Fallfindung nach Geburtsland Deutschland vs. Ausland

	Geburtsland Ausland		Geburtsland Deutschland		Geburtsland unbekannt		Gesamt	
	Anzahl	gültige Prozent	Anzahl	gültige Prozent	Anzahl	gültige Prozent	Anzahl	gültige Prozent
passive Fallfindung	2.127	82,3 %	686	89,4 %	113	85,6 %	2.926	84,0 %
aktive Fallfindung	457	17,7 %	81	10,6 %	19	14,4 %	557	16,0 %
Umgebungsuntersuchung	101	3,9 %	76	9,9 %	6	4,5 %	183	5,3 %
Überwachung gesunder Befundträger	13	0,5 %	1	0,1 %	2	1,5 %	16	0,5 %
Gemeinschaftseinrichtung	40	1,5 %	2	0,3 %	4	3,0 %	46	1,3 %
Aufenthaltsberechtigung	12	0,5 %		0,0 %		0,0 %	12	0,3 %
Screening nach §36 (4)	291	11,3 %	2	0,3 %	7	5,3 %	300	8,6 %
unbekannt	369		182		42		593	
Gesamt	2.953		949		174		4.076	

4.8 Infektionsketten/Häufungen

Für das Jahr 2022 wurden 33 Häufungen (Ausbrüche) mit insgesamt 84 Fällen registriert. Davon hatten 31 Häufungen weniger als 5 Erkrankungsfälle, 2 Häufungen waren mit 5 bzw. 6 Fällen assoziiert (Tab. 16). Nach Angaben der zuständigen Gesundheitsämter handelte es sich dabei um Infektionsgeschehen im familiären Umfeld.

Die Anzahl der für das Jahr 2021 übermittelten Häufungen wurde aufgrund von Nachmeldungen von ursprünglich 31 mit insgesamt 81 Erkrankungsfällen (Datenstand 15.03.2022) auf 37 Häufungen mit insgesamt 98 Erkrankungsfällen aktualisiert. Tabelle 16 gibt einen aktuellen Überblick über die Häufungen der letzten vier Jahre mit den jeweils zugehörigen Erkrankungsfällen.

Tab. 16:
Übermittelte Tuberkulose-Ausbrüche mit Indexfall-Übermittlung in 2019, 2020, 2021 und 2022 sowie Anzahl und Anteil der Fälle (Stichtag für alle 4 Jahre: 01.03.2023)

	2019			2020			2021			2022		
	Anzahl der Ausbrüche	Anzahl der Fälle	%-Anteil der Fälle in Ausbrüchen	Anzahl der Ausbrüche	Anzahl der Fälle	%-Anteil der Fälle in Ausbrüchen	Anzahl der Ausbrüche	Anzahl der Fälle	%-Anteil der Fälle in Ausbrüchen	Anzahl der Ausbrüche	Anzahl der Fälle	%-Anteil der Fälle in Ausbrüchen
2	57	114	48,3 %	35	70	49,6 %	22	44	44,9 %	24	48	57,1 %
3	15	45	19,1 %	17	51	36,2 %	11	33	33,7 %	3	9	10,7 %
4	8	32	13,6 %	1	4	2,8 %	1	4	4,1 %	4	16	19,0 %
5	2	10	4,2 %	2	10	7,1 %	2	10	10,2 %	1	5	6,0 %
6	3	18	7,6 %	1	6	4,3 %				1	6	7,1 %
7							1	7	7,1 %			
8	1	8	3,4 %									
9	1	9	3,8 %									
Gesamt	87	236	100,0 %	56	141	100,0 %	37	98	100,0 %	33	84	100,0 %

4.8.1 Integrierte molekulare Surveillance der Tuberkulose

Bei der integrierten molekularen Surveillance der Tuberkulose (IMS-TB) werden molekulare Daten aus der Ganzgenomsequenzierung aus Kulturisolaten von *M. tuberculosis*-Komplex mit den epidemiologischen Informationen des entsprechenden Falles aus den Meldedaten nach IfSG anhand einer Kennnummer, der sogenannten Typisierungs-ID, verknüpft. Weitere Informationen zur IMS-TB sind unter www.rki.de/imstb zu finden.

Im Jahr 2022 wurden am Nationalen Referenzzentrum für Mykobakterien am Forschungszentrum Borstel, Leibniz Lungenzentrum (NRZ) insgesamt 1.596 Kulturisolate (52,2 %) von insgesamt 3.057 übermittelten kulturpositiven TB-Fällen sequenziert. Hiervon konnten am RKI bisher 240 (15,0 %) Isolate über die von den Gesundheitsämtern in der Fallmeldung eingetragene und übermittelte Typisierungs-ID mit einem Meldefall verknüpft werden. Ziel ist es, langfristig 100 % der sequenzierten Isolate einem Meldefall zuordnen zu können.

Im Mittelpunkt der aktuellen Analysen steht die Detektion von molekularen Clustern, die einen Hinweis auf Infektionsketten und mögliche aktive Übertragungsgeschehen geben können. Unter einem molekularen Cluster werden Fälle zusammengefasst, die sich in ihren Genomsequenzen gleich bzw. sehr ähnlich sind. Insgesamt 565 (35,4 %) der 1.596 am NRZ untersuchten Isolate konnten 306 molekularen Clustern zugeordnet werden, von denen die meisten 2 (149 Cluster) oder 3 Isolate (48 Cluster) enthielten. Insgesamt 26 Clustern waren jeweils mehr als 5 Isolate zugeordnet. 82 (14,5 %) der 565 zu einem Cluster gehörenden Isolate konnten Meldefällen zugeordnet werden. Für 10 (12,2 %) dieser 82 Fälle war die Zugehörigkeit zu einer Häufung in den Meldedaten registriert.

4.9 Vorgeschichte

Von besonderer Bedeutung für das diagnostische und therapeutische Vorgehen sowie für den Therapieerfolg ist die Vorgeschichte einer erkrankten Person. Bei Erkrankten, die schon einmal wegen einer Tuberkulose behandelt wurden – insbesondere bei Therapieabbruch – ist das Risiko einer Erkrankung durch resistente Bakterienstämme besonders hoch (siehe auch Kapitel 4.11 Resistenzlage).

4.9.1 Tuberkulose-Vorerkrankung und -Behandlung

Für 3.085 (75,7 %) der insgesamt 4.076 übermittelten Erkrankungsfälle lagen Informationen zu einer Tuberkulose-Vorerkrankung vor. Von diesen war bei 379 (12,3 %) zuvor schon einmal eine Tuberkulose diagnostiziert worden.

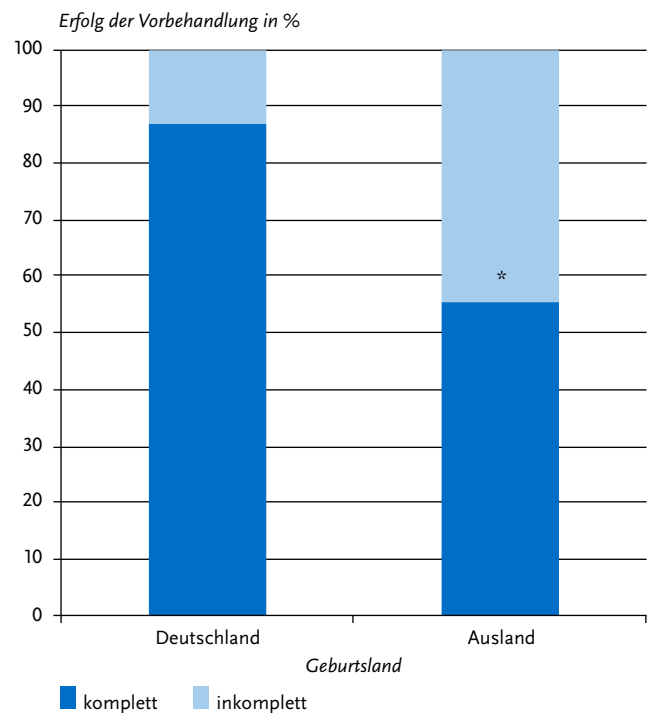
Für 296 (78,1 %) dieser 379 Patientinnen und Patienten wurden auch Angaben zur Vorbehandlung übermittelt. Bei 280 erkrankten Personen (94,6 %) war eine Behandlung durchgeführt worden, während 16 (5,4 %) laut den am RKI eingegangenen Angaben keine Therapie erhalten hatten.

Für 156 der 280 Erkrankten mit einer Vorbehandlung (55,7 %) lagen zusätzlich Angaben zum Ergebnis dieser Therapie vor: In 95 Fällen (60,9 %) war eine vollständige Therapie durchgeführt worden, während bei insgesamt 61 Fällen

(39,1 %) nur eine inkomplette Therapie erfolgt war, da sie entweder vorzeitig abgebrochen wurde (55 Fälle; 35,3 %) oder versagt hatte (6 Fälle; 3,8 %).

Die Ergebnisse der Vorbehandlung unterscheiden sich nach Geburtsland (Abb. 24). Der Anteil vollständig vorbehandelter Fälle ist bei im Ausland geborenen Personen signifikant niedriger als bei in Deutschland geborenen (55,5 % vs. 87,1 %; $p < 0,01$).

Abb. 24:
Prozentuale Verteilung bezüglich der Vollständigkeit einer Vorbehandlung nach Geburtsland (N = 150)



* Bei im Ausland Geborenen signifikant niedriger Anteil der komplett vorbehandelten Fälle ($p < 0,01$).

4.9.2 Zeitlicher Abstand bei erneuter Erkrankung

Der zeitliche Abstand zwischen der Meldung einer neu diagnostizierten Tuberkulose und einer Vorerkrankung konnte analysiert werden, wenn Erkrankungsmonat und -jahr der Vorerkrankung angegeben waren. Dies war bei 310 der 379 Personen mit einer Vorerkrankung der Fall. Insgesamt erkrankten 187 (60,3 %) innerhalb der ersten 10 Jahre und 123 (39,7 %) nach mehr als 10 Jahren erneut an einer Tuberkulose. Die Analyse nach Geburtsland zeigte dabei – wie schon in den vergangenen Jahren – signifikante Unterschiede: So kam es bei im Ausland geborenen Patientinnen und Patienten in 66,9 % der Fälle innerhalb der ersten 10 Jahre zu einer erneuten Erkrankung (164 von 245 Fällen), während dies bei in Deutschland Geborenen nur in 35,4 % (23 von 65 Fällen) der Fall war ($p < 0,001$).

4.10 Labordiagnostik

Die Auswertungen zur Labordiagnostik befassen sich mit den übermittelten Angaben zu den Ergebnissen der Mikroskopie des Sputums und weiterer Untersuchungsmaterialien, sowie der kulturellen Untersuchung. Darüber hinaus werden die Ergebnisse von molekularbiologischen Nachweisverfahren mittels Nukleinsäure-Amplifikations-Techniken (NAT) und des hierfür verwendeten Probenmaterials berücksichtigt.

4.10.1 Labordiagnostische Sicherung

Ein labordiagnostischer Nachweis durch einen positiven kulturellen Befund oder durch einen mikroskopischen Nachweis säurefester Stäbchen mit positivem NAT-Ergebnis aus Untersuchungsmaterial des gleichen Organsystems (gemäß Falldefinition) lag in 3.178 der 4.076 übermittelten Erkrankungsfälle vor (78,0 %).

Im Vergleich mit Tabelle 1 (siehe Kapitel 4.1) fällt eine gewisse Inkonsistenz auf: Dort sind gemäß der manuellen Klassifikation durch die Gesundheitsämter 3.209 klinisch-labordiagnostisch bestätigte Erkrankungen (Falldefinitionskategorie C) ausgewiesen. Dagegen ergab die Auswertung der Angaben zu den entsprechenden Laborparametern (siehe oben) nur 3.178 tatsächlich labordiagnostisch bestätigte Erkrankungsfälle gemäß Referenzdefinition. Damit ergibt sich eine Diskrepanz von 31 Fällen, die als labordiagnostisch bestätigt übermittelte wurden, obwohl keine korrespondierenden Untersuchungsergebnisse gemäß der Tuberkulose-Fall-

definition vorlagen oder übermittelt wurden. Gegenüber dem Vorjahr (8 Fälle Differenz) ist diese Inkonsistenz deutlich gestiegen.

Bei 3.163 (99,5 %) der 3.178 labordiagnostisch bestätigten Erkrankungen lagen Angaben zum betroffenen Organ vor. Dabei handelte es sich in 2.518 Fällen (79,6 %) um die Lunge.

In den Tabellen 17 und 18 sind die Anteile bzw. Inzidenzen der labordiagnostisch gesicherten Tuberkulose-Fälle nach pulmonaler bzw. extrapulmonaler Lokalisation sowie zusätzlich getrennt nach Geschlecht dargestellt (für die Fälle mit entsprechenden Angaben).

Das Vorliegen eines positiven labordiagnostischen Nachweises zeigt eine gewisse Altersabhängigkeit. Dies gilt insbesondere für die mikroskopische Untersuchung des Sputums. So bestätigt sich, dass diese Nachweismethode vor allem im Kindesalter weniger erfolgreich ist. Dies liegt zum einen an der i. d. R. geringen Erregerlast, zum anderen daran, dass bei jungen Kindern oft kein adäquates Sputum produziert wird bzw. gewonnen werden kann (Abb. 25). In der Altersgruppe bis 5 Jahre gelang ein positiver Nachweis aus Sputum nur in 3 von 11 Fällen (27,3 %). In der Gruppe der 5- bis 9-Jährigen wurden unter 14 getesteten Fällen ebenfalls 3 positive Nachweise übermittelt (21,4 %). Bei den 10- bis 14-Jährigen Kindern lag der Anteil eines positiven Nachweises aus Sputum bei 9 von 26 untersuchten Fällen (34,6 %) und war damit aber immer noch niedriger als bei Erwachsenen, wo im Fall einer pulmonalen Tuberkulose der Anteil mikroskopisch positiver Nachweise je nach Altersgruppe zwischen 39,0 % und 59,2 % lag.

Für 89 der 190 Erkrankungen im Kindesalter (46,8 %) lagen (unabhängig von der Sputummikroskopie) Ergebnisse zur Mikroskopie aus Magensaft vor. Hier konnte in 9 Fällen (10,1 %) ein positiver mikroskopischer Nachweis erzielt werden.

Tab. 17:

Labordiagnostisch gesicherte Tuberkulose-Fälle, bei denen ein positiver kultureller Befund oder ein mikroskopischer Nachweis in Verbindung mit einem positiven NAT-Ergebnis aus gleichem Untersuchungsmaterial vorlag, nach Organmanifestation und Geschlecht

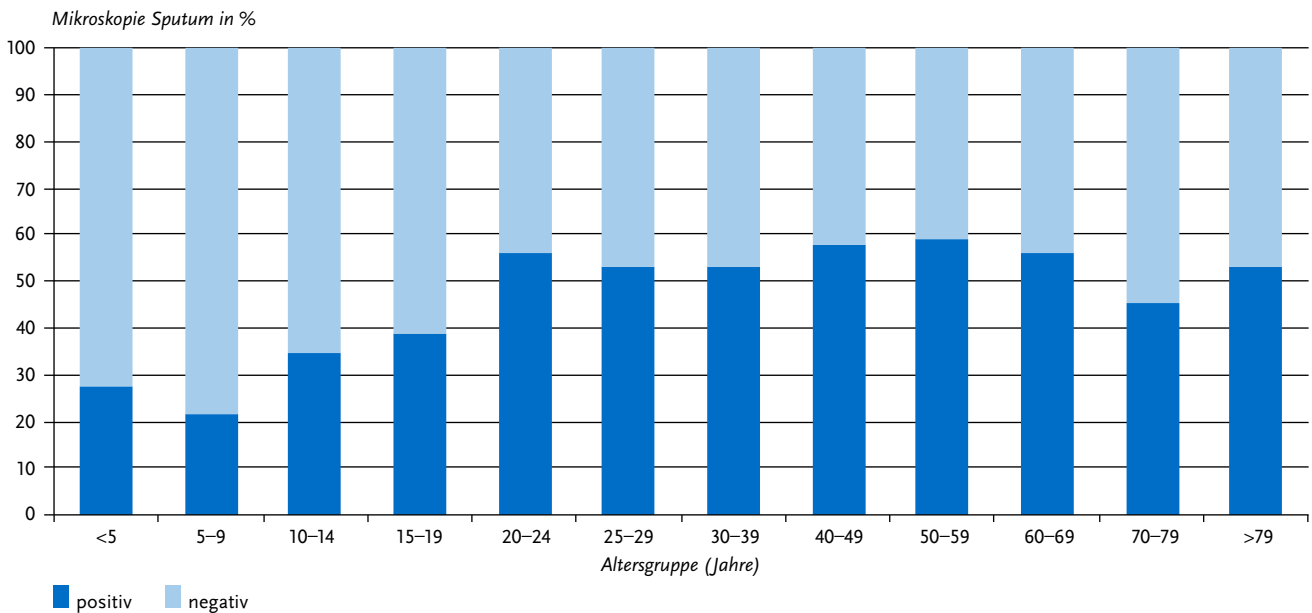
Fälle	männlich		weiblich		Gesamt (mit Angabe zu Organ UND Geschlecht)
	Anzahl	gültige Prozent	Anzahl	gültige Prozent	
pulmonal	1.722	68,5 %	791	31,5 %	2.513
extrapulmonal	369	57,2 %	276	42,8 %	645
Gesamt	2.091		1.067		3.158

Tab. 18:

Inzidenz labordiagnostisch gesicherter Tuberkulose-Fälle nach Falldefinition, nach Organmanifestation und Geschlecht

Inzidenz	männlich	weiblich	Gesamt
pulmonal	4,2	1,9	3,0
extrapulmonal	0,9	0,7	0,8
Gesamt	5,1	2,5	3,8

Abb. 25:
Ergebnis der Sputum-Mikroskopie bei Lungentuberkulose nach Altersgruppe (N = 2.342)



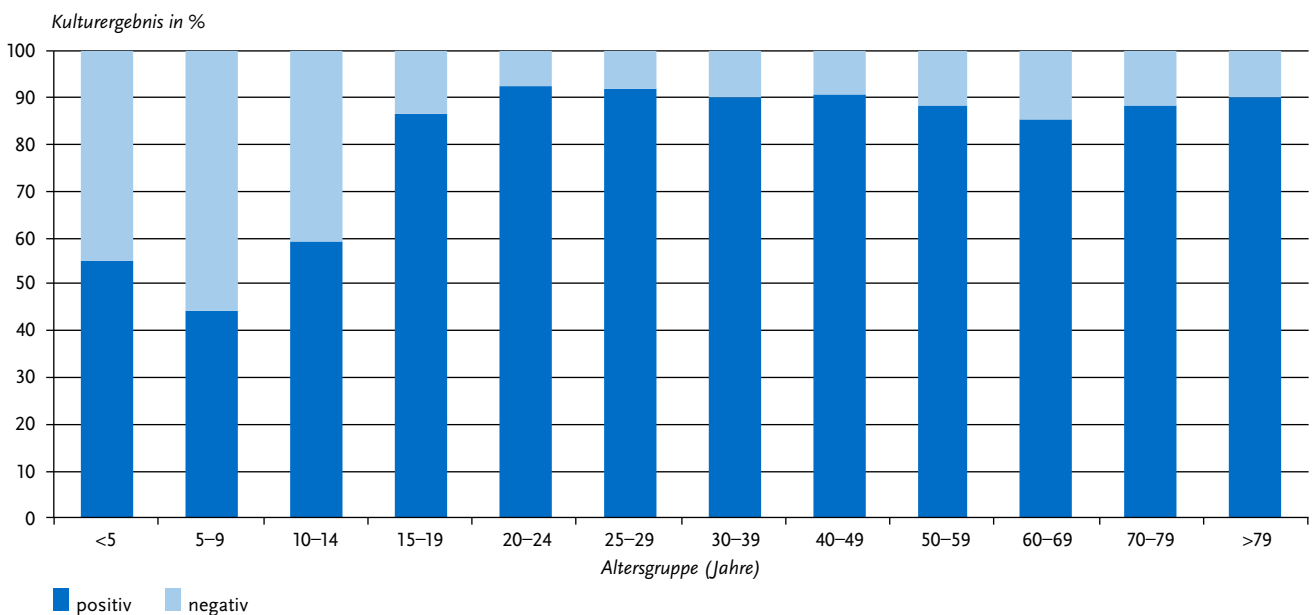
Bezogen auf alle 4.076 registrierten Fälle wurde in 3.536 Fällen (86,8 %) ein Ergebnis zur Diagnostik mittels kulturellem Erregernachweis (unabhängig vom Untersuchungsmaterial) übermittelt. Dabei ergab sich in 3.057 Erkrankungsfällen eine positive Kultur (86,5 %), während 479 Fälle (13,5 %) kulturell negativ waren.

Bei der Lungentuberkulose gelang der kulturelle Erregernachweis aus respiratorischem Material bei durchschnittlich 88,4% (2.425 von 2.742 Erkrankungen mit Angaben zum Kultur-nachweis), wobei hier ebenfalls altersabhängige Unterschiede feststellbar waren: So war dieser Anteil bei Kindern unter 15 Jahren im Vergleich zu den Erwachsenen signifikant ($p < 0,001$)

geringer (Tab 19; Abb. 26). Er war jedoch deutlich höher als der Anteil der Sputummikroskopie (s. o.), was unterstreicht, dass auch im Kindesalter – auch bei sehr jungen Kindern – immer eine bakteriologische Diagnostik inklusive einer kulturellen Untersuchung angestrebt werden sollte.

Bei 50 von 92 getesteten Kindern unter 15 Jahren (54,3 %) lag eine positive Kultur vor. In der Altersgruppe der 5 bis 9-Jährigen betrug dieser Anteil 44,4 % (8 von 18 Fällen), während er bei den unter 5-Jährigen sowie bei den 10 bis 14-Jährigen mit 54,8 % bzw. 59,4 % deutlich höher ausfiel (23 von 42 Fällen bzw. 19 von 32 Fällen). Bei Erwachsenen lag der Anteil je nach Altersgruppe mit 85,6 % bis 92,6 % deutlich höher.

Abb. 26:
Ergebnis der kulturellen Untersuchung aus respiratorischem Material bei Lungentuberkulose nach Altersgruppe (N = 2.741)



Tab. 19:
Anzahl und Anteil der kulturellen Nachweise bei Kindern und Erwachsenen getrennt nach pulmonaler und extrapulmonaler Tuberkulose

Kultureller Nachweis	Kinder		Erwachsene		Gesamt	
	Anzahl	gültige Prozent	Anzahl	gültige Prozent	Anzahl	gültige Prozent
Fälle Gesamt (N=3.512)						
Negativ	62	50,8 %	407	12,0 %	469	13,4 %
Positiv	60	49,2 %	2.983	88,0 %	3.043	86,6 %
Gesamtergebnis	122	100,0 %	3.390	100,0 %	3.512	100,0 %
Pulmonal (N=2.741)						
Negativ	42	45,7 %	275	10,4 %	317	11,6 %
Positiv	50	54,3 %	2.374	89,6 %	2.424	88,4 %
Gesamtergebnis	92	100,0 %	2.649	100,0 %	2.741	100,0 %
Extrapulmonal (N=964)						
Negativ	9	34,6 %	186	19,8 %	195	20,2 %
Positiv	17	65,4 %	752	80,2 %	769	79,8 %
Gesamtergebnis	26	100,0 %	938	100,0 %	964	100,0 %

Tabelle 19 gibt einen zusammenfassenden Überblick über die Ergebnisse des kulturellen Nachweises bei Kindern und Erwachsenen, getrennt nach pulmonaler und extrapulmonaler Tuberkulose. Die für diese Auswertung notwendigen Angaben zum Alter, Organsystem und kulturellem Nachweis lagen für 3.512 Fälle (86,2 %) der insgesamt 4.076 Fälle vor.

4.10.2 Nukleinsäure-Amplifikations-Techniken (NAT)

Ein Ergebnis zur Untersuchung mittels NAT wurde in insgesamt 3.536 (86,8 %) von 4.076 Fällen übermittelt. Ein positiver NAT-Nachweis erfolgte dabei in 2.950 Fällen (83,4 %).

Bei den positiv getesteten Fällen kann in einem weiteren Schritt zusätzlich auch die Angabe übermittelt werden, aus welchem Untersuchungsmaterial der NAT-Nachweis erfolgte (hierbei sind Mehrfachnennungen möglich). Insgesamt wurden 5.579 NAT-Testergebnisse übermittelt, von denen 3.948 (70,8 %) positiv waren. Die am häufigsten verwendeten Untersuchungsmaterialien waren dabei – wie in den Vorjahren – Sputum, Bronchoalveoläre Lavage (BAL) und Gewebe (Tab. 20).

Tab. 20:
Anzahl und prozentualer Anteil der Nachweise mit NAT nach untersuchtem Material und Ergebnis

Material	NAT positiv		NAT negativ		NAT gesamt	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Sputum	1.449	67,8 %	688	32,2 %	2.137	38,3 %
BAL	840	67,7 %	401	32,3 %	1.241	22,2 %
Gewebe	638	81,8 %	142	18,2 %	780	14,0 %
unbekannt	548	93,0 %	41	7,0 %	589	10,6 %
andere Sekrete des Respirationstraktes	244	71,3 %	98	28,7 %	342	6,1 %
Pleurapunktat	86	61,0 %	55	39,0 %	141	2,5 %
Magensaft	65	41,9 %	90	58,1 %	155	2,8 %
Urin	37	31,1 %	82	68,9 %	119	2,1 %
Liquor	21	55,3 %	17	44,7 %	38	0,7 %
Peritonealpunktat	20	54,1 %	17	45,9 %	37	0,7 %
Gesamt	3.948	70,8 %	1.631	29,2 %	5.579	100,0 %

Tabelle 21 zeigt die Übereinstimmung der Untersuchungsergebnisse, die sich mittels Mikroskopie und NAT aus Sputum ergaben. Entsprechende Untersuchungen wurden in 1.789 Fällen durchgeführt. Der Vergleich dieser beiden Methoden zeigte in insgesamt 1.398 Fällen (78,1 %) eine Übereinstimmung der Untersuchungsergebnisse. Tabelle 22 zeigt die Übereinstimmung der Untersuchungsergebnisse, die mittels Kultur bzw. NAT gewonnen wurden. Zu dieser Fragestellung lagen in 2.526 Fällen entsprechende Informationen vor, d. h. es war sowohl ein kultureller Nachweis als auch eine NAT durchgeführt worden. Übereinstimmende Ergebnisse wurden in 2.191 Fällen (86,7 %) erzielt.

In 198 Fällen (7,8 %) war trotz positiver Kultur das NAT-Ergebnis negativ (falsch-negative Ergebnisse). Umgekehrt fanden sich aber auch 137 Fälle (5,4 %) mit einem positiven NAT-Ergebnis, das aber nicht durch eine Kultur bestätigt werden konnte. Der kulturelle Nachweis gilt nach wie vor als Goldstandard. Auch im Hinblick auf die Notwendigkeit kultureller Isolate zur Resistenzbestimmung sollte daher eine Kultur angelegt werden.

Tab. 21:
Labordiagnostischer Nachweis bei Lungentuberkulose durch Mikroskopie und NAT aus Sputum

NAT	Mikroskopie		Gesamt
	positiv	negativ	
positiv	1.016	360	1.376
negativ	31	382	413
Gesamt	1.047	742	1.789

Tab. 23:
Übermittelte Tuberkulose-Fälle nach Erregerspezies 2002 – 2022 (Teil 1)

Jahr	<i>M. africanum</i>		<i>M. bovis</i>		<i>M. canetti</i>		<i>M. microti</i>		<i>M. tuberculosis</i>		Gesamt mit Angabe
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	
2002	4	0,2 %	17	1,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	1.623	98,7 %	1.644
2003	7	0,2 %	44	1,5 %	0	0,0 %	1	0,0 %	2.903	98,2 %	2.955
2004	13	0,3 %	51	1,3 %	1	0,0 %	1	0,0 %	3.742	98,3 %	3.808
2005	17	0,5 %	52	1,4 %	1	0,0 %	3	0,1 %	3.672	98,1 %	3.745
2006	22	0,6 %	57	1,6 %	0	0,0 %	0	0,0 %	3.424	97,7 %	3.503
2007	23	0,7 %	47	1,4 %	1	0,0 %	0	0,0 %	3.195	97,8 %	3.266
2008	16	0,5 %	56	1,8 %	1	0,0 %	0	0,0 %	2.981	97,6 %	3.054
2009	18	0,6 %	61	2,0 %	1	0,0 %	3	0,1 %	3.000	97,3 %	3.083
2010	17	0,6 %	46	1,5 %	1	0,0 %	0	0,0 %	2.980	97,9 %	3.044
2011	24	0,8 %	47	1,5 %	1	0,0 %	1	0,0 %	3.035	97,7 %	3.108
2012	25	0,8 %	50	1,6 %	1	0,0 %	1	0,0 %	3.026	97,5 %	3.103
2013	32	1,0 %	49	1,5 %	0	0,0 %	1	0,0 %	3.111	97,4 %	3.193
2014	34	1,1 %	51	1,6 %	0	0,0 %	1	0,0 %	3.095	97,3 %	3.181
2015	60	1,5 %	54	1,4 %	3	0,1 %	0	0,0 %	3.793	97,0 %	3.910
2016	57	1,4 %	64	1,6 %	1	0,0 %	2	0,1 %	3.856	96,9 %	3.980
2017	63	1,7 %	48	1,3 %	2	0,1 %	2	0,1 %	3.600	96,9 %	3.715
2018	57	1,5 %	64	1,7 %	4	0,1 %	1	0,0 %	3.641	96,7 %	3.767
2019	46	1,4 %	54	1,7 %	2	0,1 %	1	0,0 %	3.150	96,8 %	3.253
2020	55	1,9 %	38	1,3 %	3	0,1 %	0	0,0 %	2.874	96,8 %	2.970
2021	41	1,5 %	43	1,6 %	2	0,1 %	0	0,0 %	2.617	96,8 %	2.703
2022	41	1,6 %	43	1,7 %	1	0,0 %	0	0,0 %	2.504	96,7 %	2.589

Tab. 22:
Labordiagnostischer Nachweis bei Lungentuberkulose durch kulturelle
Untersuchung und NAT

NAT	Kultur		Gesamt
	positiv	negativ	
positiv	2.038	137	2.175
negativ	198	153	351
Gesamt	2.236	290	2.526

4.10.3 Nachgewiesene Erreger

Angaben zum Erreger wurden für 3.449 (84,6 %) der 4.076 Fälle übermittelt. Für 627 Fälle (15,4 %) lagen keine näheren Angaben vor.

Eine Differenzierung der verschiedenen Spezies innerhalb des *M. tuberculosis*-Komplexes wurde 2022 für 2.589 der 3.449 Erkrankungen vorgenommen, was einem Anteil von 75,1 % entsprach. Für 860 (21,1 %) der 3.449 Fälle mit Erregerangabe wurde lediglich die Angabe »*M. tuberculosis*-Komplex, nicht differenziert« übermittelt.

Bezogen auf die 3.057 kulturell bestätigten Tuberkulosen lag der Anteil mit Speziesdifferenzierung bei 78,1 % (2.386 Fälle). Nach den aktuellen Leitlinien des DZK soll jedoch von mindestens einer Kultur eine genaue Speziesidentifizierung durchgeführt werden, da dies epidemiologisch relevant ist und Konsequenzen für die Therapie und ggf. auch für die Meldung haben kann (PZA-Resistenz bei *M. bovis* sowie bei *M. bovis* BCG, letzteres ist jedoch nicht meldepflichtig).

Tab. 23:
Übermittelte Tuberkulose-Fälle nach Erregerspezies 2002 – 2022 (Teil 2)

Jahr	<i>Mycobacterium tuberculosis</i> Komplex, nicht differenziert		Fälle ohne Angabe zum Erreger		Fälle Gesamt
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl
2002	95	1,2 %	5.924	77,3 %	7.663
2003	253	3,5 %	3.944	55,1 %	7.152
2004	491	7,5 %	2.260	34,5 %	6.559
2005	510	8,5 %	1.771	29,4 %	6.026
2006	377	7,0 %	1.483	27,7 %	5.363
2007	366	7,3 %	1.375	27,5 %	5.007
2008	277	6,1 %	1.207	26,6 %	4.538
2009	273	6,2 %	1.068	24,1 %	4.424
2010	242	5,5 %	1.078	24,7 %	4.364
2011	258	6,0 %	938	21,8 %	4.304
2012	283	6,7 %	833	19,7 %	4.219
2013	307	7,1 %	841	19,4 %	4.341
2014	430	9,5 %	912	20,2 %	4.523
2015	665	11,4 %	1.265	21,7 %	5.840
2016	691	11,6 %	1.273	21,4 %	5.944
2017	772	13,9 %	1.081	19,4 %	5.568
2018	834	15,2 %	895	16,3 %	5.496
2019	812	16,9 %	752	15,6 %	4.817
2020	666	15,9 %	550	13,1 %	4.186
2021	709	18,0 %	527	13,4 %	3.939
2022	860	21,1 %	627	15,4 %	4.076

Hinweis: Für alle Jahre wurde der aktualisierte Stichtag 01.03.2023 verwendet, daher können sich bei Vorjahren im Vergleich zu früher publizierten Daten geringfügige Änderungen ergeben. So wurde z. B. bei einem Fall aus dem Jahr 2021 die Erregerangabe aktualisiert von ursprünglich *M. pinnipedii* auf *M. tuberculosis*. Da dies seinerzeit der einzige *M. pinnipedii*-Fall war, wurden bisher keine entsprechenden Fälle mit diesem Erreger übermittelt und Tabelle 23 – anders als im vergangenen Jahr – ohne die betreffende Spalte für *M. pinnipedii* ausgewiesen.

Mit insgesamt 2.504 der 2.589 Erkrankungen (96,7 %), zu denen Angaben zur Spezies übermittelt wurden, machte *M. tuberculosis* – wie in den vergangenen Jahren – den Hauptanteil aus, während die anderen Spezies eine untergeordnete Rolle spielten (Tab. 23).

Erkrankungen durch *M. bovis* wurden in 43 Fällen (1,7 %) registriert (24 männlich, 19 weiblich). Davon waren 19 Patienten und Patientinnen 70 Jahre alt und älter. Die Tuberkulose manifestierte sich in 24 Fällen als extrapulmonale Form. 23 der 43 Erkrankten waren in Deutschland, 18 im Ausland geboren. Zu zwei Fällen lagen keine Angaben zum Geburtsland vor.

Erkrankungen durch *M. africanum* wurden 41-mal genannt (1,6 %). Es handelte sich dabei um 30 männliche und 11 weibliche Personen. 82,9 % waren jünger als 40 Jahre (34 Fälle). Die Tuberkulose manifestierte sich in 14 Fällen als extrapulmonale Form. 37 der 41 Erkrankten waren im Ausland geboren.

Eine Erkrankung durch *M. canetti* wurde 2022 nur in einem Fall übermittelt, Erkrankungen durch *M. microti* oder durch *M. pinnipedii* wurden keine registriert.

4.11 Resistenzlage

Die Resistenzlage spielt weltweit eine wichtige Rolle in der Tuberkulose-Kontrolle, denn Erkrankungen durch resistente Erreger sind oftmals schwerer behandelbar.

Bei bakteriologisch positiven Befunden soll – ergänzend zur konventionellen phänotypischen Resistenztestung – ein PCR-basiertes Schnellresistenztestverfahren zum Einsatz kommen. Dies erlaubt zeitnah Informationen zum Vorliegen einer Rifampicinresistenz und – je nach Test – auch zur Resistenz gegen Isoniazid und ggf. gegen weitere Tuberkulosemedikamente. Grundsätzlich sollen bei jedem diagnostizierten Tuberkulose-Fall eine kulturelle Isolierung des Erregers und eine Resistenztestung angestrebt werden. Von der ersten positiven Kultur soll neben der phänotypischen auch eine genotypische Resistenztestung für Isoniazid und Rifampicin durchgeführt werden, sofern noch keine entsprechenden Ergebnisse von Untersuchungen direkt aus dem Patientenmaterial vorliegen. Eine resistenzgerechte Therapie verhindert die Wahrscheinlichkeit der Entwicklung weiterer Resistenzen. Ergänzend können heutzutage auch Hochdurchsatzverfahren zur Genomsequenzierung zum Einsatz kommen (targeted sequencing, whole genome sequencing).

In Deutschland kann davon ausgegangen werden, dass grundsätzlich eine Testung sowohl auf Rifampicin als auch auf Isoniazid erfolgt. Daher wird im Folgenden zur Berechnung der Resistenzraten unverändert als Bezugsgröße (Denominator) die Anzahl der Fälle verwendet, bei denen Angaben zur Resistenztestung auf mindestens Isoniazid und Rifampicin – den beiden wichtigsten Medikamenten der Standardtherapie – vorliegen.

Für das Jahr 2022 wurden Angaben zur Resistenztestung sowohl gegenüber Isoniazid als auch gegenüber Rifampicin für insgesamt 2.925 der 4.076 Erkrankungsfälle (71,8 %) übermittelt. Bezogen auf die kulturell bestätigten Tuberkulosen lag der Anteil der übermittelten Resistenztestungsergebnisse bei 92,4 % (2.826 von 3.057 kulturpositiven Fällen). In 99 Fällen lagen Angaben zu einer Resistenztestung vor, ohne dass Informationen zu einem positiven kulturellen Nachweis übermittelt

wurden. Alle nachfolgenden Angaben zu Resistenzraten beziehen sich auf die oben genannten 2.925 Fälle mit Angabe zur Resistenztestung.

4.11.1 Medikamentenresistente Tuberkulose

Zur Einschätzung der Resistenzlage werden international insbesondere die multiresistente Tuberkulose (MDR-TB, d. h. die gleichzeitige Resistenz gegenüber mindestens Isoniazid und Rifampicin) und der alleinige Nachweis einer Rifampicinresistenz (RR-TB) gemeinsam als MDR/RR-TB betrachtet. In vielen Ländern sind umfassende Resistenztestungen nicht oder nicht flächendeckend verfügbar und die Diagnostik basiert vorwiegend auf den o. g. molekularbiologischen Schnelltestverfahren zum Nachweis einer Rifampicin-Resistenz. Da hier meist auch eine Isoniazid-Resistenz vorliegt, wird die Rifampicin-Resistenz als Proxy für das Vorliegen einer MDR-TB gewertet.

Da wir in Deutschland bei einer relevanten Anzahl der Rifampicin-resistenten Tuberkulosen noch eine Empfindlichkeit gegenüber Isoniazid sehen (s. u.), weisen wir weiterhin auch die MDR-TB-Rate als aussagekräftigeren Parameter aus.

Die MDR-TB-Rate schwankt im zeitlichen Verlauf, ist aber über lange Jahre stabil geblieben. Für 2022 sind die MDR-TB-Rate sowie auch die absoluten Fallzahlen deutlich gegenüber dem Vorjahr (2,6 %, 77 Fälle) auf 5,7 % (166 Fälle) gestiegen (Abb. 27; Tab. 24).

Für 164 der 166 MDR-Tuberkulosen lagen Angaben zur Organmanifestation vor. Dabei handelte es sich in 151 Fällen (92,1 %) um eine pulmonale Tuberkulose (geschlossene Form: 9 Fälle [5,5 %], offene Form 142 Fälle [86,6 %]). Von den 142 MDR-TB Fällen, bei denen es sich um eine offene Tuberkulose handelt, waren 89 (54,3 %) mikroskopisch positiv und damit besonders infektiös; in 13 Fällen (7,9 %) waren ausschließlich extrapulmonale Organe betroffen.

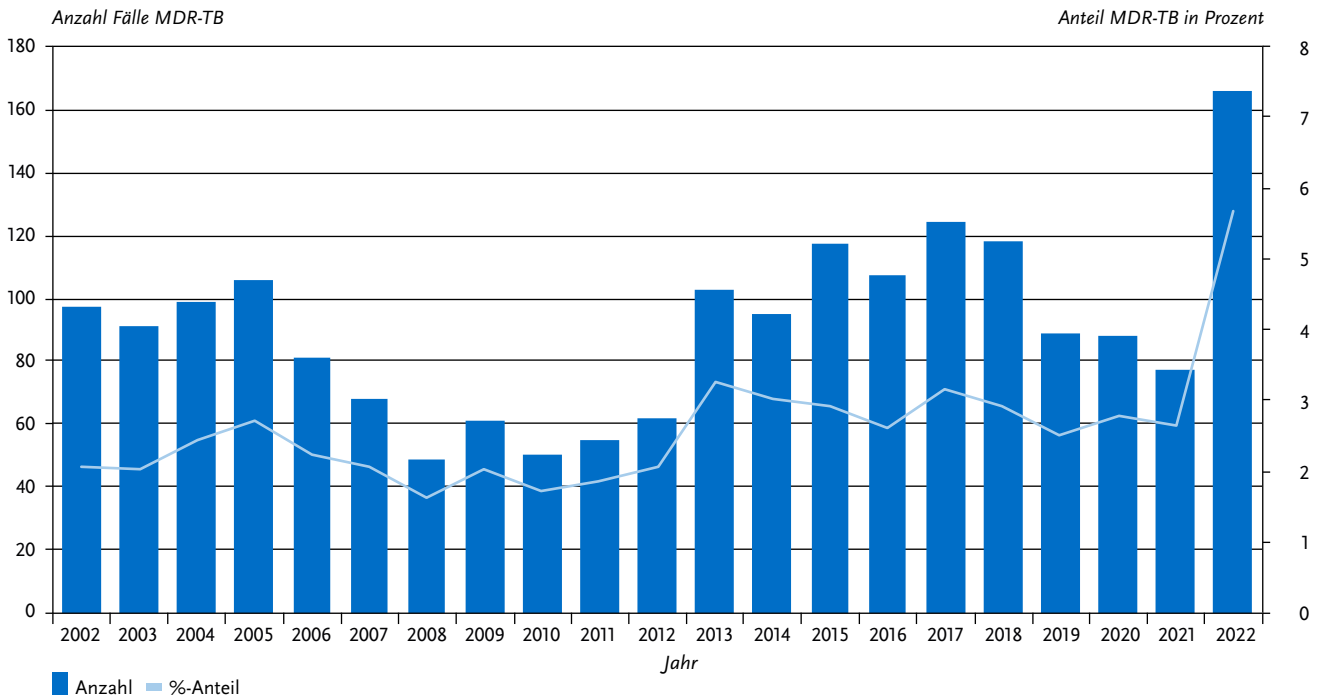
Ebenfalls hilfreich zur Einordnung der Resistenzsituation ist die gesonderte Betrachtung der Fälle, bei denen eine Resistenz gegenüber mindestens Isoniazid (INH bzw. international H) bzw. mindestens Rifampicin (RMP bzw. R) vorliegt. Sie ist für die Einschätzung der Wirksamkeit präventiver Therapie-regime zur Behandlung der latenten tuberkulösen Infektion (LTBI) bedeutsam.

Resistenzraten für und in Kombination mit Ethambutol (EMB bzw. E) und Pyrazinamid (PZA bzw. Z) werden von WHO und ECDC seit 2021 nicht mehr berichtet (früher »any drug resistance« bzw. »jegliche Resistenz« gegenüber HREZ), u. a. weil die internationale Datenlage hier unvollständig ist. Dies dürfte auch damit zusammenhängen, dass sich die Resistenztestergebnisse für diese Medikamente schwieriger bewerten lassen und die Darstellung dieser Resistenzraten hinsichtlich der klinischen Relevanz nachrangig ist. Wir werden diese daher in Übereinstimmung mit WHO und ECDC nicht mehr ausweisen.

Tabelle 24 gibt eine Übersicht zu Absolutzahlen und Anteilen bezüglich des Vorliegens einer Resistenz gegenüber Isoniazid, Rifampicin, einer MDR/RR-TB sowie einer MDR-TB.

Eine Resistenz gegenüber Isoniazid (d. h. sowohl eine Isoniazid-Einfachresistenz als auch die zusätzliche Resistenz gegenüber einem oder weiteren Medikamenten der Standardtherapie) wurde 2022 insgesamt 334-mal registriert (11,4 %; siehe Tabelle 24), darunter 166 MDR-TB-Fälle (s. o.). Eine Isoniazid-Resistenz, bei welcher noch eine Rifampicin-Empfindlichkeit gegeben

Abb. 27:
Absolute Fallzahlen und prozentualer Anteil der MDR-TB im zeitlichen Verlauf, 2002 – 2022



Tab. 24:
Anzahl und prozentualer Anteil der resistenten Tuberkulose, 2002 – 2022 Vorliegen einer Resistenz gegenüber Isoniazid, einer MDR/RR-TB sowie einer MDR-TB

Jahr	Basis	INH [H]		INH ohne MDR-TB [Hr]		RMP [R] (= MDR/RR-TB nach WHO)		MDR-TB	
		Anzahl	%-Anteil	Anzahl	%-Anteil	Anzahl	%-Anteil	Anzahl	%-Anteil
2002	4.687	370	7,9 %	273	5,8 %	111	2,4 %	97	2,1 %
2003	4.453	339	7,6 %	248	5,6 %	104	2,3 %	91	2,0 %
2004	4.045	368	9,1 %	269	6,7 %	109	2,7 %	99	2,4 %
2005	3.878	326	8,4 %	220	5,7 %	117	3,0 %	106	2,7 %
2006	3.594	284	7,9 %	203	5,6 %	86	2,4 %	81	2,3 %
2007	3.302	231	7,0 %	163	4,9 %	71	2,2 %	68	2,1 %
2008	3.006	205	6,8 %	156	5,2 %	58	1,9 %	49	1,6 %
2009	3.014	210	7,0 %	149	4,9 %	69	2,3 %	61	2,0 %
2010	2.920	229	7,8 %	179	6,1 %	59	2,0 %	50	1,7 %
2011	2.934	214	7,3 %	159	5,4 %	62	2,1 %	55	1,9 %
2012	2.996	233	7,8 %	171	5,7 %	70	2,3 %	62	2,1 %
2013	3.142	274	8,7 %	171	5,4 %	116	3,7 %	103	3,3 %
2014	3.137	267	8,5 %	172	5,5 %	105	3,3 %	95	3,0 %
2015	4.002	350	8,7 %	233	5,8 %	129	3,2 %	117	2,9 %
2016	4.099	332	8,1 %	225	5,5 %	119	2,9 %	107	2,6 %
2017	3.943	342	8,7 %	218	5,5 %	137	3,5 %	124	3,1 %
2018	4.045	383	9,5 %	265	6,6 %	130	3,2 %	118	2,9 %
2019	3.562	283	7,9 %	194	5,4 %	102	2,9 %	89	2,5 %
2020	3.143	245	7,8 %	157	5,0 %	102	3,2 %	88	2,8 %
2021	2.907	222	7,6 %	145	5,0 %	98	3,4 %	77	2,6 %
2022	2.925	334	11,4 %	168	5,7 %	184	6,3 %	166	5,7 %

Hinweis: Zur Berechnung der Prozentanteile resistenter Tuberkulosen wurde als Nenner (Basis) die Anzahl der Fälle verwendet, zu denen mindestens Informationen zur Empfindlichkeit gegenüber Isoniazid und Rifampicin vorlagen.

war, bestand demnach in 168 Fällen (Hr-TB). Eine ausschließliche Isoniazid-Einfachresistenz mit Sensibilität gegenüber den anderen drei Medikamenten der Standardtherapie wurde für 142 der 334 Fälle (42,5 %) übermittelt.

Für Rifampicin ergeben sich 2022 entsprechend 184 Fälle (d. h. sowohl eine RMP-Einfachresistenz als auch die zusätzliche Resistenz gegenüber einem oder weiteren Medikamenten der Standardtherapie, dies entspricht der RR-TB nach WHO). Von diesen entsprechen per Definition 166 Fälle (90,2 %) einer MDR-TB (s. o.). In 18 der 184 MDR/RR-TB-Fälle (9,8 %) lag damit eine Rifampicin-Resistenz ohne gleichzeitige Isoniazid-Resistenz vor. Eine ausschließliche Rifampicin-Einfachresistenz mit Sensibilität gegenüber den anderen drei Medikamenten der Standardtherapie wurde für 15 dieser 184 Fälle (8,2 %) übermittelt.

4.11.2 Resistenz in Abhängigkeit vom Geburtsland

Bei Erkrankten, die im Ausland geboren sind, werden häufiger resistente Erreger isoliert (Tab. 25). So war der Anteil multiresistenter Stämme bei im Ausland geborenen Erkrankten mit 6,8 % (149 von 2.180 im Ausland geborenen Fällen) 4-mal so hoch wie der entsprechende Anteil bei in Deutschland geborenen Erkrankten (1,7 %; 11 von 647 Fällen). Bei 6 der insgesamt 166 MDR-TB-Fälle lagen keine Angaben zum Geburtsland vor.

Nach wie vor finden sich die höchsten Anteile an Medikamentenresistenzen bei erkrankten Personen, die aus den postsowjetischen Staaten stammen. Hier betrug 2022 der Anteil der MDR-TB 29,8 % und war damit etwa 17-mal so hoch wie der Anteil bei in Deutschland geborenen (1,7 %) bzw. 13-mal so hoch wie der Anteil bei in anderen Ländern geborenen Patientinnen und Patienten (2,3 %) (Abb. 28; Tab. 26).

Von den MDR-TB-Fällen stammten 2022 zwei Drittel (66,9 %; 107 von insgesamt 160 Fällen mit Angaben zum Geburtsland) aus einem der 15 postsowjetischen Staaten. Vor dem Hintergrund des aktuellen Kriegsgeschehens stammte dabei der größte Teil mit insgesamt 77 der 107 Fälle aus der Ukraine. Mit deutlich geringeren Zahlen folgten die Republik Moldau (9 Fälle) sowie die Russische Föderation und Kasachstan (jeweils 5 Fälle).

Weitere 42 MDR-TB-Fälle (26,3 %) waren in 18 anderen Ländern außerhalb Deutschlands geboren – insbesondere in Afghanistan, Somalia und Indien (jeweils 7 Fälle).

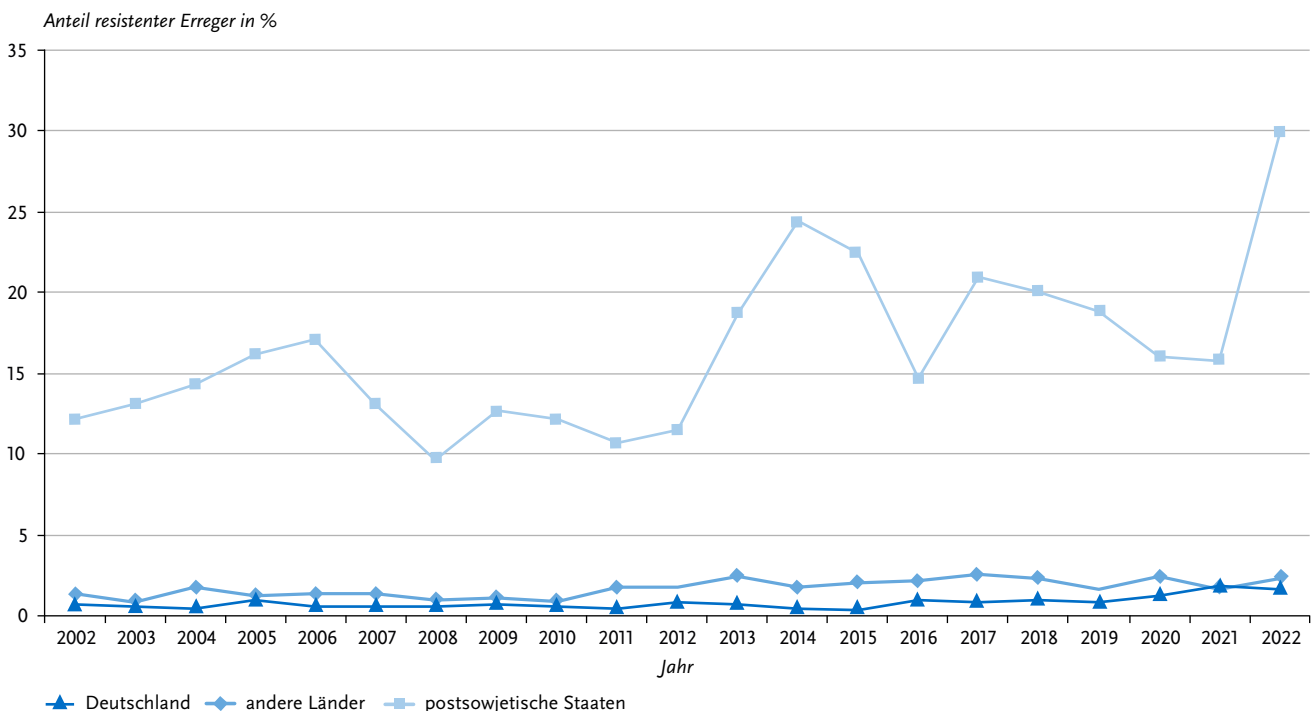
Insgesamt 149 der 160 MDR-TB-Fälle mit Angabe zum Geburtsland waren somit im Ausland geboren (93,1 %). In 11 Fällen (6,9 %) wurde Deutschland als Geburtsland übermittelt.

Auch wenn in Deutschland vorwiegend Personen aus den postsowjetischen Staaten von Medikamentenresistenzen betroffen sind, kommen diese auch bei Patientinnen und Patienten aus anderen Herkunftsländern und auch bei in Deutschland geborenen Erkrankten vor. Generell sollte daher – unabhängig von der Herkunft – immer an die Möglichkeit des Vorliegens einer (multi-) resistenten Tuberkulose gedacht werden. Alle bakteriologisch bestätigten Fälle sollen daher auf das Vorliegen von Resistenzen gegenüber den Medikamenten der Standardtherapie getestet werden.

Neben dem Geburtsland steht auch eine Vorerkrankung mit entsprechender Vorbehandlung in Zusammenhang mit einer Medikamentenresistenz. In Tabelle 27 sind diese Fälle den Erkrankungen ohne eine solche Vorgeschichte gegenübergestellt (sofern Angaben vorhanden waren). Wie in den vergangenen Jahren zeigen die Daten, dass eine Vorerkrankung das Risiko für das Vorliegen einer resistenten und multiresistenten Tuberkulose erhöht. Die Wahrscheinlichkeit einer Vorerkrankung und vorliegenden Medikamentenresistenz ist bei im Ausland geborenen Menschen erhöht (Tab. 28).

Abb. 28:

Prozentualer Anteil der MDR-TB nach Geburtsland Deutschland, postsowjetische Staaten und andere Länder im zeitlichen Verlauf 2002 – 2022



Tab. 25:
Anzahl und prozentualer Anteil resistenter Tuberkulose nach Geburtsland Deutschland vs. Ausland

Resistenz	Deutschland N=647		Ausland N=2.180		unbekannt N=98		Gesamt N=2.925	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
INH [H]	35	5,4 %	291	13,3 %	8	8,2 %	334	11,4 %
RMP [R] (entspricht MDR/RR-TB)	14	2,2 %	163	7,5 %	7	7,1 %	184	6,3 %
MDR-TB	11	1,7 %	149	6,8 %	6	6,1 %	166	5,7 %

Für alle drei Resistenzen: signifikant höherer Anteil resistenter Erreger bei im Ausland geborenen Erkrankten ($p < 0,01$)

Tab. 26:
Anzahl und Anteil der MDR-TB nach Geburtsland Deutschland, postsowjetische Staaten, andere Länder 2002 – 2022

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Fälle mit Resistenzangabe*																					
Deutschland	2.497	2.381	2.071	1.988	1.957	1.806	1.562	1.594	1.463	1.384	1.392	1.225	1.100	1.132	1.049	1.019	986	963	850	703	647
andere Länder	1.450	1.463	1.422	1.362	1.247	1.123	1.083	1.075	1.133	1.191	1.229	1.420	1.666	2.498	2.736	2.648	2.768	2.322	2.061	1.968	1.821
postsowjet. Staaten	468	464	446	426	287	298	280	267	231	234	236	304	242	268	259	219	219	228	174	177	359
unbekannt	272	145	106	102	103	75	81	78	93	125	139	193	129	104	55	57	72	49	58	59	98
Gesamt	4.687	4.453	4.045	3.878	3.594	3.302	3.006	3.014	2.920	2.934	2.996	3.142	3.137	4.002	4.099	3.943	4.045	3.562	3.143	2.907	2.925

MDR-TB Anzahl Fälle

Deutschland	18	13	10	19	12	11	9	12	9	7	11	9	5	4	10	8	9	8	11	13	11
andere Länder	19	13	25	16	17	15	11	12	10	21	22	35	29	52	59	68	64	38	49	33	42
postsowjet. Staaten	57	61	64	69	49	39	27	34	28	25	27	57	59	60	38	46	44	43	28	28	107
unbekannt	3	4		2	3	3	2	3	3	2	2	2	2	1		2	1			3	6
Gesamt	97	91	99	106	81	68	49	61	50	55	62	103	95	117	107	124	118	89	88	77	166

MDR-TB Prozentanteil

Deutschland	0,7%	0,5%	0,5%	1,0%	0,6%	0,6%	0,6%	0,8%	0,6%	0,5%	0,8%	0,7%	0,5%	0,4%	1,0%	0,8%	0,9%	0,8%	1,3%	1,8%	1,7%
andere Länder	1,3%	0,9%	1,8%	1,2%	1,4%	1,3%	1,0%	1,1%	0,9%	1,8%	1,8%	2,5%	1,7%	2,1%	2,2%	2,6%	2,3%	1,6%	2,4%	1,7%	2,3%
postsowjet. Staaten	12,2%	13,1%	14,3%	16,2%	17,1%	13,1%	9,6%	12,7%	12,1%	10,7%	11,4%	18,8%	24,4%	22,4%	14,7%	21,0%	20,1%	18,9%	16,1%	15,8%	29,8%
unbekannt	1,1%	2,8%	0,0%	2,0%	2,9%	4,0%	2,5%	3,8%	3,2%	1,6%	1,4%	1,0%	1,6%	1,0%	0,0%	3,5%	1,4%	0,0%	0,0%	5,1%	6,1%
Gesamt	2,1%	2,0%	2,4%	2,7%	2,3%	2,1%	1,6%	2,0%	1,7%	1,9%	2,1%	3,3%	3,0%	2,9%	2,6%	3,1%	2,9%	2,5%	2,8%	2,6%	5,7%

*Hinweis: Basis zur Berechnung der Prozentanteile resistenter Tuberkulosen ist die Zahl der TB-Fälle, zu denen Informationen zur Resistenztestung auf mindestens Isoniazid und Rifampicin vorlagen.

Tab. 27:
Anzahl und prozentualer Anteil resistenter Tuberkulose nach Status der Vorerkrankung und Vorbehandlung

Resistenz	Vorerkrankung (mit Vorbehandlung) N=161		keine Vorerkrankung N=2.031		Faktor Vorerkrankung/ keine Vorerkrankung
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	
INH [H]	35	21,7 %	207	10,2 %	2,1
RMP [R] (entspricht MDR/RR-TB)	24	14,9 %	103	5,1 %	2,9
MDR-TB	22	13,7 %	92	4,5 %	3,0

Für alle drei Resistenzen: signifikant höherer Anteil resistenter Erreger bei Erkrankten mit Vorerkrankung und Vorbehandlung ($p < 0,001$)

Tab. 28:
Anzahl und prozentualer Anteil resistenter Tuberkulose nach Vorerkrankung/Vorbehandlung und Geburtsland

Resistenz	Geburtsland Deutschland					Geburtsland Ausland				
	Vorerkrankung (mit Vorbehandlung) N=26		keine Vorerkrankung N=487		Faktor	Vorerkrankung (mit Vorbehandlung) N=130		keine Vorerkrankung N=1.487		Faktor
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent		Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	
INH [H]	2	7,7 %	27	5,5 %	1,4	32	24,6 %	177	11,9 %	2,1
RMP [R] (entspricht MDR/RR-TB)	1	3,8 %	9	1,8 %	2,1	22	16,9 %	92	6,2 %	2,7
MDR-TB	0	0,0 %	7	1,4 %	0,0	21	16,2 %	84	5,6 %	2,9

Bei im Ausland Geborenen für alle drei Resistenzen: Signifikant höherer Anteil resistenter Erreger bei Erkrankten mit Vorerkrankung und Vorbehandlung gegenüber Erkrankten ohne Vorerkrankung ($p < 0,001$)

4.11.3 Prä-extensiv und extensiv resistente Tuberkulose

Die WHO hat zum 1. Januar 2021 die Definitionen der prä-XDR-TB und XDR-TB angepasst. Zum einen, da ein Teil der zuvor den Resistenzdefinitionen zugrundeliegenden Medikamente in den nun empfohlenen oralen Therapieregimen nicht mehr enthalten sind (Amikacin, Capreomycin und Kanamycin), zum anderen, weil als zugrundeliegendes Resistenzmuster nicht mehr ausschließlich die MDR-TB, sondern auch die Rifampicin-resistente TB (RR-TB)¹ und damit die MDR/RR-TB herangezogen wird (s. auch Ausführungen in Kapitel 4.11.1).

Die prä-XDR-TB definiert sich demnach als MDR/RR-TB, die zusätzlich gegen mindestens eines der Fluorchinolone (Moxifloxacin, Levofloxacin) resistent ist.

Bei der XDR-TB handelt es sich um eine MDR/RR-TB, die zusätzlich gegen mindestens eines der Fluorchinolone (Moxifloxacin, Levofloxacin) **und** gegen mindestens Bedaquilin oder Linezolid (als jeweils weitere Medikamente aus der WHO-Gruppe A) resistent ist. (In Gruppe A sind die wirksamsten Medikamente der Nicht-Standardtherapie zur Behandlung resistenter Tuberkulose gelistet. Dazu zählen derzeit – neben den Fluorchinolonen Moxifloxacin und Levofloxacin – Bedaquilin und Linezolid).

Die nachfolgenden Auswertungen zur prä-XDR-TB und XDR-TB basieren auf den aktuellen **WHO-Definitionen**:

Von den im Jahr 2022 registrierten 166 MDR-TB-Fällen und weiteren 18 Fällen, bei denen eine Resistenz gegen Rifampicin und ggf. gegen weitere Medikamente der Standardtherapie (mit Ausnahme von Isoniazid) vorlag – also insgesamt 184 MDR/RR-TB-Fällen – wurden für 33 Fälle Resistenzen gegenüber Medikamenten der Nicht-Standardtherapie übermittelt, die einer prä-XDR-TB entsprachen. In 4 Fällen handelte es sich aufgrund der übermittelten Resistenzangaben um eine XDR-TB.

4.12 Mortalität

Von 4.046 der 4.076 Erkrankungen (99,3 %), zu denen entsprechende Informationen vorlagen, wurde dem RKI in 116 Fällen der krankheitsbedingte Tod an einer Tuberkulose übermittelt (gemäß den Angaben, die mit den Basisdaten erhoben werden). Dies entspricht einer Mortalität von durchschnittlich 0,14 Todesfällen pro 100.000 Einwohner, wobei

¹ Aus klinischer Sicht wird in der DZK-Leitlinie Tuberkulose im Erwachsenenalter davon ausgegangen, dass in Deutschland im Fall einer Rifampicin-Resistenz auch auf Isoniazid-Resistenz getestet wird.

diese mit zunehmendem Alter ansteigt (Abb. 29). Der überwiegende Teil der Todesfälle (47 der 116 Verstorbenen; 40,5 %) betraf Menschen ab einem Alter von 70 Jahren. Im Kindesalter unter 15 Jahren wurde ein Todesfall an einer disseminierten Tuberkulose (mit Lungenbeteiligung) registriert.

Die geschlechtsspezifische Mortalität war bei Männern höher als bei Frauen (0,20 vs. 0,08). 71,6 % der Verstorbenen waren männlich (83 Todesfälle), 28,4 % weiblich (33 Todesfälle).

Zu 110 der 116 Verstorbenen (94,8 %) lagen auch Angaben zur Staatsangehörigkeit vor. Davon hatten 40 (36,4 %) eine aus-

ländische und 70 (63,6 %) eine deutsche Staatsangehörigkeit. Bezogen auf die entsprechenden Bevölkerungsgruppen lag die Mortalität der ausländischen Staatsangehörigen bei 0,37 je 100.000 und war damit im Vergleich zur Mortalität bei deutschen Staatsbürgern (0,10) knapp 4-mal so hoch.

In Abbildung 30 ist der Unterschied nach den einzelnen Altersgruppen dargestellt. Bezüglich der Mortalitätsraten im fortgeschrittenen Alter bei ausländischen Staatsangehörigen ist anzumerken, dass hier – bei insgesamt kleinen Fallzahlen – kleine Bezugsgrößen zugrunde liegen.

Abb. 29:
Mortalität der Tuberkulose nach Altersgruppe und Geschlecht (N = 116)

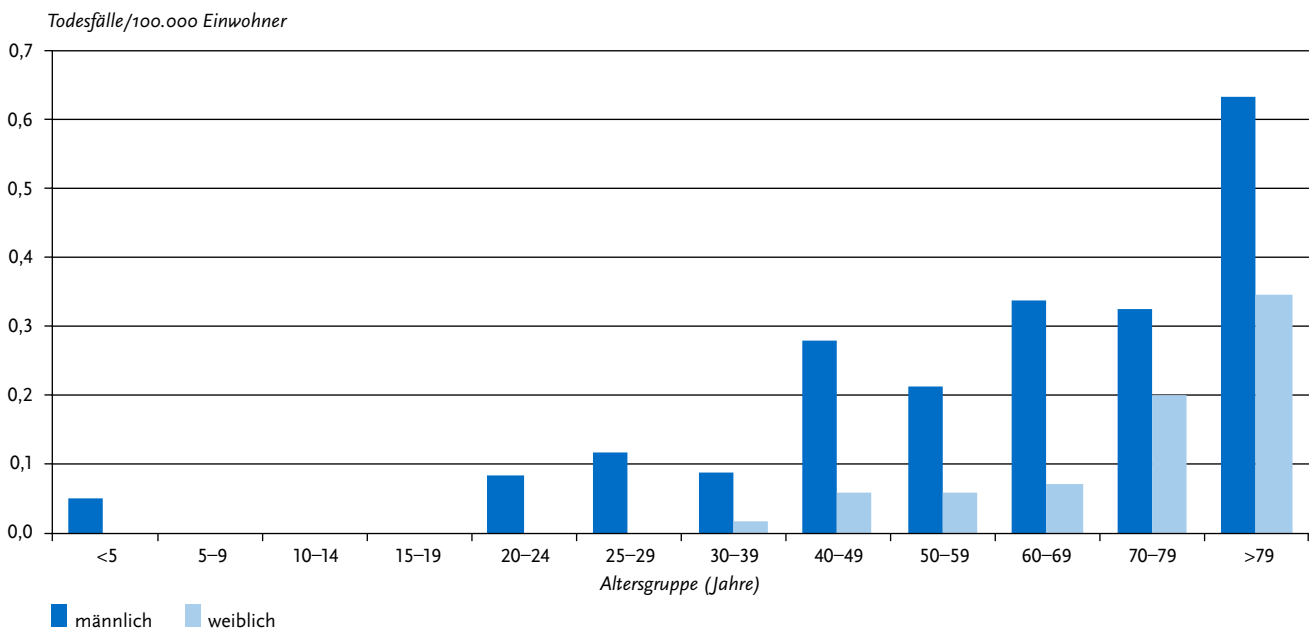
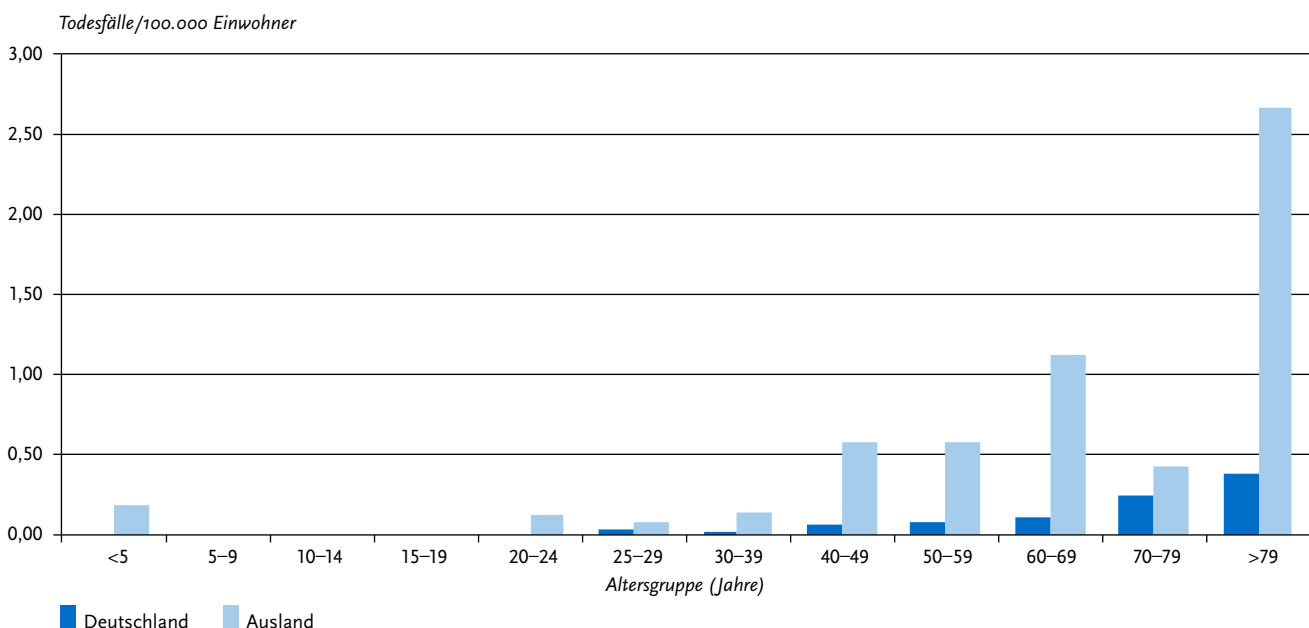


Abb. 30:
Mortalität der Tuberkulose nach Altersgruppe und Staatsangehörigkeit (gemäß den Angaben aus den Basisdaten; N = 110)



Tab. 29:
Anzahl und Anteil krankheitsbedingt an Tuberkulose verstorbener Fälle,
2002 – 2022

Jahr	Anzahl Fälle an TB verstorben	Anzahl Fälle mit Angabe zum Todesstatus	Letalität %-Anteil verstorben
2002	455	7.528	6,0 %
2003	381	7.081	5,4 %
2004	235	6.415	3,7 %
2005	194	5.920	3,3 %
2006	219	5.290	4,1 %
2007	146	4.908	3,0 %
2008	161	4.470	3,6 %
2009	168	4.357	3,9 %
2010	145	4.287	3,4 %
2011	152	4.235	3,6 %
2012	163	4.129	3,9 %
2013	159	4.168	3,8 %
2014	109	4.334	2,5 %
2015	114	5.709	2,0 %
2016	120	5.845	2,1 %
2017	120	5.439	2,2 %
2018	144	5.383	2,7 %
2019	141	4.745	3,0 %
2020	126	4.162	3,0 %
2021	123	3.920	3,1 %
2022	116	4.046	2,9 %

Die Letalität, also der Anteil aller an Tuberkulose Verstorbenen unter den Erkrankten, lag 2022 bei 2,9 % (116 Verstorbene von insgesamt 4.046 Erkrankten mit entsprechenden Angaben zum krankheitsbedingten Tod) und ist damit geringfügig niedriger als im Vorjahr (3,1%). Tabelle 29 gibt einen Überblick über die absoluten Todesfälle und die Letalität seit 2002.

Angaben sowohl zum Tod als auch zur Durchführung einer Resistenztestung auf Isoniazid und Rifampicin lagen für 2.910 der 4.076 Erkrankungen (71,4 %) vor, so dass sich die Letalität auch in Abhängigkeit vom Vorhandensein einer resistenten Tuberkulose betrachten ließ.

Von 165 an MDR-TB erkrankten Personen mit entsprechend verfügbaren Angaben ist ein Patient verstorben, so dass sich hieraus eine Letalität der MDR-TB von 0,6 % ergibt. Allerdings ist bei den kleinen MDR-TB-Fallzahlen zu bedenken, dass minimale Änderungen zu großen prozentualen Schwankungen führen können.

Beim Vergleich der Angaben zum Behandlungsergebnis mit den genannten Angaben zum Grund des Versterbens in den Basisdaten, die für alle meldepflichtigen Infektionskrankheiten erhoben werden, ergibt sich eine Diskrepanz mit einer Gesamtzahl von 129 statt 116 Todesfällen.

Die kombinierte Auswertung dieser beiden Variablen ergab, dass in 115 Fällen in beiden Feldern übereinstimmend »Tod an Tuberkulose« angegeben wurde (minimale Todesfälle), während in weiteren 15 Fällen die Angabe entweder nur im Feld »Behandlungsergebnis« oder in den Basisdaten »Verstorben Grund« eingetragen wurde (maximale Todesfälle 130). Gegenüber dem Vorjahr (18 Fälle) ist diese Inkonsistenz annähernd gleichgeblieben (Tab. 30).

Bei korrekter Erfassung und Übermittlung der Daten sollte es keine Unterschiede zwischen den Angaben im Feld »Behandlungsergebnis« und »Verstorben Grund« geben.

Tab. 30:
Tuberkulosebedingte Todesfälle: Anzahl und Mortalität in den Jahren 2021 und 2022

	Anzahl		Mortalität	
	2021	2022	2021	2022
Tod durch Tuberkulose gem. Basisdaten	123	116	0,1	0,1
Tod durch Tuberkulose gem. Behandlungsergebnis	137	129	0,2	0,2
Minimale Todesfälle (Angabe Tod durch TB unter Basisdaten UND Behandlungsergebnis)	121	115	0,1	0,1
Maximals Todesfälle (Angabe Tod durch TB unter Basisdaten ODER Behandlungsergebnis)	139	130	0,2	0,2
Spannweite	18	15		

4.13 Behandlungsergebnis (2021)

Aufgrund der langen Behandlungsdauer von mindestens sechs Monaten können Informationen über das Behandlungsergebnis erst mit einer entsprechenden zeitlichen Verzögerung erfasst werden. Spätestens bis zum 31. Dezember des Folgejahres sollte dieses Ergebnis jedoch vorliegen oder vom Gesundheitsamt aktiv nachgefragt und übermittelt worden sein. Eine Ausnahme bilden resistente Tuberkulosen, da hier die Behandlung bis zu 18 Monate oder unter Umständen auch länger dauern kann. In solchen Fällen sollte als Zwischenergebnis die Angabe »Fortdauer der Behandlung« übermittelt werden.

Da aus dem oben genannten Grund für das Jahr 2022 noch kein vollständiges Datenmaterial zum Behandlungsergebnis verfügbar ist, basieren die nachfolgend dargestellten Auswertungen auf den Zahlen aus dem Jahr 2021, die bis zum Stichtag am 01.03.2023 vorlagen.

Von den im Jahr 2021 übermittelten 3.939 Erkrankungsfällen waren für 3.359 Fälle (85,3 %) Angaben zum Behandlungsergebnis verfügbar. Für die verbleibenden 580 Fälle (14,7 %) wurden von den zuständigen Gesundheitsämtern keine Anga-

ben zum Ergebnis der Behandlung übermittelt. Damit ist die Datenvollständigkeit, die in den vergangenen drei Jahren kontinuierlich gesunken war, erstmals wieder leicht angestiegen und liegt auf dem präpandemischen Niveau von 2019 (Tab. 31). Dennoch bleibt die Datenvollständigkeit beim Behandlungsergebnis weiterhin deutlich unter dem bisherigen Höchstwert von 93,7 % im Jahr 2008 (Tab. 31). Hinsichtlich möglicher Einflüsse der COVID-19-Pandemie auf die epidemiologische Situation der Tuberkulose in Deutschland im Jahr 2020 verweisen wir auf die Ausführungen in unserem letztjährigen Bericht zur Epidemiologie der Tuberkulose sowie die Publikation einer vertieften Meldedatenanalyse im Epidemiologischen Bulletin 11/2022 (<https://edoc.rki.de/handle/176904/9515>).

Für Erkrankte aus dem Jahr 2021 wurde eine erfolgreiche Behandlung (d. h. Heilung oder vollständige Durchführung der Behandlung) in 2.581 von 3.359 Fällen (76,8 %) angegeben (Abb. 31). Für 136 Erkrankungen (4,0 %) wurde angegeben, dass die Behandlung zum Stichtag am 01.03.2023 noch nicht abgeschlossen war, so dass hier ein endgültiges Ergebnis zum Behandlungserfolg noch aussteht. Bei 20 (14,7 %) dieser 136 noch in Behandlung befindlichen Personen lag eine multiresistente Tuberkulose vor. 170 Erkrankte (5,1 %) waren während der

Tab. 31:
Anzahl und prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle mit Angaben zum Behandlungsergebnis in den Jahren 2001 – 2022

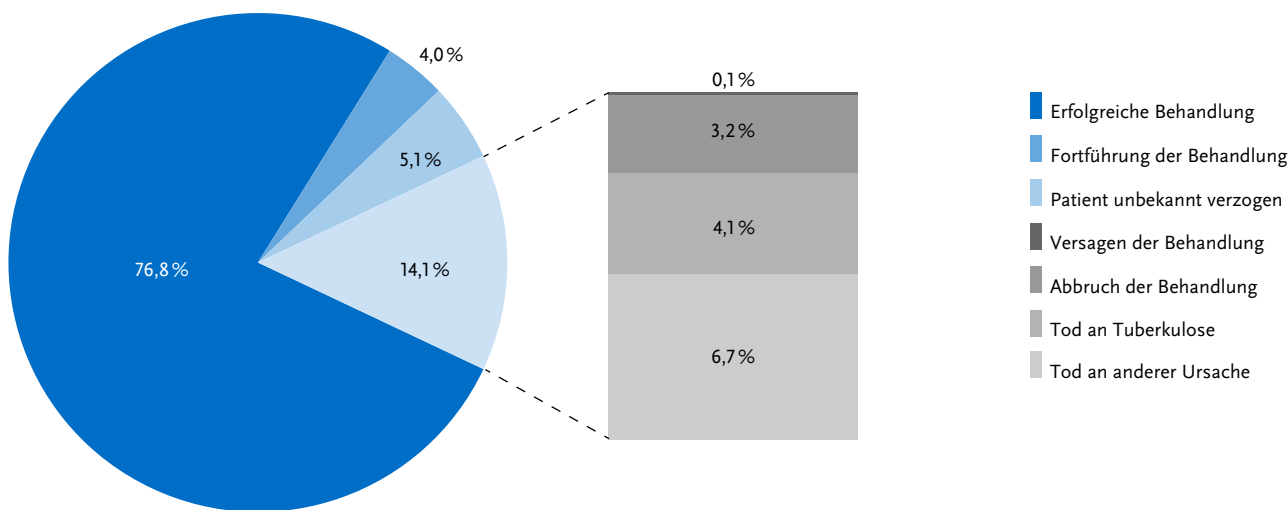
Jahr	Erkrankungen gesamt	Erkrankungen mit Angaben zum Behandlungsergebnis	Prozent
2001 (Stichtag 01.08.2003)	7.545	5.907	78,3 %
2002 (Stichtag 01.08.2004)	7.702	6.413	83,3 %
2003 (Stichtag 01.08.2005)	7.166	6.314	88,1 %
2004 (Stichtag 01.08.2006)	6.542	5.693	87,0 %
2005 (Stichtag 01.08.2007)	6.020	5.357	89,0 %
2006 (Stichtag 01.08.2008)	5.383	4.969	92,3 %
2007 (Stichtag 01.08.2009)	4.998	4.573	91,5 %
2008 (Stichtag 01.08.2010)	4.512	4.228	93,7 %
2009 (Stichtag 01.08.2011)	4.419	4.031	91,2 %
2010 (Stichtag 01.08.2012)	4.388	4.021	91,6 %
2011 (Stichtag 01.08.2013)	4.317	3.758	87,1 %
2012 (Stichtag 01.03.2014)	4.217	3.873	91,8 %
2013 (Stichtag 01.03.2015)	4.319	3.727	86,3 %
2014 (Stichtag 01.03.2016)	4.533	3.694	81,5 %
2015 (Stichtag 01.03.2017)	5.852	4.828	82,5 %
2016 (Stichtag 01.03.2018)	5.949	5.025	84,5 %
2017 (Stichtag 01.03.2019)	5.495	4.770	86,8 %
2018 (Stichtag 01.03.2020)	5.492	4.758	86,6 %
2019 (Stichtag 01.03.2021)	4.814	4.118	85,5 %
2020 (Stichtag 15.03.2022)	4.160	3.420	82,2 %
2021 (Stichtag 01.03.2023)	3.939	3.359	85,3 %
2022* (Stichtag 01.03.2023)	4.076	1.652	40,5 %

* Vergleichsweise geringe Datenvollständigkeit, da die Erfassung des Behandlungsergebnisses 2022 zum Stichtag 01.03.2023 noch nicht abgeschlossen war.

Behandlung unbekannt verzogen, so dass vom zuständigen Gesundheitsamt das endgültige Behandlungsergebnis nicht mehr ermittelt werden konnte.

Bei weiteren 472 Erkrankungen (14,1 %) konnte die Behandlung aus verschiedenen Gründen nicht erfolgreich abgeschlossen werden (Abb. 31). So wurde in 106 Fällen (3,2 %) ein Behandlungsabbruch übermittelt. Ein Versagen der Behandlung wurde für vier der im Jahr 2021 registrierten Fälle übermittelt (0,1 %). Insgesamt 362 Erkrankte (10,8 %) – vor allem ältere Menschen – waren vor oder während der Behandlung verstorben, davon 137 Personen (4,1 %) an ihrer Tuberkulose und 225 Personen (6,7 %) an anderen Ursachen. Diese verstorbenen Patientinnen und Patienten werden gemäß der WHO-Definition als Fälle mit nicht erfolgreicher Behandlung gewertet.

Abb. 31: Tuberkulose-Fälle 2021 nach Behandlungsergebnis (N = 3.359)



Die Analyse des Behandlungserfolgs nach Alter und Geschlecht (Abb. 32) zeigt, dass der Anteil erfolgreich behandelter Patientinnen und Patienten mit zunehmendem Alter sinkt, er lag bei Personen ab 80 Jahren nur noch bei 51,1 % (Frauen 53,6 %; Männer 48,7 %). Im Kindesalter lag der Behandlungserfolg für beide Geschlechter zusammengenommen hingegen bei über 90 %. Insgesamt ist der Behandlungserfolg bei weiblichen Patienten mit einem Anteil von 81,4 % signifikant höher als bei männlichen Patienten, wo er 74,3 % beträgt (p < 0,001).

In Abbildung 33 sind die verschiedenen Ursachen einer nicht erfolgreichen Behandlung nach Altersgruppen aufgeschlüsselt. Hier wird deutlich, dass insbesondere in den höheren Altersgruppen der Tod an einer Tuberkulose, aber auch an anderen Todesursachen, einen zunehmenden Anteil ausmacht. Dies ist ein Grund dafür, dass Deutschland das WHO-Ziel eines 90 %igen Behandlungserfolgs nicht erreicht.

Abb. 32: Prozentualer Anteil erfolgreicher Tuberkulose-Behandlungen nach Altersgruppe und Geschlecht (N = 3.354)

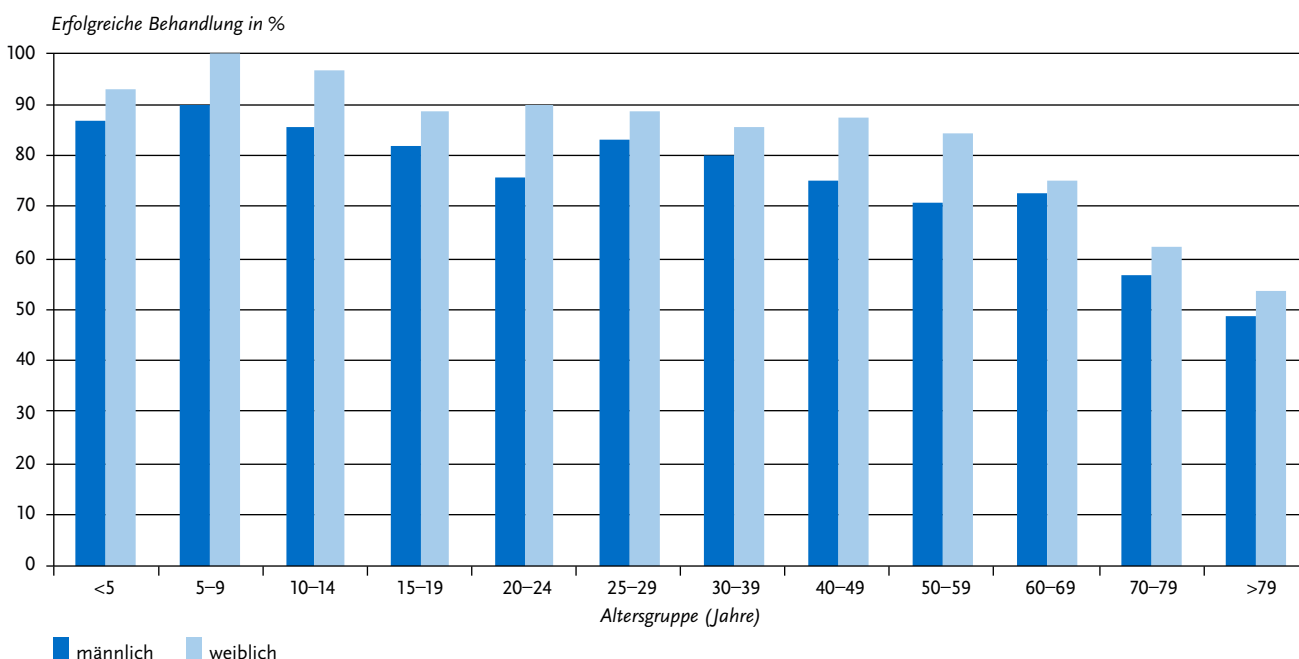


Abb. 33:
Tuberkulose-Fälle mit nicht erfolgreich abgeschlossener Behandlung nach Ursache und Altersgruppe (N = 471)

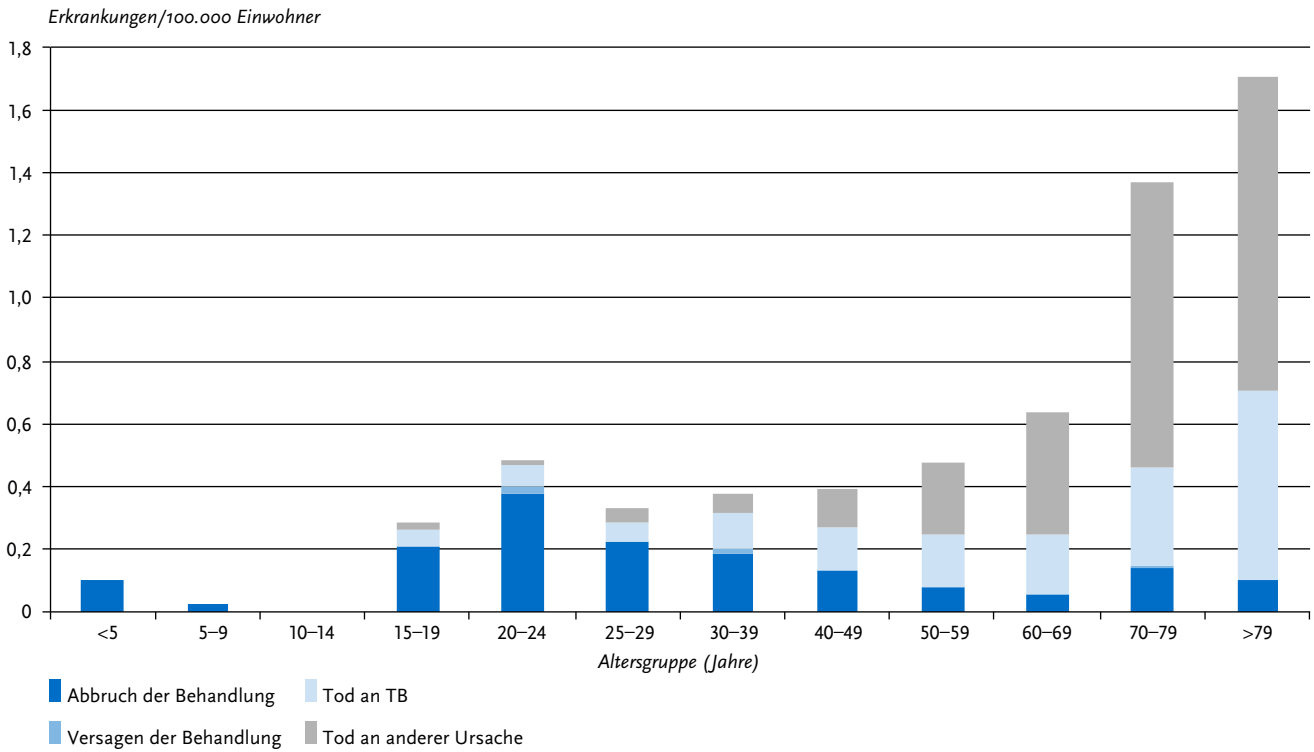
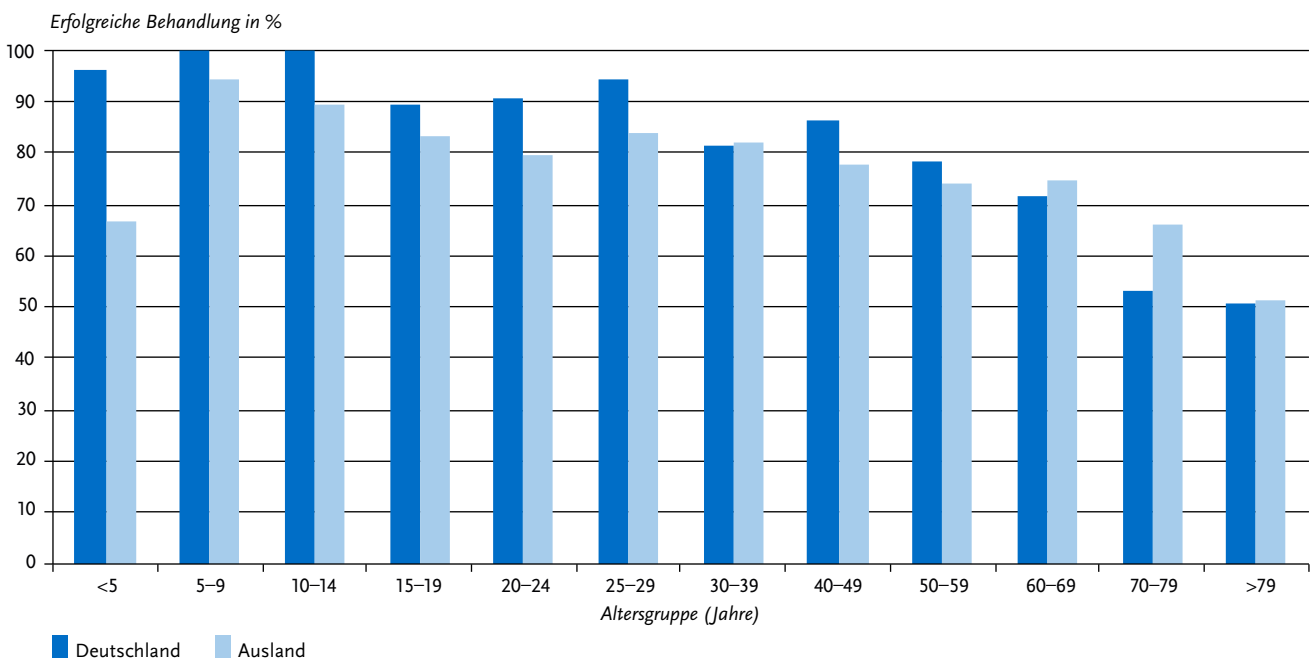


Abb. 34:
Tuberkulose-Behandlungsergebnis 2020 nach Altersgruppe und Geburtsland (N = 3.307)



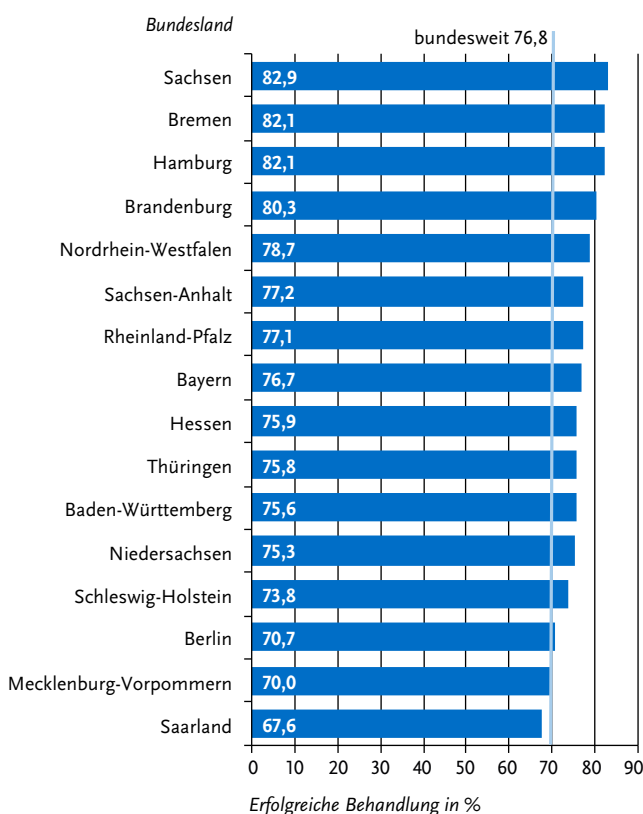
Wie in den vergangenen Jahren zeigt die Analyse des Behandlungserfolges nach Geburtsland einen signifikant höheren Behandlungserfolg bei den im Ausland geborenen Erkrankten (durchschnittlich 78,7 % vs. 72,4 % im Vergleich zu deutschen Erkrankten; $p < 0,001$; Abb. 34).

Dies lässt sich nicht nur – wie man zunächst vermuten könnte – auf die jüngere Altersstruktur der im Ausland geborenen Erkrankten zurückführen. Bemerkenswert ist dieser Unterschied auch vor dem Hintergrund, dass im Ausland geborene Erkrankte wesentlich häufiger an einer resistenten Tuberkulose erkranken.

In den einzelnen Bundesländern weist der Anteil des Behandlungserfolges – wie schon in den vergangenen Jahren – eine hohe Schwankungsbreite auf und liegt 2021 zwischen 67,6 % und 82,9 %. (Abb. 35).

Der Behandlungserfolg wird auch vom Vorliegen einer Erregerresistenz beeinflusst, was nochmals die Bedeutung der Kenntnis des Resistenzprofils für eine korrekte Therapie hervorhebt: Nur 42,2 % der an einer MDR-TB Erkrankten wurden bis zum Stichtag am 15.03.2022 als erfolgreich behandelt übermittelt. Bei 28,1 % der MDR-TB-Erkrankten aus dem Jahr 2020 war die Behandlung zum Stichtag noch nicht abgeschlossen, was sich vor allem durch die deutlich längere Behandlungsdauer in der MDR-TB-Therapie erklärt.

Abb. 35:
Tuberkulose-Behandlungsergebnis 2021 nach Bundesland (N = 3.359)



4.14 Update Behandlungsergebnis (2020)

Aufgrund der langen Therapiedauer sind die Behandlungen zum Zeitpunkt des Berichtes meist noch nicht abgeschlossen (siehe vorheriger Abschnitt). Daher erfolgt hier ergänzend ein Update zu den Behandlungsergebnissen der Patientenkohorte aus dem Jahr 2020, die seinerzeit für den TB-Bericht 2021 ausgewertet wurden.

Mit Blick auf Tabelle 32 wird deutlich, dass Behandlungen auch nach längerer Zeit noch erfolgreich abgeschlossen werden. So stieg der entsprechende Anteil von 78,6 % (Stichtag 15.03.2022) auf aktuell 80,7 %, während sich der Anteil der Patientinnen und Patienten, die sich noch in Behandlung befinden, erwartungsgemäß deutlich verringert hat. Bei 54 Fällen (1,4 %) war die Behandlung aber auch nach mehr als zwei Jahren noch nicht abgeschlossen bzw. es wurde keine Aktualisierung zum Behandlungsergebnis übermittelt.

Insgesamt reduzierte sich der Anteil fehlender Angaben zum Behandlungsergebnis der Patientenkohorte aus dem Jahr 2020 von 17,8 % (Stichtag 15.03.2022) auf 9,9 % (-7,9 %) zum Stichtag 01.03.2023 (siehe Tabelle 32). Dennoch ist auch nach über zwei Jahren der Anteil fehlender Angaben zum abschließenden Behandlungsergebnis mit knapp 10 % vergleichsweise hoch. In der Regel sollte nach einem Jahr bzw. bei resistenter Tuberkulose nach zwei Jahren ein abschließendes Behandlungsergebnis vorliegen und von den Gesundheitsämtern aktiv nachgefragt und übermittelt werden.

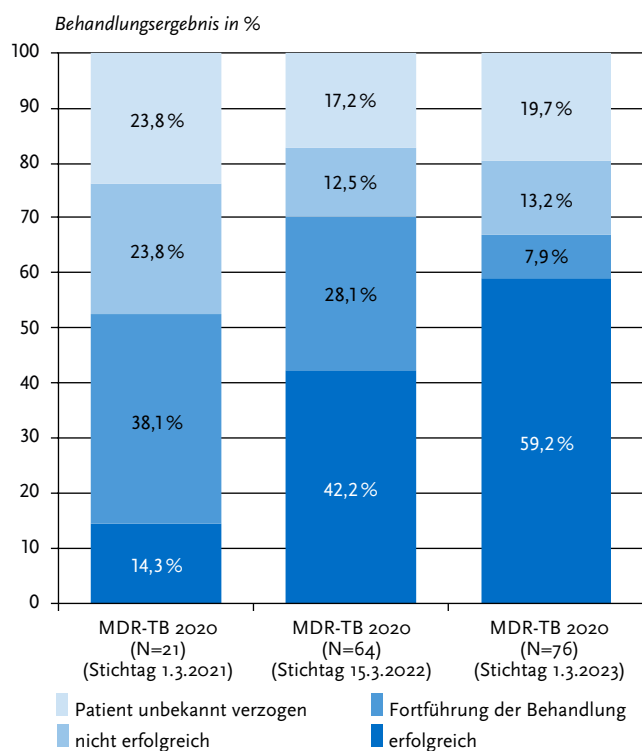
Beim Behandlungsergebnis handelt es sich um eine wichtige Schlüsselvariable für die Bewertung der Qualität der Tuberkulosekontrolle. Aus diesem Grunde sind gerade hier vollständige Angaben bzw. ein möglichst geringer Anteil fehlender Angaben anzustreben.

Besonders deutlich sind die Änderungen über die Zeit bei der Behandlung resistenter Tuberkulosen (Abb. 36). Während die Behandlung 2020 bei der MDR-TB nach weit über einem Jahr (Stichtag 01.03.2021) in 38,1 % der Fälle noch nicht abgeschlossen war, hat sich ein Jahr später (Stichtag 15.03.2022) der Anteil erfolgreich behandelter MDR-TB von ursprünglich 14,3 % auf 42,2 % und zum Stichtag 1.3.2023 nochmals auf 59,2 % erhöht.

Tab. 32:
Tuberkulose-Behandlungsergebnis für Erkrankungen aus dem Jahr 2020 zu verschiedenen Stichtagen

Behandlungsergebnis	Stichtag 1.3.2021		Stichtag 15.3.2022		Stichtag 1.3.2023	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Erfolgreiche Behandlung	1.036	62,6 %	2.687	78,6 %	3.043	80,7 %
Fortführung der Behandlung	135	8,2 %	102	3,0 %	54	1,4 %
Patient unbekannt verzogen	87	5,3 %	152	4,4 %	181	4,8 %
Versagen der Behandlung	2	0,1 %	0	0,0 %	1	0,0 %
Abbruch der Behandlung	68	4,1 %	106	3,1 %	108	2,9 %
Tod an Tuberkulose	127	7,7 %	136	4,0 %	139	3,7 %
Tod an anderer Ursache	200	12,1 %	237	6,9 %	245	6,5 %
Gesamt (mit Angabe zum Behandlungsergebnis)	1.655	100,0 %	3.420	100,0 %	3.771	100,0 %
Ohne Angabe zum Behandlungsergebnis	2.472	59,9 %	739	17,8 %	415	9,9 %
Total (Alle Fälle)	4.127	100,0 %	4.159	100,0 %	4.186	100,0 %

Abb. 36:
Tuberkulose-Behandlungsergebnis der MDR-TB, Erkrankungsfälle aus dem Jahr 2020 zu drei verschiedenen Stichtagen (01.03.2021, 15.03.2022 und 01.03.2023)



5 Regionale Analyse

Die Ergebnisse zur geografischen Verteilung der Erkrankungsfälle in Deutschland sowie die entsprechenden Inzidenzen sind nachfolgend in Tabellen und Übersichtskarten dargestellt.

5.1 Inzidenz der Tuberkulose auf Bundesland- und Landkreisebene, Deutschland 2022

Innerhalb Deutschlands sind – wie schon in den vergangenen Jahren – deutliche regionale Unterschiede in der Tuberkulose-Inzidenz feststellbar (Abb. 37).

Die höchsten Inzidenzen finden sich – wie in den vergangenen Jahren – in den drei Stadtstaaten Bremen (9,2), Berlin (8,9) und Hamburg (8,5). Auch die Bundesländer Hessen (6,8) sowie Nordrhein-Westfalen und Brandenburg (jeweils 5,2) liegen 2022 über der bundesweiten Inzidenz von 4,9. Die beiden Länder mit den niedrigsten Inzidenzen waren Mecklenburg-Vorpommern (2,4) und Thüringen (3,2).

In fast allen Bundesländern ist die Inzidenz 2022 im Vergleich zum Median der vergangenen fünf Jahre gesunken oder weitgehend gleichgeblieben. Ein nennenswerter Anstieg der Inzidenz wurde jedoch im Stadtstaat Bremen sowie im Land Brandenburg beobachtet (Absolutzahlen und Inzidenzen siehe Tabelle 33). Ein deutlicher Inzidenz-Rückgang konnte im Saarland beobachtet werden.

Der bundesweite Durchschnitt der Inzidenz für die offene Lungentuberkulose betrug 3,1 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner und ist damit gegenüber dem Median der vergangenen 5 Jahre (3,5) gesunken. Der Vergleich der einzelnen Bundesländer zeigt auch hier deutliche Unterschiede (Abb. 38): So verzeichnete Bremen erneut die höchste Inzidenz mit 6,5 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner, gefolgt von Hamburg (5,6) und Berlin (5,4). Die niedrigsten Inzidenzen wurden in Mecklenburg-Vorpommern (1,6) sowie in Thüringen und im Saarland (jeweils 1,9) registriert. Mit Ausnahme von Bremen und Brandenburg – wo die Inzidenz der offenen Lungentuberkulose im Vergleich zu den Vorjahren angestiegen ist – sind die Inzidenzen in allen anderen Bundesländern rückläufig bzw. weitgehend unverändert geblieben (Abb. 38). Auch hier zeigt sich für das Saarland ein besonders ausgeprägter Rückgang.

Die Betrachtung der Tuberkulose-Inzidenz in Abhängigkeit von der geografischen Struktur zeigt, dass sie in städtischen Gebieten etwa doppelt so hoch ist im Vergleich zu eher ländlichen Regionen (durchschnittliche Inzidenz 7,3 vs. 3,7). Dies lässt sich damit erklären, dass in größeren Städten und Ballungsgebieten mehr Menschen leben, die ein erhöhtes Erkrankungsrisiko haben bzw. einer Risikogruppe für Tuberkulose angehören (z. B. sozioökonomisch benachteiligte Personen, Menschen aus Hochprävalenzländern und andere vulnerable Gruppen wie Drogengebraucher und Alkoholranke, Obdachlose und Menschen, die mit HIV leben).

Tabelle 33, in der die Daten für die Jahre 2020, 2021 und 2022 bundesweit für alle Kreise separat aufgeschlüsselt sind, gibt eine detaillierte Übersicht über die aktuellen Fallzahlen und die jeweiligen Inzidenzen. Die dargestellten Daten umfassen alle Tuberkulose-Fälle, welche die Referenzdefinition erfüllten und dem RKI bis zum Stichtag am 01.03.2023 übermittelt wurden. Aufgrund dieses Stichtags, der für alle drei aufgeführten Jahre gilt, sowie den zugrunde gelegten aktualisierten Bevölkerungszahlen kann es bei den Zahlen aus den Vorjahren zu geringfügigen Abweichungen im Vergleich zu früher publizierten Daten kommen.

Abb. 37: Tuberkulose-Inzidenz pro 100.000 Einwohner nach Bundesland (N=4.076) im Vergleich mit dem Median der Vorjahre 2017 – 2021

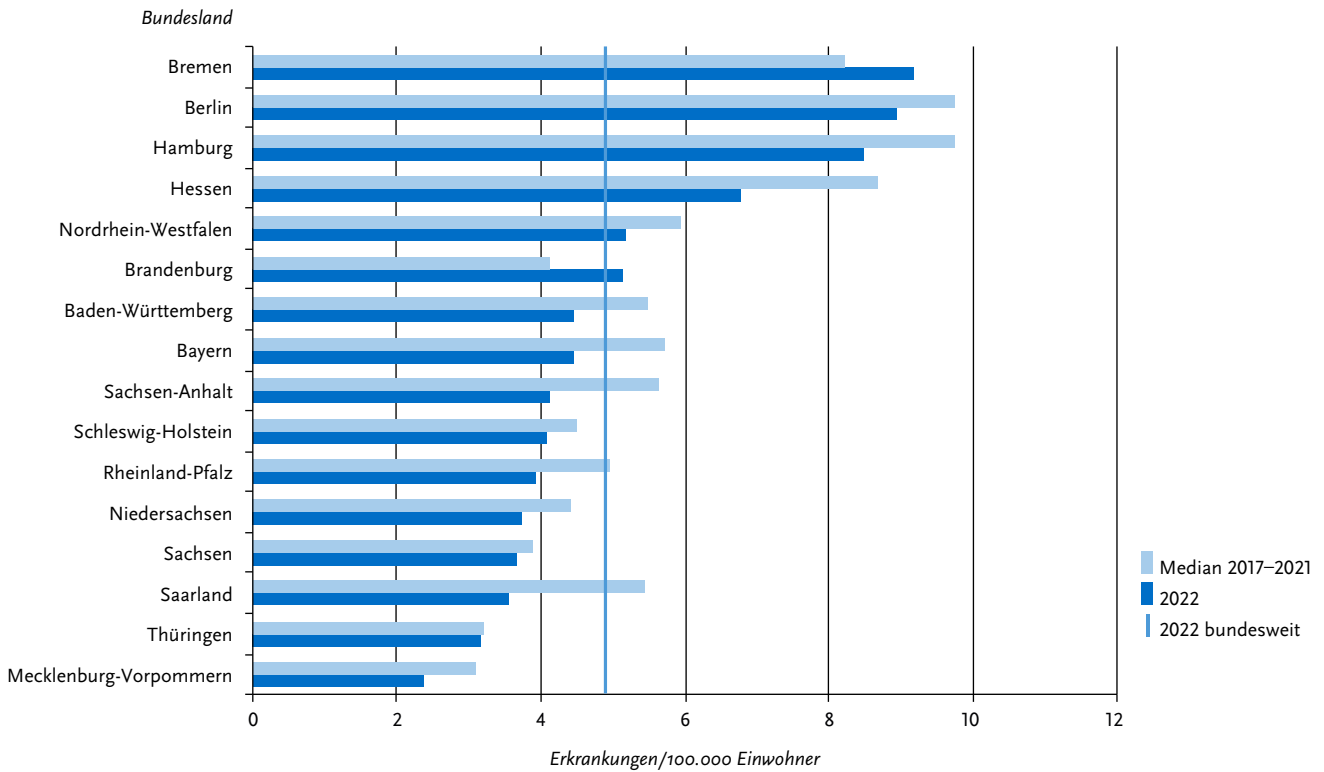
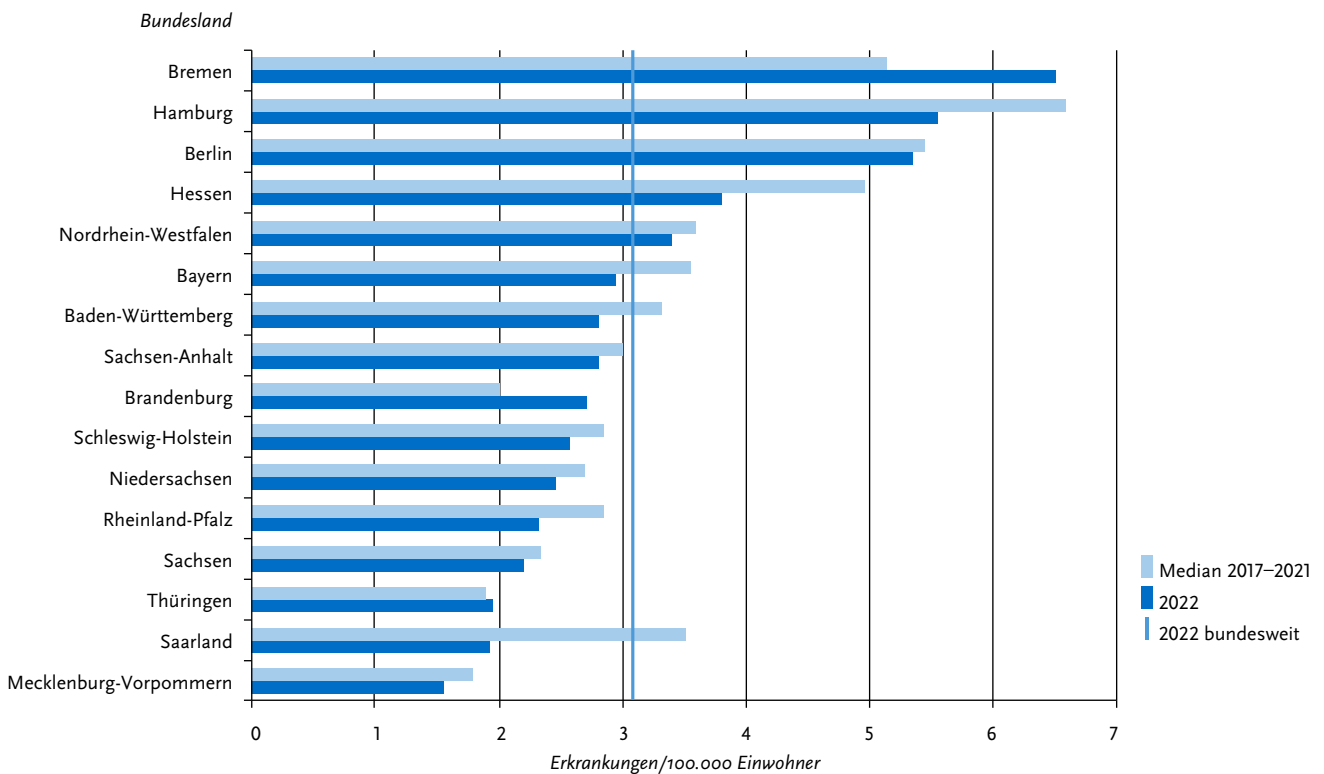


Abb. 38: Tuberkulose-Inzidenz pro 100.000 Einwohner der kulturell oder mikroskopisch positiven pulmonalen Tuberkulose nach Bundesland (N=2.567) im Vergleich mit dem Median der Vorjahre 2017 – 2021



Tab. 33:
Anzahl und Inzidenz der Tuberkulose in Deutschland für die Jahre 2020 – 2022 (Daten nach IfSG; alle Tuberkulose-Erkrankungen gemäß Referenzdefinition)
nach Bundesland und Landkreis/Stadtkreis

Bundesland/ Landkreis (LK) / Stadtkreis (SK)	2020		2021		2022	
	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz
Baden-Württemberg	580	5,2	554	5,0	497	4,5
LK Alb-Donau-Kreis	10	5,0	10	5,0	4	2,0
SK Baden-Baden	4	7,2	2	3,6	0	0,0
LK Biberach	9	4,4	9	4,4	10	4,9
LK Böblingen	16	4,1	15	3,8	10	2,5
LK Bodenseekreis	8	3,7	3	1,4	8	3,7
LK Breisgau-Hochschwarzwald	17	6,4	10	3,8	8	3,0
LK Calw	2	1,2	7	4,4	9	5,6
LK Emmendingen	3	1,8	7	4,2	3	1,8
LK Enzkreis	13	6,5	11	5,5	7	3,5
LK Esslingen	27	5,1	32	6,0	25	4,7
SK Freiburg i. Breisgau	13	5,6	19	8,2	11	4,7
LK Freudenstadt	4	3,4	2	1,7	4	3,4
LK Göppingen	12	4,6	11	4,2	19	7,3
SK Heidelberg	24	15,1	30	18,8	25	15,7
LK Heidenheim	7	5,3	9	6,8	10	7,5
SK Heilbronn	10	7,9	16	12,7	4	3,2
LK Heilbronn	14	4,0	16	4,6	17	4,9
LK Hohenlohekreis	9	8,0	8	7,1	7	6,2
SK Karlsruhe	31	10,1	21	6,9	19	6,2
LK Karlsruhe	23	5,1	26	5,8	13	2,9
LK Konstanz	10	3,5	13	4,5	13	4,5
LK Lörrach	4	1,7	9	3,9	8	3,5
LK Ludwigsburg	29	5,3	24	4,4	14	2,6
LK Main-Tauber-Kreis	8	6,0	6	4,5	2	1,5
SK Mannheim	36	11,6	21	6,7	18	5,8
LK Neckar-Odenwald-Kreis	1	0,7	2	1,4	2	1,4
LK Ortenaukreis	20	4,6	16	3,7	11	2,5
LK Ostalbkreis	16	5,1	7	2,2	5	1,6
SK Pforzheim	12	9,5	11	8,8	10	8,0
LK Rastatt	9	3,9	11	4,7	18	7,7
LK Ravensburg	6	2,1	6	2,1	9	3,1
LK Rems-Murr-Kreis	28	6,6	31	7,3	28	6,6
LK Reutlingen	15	5,2	20	6,9	15	5,2

Tab. 33:
Fortsetzung

Bundesland/ Landkreis (LK) / Stadtkreis (SK)	2020		2021		2022	
	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz
LK Rhein-Neckar-Kreis	29	5,3	15	2,7	17	3,1
LK Rottweil	6	4,3	7	5,0	8	5,7
LK Schwäbisch Hall	10	5,1	13	6,5	12	6,0
LK Schwarzwald-Baar-Kreis	4	1,9	5	2,3	5	2,3
LK Sigmaringen	11	8,4	2	1,5	6	4,6
SK Stuttgart	40	6,3	37	5,9	63	10,1
LK Tübingen	12	5,3	12	5,2	4	1,7
LK Tuttlingen	2	1,4	4	2,8	1	0,7
SK Ulm	8	6,3	7	5,5	5	3,9
LK Waldshut	6	3,5	4	2,3	3	1,8
LK Zollernalbkreis	2	1,1	7	3,7	7	3,7
Bayern	631	4,8	524	4,0	588	4,5
LK Aichach-Friedberg	4	3,0	1	0,7	2	1,5
LK Altötting	7	6,3	5	4,5	9	8,0
SK Amberg	3	7,1	0	0,0	0	0,0
LK Amberg-Weizsach	0	0,0	2	1,9	4	3,9
SK Ansbach	2	4,8	0	0,0	3	7,2
LK Ansbach	10	5,4	7	3,8	3	1,6
SK Aschaffenburg	5	7,1	5	7,0	7	9,8
LK Aschaffenburg	5	2,9	3	1,7	8	4,6
SK Augsburg	33	11,2	16	5,4	18	6,1
LK Augsburg	9	3,5	7	2,7	8	3,1
LK Bad Kissingen	2	1,9	6	5,8	7	6,8
LK Bad Tölz-Wolfratshausen	4	3,1	6	4,7	2	1,6
SK Bamberg	10	13,0	5	6,4	6	7,7
LK Bamberg	8	5,4	6	4,1	5	3,4
SK Bayreuth	12	16,2	11	14,9	2	2,7
LK Bayreuth	4	3,9	4	3,9	8	7,7
LK Berchtesgadener Land	2	1,9	4	3,8	4	3,8
LK Cham	2	1,6	5	3,9	1	0,8
SK Coburg	0	0,0	4	9,8	2	4,9
LK Coburg	1	1,2	1	1,2	2	2,3
LK Dachau	7	4,5	2	1,3	2	1,3
LK Deggendorf	3	2,5	12	10,0	3	2,5
LK Dillingen a. d. Donau	6	6,2	3	3,1	4	4,1

Tab. 33:
Fortsetzung

Bundesland/ Landkreis (LK) / Stadtkreis (SK)	2020		2021		2022	
	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz
LK Dingolfing-Landau	4	4,1	3	3,1	6	6,1
LK Donau-Ries	1	0,7	6	4,4	6	4,4
LK Ebersberg	7	4,9	8	5,5	6	4,2
LK Eichstätt	2	1,5	2	1,5	8	6,0
LK Erding	4	2,9	2	1,4	3	2,1
SK Erlangen	11	9,8	3	2,6	5	4,4
LK Erlangen-Höchstadt	4	2,9	12	8,6	2	1,4
LK Forchheim	4	3,4	0	0,0	6	5,1
LK Freising	4	2,2	3	1,7	9	5,0
LK Freyung-Grafenau	5	6,4	3	3,8	4	5,1
LK Fürstenfeldbruck	9	4,1	12	5,5	10	4,6
SK Fürth	10	7,8	3	2,3	7	5,4
LK Fürth	0	0,0	3	2,5	9	7,5
LK Garmisch-Partenkirchen	4	4,5	1	1,1	1	1,1
LK Günzburg	8	6,3	4	3,1	3	2,3
LK Haßberge	3	3,6	3	3,6	5	5,9
SK Hof	3	6,6	1	2,2	1	2,2
LK Hof	5	5,3	4	4,3	6	6,4
SK Ingolstadt	24	17,5	13	9,4	9	6,5
SK Kaufbeuren	2	4,5	0	0,0	1	2,2
LK Kelheim	2	1,6	2	1,6	3	2,4
SK Kempten	0	0,0	2	2,9	1	1,4
LK Kitzingen	1	1,1	3	3,3	3	3,3
LK Kronach	6	9,0	1	1,5	2	3,0
LK Kulmbach	3	4,2	1	1,4	2	2,8
LK Landsberg a. Lech	3	2,5	1	0,8	4	3,3
SK Landshut	3	4,1	2	2,7	5	6,8
LK Landshut	6	3,7	3	1,8	10	6,2
LK Lichtenfels	3	4,5	0	0,0	3	4,5
LK Lindau	4	4,9	0	0,0	3	3,6
LK Main-Spessart	2	1,6	2	1,6	3	2,4
SK Memmingen	2	4,5	0	0,0	0	0,0
LK Miesbach	3	3,0	4	4,0	1	1,0
LK Miltenberg	2	1,6	3	2,3	3	2,3
LK Mühldorf a. Inn	5	4,3	6	5,1	6	5,1

Tab. 33:
Fortsetzung

Bundesland/ Landkreis (LK) / Stadtkreis (SK)	2020		2021		2022	
	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz
SK München	103	6,9	102	6,9	108	7,3
LK München	15	4,3	10	2,9	11	3,1
LK Neuburg-Schrobenhausen	1	1,0	4	4,1	2	2,0
LK Neumarkt i. d. OPf.	7	5,2	2	1,5	4	2,9
LK Neustadt a. d. Aisch-Bad Windsheim	2	2,0	6	5,9	6	5,9
LK Neustadt a. d. Waldnaab	0	0,0	0	0,0	4	4,2
LK Neu-Ulm	4	2,3	11	6,2	8	4,5
SK Nürnberg	56	10,9	26	5,1	38	7,4
LK Nürnberger Land	7	4,1	10	5,8	4	2,3
LK Oberallgäu	3	1,9	5	3,2	3	1,9
LK Ostallgäu	9	6,3	7	4,9	0	0,0
SK Passau	10	19,1	3	5,7	4	7,5
LK Passau	5	2,6	6	3,1	10	5,2
LK Pfaffenhofen a. d. Ilm	2	1,5	5	3,9	5	3,9
LK Regen	7	9,1	1	1,3	3	3,9
SK Regensburg	9	5,9	5	3,3	16	10,4
LK Regensburg	8	4,1	7	3,6	8	4,1
LK Rhön-Grabfeld	3	3,8	2	2,5	4	5,0
SK Rosenheim	5	7,9	2	3,1	2	3,1
LK Rosenheim	10	3,8	5	1,9	5	1,9
LK Roth	3	2,4	7	5,5	5	3,9
LK Rottal-Inn	7	5,7	5	4,1	4	3,3
SK Schwabach	4	9,7	3	7,3	1	2,4
LK Schwandorf	7	4,7	7	4,7	8	5,4
SK Schweinfurt	1	1,9	4	7,5	1	1,9
LK Schweinfurt	3	2,6	10	8,6	7	6,0
LK Starnberg	3	2,2	1	0,7	7	5,1
SK Straubing	3	6,3	1	2,1	3	6,3
LK Straubing-Bogen	5	4,9	3	2,9	6	5,9
LK Tirschenreuth	0	0,0	1	1,4	1	1,4
LK Traunstein	8	4,5	5	2,8	5	2,8
LK Unterallgäu	4	2,7	2	1,4	4	2,7
SK Weiden i. d. OPf.	2	4,7	1	2,4	0	0,0
LK Weilheim-Schongau	4	2,9	4	2,9	2	1,5
LK Weißenburg-Gunzenhausen	3	3,2	3	3,1	5	5,2

Tab. 33:
Fortsetzung

Bundesland/ Landkreis (LK) / Stadtkreis (SK)	2020		2021		2022	
	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz
LK Wunsiedel i. Fichtelgebirge	3	4,2	5	7,0	5	7,0
SK Würzburg	1	0,8	6	4,7	7	5,5
LK Würzburg	6	3,7	6	3,7	6	3,7
Berlin	316	8,6	296	8,0	329	8,9
SK Berlin Charlottenburg-Wilmersdorf	17	5,4	19	6,0	23	7,3
SK Berlin Friedrichshain-Kreuzberg	27	9,7	17	6,1	17	6,1
SK Berlin Lichtenberg	72	24,7	79	26,9	98	33,4
SK Berlin Marzahn-Hellersdorf	12	4,4	14	5,1	10	3,6
SK Berlin Mitte	52	13,9	34	9,0	27	7,1
SK Berlin Neukölln	22	6,9	25	7,8	22	6,9
SK Berlin Pankow	24	5,9	18	4,4	14	3,5
SK Berlin Reinickendorf	14	5,4	22	8,4	31	11,9
SK Berlin Spandau	13	5,4	18	7,5	29	12,1
SK Berlin Steglitz-Zehlendorf	19	6,5	16	5,5	19	6,5
SK Berlin Tempelhof-Schöneberg	22	6,4	21	6,1	24	7,0
SK Berlin Treptow-Köpenick	22	8,1	13	4,8	15	5,5
Brandenburg	101	4,0	94	3,7	131	5,2
LK Barnim	8	4,3	7	3,7	6	3,2
SK Brandenburg a. d. Havel	1	1,4	0	0,0	0	0,0
SK Cottbus	3	3,0	5	5,1	12	12,2
LK Dahme-Spreewald	4	2,3	9	5,1	6	3,4
LK Elbe-Elster	2	2,0	6	6,0	5	5,0
SK Frankfurt (Oder)	2	3,5	1	1,8	3	5,3
LK Havelland	4	2,4	11	6,6	13	7,8
LK Märkisch-Oderland	5	2,5	4	2,0	6	3,0
LK Oberhavel	7	3,3	8	3,7	10	4,6
LK Oberspreewald-Lausitz	5	4,6	0	0,0	8	7,4
LK Oder-Spree	18	10,0	8	4,5	18	10,0
LK Ostprignitz-Ruppin	3	3,0	3	3,0	9	9,1
SK Potsdam	19	10,4	13	7,1	8	4,4
LK Potsdam-Mittelmark	6	2,8	4	1,8	8	3,6
LK Prignitz	3	3,9	6	7,9	10	13,2
LK Spree-Neiße	5	4,4	3	2,7	3	2,7
LK Teltow-Fläming	5	2,9	4	2,3	3	1,7
LK Uckermark	1	0,8	2	1,7	3	2,6

Tab. 33:
Fortsetzung

Bundesland/ Landkreis (LK) / Stadtkreis (SK)	2020		2021		2022	
	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz
Bremen	63	9,3	57	8,4	62	9,2
SK Bremen	48	8,5	43	7,6	56	9,9
SK Bremerhaven	15	13,2	14	12,4	6	5,3
Hamburg	177	9,6	152	8,2	157	8,5
SK Hamburg	177	9,6	152	8,2	157	8,5
Hessen	474	7,5	429	6,8	427	6,8
LK Bergstraße	15	5,5	15	5,5	10	3,7
SK Darmstadt	8	5,0	10	6,3	18	11,3
LK Darmstadt-Dieburg	20	6,7	23	7,7	7	2,4
SK Frankfurt am Main	112	14,7	108	14,2	95	12,5
LK Fulda	12	5,4	12	5,4	8	3,6
LK Gießen	24	8,8	29	10,6	38	13,9
LK Groß-Gerau	25	9,1	18	6,5	19	6,9
LK Hersfeld-Rotenburg	3	2,5	2	1,7	7	5,8
LK Hochtaunuskreis	14	5,9	15	6,3	13	5,5
SK Kassel	35	17,4	35	17,5	15	7,5
LK Kassel	5	2,1	4	1,7	11	4,6
LK Lahn-Dill-Kreis	18	7,1	14	5,5	21	8,3
LK Limburg-Weilburg	11	6,4	12	6,9	13	7,5
LK Main-Kinzig-Kreis	22	5,2	23	5,4	25	5,9
LK Main-Taunus-Kreis	16	6,7	10	4,2	11	4,6
LK Marburg-Biedenkopf	16	6,5	10	4,1	8	3,3
LK Odenwaldkreis	3	3,1	4	4,1	1	1,0
SK Offenbach	18	13,8	13	9,9	20	15,2
LK Offenbach	30	8,4	25	7,0	19	5,3
LK Rheingau-Taunus-Kreis	4	2,1	3	1,6	4	2,1
LK Schwalm-Eder-Kreis	6	3,3	2	1,1	23	12,8
LK Vogelsbergkreis	4	3,8	4	3,8	1	0,9
LK Waldeck-Frankenberg	13	8,3	4	2,6	14	8,9
LK Werra-Meißner-Kreis	6	6,0	4	4,0	1	1,0
LK Wetteraukreis	12	3,9	11	3,5	4	1,3
SK Wiesbaden	22	7,9	19	6,8	21	7,5
Mecklenburg-Vorpommern	50	3,1	43	2,7	38	2,4
LK Ludwigslust-Parchim	7	3,3	10	4,7	7	3,3
LK Mecklenburgische Seenplatte	0	0,0	0	0,0	1	0,4

Tab. 33:
Fortsetzung

Bundesland/ Landkreis (LK) / Stadtkreis (SK)	2020		2021		2022	
	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz
LK Nordwestmecklenburg	5	3,2	3	1,9	3	1,9
SK Rostock	17	8,1	8	3,8	7	3,4
LK Rostock	3	1,4	5	2,3	3	1,4
SK Schwerin	7	7,3	9	9,4	4	4,2
LK Vorpommern-Greifswald	6	2,5	1	0,4	6	2,5
LK Vorpommern-Rügen	5	2,2	7	3,1	7	3,1
Niedersachsen	312	3,9	258	3,2	301	3,7
LK Ammerland	0	0,0	1	0,8	3	2,4
LK Aurich	7	3,7	4	2,1	6	3,2
SK Braunschweig	13	5,2	10	4,0	10	4,0
LK Celle	8	4,5	3	1,7	6	3,3
LK Cloppenburg	11	6,4	12	6,9	11	6,3
LK Cuxhaven	5	2,5	6	3,0	2	1,0
SK Delmenhorst	0	0,0	4	5,2	3	3,9
LK Diepholz	4	1,8	6	2,7	7	3,2
SK Emden	1	2,0	1	2,0	5	10,1
LK Emsland	17	5,2	14	4,2	12	3,6
LK Friesland	2	2,0	2	2,0	1	1,0
LK Gifhorn	2	1,1	9	5,1	3	1,7
LK Goslar	7	5,2	1	0,7	5	3,7
LK Göttingen	17	5,2	14	4,3	10	3,1
LK Grafschaft Bentheim	3	2,2	3	2,2	7	5,0
LK Hameln-Pyrmont	3	2,0	4	2,7	3	2,0
Region Hannover	73	6,3	61	5,3	68	5,9
LK Harburg	6	2,3	5	1,9	13	5,0
LK Heidekreis	5	3,5	6	4,2	1	0,7
LK Helmstedt	6	6,6	4	4,4	2	2,2
LK Hildesheim	5	1,8	10	3,6	14	5,1
LK Holzminden	3	4,3	2	2,9	2	2,9
LK Leer	7	4,1	3	1,7	9	5,2
LK Lüchow-Dannenberg	1	2,1	0	0,0	1	2,1
LK Lüneburg	1	0,5	1	0,5	0	0,0
LK Nienburg (Weser)	2	1,6	2	1,6	6	4,9
LK Northeim	6	4,6	6	4,6	2	1,5
SK Oldenburg	9	5,3	7	4,1	6	3,5

Tab. 33:
Fortsetzung

Bundesland/ Landkreis (LK) / Stadtkreis (SK)	2020		2021		2022	
	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz
LK Oldenburg	1	0,8	1	0,8	0	0,0
SK Osnabrück	18	11,0	8	4,8	6	3,6
LK Osnabrück	13	3,6	8	2,2	13	3,6
LK Osterholz	3	2,6	0	0,0	2	1,7
LK Peine	3	2,2	5	3,7	3	2,2
LK Rotenburg (Wümme)	3	1,8	5	3,0	2	1,2
SK Salzgitter	3	2,9	2	1,9	4	3,9
LK Schaumburg	6	3,8	6	3,8	12	7,6
LK Stade	5	2,4	4	1,9	8	3,9
LK Uelzen	3	3,2	2	2,2	8	8,6
LK Vechta	8	5,6	5	3,5	5	3,5
LK Verden	4	2,9	4	2,9	2	1,4
LK Wesermarsch	3	3,4	2	2,3	3	3,4
SK Wilhelmshaven	4	5,3	1	1,3	3	4,0
LK Wittmund	0	0,0	1	1,7	2	3,5
LK Wolfenbüttel	6	5,0	1	0,8	5	4,2
SK Wolfsburg	5	4,0	2	1,6	5	4,0
Nordrhein-Westfalen	864	4,8	887	4,9	926	5,2
StädteRegion Aachen	30	5,4	30	5,4	39	7,0
SK Bielefeld	17	5,1	20	6,0	20	6,0
SK Bochum	25	6,9	24	6,6	11	3,0
SK Bonn	23	7,0	25	7,5	26	7,8
LK Borken	11	3,0	19	5,1	11	2,9
SK Bottrop	0	0,0	6	5,1	5	4,3
LK Coesfeld	7	3,2	7	3,2	3	1,4
SK Dortmund	43	7,3	58	9,9	44	7,5
SK Duisburg	45	9,1	40	8,1	24	4,8
LK Düren	12	4,5	5	1,9	10	3,7
SK Düsseldorf	51	8,2	50	8,1	39	6,3
LK Ennepe-Ruhr-Kreis	7	2,2	9	2,8	14	4,3
SK Essen	39	6,7	43	7,4	50	8,6
LK Euskirchen	9	4,6	9	4,6	9	4,6
SK Gelsenkirchen	17	6,6	19	7,3	14	5,4
LK Gütersloh	17	4,7	14	3,8	15	4,1
SK Hagen	22	11,7	12	6,4	8	4,2

Tab. 33:
Fortsetzung

Bundesland/ Landkreis (LK) / Stadtkreis (SK)	2020		2021		2022	
	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz
SK Hamm	6	3,4	10	5,6	8	4,5
LK Heinsberg	6	2,3	8	3,1	11	4,3
LK Herford	9	3,6	5	2,0	6	2,4
SK Herne	8	5,1	7	4,5	14	8,9
LK Hochsauerlandkreis	4	1,5	8	3,1	15	5,8
LK Höxter	5	3,6	4	2,9	7	5,0
LK Kleve	17	5,4	13	4,1	13	4,1
SK Köln	60	5,5	70	6,5	69	6,4
SK Krefeld	6	2,6	19	8,4	25	11,0
SK Leverkusen	3	1,8	5	3,1	11	6,7
LK Lippe	12	3,5	8	2,3	11	3,2
LK Märkischer Kreis	19	4,6	8	2,0	15	3,7
LK Mettmann	11	2,3	23	4,7	20	4,1
LK Minden-Lübbecke	6	1,9	13	4,2	12	3,9
SK Mönchengladbach	19	7,3	24	9,2	37	14,2
SK Mülheim a. d. Ruhr	4	2,3	4	2,3	5	2,9
SK Münster	13	4,1	14	4,4	11	3,5
LK Oberbergischer Kreis	8	2,9	9	3,3	9	3,3
SK Oberhausen	13	6,2	12	5,7	18	8,6
LK Olpe	3	2,2	1	0,8	1	0,8
LK Paderborn	14	4,5	9	2,9	7	2,3
LK Recklinghausen	35	5,7	32	5,2	41	6,7
SK Remscheid	3	2,7	5	4,5	3	2,7
LK Rhein-Erft-Kreis	25	5,3	18	3,8	19	4,0
LK Rheinisch-Bergischer Kreis	10	3,5	11	3,9	4	1,4
LK Rhein-Kreis Neuss	26	5,8	22	4,9	29	6,4
LK Rhein-Sieg-Kreis	24	4,0	21	3,5	21	3,5
LK Siegen-Wittgenstein	9	3,3	6	2,2	11	4,0
LK Soest	14	4,7	10	3,3	8	2,6
SK Solingen	10	6,3	7	4,4	19	12,0
LK Steinfurt	14	3,1	13	2,9	16	3,6
LK Unna	12	3,0	19	4,8	28	7,1
LK Viersen	8	2,7	8	2,7	11	3,7
LK Warendorf	10	3,6	15	5,4	11	4,0
LK Wesel	19	4,1	22	4,8	19	4,1

Tab. 33:
Fortsetzung

Bundesland/ Landkreis (LK) / Stadtkreis (SK)	2020		2021		2022	
	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz
SK Wuppertal	24	6,8	14	3,9	19	5,4
Rheinland-Pfalz	185	4,5	203	4,9	162	3,9
LK Ahrweiler	7	5,4	7	5,5	1	0,8
LK Altenkirchen	4	3,1	7	5,4	5	3,9
LK Alzey-Worms	4	3,1	8	6,1	0	0,0
LK Bad Dürkheim	5	3,8	3	2,3	2	1,5
LK Bad Kreuznach	6	3,8	6	3,8	8	5,0
LK Berncastel-Wittlich	3	2,7	8	7,1	12	10,6
LK Birkenfeld	5	6,2	9	11,1	5	6,2
LK Bitburg-Prüm	4	4,0	4	4,0	1	1,0
LK Cochem-Zell	2	3,2	1	1,6	2	3,2
LK Donnersbergkreis	1	1,3	4	5,3	4	5,3
SK Frankenthal	0	0,0	1	2,1	1	2,1
LK Germersheim	3	2,3	3	2,3	0	0,0
SK Kaiserslautern	10	10,0	6	6,0	4	4,0
LK Kaiserslautern	1	0,9	2	1,9	0	0,0
SK Koblenz	7	6,2	3	2,6	6	5,3
LK Kusel	3	4,3	4	5,7	2	2,9
SK Landau i. d. Pfalz	0	0,0	1	2,1	4	8,5
SK Ludwigshafen	12	7,0	17	9,9	22	12,8
SK Mainz	20	9,2	11	5,1	8	3,7
LK Mainz-Bingen	7	3,3	6	2,8	4	1,9
LK Mayen-Koblenz	13	6,1	16	7,4	3	1,4
SK Neustadt a. d. Weinstraße	0	0,0	0	0,0	0	0,0
LK Neuwied	6	3,3	9	4,9	3	1,6
SK Pirmasens	2	5,0	3	7,5	5	12,5
LK Rhein-Hunsrück-Kreis	1	1,0	2	1,9	4	3,9
LK Rhein-Lahn-Kreis	2	1,6	7	5,7	4	3,3
LK Rhein-Pfalz-Kreis	4	2,6	6	3,9	6	3,9
SK Speyer	7	13,8	3	5,9	4	7,9
LK Südliche Weinstraße	4	3,6	4	3,6	4	3,6
LK Südwestpfalz	10	10,5	4	4,2	0	0,0
SK Trier	11	9,9	16	14,5	21	19,0
LK Trier-Saarburg	10	6,6	6	4,0	5	3,3
LK Vulkaneifel	0	0,0	3	4,9	0	0,0

Tab. 33:
Fortsetzung

Bundesland/ Landkreis (LK) / Stadtkreis (SK)	2020		2021		2022	
	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz
LK Westerwaldkreis	6	3,0	7	3,4	8	3,9
SK Worms	3	3,6	6	7,2	3	3,6
SK Zweibrücken	2	5,9	0	0,0	1	2,9
Saarland	52	5,3	65	6,6	35	3,6
LK Merzig-Wadern	0	0,0	5	4,8	3	2,9
LK Neunkirchen	8	6,1	5	3,8	7	5,3
LK Saarlouis	8	4,1	28	14,5	10	5,2
LK Saarpfalz-Kreis	2	1,4	4	2,8	4	2,8
LK Sankt Wendel	4	4,6	1	1,2	0	0,0
LK Stadtverband Saarbrücken	30	9,2	22	6,7	11	3,4
Sachsen	131	3,2	115	2,8	148	3,7
LK Bautzen	7	2,3	7	2,4	5	1,7
SK Chemnitz	14	5,7	22	9,0	32	13,2
SK Dresden	27	4,9	26	4,7	30	5,4
LK Erzgebirgskreis	3	0,9	6	1,8	4	1,2
LK Görlitz	14	5,6	1	0,4	2	0,8
SK Leipzig	31	5,2	18	3,0	30	5,0
LK Leipzig	1	0,4	2	0,8	9	3,5
LK Meißen	7	2,9	10	4,2	13	5,4
LK Mittelsachsen	5	1,7	3	1,0	3	1,0
LK Nordsachsen	2	1,0	1	0,5	5	2,5
LK Sächsische Schweiz-Osterzgebirge	6	2,5	8	3,3	6	2,5
LK Vogtlandkreis	3	1,3	5	2,3	4	1,8
LK Zwickau	11	3,5	6	1,9	5	1,6
Sachsen-Anhalt	62	2,8	79	3,6	89	4,1
LK Altmarkkreis Salzwedel	7	8,5	3	3,7	3	3,7
LK Anhalt-Bitterfeld	5	3,2	6	3,8	4	2,6
LK Börde	2	1,2	2	1,2	6	3,5
LK Burgenlandkreis	8	4,5	7	4,0	3	1,7
SK Dessau-Roßlau	0	0,0	4	5,1	6	7,6
SK Halle	10	4,2	9	3,8	17	7,1
LK Harz	5	2,4	5	2,4	6	2,9
LK Jerichower Land	0	0,0	2	2,2	5	5,6
SK Magdeburg	8	3,4	21	8,9	18	7,6
LK Mansfeld-Südharz	4	3,0	3	2,3	2	1,5

Tab. 33:
Fortsetzung

Bundesland/ Landkreis (LK) / Stadtkreis (SK)	2020		2021		2022	
	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz
LK Saalekreis	4	2,2	2	1,1	2	1,1
LK Salzlandkreis	4	2,1	6	3,2	7	3,8
LK Stendal	3	2,7	4	3,6	6	5,5
LK Wittenberg	2	1,6	5	4,1	4	3,2
Schleswig-Holstein	129	4,4	121	4,1	119	4,1
LK Dithmarschen	7	5,3	12	9,0	10	7,5
SK Flensburg	3	3,3	6	6,6	4	4,4
LK Herzogtum Lauenburg	7	3,5	4	2,0	2	1,0
SK Kiel	24	9,7	14	5,7	6	2,4
SK Lübeck	19	8,8	8	3,7	18	8,3
SK Neumünster	4	5,0	5	6,3	12	15,1
LK Nordfriesland	8	4,8	6	3,6	6	3,6
LK Ostholstein	4	2,0	12	5,9	3	1,5
LK Pinneberg	17	5,4	13	4,1	16	5,0
LK Plön	2	1,5	4	3,1	3	2,3
LK Rendsburg-Eckernförde	6	2,2	16	5,8	13	4,7
LK Schleswig-Flensburg	7	3,5	4	2,0	3	1,5
LK Segeberg	13	4,7	11	3,9	10	3,6
LK Steinburg	1	0,8	0	0,0	1	0,8
LK Stormarn	7	2,9	6	2,4	12	4,9
Thüringen	59	2,8	62	2,9	67	3,2
LK Altenburger Land	1	1,1	1	1,1	1	1,1
LK Eichsfeld	2	2,0	1	1,0	3	3,0
SK Eisenach	3	7,1	0	0,0	0	0,0
SK Erfurt	4	1,9	2	0,9	0	0,0
SK Gera	5	5,4	5	5,5	7	7,7
LK Gotha	7	5,2	5	3,7	2	1,5
LK Greiz	2	2,1	3	3,1	3	3,1
LK Hildburghausen	2	3,2	1	1,6	0	0,0
LK Ilm-Kreis	4	3,8	8	7,6	4	3,8
SK Jena	7	6,3	4	3,6	6	5,4
LK Kyffhäuserkreis	3	4,1	4	5,5	1	1,4
LK Nordhausen	3	3,6	6	7,3	2	2,4
LK Saale-Holzland-Kreis	1	1,2	2	2,4	0	0,0
LK Saale-Orla-Kreis	2	2,5	0	0,0	5	6,3

Tab. 33:
Fortsetzung

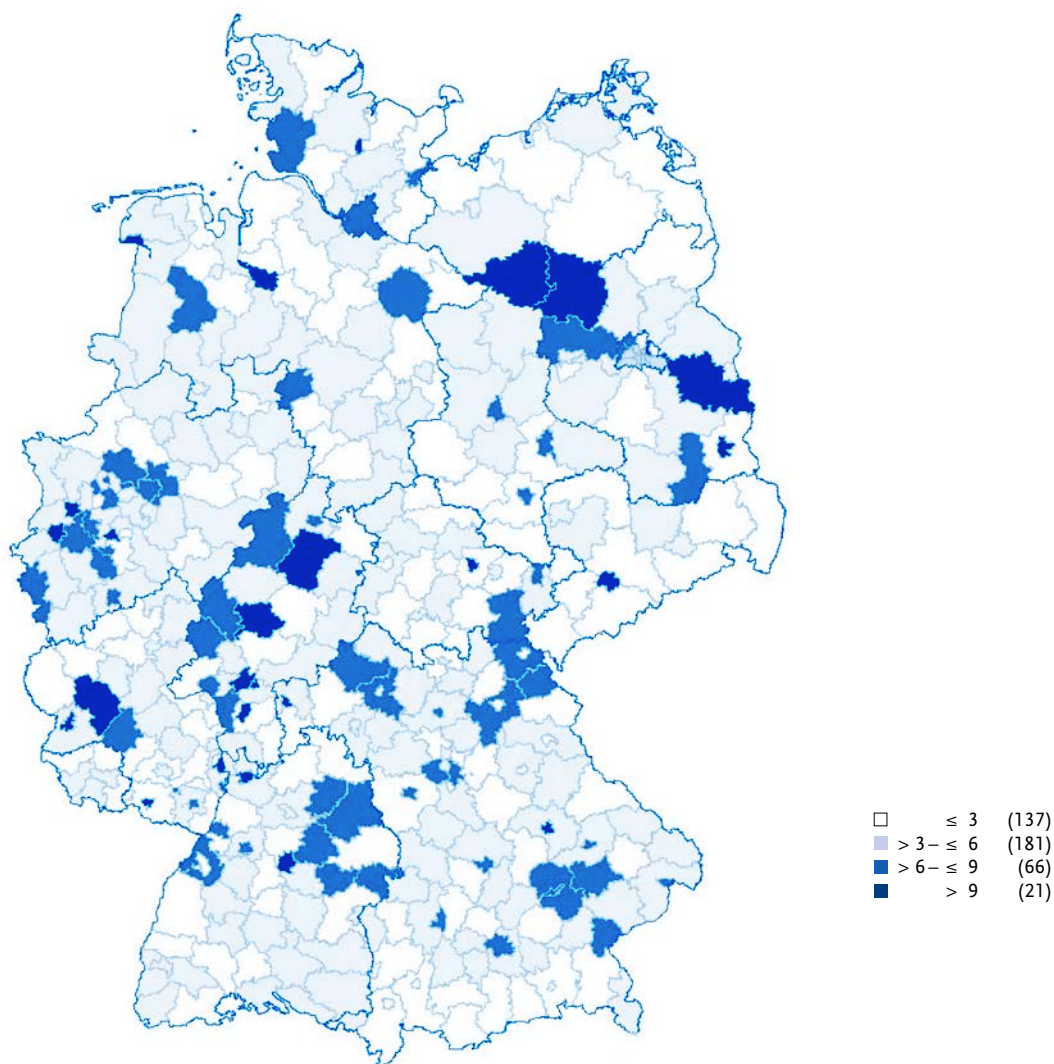
Bundesland/ Landkreis (LK) / Stadtkreis (SK)	2020		2021		2022	
	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz
LK Saalfeld-Rudolstadt	4	3,9	1	1,0	2	2,0
LK Schmalkalden-Meiningen	2	1,6	3	2,4	2	1,6
LK Sömmerda	3	4,3	1	1,5	4	5,8
LK Sonneberg	0	0,0	2	3,5	0	0,0
SK Suhl	0	0,0	0	0,0	2	5,5
LK Unstrut-Hainich-Kreis	1	1,0	1	1,0	6	5,9
LK Wartburgkreis	2	1,7	5	3,1	8	5,0
SK Weimar	1	1,5	3	4,6	8	12,3
LK Weimarer Land	0	0,0	4	4,9	1	1,2

5.2 Übersichtskarten

Die beiden nachfolgenden geografischen Karten zeigen die Häufigkeit von neu diagnostizierten Tuberkulosen (Abb. 39) und den prozentualen Anteil von im Ausland geborenen Erkrankten (Abb. 40). Die regionale Einteilung erfolgt anhand der NUTS¹-Klassifikation. Die jeweilige Anzahl der dargestellten Land-/Stadtkreise bzw. NUTS-Regionen finden sich in Klammern neben den Klasseneinteilungen in der Legende der entsprechenden Abbildung.

Abb. 39:

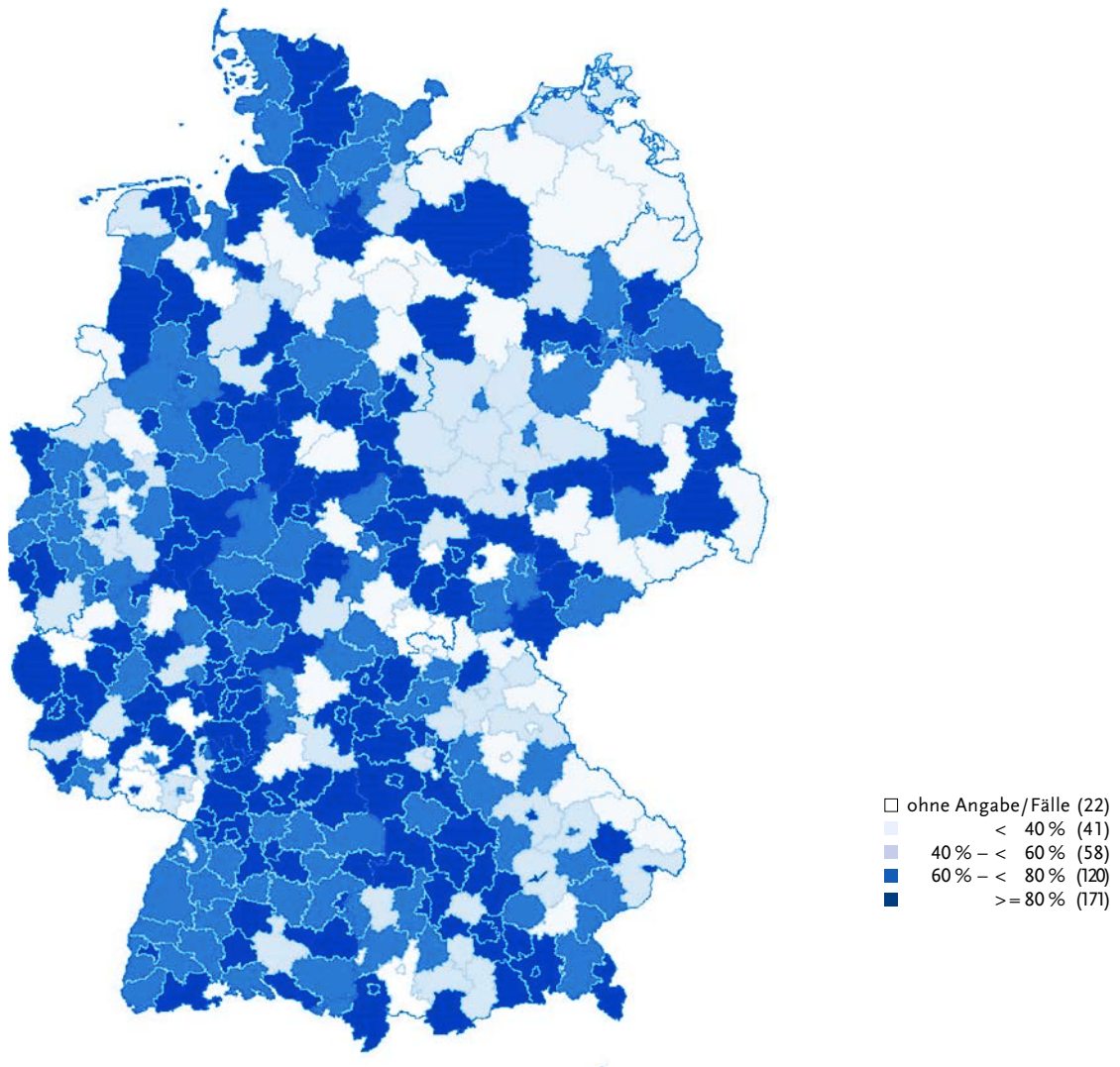
Tuberkulose-Inzidenz pro 100.000 Einwohner nach NUTS3-Region (Landkreis/Stadtkreis) gemäß Referenzdefinition (N = 4.076)



¹ Als NUTS-Regionen bezeichnet man die territoriale Gliederung Deutschlands gemäß der europäischen Systematik der Gebietseinheiten für die Statistik (NUTS – Nomenclature des Unités Territoriales Statistiques). In Deutschland werden 3 NUTS-Ebenen unterschieden:

- ▶ NUTS₁ entspricht den 16 Bundesländern.
- ▶ NUTS₂ mit 38 Regionen entspricht den Regierungsbezirken bzw. ehemaligen Regierungsbezirken der Bundesländer, wobei 8 Länder (die Stadtstaaten Berlin, Hamburg und Bremen sowie die Flächenstaaten Mecklenburg-Vorpommern, Schleswig-Holstein, Sachsen-Anhalt, das Saarland und Thüringen) auf dieser Ebene nicht weiter untergliedert sind. Hier ist NUTS₁ = NUTS₂.
- ▶ NUTS₃ mit über 400 Regionen entspricht der Kreisebene (Landkreise/Stadtkreise).

Abb. 40:
Prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle bei ausländischem Geburtsland nach NUTS3-Region (N = 2.953)



6 Zeitlicher Verlauf der Tuberkulose in den vergangenen fünf Jahren (2018 – 2022)

In den nachfolgenden Übersichtstabellen sind sowohl die absoluten Fallzahlen als auch die Inzidenzen nach Altersgruppe und nach weiteren Parametern aufgelistet. Für alle dargestellten Jahre gilt der aktualisierte Stichtag (01.03.2023), so dass es zu geringfügigen Abweichungen im Vergleich zu früher publizierten Daten kommen kann.

6.1 Demografische Daten

Tab. 34:
Zeitlicher Verlauf von Anzahl und Inzidenz übermittelter Tuberkulose-Fälle nach Altersgruppe, 2018 – 2022

Altersgruppe	2018		2019		2020		2021		2022	
	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz
<5	111	2,8	95	2,4	87	2,2	72	1,8	86	2,2
5–9	44	1,2	43	1,2	33	0,9	27	0,7	45	1,2
10–14	58	1,6	57	1,5	52	1,4	58	1,5	59	1,6
15–19	504	12,6	272	6,9	185	4,8	178	4,7	206	5,4
20–24	864	18,7	677	14,7	538	11,8	458	10,1	410	9,1
25–29	688	13,2	588	11,6	532	10,8	509	10,4	522	10,7
30–39	913	8,6	876	8,1	749	6,9	747	6,9	741	6,8
40–49	644	6,2	554	5,4	517	5,1	490	4,9	548	5,5
50–59	544	4,0	564	4,2	466	3,5	467	3,6	505	3,9
60–69	422	4,1	414	3,9	403	3,8	381	3,5	387	3,5
70–79	393	5,1	337	4,5	330	4,4	300	4,1	292	4,0
>79	308	5,7	340	6,0	290	4,9	249	4,1	274	4,5
unbekannt	3		0				3		1	
Alle	5.496	6,6	4.817	5,8	4.186	5,0	3.939	4,7	4.076	4,9

Tab. 35:
Zeitlicher Verlauf von Anzahl und Inzidenz übermittelter Tuberkulose-Fälle bei Frauen nach Altersgruppe, 2018–2022

Altersgruppe	2018		2019		2020		2021		2022	
	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz
<5	56	2,9	36	1,9	40	2,1	34	1,8	35	1,8
5–9	20	1,1	24	1,3	15	0,8	16	0,8	17	0,9
10–14	29	1,6	35	1,9	27	1,5	35	1,9	31	1,7
15–19	108	5,6	93	4,9	65	3,5	63	3,4	66	3,6
20–24	252	11,5	211	9,6	166	7,6	143	6,6	130	6,0
25–29	241	9,6	190	7,8	202	8,6	168	7,2	170	7,2
30–39	293	5,6	322	6,1	268	5,1	267	5,0	269	5,1
40–49	210	4,1	182	3,6	182	3,6	168	3,4	177	3,6
50–59	166	2,5	169	2,5	125	1,9	143	2,2	152	2,3
60–69	139	2,6	134	2,5	133	2,4	126	2,2	126	2,2
70–79	158	3,8	142	3,5	123	3,1	117	2,9	111	2,8
>79	132	3,9	146	4,2	129	3,5	124	3,3	116	3,1
unbekannt	0								0	
Alle	1.804	4,3	1.684	4,0	1.476	3,5	1.404	3,3	1.400	3,3

Tab. 36:
Zeitlicher Verlauf von Anzahl und Inzidenz übermittelter Tuberkulose-Fälle bei Männern nach Altersgruppe, 2018–2022

Altersgruppe	2018		2019		2020		2021		2022	
	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz
<5	55	2,7	58	2,9	47	2,3	38	1,9	50	2,5
5–9	24	1,3	19	1,0	18	0,9	11	0,6	28	1,4
10–14	29	1,5	22	1,2	25	1,3	23	1,2	28	1,5
15–19	396	19,0	179	8,8	120	6,0	115	5,8	139	7,0
20–24	609	25,2	463	19,2	370	15,5	315	13,3	279	11,8
25–29	446	16,5	395	15,0	329	12,9	341	13,4	352	13,8
30–39	617	11,3	552	10,0	480	8,6	480	8,6	471	8,4
40–49	433	8,2	372	7,3	335	6,6	321	6,4	371	7,4
50–59	378	5,6	395	5,8	341	5,1	324	4,9	352	5,4
60–69	283	5,7	279	5,5	269	5,2	254	4,8	261	4,9
70–79	235	6,7	195	5,7	207	6,1	183	5,4	181	5,4
>79	176	8,7	194	9,0	160	7,0	125	5,3	157	6,6
unbekannt	0								1	
Alle	3.681	9,0	3.123	7,6	2.701	6,6	2.531	6,2	2.670	6,5

Tab. 37:
Zeitlicher Verlauf von Anzahl und Inzidenz übermittelter Tuberkulose-Fälle bei deutscher Staatsangehörigkeit nach Altersgruppe, 2018–2022

Altersgruppe	2018		2019		2020		2021		2022	
	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz
<5	47	1,4	43	1,3	36	1,1	38	1,1	34	1,0
5–9	16	0,5	16	0,5	13	0,4	9	0,3	9	0,3
10–14	16	0,5	9	0,3	14	0,4	11	0,3	7	0,2
15–19	29	0,8	27	0,8	24	0,7	20	0,6	24	0,7
20–24	40	1,1	43	1,2	43	1,2	31	0,8	30	0,8
25–29	59	1,4	62	1,6	53	1,4	45	1,2	36	1,0
30–39	145	1,7	143	1,7	98	1,1	132	1,5	99	1,1
40–49	176	2,0	160	1,9	132	1,6	138	1,7	101	1,2
50–59	281	2,3	276	2,3	223	1,9	189	1,6	200	1,7
60–69	270	2,8	264	2,7	259	2,6	226	2,2	203	2,0
70–79	274	3,8	226	3,2	227	3,3	186	2,7	174	2,5
>79	254	4,8	272	4,9	233	4,0	198	3,3	198	3,3
unbekannt	0						0			
Alle	1.607	2,2	1.541	2,1	1.359	1,9	1.223	1,7	1.115	1,5

Tab. 38:
Zeitlicher Verlauf von Anzahl und Inzidenz übermittelter Tuberkulose-Fälle bei ausländischer Staatsangehörigkeit nach Altersgruppe, 2018–2022

Altersgruppe	2018		2019		2020		2021		2022	
	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz
<5	61	11,7	49	9,0	45	8,1	27	4,8	47	8,4
5–9	27	6,2	27	5,7	18	3,5	18	3,3	34	6,2
10–14	40	10,5	47	11,5	37	8,5	46	9,7	45	9,5
15–19	458	100,3	234	54,7	154	37,0	153	34,8	172	39,1
20–24	797	87,1	618	67,3	476	55,7	409	48,9	348	41,6
25–29	615	55,0	505	44,2	460	40,3	444	37,9	451	38,5
30–39	742	35,9	707	33,1	630	28,8	587	26,1	605	26,9
40–49	436	24,6	381	21,0	367	19,8	338	17,9	422	22,4
50–59	248	21,1	275	22,2	226	17,3	266	19,4	284	20,7
60–69	141	20,9	139	20,5	135	19,5	139	19,5	164	23,0
70–79	109	25,7	102	23,1	90	19,7	93	20,1	105	22,7
>79	48	33,0	65	40,5	48	27,1	42	22,4	58	30,9
unbekannt	1		0				3		0	
Alle	3.723	36,9	3.149	30,3	2.686	25,4	2.565	23,5	2.735	25,1

6.2 Erkrankungsform

Tab. 39:
Zeitlicher Verlauf von Anzahl und Inzidenz übermittelter Tuberkulose-Fälle bei Lungentuberkulose nach Altersgruppe, 2018 – 2022

Altersgruppe	2018		2019		2020		2021		2022	
	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz
<5	88	2,2	79	2,0	70	1,8	63	1,6	63	1,6
5–9	34	0,9	29	0,8	25	0,7	20	0,5	32	0,8
10–14	41	1,1	37	1,0	35	0,9	35	0,9	40	1,1
15–19	352	8,8	195	5,0	141	3,7	131	3,4	158	4,1
20–24	575	12,5	428	9,3	344	7,5	306	6,8	288	6,4
25–29	461	8,9	370	7,3	331	6,7	326	6,7	341	7,0
30–39	646	6,1	615	5,7	467	4,3	485	4,5	527	4,8
40–49	486	4,7	426	4,2	385	3,8	356	3,6	432	4,3
50–59	456	3,4	460	3,4	370	2,8	364	2,8	408	3,1
60–69	332	3,2	318	3,0	323	3,0	301	2,7	306	2,8
70–79	295	3,8	265	3,5	251	3,4	220	3,0	232	3,2
>79	243	4,5	265	4,7	229	3,9	192	3,1	214	3,5
unbekannt	2		0				2		1	
Alle	4.011	4,8	3.487	4,2	2.975	3,6	2.801	3,4	3.042	3,7

Tab. 40:
Zeitlicher Verlauf von Anzahl und Inzidenz übermittelter Erkrankungen an offener Lungentuberkulose (kulturell und/oder mikroskopisch positives Sputum) nach Altersgruppe, 2018 – 2022

Altersgruppe	2018		2019		2020		2021		2022	
	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz
<5	50	1,3	45	1,1	40	1,0	28	0,7	26	0,7
5–9	13	0,4	8	0,2	9	0,2	3	0,1	11	0,3
10–14	21	0,6	22	0,6	20	0,5	21	0,6	19	0,5
15–19	275	6,9	160	4,1	118	3,1	95	2,5	126	3,3
20–24	493	10,7	378	8,2	313	6,8	276	6,1	263	5,8
25–29	398	7,7	332	6,5	292	5,9	290	5,9	298	6,1
30–39	550	5,2	522	4,8	405	3,7	435	4,0	458	4,2
40–49	405	3,9	360	3,5	332	3,3	307	3,1	376	3,8
50–59	379	2,8	374	2,8	319	2,4	313	2,4	345	2,6
60–69	269	2,6	257	2,4	283	2,6	249	2,3	253	2,3
70–79	247	3,2	226	3,0	225	3,0	186	2,5	200	2,7
>79	214	4,0	235	4,1	207	3,5	175	2,9	191	3,1
unbekannt	2		0				2		1	
Alle	3.316	4,0	2.919	3,5	2.566	3,1	2.380	2,9	2.567	3,1

7 Datenqualität und Vollständigkeit

Die Kenntnis und Beurteilung der aktuellen Tuberkulose-Situation ist eine entscheidende Grundlage für gezielte Kontroll-Strategien. Dies setzt eine gute Datenqualität voraus, d. h. die ermittelten Angaben müssen in sich konsistent sein und eine hohe Datenvollständigkeit aufweisen.

Einige der zu erhebenden Merkmale werden als »Schlüsselvariablen« bezeichnet, da ihre unvollständige Erfassung zu Einschränkungen bei der Auswertung und Interpretation der Daten führt. Hierzu zählen Alter, Geschlecht, Geburtsland, Vorbehandlung, Behandlungsbeginn, betroffenes Hauptorgan, mikroskopischer Nachweis säurefester Stäbchen im Sputum, kultureller Nachweis, Resistenztestergebnisse sowie das Behandlungsergebnis.

Die Angabe des Behandlungsbeginns erlaubt den Rückschluss, dass ärztlicherseits die Diagnose »Tuberkulose« als so wahrscheinlich erachtet wurde, dass eine Behandlung eingeleitet wurde. Nur bei einer Verweigerung der Behandlung kann diese Angabe fehlen.

Die möglichst vollständige Erfassung des Behandlungsergebnisses ist von hoher Relevanz, da sich daran der Erfolg der Tuberkulose-Kontrolle beurteilen lässt. Die Differenzierung bei nicht-erfolgreichem Behandlungsergebnis ist wichtig, um Lücken in der Gesundheitsversorgung zu erkennen (z. B. besteht bei vorzeitigem Therapieabbruch ein erhöhtes Risiko für Resistenzentwicklungen und Wiedererkrankung). Auch bei einer Fortführung der Behandlung sollte das abschließende Behandlungsergebnis in regelmäßigen Abständen aktiv nachgefragt und in der Regel spätestens zwei Jahre nach Behandlungsbeginn vorliegen.

Alle weiteren Schlüsselvariablen geben Auskunft über das Erkrankungsrisiko in verschiedenen Bevölkerungsgruppen, zu Einflussfaktoren auf dieses Risiko, dem Anteil besonders infektiöser oder schwieriger therapierbarer resistenter Tuberkulosen. Diese Daten bilden daher die Basis für eine frühzeitige Erkennung von Entwicklungen bei besonders gefährdeten bzw. betroffenen Gruppen sowie für eine sinnvolle Planung von Präventions- bzw. Interventionsmaßnahmen.

In Tabelle 41 ist der Anteil fehlender Meldeinhalte zu den oben genannten Variablen zu verschiedenen Stichtagen dargestellt. Während die Angaben zu Alter und Geschlecht in hohem Maße vollständig sind und die Daten zu einem Erkrankungsfall im Laufe der Zeit noch weiter ergänzt werden, ist bei verschiedenen Variablen nach wie vor eine weitere Verbesserung der Datenvollständigkeit wünschenswert. Es fällt auf, dass im Vergleich zum Vorjahr (Daten 2021 zum Stichtag 1.3.2022) der Anteil fehlender Angaben bei fast allen Schlüsselvariablen im Jahr 2022 (Stichtag 01.03.2023) leicht zugenommen hat.

Insbesondere für das Behandlungsergebnis, welches – wie oben erläutert – eine wichtige Schlüsselvariable darstellt, standen für die im Jahr 2021 übermittelten Fälle zum Stichtag 01.03.2023 in 14,7 % noch keine abschließenden Angaben zur Verfügung. Zwar kann z. B. aufgrund komplexer Resistenzen vereinzelt noch eine längere Behandlung laufen, so dass das abschließende Behandlungsergebnis noch nicht vorliegt (in diesem Falle wäre die Angabe »Fortführung der Behandlung zu übermitteln), für die meisten Fälle sollte jedoch nach mehr als einem Jahr Therapie das abschließende Behandlungsergebnis vorliegen und übermittelt werden. Für das Jahr 2022 ist die Er-

Tab. 41:
Anteil der Tuberkulose-Übermittlungen ohne Angaben zu den Schlüsselvariablen

Variable	ohne Angabe 2021 (Stichtag 15.03.2022)		ohne Angabe 2021 (Stichtag 01.03.2023)		ohne Angabe 2022 (Stichtag 01.03.2023)	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Alter	3	0,1 %	3	0,1 %	1	0,0 %
Geschlecht	2	0,1 %	4	0,1 %	5	0,1 %
Geburtsland	133	3,4 %	99	2,5 %	168	4,1 %
Vorbehandlung (ohne Vorerkrankung gelten fehlende Angaben als gültig)	62	20,3 %	65	20,4 %	83	21,9 %
Behandlungsmonat und -jahr	253	6,5 %	237	6,0 %	304	7,5 %
betroffenes Hauptorgan	98	2,5 %	92	2,3 %	137	3,4 %
Mikroskopie Sputum	337	8,6 %	295	7,5 %	378	9,3 %
Kultur	402	10,3 %	298	7,6 %	481	11,8 %
Resistenztestung (ohne Kulturnachweis gelten fehlende Angaben als gültig)	286	9,6 %	220	7,2 %	231	7,6 %
Behandlungsergebnis*	2.150	55,2 %	580	14,7 %	2.424	59,5 %

* Erfassung des Behandlungsergebnisses für 2022 bis zum Stichtag 01.03.2023 noch nicht abgeschlossen.

fassung des Behandlungsergebnisses noch nicht abgeschlossen, was den vergleichsweise hohen Anteil fehlender Angaben erklärt.

Neben der Datenvollständigkeit ist auch die Plausibilität der Angaben für die Gewährleistung einer hohen Datenqualität von Bedeutung.

Im Fall der Tuberkulose wird ein sehr umfangreicher und komplexer Datensatz erhoben. Die verschiedenen Meldeinhalte stehen in einem engen gegenseitigen Bezug zueinander, so dass es leicht zu Implausibilitäten innerhalb eines Datensatzes kommen kann. Vor diesem Hintergrund sollte nicht nur auf Vollständigkeit der zu übermittelnden Angaben, sondern immer auch auf die in sich schlüssige Konsistenz der angegebenen Informationen zu einem Fall geachtet werden.

8 Weiterführende Literaturhinweise

- Robert Koch-Institut: *Berichte zur Epidemiologie der Tuberkulose in Deutschland*. <https://www.rki.de/tb-bericht>
- Robert Koch-Institut. Informationen und links zum Thema Tuberkulose. www.rki.de/tuberkulose
- Falldefinitionen des Robert Koch-Instituts zur Übermittlung von Erkrankungs- oder Todesfällen und Nachweisen von Krankheits-erregern, Ausgabe 2019. www.rki.de/falldefinitionen
- Robert Koch-Institut. Informationen zur integrierten molekularen Surveillance der Tuberkulose unter www.rki.de/imstb
- World Health Organization: *Global Tuberculosis Report 2023*. Geneva: World Health Organization; 2023. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240083851>
- Deutsches Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose (DZK). Tuberkulose-Empfehlungen und Leitlinien, abrufbar unter <https://www.dzk-tuberkulose.de/>
- European Centre for Disease Prevention and Control, WHO Regional Office for Europe. *Tuberculosis surveillance and monitoring in Europe 2023 – 2021 data*. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control and Copenhagen: WHO Regional Office for Europe. 2023. <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/tuberculosis-surveillance-and-monitoring-europe-2023-2021-data>
- Hauer B, Kröger S, Haas W, Brodhun B. *Tuberculosis in times of war and crisis: Epidemiological trends and characteristics of patients born in Ukraine, Germany*. 2022. *Euro Surveill*. 2023; 28(24):pii=2300284. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2023.28.24.2300284>
- Hauer B, Kröger S, Haas W, Brodhun B. *Tuberkulose bei Patientinnen und Patienten mit Geburtsland Ukraine in Deutschland im Jahr 2022*. German. *Epid Bull* 2023; 11:6 – 19 | DOI 10.25646/11183 <https://edoc.rki.de/handle/176904/10830>
- World Health Organization (WHO). *Meeting report of the WHO expert consultation on the definition of extensively drug-resistant tuberculosis, 27 – 29 October 2020*. Geneva: World Health Organization; 2021. ISBN 978-92-4-001866-2
- World Health Organization (WHO): *Towards tuberculosis elimination: an action framework for low-incidence countries*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241507707>
- Robert Koch-Institut. Informationsseite zu Tuberkulose-Screening bei Asylsuchenden und Geflüchteten. https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/T/Tuberkulose/TB-Screening_Asylsuchende_Tab.html
- Breuer C: *Welttuberkulosekongress 2022: Tuberkulosebekämpfung während der COVID-19-Pandemie*. *Epid Bull* 2022; 11:3 – 6 | DOI 10.25646/9748 <https://edoc.rki.de/handle/176904/9516>
- Hauer B, Brodhun B: *Einfluss der COVID-19-Pandemie auf die epidemiologische Tuberkulosesituation in Deutschland im Jahr 2020*. *Epid Bull* 2022; 11:9 – 23 | DOI 10.25646/9763 <https://edoc.rki.de/handle/176904/9515>
- Häcker B, Otto-Knapp R, Bauer T, Breuer C, Priwitzer M: *Tuberkuloseversorgung in Deutschland unter Pandemiebedingungen – Eine Online-Umfrage des DZK im Öffentlichen Gesundheitsdienst*. *Epid Bull* 2021; 26:9 – 12 | DOI 10.25646/8552 <https://edoc.rki.de/handle/176904/8469>
- Lönnroth et al. *Towards tuberculosis elimination: an action framework for low-incidence countries*. *ERJ* 2015; 45(4):928 – 952 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4391660/pdf/ERJ-02140-2014.pdf>

9 Anhang

9.1 Tuberkulose-Falldefinition

Falldefinition des Robert Koch-Instituts zur Übermittlung von Erkrankungs- oder Todesfällen und Nachweisen von Krankheitserregern

Stand: 01.09.2023

Vorbemerkung

Die Falldefinition umfasst außer BCG alle zum *Mycobacterium (M.) tuberculosis-Komplex* gehörigen Spezies, d. h. z. Zt.

M. tuberculosis, *M. bovis*, *M. caprae*, *M. africanum*, *M. microti*, *M. canetti*, *M. pinnipedi*.

Ubiquitäre Mykobakterien und der Impfstamm *M. bovis* Bacillus Calmette-Guérin (BCG) gelten nicht als Erreger der Tuberkulose. Die von ihnen verursachten Krankheiten werden als Mykobakteriose bzw. BCG-Erkrankung bezeichnet. Bei alleinigem Nachweis dieser Erreger wird nur dann »klinisch diagnostizierte Erkrankung« übermittelt, wenn der behandelnde Arzt/Ärztin eine Indikation zur Weiterführung einer vollständigen Antituberkulotika-Therapie stellt. Der Fall ist zu löschen, wenn die Indikation zur Weiterführung einer vollständigen Antituberkulotika-Therapie entfällt.

Klinisches Bild

Klinisches Bild einer Tuberkulose, definiert als **eines** der beiden folgenden Kriterien:

- ▶ der behandelnde Arzt/Ärztin stellt eine Indikation zur Durchführung einer vollständigen auf Heilung der Tuberkulose zielenden Antituberkulotika-Therapie,
- ▶ nach dem Tod werden Befunde bekannt, die zu Lebzeiten eine ärztliche Indikation zur Durchführung einer vollständigen Antituberkulotika-Therapie ergeben hätten.

Zusatzinformation

Ein positiver Tuberkulinhauttest oder Interferon-Gamma-Test (im Sinne einer latenten tuberkulösen Infektion [LTBI]) ohne tuberkulosetypischen Organbefund oder das Vorhandensein narbiger Residuen nach früherer Erkrankung an Tuberkulose gelten nicht als Erkrankung an Tuberkulose, auch wenn eine Chemoprävention durchgeführt wird.

Labordiagnostischer Nachweis

Positiver Befund mit **mindestens einer** der beiden folgenden Methoden: (**direkter Erregernachweis**):

- ▶ Erregerisolierung (kulturell),
- ▶ mikroskopisch färbereicher Nachweis säurefester Stäbchen, bestätigt durch
- ▶ Nukleinsäurenachweis (z. B. PCR) nur aus Material des gleichen Organsystems.

Zusatzinformation

- ▶ Magensaft gilt als verschlucktes respiratorisches Material.
- ▶ Die kulturelle Erregerisolierung und die Resistenzbestimmung sind in jedem Fall anzustreben. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sollten übermittelt werden.
- ▶ Unter einer BCG-Behandlung (z. B. Therapie eines Blasenkarzinoms) oder bei einer BCG-Impfkomplikation muss daher eine weitere Typendifferenzierung innerhalb des *M. tuberculosis*-Komplexes erfolgen.
- ▶ Der alleinige Nachweis säurefester Stäbchen oder der alleinige Nukleinsäurenachweis gelten nicht als labordiagnostischer Nachweis.

Epidemiologische Bestätigung

Epidemiologische Bestätigung, definiert als **mindestens einer** der beiden folgenden Nachweise unter Berücksichtigung der Inkubationszeit:

- ▶ Epidemiologischer Zusammenhang mit einer labordiagnostisch nachgewiesenen Infektion beim Menschen durch
 - Mensch-zu-Mensch-Übertragung ODER
 - gemeinsame Expositionsquelle (z. B. Tierkontakt, Lebensmittel).
- ▶ Kontakt mit einem labordiagnostisch nachgewiesenen infizierten Tier oder seinen Ausscheidungen, oder Verzehr seiner Produkte (z. B. Rohmilch).

Inkubationszeit ca. 6 Wochen bis mehrere Jahrzehnte.

Zusatzinformation

Bei Fällen mit vermutlich mehrjährigen Inkubationszeiten ist die epidemiologische Bestätigung allerdings in der Regel unsicher und sollte nur bei Vorliegen gewichtiger Hinweise (z. B. molekularbiologische Differenzierung) postuliert werden.

Über die zuständige Landesbehörde an das RKI zu übermittelnder Fall

- A. **Klinisch diagnostizierte Erkrankung**
Klinisches Bild einer Tuberkulose, ohne labordiagnostischen Nachweis und ohne epidemiologische Bestätigung.
- B. **Klinisch-epidemiologisch bestätigte Erkrankung**
Klinisches Bild einer Tuberkulose, ohne labordiagnostischen Nachweis, aber mit epidemiologischer Bestätigung.
- C. **Klinisch-labordiagnostisch bestätigte Erkrankung**
Klinisches Bild einer Tuberkulose und labordiagnostischer Nachweis.

D. Labordiagnostisch nachgewiesene Infektion¹ bei nicht erfülltem klinischen Bild

Labordiagnostischer Nachweis bei bekanntem klinischen Bild, das die Kriterien für Tuberkulose nicht erfüllt.

E. Labordiagnostisch nachgewiesene Infektion¹ bei unbekanntem klinischen Bild

Labordiagnostischer Nachweis bei fehlenden Angaben zum klinischen Bild (nicht ermittelbar oder nicht erhoben).

Referenzdefinition

In Veröffentlichungen des Robert Koch-Instituts, die nicht nach Falldefinitions-kategorien differenzieren (z. B. wöchentliche »Aktuelle Statistik meldepflichtiger Infektionskrankheiten« im Epidemiologischen Bulletin), werden nur Erkrankungen der Kategorien **A**, **B** und **C** gezählt.

Gesetzliche Grundlage**Meldepflicht**

Dem Gesundheitsamt wird gemäß § 6 Abs. 1 Nr. 1a Buchst. a IfSG die Erkrankung und der Tod an einer behandlungsbedürftigen Tuberkulose, auch wenn ein bakteriologischer Nachweis nicht vorliegt, sowie gemäß § 7 Abs. 1 Nr. 34 IfSG der direkte Erregernachweis von *Mycobacterium tuberculosis/africanum* und *M. bovis*, sowie nachfolgend das Ergebnis der Resistenzbestimmung und vorab auch der Nachweis säurefester Stäbchen im Sputum, namentlich gemeldet. Darüber hinaus können allgemeine nicht erregere- oder krankheitsspezifische Meldepflichten bestehen.

Übermittlung

Das Gesundheitsamt übermittelt gemäß § 11 Abs. 1 IfSG an die zuständige Landesbehörde nur Erkrankungs- oder Todesfälle und Erregernachweise, die der Falldefinition gemäß § 11 Abs. 2 IfSG entsprechen.

9.2 Allgemeine Definitionen in der Tuberkulose-Kontrolle**Geburtsland und Staatsangehörigkeit**

Geburtsland: Land, in dem der Patient bzw. die Patientin geboren wurde. Anzugeben ist der Staat, in dessen Grenzen der Geburtsort zum Zeitpunkt der Ermittlung liegt (d. h. nach heute gültiger Grenzziehung).

- ▶ **Staatsangehörigkeit:** Staatsangehörigkeit zum Zeitpunkt der Einleitung der Behandlung laut Ausweis (Mehrfachnennung möglich).
- ▶ **Länder der postsowjetischen Staaten:** Armenien, Aserbaidschan, Estland, Georgien, Kasachstan, Kirgisistan, Lettland, Litauen, Moldawien, Russische Föderation, Tadschikistan, Turkmenistan, Ukraine, Usbekistan, Weißrussland (diese Länder zählen alle zur WHO Euro Region).

Fallfindung

- ▶ **Passive Fallfindung:** Diagnose einer Erkrankung an Tuberkulose aufgrund von Symptomen oder Beschwerden. Dies schließt eine »Zufallsdiagnose« oder eine post mortem gestellte Diagnose ein.
- ▶ **Aktive Fallfindung:** Hierzu gehören alle anderen Maßnahmen, die aktiv zum Auffinden neuer Tuberkulose-Fälle führen können, bevor eine Abklärung aufgrund von Symptomen oder Beschwerden erfolgt, z. B. Umgebungsuntersuchung, Überwachung von Kontaktpersonen, Screening entsprechend § 36 IfSG bei der Aufnahme in Gemeinschaftsunterkünfte.
- ▶ **Umgebungsuntersuchung:** Zentripetale (Quellensuche) oder zentrifugale Suche nach ansteckungs-, krankheitsverdächtigen und erkrankten Personen (s. aktuelle Empfehlungen des DZK für die Umgebungsuntersuchungen bei Tuberkulose).
- ▶ **Herd/Cluster:** Ein nachgewiesener epidemiologischer Zusammenhang von zwei oder mehr Erkrankten.

Anmerkung: Zu einem Herd zugehörig werden in diesem Bericht jene Erkrankungen gezählt, die in einem epidemiologischen Zusammenhang zu einem Indexfall im Berichtsjahr bzw. in den Vorjahren stehen und bis zum entsprechenden Stichtag aufgetreten und übermittelt worden sind. Erkrankungen, die im Berichtsjahr aufgetreten sind, aber zu einem Indexfall aus den Vorjahren gehören, werden entsprechend dort zugeordnet. Erkrankungscluster, deren Indexfall zwar übermittelt wurde, welche aber vor dem Berichtszeitraum lagen, erscheinen nicht in den Aufstellungen. «Häufungen«, zu denen nur ein einziger Erkrankungsfall übermittelt wurde, werden nicht in die Aufstellung einbezogen.

Erkrankungsanamnese

- ▶ **Vorbehandlung:** Antituberkulotische Behandlung einer Vorerkrankung an Tuberkulose, auch unvollständige oder unterbrochene Behandlung (für die Dauer von mindestens einem Monat).
- ▶ **Vorerkrankung:** Erkrankung an Tuberkulose vor dem aktuellen Meldejahr. Ausnahme: Versagen der Behandlung mit Entwicklung einer chronischen Tuberkulose.
- ▶ **Neu diagnostizierte Erkrankung:** Im Meldejahr neu aufgetretene Erkrankung an Tuberkulose, unabhängig davon, ob bei dem/der Erkrankten eine Vorerkrankung aus einem anderen Jahr als dem Meldejahr bekannt ist.
- ▶ **Reaktivierung/Rückfall:** Erneute Erkrankung an Tuberkulose nach vollständig durchgeführter Therapie (über mindestens 6 Monate).
- ▶ **Wiedererkrankung:** Neuerkrankung mit bekannter Vorerkrankung vor dem aktuellen Meldejahr unabhängig vom Status der damals durchgeführten Behandlung.
- ▶ **Ersterkrankung:** Neu diagnostizierte Tuberkulose, ohne dass schon einmal eine Vorerkrankung an Tuberkulose in der Vergangenheit vorgelegen hat.

¹ Bei der Tuberkulose ist der Begriff »Infektion«, der hier im Rahmen der allgemeinen Falldefinitionen verwendet wird, ausschließlich im Sinne einer aktiven Erkrankung zu verstehen und zu unterscheiden von einer latenten tuberkulösen Infektion (LTBI), die nicht meldepflichtig ist.

Organmanifestation

- ▶ **Hauptorgan:** Hauptsächlich betroffenes Organ oder Organsystem.
- ▶ Wenn die Lunge (Parenchym und/oder Tracheo-Bronchialbaum) betroffen ist, so ist sie immer automatisch als Hauptorgan anzugeben.
- ▶ **Nebenorgan:** Weitere betroffene Organe oder Organsysteme.
- ▶ **Pulmonale Tuberkulose:** Erkrankung des Lungenparenchyms und/oder Tracheo-Bronchialbaums.
- ▶ **Extrapulmonale Tuberkulose:** Befall von Organen und Organsystemen außerhalb des Lungenparenchyms oder Tracheo-Bronchialbaums (z. B. Pleuritis, Urogenitaltuberkulose).
- ▶ **Disseminierte Tuberkulose:** Befall von drei oder mehr Organsystemen.
- ▶ **Offene Lungentuberkulose:** Definiert als Hauptorgan »Lunge« und einem positiven Kulturnachweis oder einem mikroskopischen Nachweis aus Sputum, Bronchoalveolärer Lavage (BAL) oder anderem respiratorischen Material sowie Magensaft (gilt als verschlucktes respiratorisches Material).
- ▶ **Mikroskopisch offene Lungentuberkulose:** Teilmenge der offenen Lungentuberkulose (s. o.) definiert als mikroskopischer Nachweis aus Sputum, Bronchoalveolärer Lavage (BAL) oder anderem respiratorischen Material sowie Magensaft (gilt als verschlucktes respiratorisches Material).

Behandlungsergebnis

- ▶ **Heilung:** Bei kulturellem Nachweis von Bakterien des *M. tuberculosis*-Komplexes vor Behandlungsbeginn vollständig durchgeführte Behandlung mit Nachweis einer negativen Kultur nach Abschluss der Behandlung und zu wenigstens einem früheren Zeitpunkt.
- ▶ **Vollständige Behandlung:** Nachweisliche Einnahme der Medikamente über den gesamten geplanten Therapiezeitraum ohne Vorliegen eines negativen kulturellen Untersuchungsergebnisses nach Abschluss der Therapie.
- ▶ **Behandlungsabbruch:** s. Unterbrechung der Behandlung.
- ▶ **Unterbrechung der Behandlung:** Über mindestens zwei aufeinander folgende Monate dauernde Unterbrechung der Behandlung.
- ▶ **Versagen der Behandlung:** Fünf Monate nach Behandlungsbeginn andauernde – oder nach kultureller Konversion erneute – kulturell nachweisbare Ausscheidung von Bakterien des *M. tuberculosis*-Komplexes.
- ▶ **Fortführung der Behandlung:** Die Behandlung ist nach mehr als 12 Monaten noch nicht abgeschlossen und wird weitergeführt, Ergebnis folgt noch.
- ▶ **Tod an Tuberkulose:** Tod an Tuberkulose vor Beginn oder während der Tuberkulose-Behandlung.
- ▶ **Tod an anderer Erkrankung:** Tod an einer anderen Erkrankung (als Tuberkulose) vor Beginn oder während der Tuberkulose-Behandlung.

Hinweis: Auf internationaler Ebene finden derzeit Anpassungen der Definitionen des Behandlungsergebnisses statt. Die Analysen des Behandlungsergebnisses, die im hier vorliegenden Bericht dargestellt werden, wurden noch gemäß den oben angegebenen Definitionen vorgenommen.

Erregerresistenz

- ▶ **RR-TB:** Resistenz gegen Rifampicin mit oder ohne Resistenzen gegen weitere Antituberkulotika.
- ▶ **Multiresistenz (multidrug-resistant tuberculosis, MDR-TB):** gleichzeitige Resistenz gegen Isoniazid und Rifampicin sowie ggf. gegen weitere Antituberkulotika.
- ▶ **Prä-extensive Resistenz (Prä-XDR-TB; Vorstufe der extensiven Resistenz)** (gem. aktueller WHO-Definition vom 01.01.2021): MDR/RR-TB, die zusätzlich gegen mindestens eines der Fluorochinolone (Moxifloxacin, Levofloxacin) resistent ist.
- ▶ **Extensive Resistenz (XDR-TB)** (gem. aktueller WHO-Definition vom 01.01.2021): MDR/RR-TB, die zusätzlich gegen mindestens eines der Fluorochinolone (Moxifloxacin, Levofloxacin) **UND** gegen mindestens ein weiteres zusätzliches Medikament aus der WHO-Gruppe A resistent ist. (In Gruppe A sind die wirksamsten Medikamente der Nicht-Standardtherapie zur Behandlung resistenter Tuberkulose gelistet. Dazu zählen derzeit – neben den Fluorochinolonen Moxifloxacin und Levofloxacin (s. o.) – die beiden weiteren Medikamente Bedaquilin und Linezolid).

Folglich handelt es sich bei der Datenauswertung der prä-XDR-TB-Fälle um Rifampicin-resistente Fälle, die auch gegen Moxifloxacin und/oder Levofloxacin resistent sind. Bei der Datenauswertung der XDR-TB-Fälle handelt es sich um (i) Rifampicin-resistente Fälle, die (ii) gegen Moxifloxacin und/oder Levofloxacin und darüber hinaus (iii) gegen Bedaquilin und/oder Linezolid resistent sind.

Todesfälle

Daten zur Häufigkeit von tuberkulosebedingten Todesfällen werden seit Einführung des IfSG im Rahmen der Meldepflicht erfasst. Diese Daten werden einerseits im Rahmen der Basisdaten bei allen meldepflichtigen Erkrankungen erhoben. Darüber hinaus werden bei einer Tuberkulose Angaben zum Tod auch im Rahmen des Behandlungsergebnisses erhoben. Hierbei wird zwischen dem Tod an Tuberkulose (der zum Tode führenden Erkrankung) und dem Tod durch andere Ursachen während einer Erkrankung an Tuberkulose (z. B. Unfall) differenziert. Diese Unterscheidung obliegt dem behandelnden Arzt bzw. der behandelnden Ärztin.

9.3 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Begleitung von Tuberkulose-Patientinnen und -Patienten durch das Gesundheitsamt	12
Abb. 2:	Zeitlicher Verlauf der Tuberkulose-Inzidenz von 2002 – 2022.....	13
Abb. 3:	Tuberkulose-Inzidenz (Erkrankungen pro 100.000 Einwohner) nach Altersgruppe und Geschlecht (N = 4.070).....	15
Abb. 4:	Tuberkulose-Inzidenz (Erkrankungen pro 100.000 Einwohner) nach Altersgruppe und Staatsangehörigkeit (N = 3.850)	16
Abb. 5:	Tuberkulose-Inzidenz (Erkrankungen pro 100.000 Einwohner) nach Altersgruppe und Geschlecht bei deutscher Staatsangehörigkeit (N = 1.114)	16
Abb. 6:	Tuberkulose-Inzidenz (Erkrankungen pro 100.000 Einwohner) nach Altersgruppe und Geschlecht bei ausländischer Staatsangehörigkeit (N = 2.732).....	17
Abb. 7:	Zeitlicher Verlauf der Tuberkulose-Inzidenz von 2002 – 2022, getrennt nach deutscher und nicht deutscher Staatsangehörigkeit	17
Abb. 8:	Anteil im Ausland geborener Personen unter den übermittelten Tuberkulose-Erkrankten – Vergleich der Jahre 2002 – 2022 ...	19
Abb. 9:	Prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle nach WHO-Region*, zeitlicher Verlauf 2002 – 2022.....	21
Abb. 10:	Pulmonale Tuberkulose, Inzidenz pro 100.000 Einwohner nach Altersgruppe und Geschlecht (N = 3.036)	23
Abb. 11:	Extrapulmonale Tuberkulose, Inzidenz pro 100.000 Einwohner nach Altersgruppe und Geschlecht (N = 953).....	23
Abb. 12:	Pulmonale Tuberkulose, Inzidenz pro 100.000 Einwohner nach Altersgruppe und Staatsangehörigkeit (N = 2.907).....	24
Abb. 13:	Extrapulmonale Tuberkulose, Inzidenz pro 100.000 Einwohner nach Altersgruppe und Staatsangehörigkeit (N = 885)	24
Abb. 14:	Prozentualer Anteil der Tuberkulose-Organmanifestation nach betroffenem Hauptorgan (N = 3.995)	26
Abb. 15:	Extrapulmonale Tuberkulose nach betroffenen Organsystemen und Altersgruppen (N = 953)	26
Abb. 16:	Zeitlicher Verlauf der Tuberkulose-Inzidenz von 2002 – 2022 nach Erkrankungsform	27
Abb. 17:	Prozentualer Anteil der stationär behandelten Tuberkulose-Erkrankten nach Altersgruppe und Geschlecht (N = 3.734)	27
Abb. 18:	Inzidenz der Tuberkulose getrennt nach Kindern und Erwachsenen in den Jahren 2002 – 2022.....	29
Abb. 19:	Tuberkulose bei Kindern, Erkrankungen pro 100.000 Kinder nach Altersgruppe und Geschlecht (N = 189)	29
Abb. 20:	Tuberkulose bei Kindern nach betroffenem Hauptorgan (N = 180)	30
Abb. 21:	Tuberkulose bei Erwachsenen nach betroffenem Hauptorgan (N = 3.814)	31
Abb. 22:	Zeitlicher Verlauf der Tuberkulose von 2002 – 2022 nach Art der Fallfindung	34
Abb. 23:	Prozentualer Anteil der Umgebungsuntersuchung an der Tuberkulose-Fallfindung bei Kindern unter 15 Jahren (N = 180) vs. Erwachsene (N = 3.302)	34
Abb. 24:	Prozentuale Verteilung bezüglich der Vollständigkeit einer Vorbehandlung nach Geburtsland (N = 150).....	36
Abb. 25:	Ergebnis der Sputum-Mikroskopie bei Lungentuberkulose nach Altersgruppe (N = 2.342)	38
Abb. 26:	Ergebnis der kulturellen Untersuchung aus respiratorischem Material bei Lungentuberkulose nach Altersgruppe (N = 2.741) ..	38
Abb. 27:	Absolute Fallzahlen und prozentualer Anteil der MDR-TB im zeitlichen Verlauf, 2002 – 2022	43
Abb. 28:	Prozentualer Anteil der MDR-TB nach Geburtsland Deutschland, postsowjetische Staaten und andere Länder im zeitlichen Verlauf 2002 – 2022.....	44
Abb. 29:	Mortalität der Tuberkulose nach Altersgruppe und Geschlecht (N = 116)	47
Abb. 30:	Mortalität der Tuberkulose nach Altersgruppe und Staatsangehörigkeit (gemäß den Angaben aus den Basisdaten; N = 110) ...	47
Abb. 31:	Tuberkulose-Fälle 2021 nach Behandlungsergebnis (N = 3.359).....	50
Abb. 32:	Prozentualer Anteil erfolgreicher Tuberkulose-Behandlungen nach Altersgruppe und Geschlecht (N = 3.354)	50
Abb. 33:	Tuberkulose-Fälle mit nicht erfolgreich abgeschlossener Behandlung nach Ursache und Altersgruppe (N = 471)	51
Abb. 34:	Tuberkulose-Behandlungsergebnis 2020 nach Altersgruppe und Geburtsland (N = 3.307)	51
Abb. 35:	Tuberkulose-Behandlungsergebnis 2021 nach Bundesland (N = 3.359).....	52
Abb. 36:	Tuberkulose-Behandlungsergebnis der MDR-TB, Erkrankungsfälle aus dem Jahr 2020 zu drei verschiedenen Stichtagen (01.03.2021, 15.03.2022 und 01.03.2023).....	53
Abb. 37:	Tuberkulose-Inzidenz pro 100.000 Einwohner nach Bundesland (N = 4.076) im Vergleich mit dem Median der Vorjahre 2017 – 2021.....	55
Abb. 38:	Tuberkulose-Inzidenz pro 100.000 Einwohner der kulturell oder mikroskopisch positiven pulmonalen Tuberkulose nach Bundesland (N = 2.567) im Vergleich mit dem Median der Vorjahre 2017 – 2021	55
Abb. 39:	Tuberkulose-Inzidenz pro 100.000 Einwohner nach NUTS3-Region (Landkreis/Stadtkreis) gemäß Referenzdefinition (N = 4.076).....	69
Abb. 40:	Prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle bei ausländischem Geburtsland nach NUTS3-Region (N = 2.953)	70

9.4 Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Anzahl und prozentualer Anteil der übermittelten Tuberkulose-Fälle nach Kategorie der Falldefinition, Deutschland 2020, 2021 und 2022.....	13
Tab. 2:	Anzahl der übermittelten Tuberkulose-Fälle 2002 – 2022	14
Tab. 3:	Anzahl und prozentualer Anteil der übermittelten Tuberkulose-Fälle nach Staatsangehörigkeit und Geschlecht.....	15
Tab. 4:	Tuberkulose-Inzidenz (Erkrankungen pro 100.000 Einwohner) nach Staatsangehörigkeit und Geschlecht.....	15
Tab. 5:	Anzahl und prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle nach Staatsangehörigkeit im zeitlichen Verlauf 2002 – 2022.....	18
Tab. 6:	Anzahl und prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle an der Gesamtzahl der Meldungen mit Informationen zu Staatsangehörigkeit und Geburtsland (N = 3.814)	19
Tab. 7:	Anzahl und prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle nach Geburtsland: Die 10 häufigsten übermittelten nicht-deutschen Geburtsländer in den Jahren 2017 – 2022.....	20
Tab. 8:	Anzahl und prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle nach Geburtsland und WHO-Region.....	20
Tab. 9:	Anzahl und prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle nach WHO-Region (Geburtsland), 2002 – 2022.....	22
Tab. 10:	Anzahl, prozentualer Anteil und Inzidenz der pulmonalen Tuberkulose mit und ohne bakteriologischen Nachweis im Sputum und anderen respiratorischen Materialien nach Geschlecht	25
Tab. 11:	Zeitlicher Verlauf der Tuberkulose getrennt nach Kindern und Erwachsenen 2002 – 2022.....	28
Tab. 12:	Tuberkulose bei Kindern, Anzahl und Inzidenz der Erkrankungen nach Altersgruppe und Staatsangehörigkeit	30
Tab. 13 a:	Anzahl und prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle nach aktiver/passiver Fallfindung 2002 – 2022	32
Tab. 13 b:	Anzahl und prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle nach aktiver/passiver Fallfindung 2002 – 2022	33
Tab. 14:	Anzahl und prozentualer Anteil der im Rahmen des Screenings für Asylbewerber, Flüchtlinge und Spätaussiedler nach §36 (4) IfSG ermittelten Tuberkulose-Fälle nach Geburtsland im Jahr 2022	33
Tab. 15:	Vergleich des prozentualen Anteils von aktiver und passiver Tuberkulose-Fallfindung nach Geburtsland Deutschland vs. Ausland..	35
Tab. 16:	Übermittelte Tuberkulose-Ausbrüche mit Indexfall-Übermittlung in 2019, 2020, 2021 und 2022 sowie Anzahl und Anteil der Fälle (Stichtag für alle 4 Jahre: 01.03.2023)	35
Tab. 17:	Labordiagnostisch gesicherte Tuberkulose-Fälle, bei denen ein positiver kultureller Befund oder ein mikroskopischer Nachweis in Verbindung mit einem positiven NAT-Ergebnis aus gleichem Untersuchungsmaterial vorlag, nach Organmanifestation und Geschlecht.....	37
Tab. 18:	Inzidenz labordiagnostisch gesicherter Tuberkulose-Fälle nach Falldefinition, nach Organmanifestation und Geschlecht....	37
Tab. 19:	Anzahl und Anteil der kulturellen Nachweise bei Kindern und Erwachsenen getrennt nach pulmonaler und extrapulmonaler Tuberkulose	39
Tab. 20:	Anzahl und prozentualer Anteil der Nachweise mit NAT nach untersuchtem Material und Ergebnis	39
Tab. 21:	Labordiagnostischer Nachweis bei Lungentuberkulose durch Mikroskopie und NAT aus Sputum.....	40
Tab. 22:	Labordiagnostischer Nachweis bei Lungentuberkulose durch kulturelle Untersuchung und NAT	41
Tab. 23:	Übermittelte Tuberkulose-Fälle nach Erregerspezies 2002 – 2022 (Teil 1)	40
Tab. 23:	Übermittelte Tuberkulose-Fälle nach Erregerspezies 2002 – 2022 (Teil 2).....	41
Tab. 24:	Anzahl und prozentualer Anteil der resistenten Tuberkulose, 2002 – 2022 Vorliegen einer Resistenz gegenüber Isoniazid, einer MDR/RR-TB sowie einer MDR-TB	43
Tab. 25:	Anzahl und prozentualer Anteil resistenter Tuberkulose nach Geburtsland Deutschland vs. Ausland.....	45
Tab. 26:	Anzahl und Anteil der MDR-TB nach Geburtsland Deutschland, postsowjetische Staaten, andere Länder 2002 – 2022	45
Tab. 27:	Anzahl und prozentualer Anteil resistenter Tuberkulose nach Status der Vorerkrankung und Vorbehandlung.....	46
Tab. 28:	Anzahl und prozentualer Anteil resistenter Tuberkulose nach Vorerkrankung/Vorbehandlung und Geburtsland	46
Tab. 29:	Anzahl und Anteil krankheitsbedingt an Tuberkulose verstorbener Fälle, 2002 – 2022.....	48
Tab. 30:	Tuberkulosebedingte Todesfälle: Anzahl und Mortalität in den Jahren 2021 und 2022	48
Tab. 31:	Anzahl und prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle mit Angaben zum Behandlungsergebnis in den Jahren 2001 – 2022....	49
Tab. 32:	Tuberkulose-Behandlungsergebnis für Erkrankungen aus dem Jahr 2020 zu verschiedenen Stichtagen.....	53
Tab. 33:	Anzahl und Inzidenz der Tuberkulose in Deutschland für die Jahre 2020 – 2022 (Daten nach IfSG; alle Tuberkulose-Erkrankungen gemäß Referenzdefinition) nach Bundesland und Landkreis/Stadtkreis.....	56
Tab. 34:	Zeitlicher Verlauf von Anzahl und Inzidenz übermittelter Tuberkulose-Fälle nach Altersgruppe, 2018 – 2022.....	71
Tab. 35:	Zeitlicher Verlauf von Anzahl und Inzidenz übermittelter Tuberkulose-Fälle bei Frauen nach Altersgruppe, 2018 – 2022	72
Tab. 36:	Zeitlicher Verlauf von Anzahl und Inzidenz übermittelter Tuberkulose-Fälle bei Männern nach Altersgruppe, 2018 – 2022...	72
Tab. 37:	Zeitlicher Verlauf von Anzahl und Inzidenz übermittelter Tuberkulose-Fälle bei deutscher Staatsangehörigkeit nach Altersgruppe, 2018 – 2022.....	73
Tab. 38:	Zeitlicher Verlauf von Anzahl und Inzidenz übermittelter Tuberkulose-Fälle bei ausländischer Staatsangehörigkeit nach Altersgruppe, 2018 – 2022.....	73
Tab. 39:	Zeitlicher Verlauf von Anzahl und Inzidenz übermittelter Tuberkulose-Fälle bei Lungentuberkulose nach Altersgruppe, 2018 – 2022.....	74
Tab. 40:	Zeitlicher Verlauf von Anzahl und Inzidenz übermittelter Erkrankungen an offener Lungentuberkulose (kulturell und/oder mikroskopisch positives Sputum) nach Altersgruppe, 2018 – 2022.....	74
Tab. 41:	Anteil der Tuberkulose-Übermittlungen ohne Angaben zu den Schlüsselvariablen.....	75

Impressum

Bericht zur Epidemiologie der Tuberkulose
in Deutschland für 2022
Robert Koch-Institut, Berlin 2023

Herausgeber

Robert Koch-Institut
Nordufer 20
13353 Berlin
www.rki.de

Autorinnen und Autoren

Bonita Brodhun
Doris Altmann
Barbara Hauer
Stefan Kröger
Walter Haas

Dank

Besonderer Dank gilt allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in den Gesundheitsämtern und Landesstellen, ohne deren umfangreiche Ermittlungstätigkeit im Rahmen der Tuberkulose-Erfassung der vorliegende Bericht in dieser Form nicht möglich wäre.

Satz

cocoköbel GbR, Berlin

Bezugsquelle

Der Bericht ist online abrufbar: www.rki.de/tuberkulosebericht

ISBN 978-3-89606-322-9
DOI 10.25646/11180



Das Robert Koch-Institut ist ein Bundesinstitut im
Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Gesundheit

Tuberkulose ist auch in Deutschland nach wie vor von Bedeutung. Für die Kontrolle dieser Infektionskrankheit ist eine genaue Kenntnis der epidemiologischen Situation wichtig. Entscheidend ist dabei – neben einem adäquat ausgestatteten öffentlichen Gesundheitsdienst – eine gut etablierte Tuberkulose-Surveillance, die es erlaubt, aktuelle Entwicklungen im epidemiologischen Geschehen frühzeitig und im Kontext ihrer möglichen Einflussfaktoren zu erkennen. Von besonderem Interesse sind dabei die Entwicklungen in der Tuberkulose-Inzidenz, die Verbreitung resistenter Erreger, welche Bevölkerungsgruppen besonders betroffen sind, Kenntnis zur Art der Fallfindung und wie hoch der Anteil erfolgreich behandelter Patientinnen und Patienten ist. Diesen Aspekten und weiteren Fragestellungen widmet sich der jährlich vom Robert Koch-Institut herausgegebene Bericht zur Epidemiologie der Tuberkulose in Deutschland. Auf Basis ausführlicher Analysen der an das RKI übermittelten Meldedaten wird ein Überblick über die aktuelle Entwicklung der Tuberkulose-Situation in Deutschland gegeben.