



**Bericht zur Epidemiologie  
der Tuberkulose  
in Deutschland für 2021**

# Inhalt

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Zusammenfassung</b> .....   | <b>5</b>  |
| <b>2</b> | <b>Eckdaten zur Tuberkulose in Deutschland für das Jahr 2021</b> .....   | <b>9</b>  |
| <b>3</b> | <b>Einleitung</b> .....  | <b>11</b> |
| <b>4</b> | <b>Bundesweite Analyse im Detail</b> .....   | <b>13</b> |
| 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 .....  | 19        |
| 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 .....   | 26        |
| 4.4.4    | Zeitlicher Verlauf der Tuberkulose nach Erkrankungsform .....  | 27        |
| 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 .....   | 32        |
| 4.6.5    | Resistente Tuberkulose im Kindesalter .....  | 33        |
| 4.7      | Anlass der Diagnose – aktive und passive Fallfindung .....   | 33        |
| 4.8      | Infektionsketten/Häufungen .....   | 37        |
| 4.9      | Vorgeschichte .....  | 37        |
| 4.9.1    | Tuberkulose-Vorerkrankung und -Behandlung .....  | 37        |
| 4.9.2    | Zeitlicher Abstand bei erneuter Erkrankung .....   | 38        |
| 4.10     | Labordiagnostik .....  | 38        |
| 4.10.1   | Labordiagnostische Sicherung .....   | 38        |
| 4.10.2   | Nukleinsäure-Amplifikations-Techniken (NAT) .....  | 41        |
| 4.10.3   | Nachgewiesene Erreger .....  | 42        |
| 4.11     | Resistenzlage .....  | 43        |
| 4.11.1   | Multiresistente Tuberkulose (MDR-TB) und Resistenz gegenüber Medikamenten der Standardtherapie .....                   | 44        |
| 4.11.2   | Resistenz in Abhängigkeit vom Geburtsland .....  | 46        |
| 4.11.3   | Resistenzen gegenüber Medikamenten der Nicht-Standardtherapie – prä-extensiv und extensiv resistente Tuberkulose ..... | 49        |
| 4.12     | Mortalität .....   | 50        |
| 4.13     | Behandlungsergebnis (2020) .....   | 52        |
| 4.14     | Update Behandlungsergebnis (2019) .....  | 55        |
| <b>5</b> | <b>Regionale Analyse</b> .....   | <b>57</b> |
| 5.1      | Inzidenz der Tuberkulose auf Bundesland- und Landkreisebene, Deutschland 2021 .....                                    | 57        |
| 5.2      | Übersichtskarten .....   | 72        |
| <b>6</b> | <b>Zeitlicher Verlauf der Tuberkulose in den vergangenen fünf Jahren (2017–2021)</b> .....                             | <b>74</b> |
| 6.1      | Demografische Daten .....  | 74        |
| 6.2      | Erkrankungsform .....  | 77        |
| <b>7</b> | <b>Datenqualität und Vollständigkeit</b> .....   | <b>78</b> |

---

|          |  |    |
|----------|--|----|
| <b>8</b> | <b>Weiterführende Literaturhinweise</b> .....              | 79 |
| <b>9</b> | <b>Anhang</b> .....  | 80 |
| 9.1      | Tuberkulose-Faldefinition .....                            | 80 |
| 9.2      | Allgemeine Definitionen in der Tuberkulose-Kontrolle ..... | 81 |
| 9.3      | Abbildungsverzeichnis .....                                | 83 |
| 9.4      | Tabellenverzeichnis .....                                  | 84 |
|          | <b>Impressum</b> .....                                     | 85 |

## Abkürzungen

|                   |   |
|-------------------|---|
| <b>BAL</b>        | bronchoalveoläre Lavage   |
| <b>BCG</b>        | Bacillus Calmette-Guérin  |
| <b>DEMIS</b>      | Deutsches Elektronisches Melde- und Informationssystem für den Infektionsschutz |
| <b>DZK</b>        | Deutsches Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose                         |
| <b>EMB</b>        | Ethambutol (Einbuchstaben-Code: E)  |
| <b>ECDC</b>       | European Centre for Disease Prevention and Control                              |
| <b>IfSG</b>       | Infektionsschutzgesetz  |
| <b>INH</b>        | Isoniazid (Einbuchstaben-Code: H)   |
| <b>IGRA</b>       | Interferon-Gamma Release Assay  |
| <b>k. A.</b>      | keine Angaben   |
| <b>MDR-TB</b>     | (multidrug-resistant tuberculosis) multiresistente Tuberkulose                  |
| <b>NAT</b>        | Nukleinsäure-Amplifikations-Test (z. B. PCR)                                    |
| <b>NUS</b>        | Neue Unabhängige Staaten der ehemaligen Sowjetunion                             |
| <b>Prä-XDR-TB</b> | Prä-extensive Tuberkulose   |
| <b>PZA</b>        | Pyrazinamid (Einbuchstaben-Code: Z)   |
| <b>RKI</b>        | Robert Koch-Institut  |
| <b>RMP</b>        | Rifampicin (Einbuchstaben-Code: R)  |
| <b>RR-TB</b>      | Rifampicin-resistente Tuberkulose   |
| <b>SM</b>         | Streptomycin (Einbuchstaben-Code: S)  |
| <b>WHO</b>        | Weltgesundheitsorganisation   |
| <b>XDR-TB</b>     | (extensively drug-resistant tuberculosis) extensiv resistente Tuberkulose       |
| <b>ZNS</b>        | Zentralnervensystem   |

## 1 Zusammenfassung

Für das Jahr 2021 wurden insgesamt **3.896 Tuberkulose-Fälle** registriert, was einer **Inzidenz von 4,7 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 (4.811 Fälle) und 2020 (4.159 Fälle) war dann ein weiterer deutlicher Rückgang von jeweils mehr als 12 % zu beobachten. Auch 2021 ergibt sich ein Rückgang, der aber mit etwa 6 % nur halb so hoch ausfällt als in den vergangenen beiden Jahren.

Die **Analyse der demografischen Daten** zeigt, dass Männer häufiger an einer Tuberkulose erkranken als Frauen. Die Inzidenz bei männlichen Personen war mit 6,1 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner fast doppelt so hoch wie bei weiblichen Personen (Inzidenz 3,3). Die höchsten Inzidenzen wurden bei jungen Erwachsenen in der Altersgruppe der 20- bis 24-Jährigen (10,1) und der 25- bis 29-Jährigen (10,3) registriert.

Die **Analyse nach Staatsangehörigkeit** zeigt – wie schon in den vergangenen Jahren – deutliche Unterschiede im Erkrankungsrisiko: Bei ausländischen Staatsangehörigen betrug die Inzidenz 23,5 pro 100.000 Einwohner. Sie war damit fast 15-mal so hoch wie in der deutschen Bevölkerung (Inzidenz 1,6), wobei dieser Unterschied bei jungen Erwachsenen besonders deutlich ausfiel. Knapp ein Drittel (31,8%) aller Erkrankten hatte eine deutsche, gut zwei Drittel (68,2%) 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 knapp drei Viertel (74,0%) aller Fälle ausmacht. Die vier am häufigsten angegebenen nicht-deutschen Geburtsländer waren Rumänien, Indien, Somalia und Eritrea.

**Tuberkulose im Kindesalter:** Es erkrankten 153 Kinder und Jugendliche unter 15 Jahren, entsprechend einer Inzidenz von 1,3 pro 100.000 Kinder und einem Anteil an allen Erkrankungen von 3,9 %. Gegenüber dem Vorjahr (168 Fälle; Inzidenz 1,5) sind die Tuberkulosezahlen insbesondere bei Kindern unter fünf Jahren erneut leicht gesunken. Die im Kindesalter höchste Inzidenz wurde mit 1,7 bei Kleinkindern unter fünf Jahren verzeichnet (69 Fälle). In der Gruppe der 5- bis 9-Jährigen blieb die Inzidenz mit 0,7 (27 Fälle) und in der Gruppe der 10- bis 14-Jährigen mit 1,5 nahezu unverändert (57 Fälle). Kinder mit ausländischer Staatsangehörigkeit erkrankten im Vergleich zu deutschen Kindern etwa 11-mal so häufig an einer Tuberkulose (Inzidenz 5,8 vs. 0,5). Der Großteil der erkrankten Kinder hatte einen Migrationshintergrund.

**Fallfindung:** Insgesamt 2.970 Erkrankungsfälle (87,8%) wurden mittels passiver Fallfindung festgestellt, darunter 11 (0,3%) im Rahmen einer postmortalen Untersuchung. 414 Erkrankungen (12,2%) wurden durch eine aktive Fallfindung entdeckt, insbesondere durch die gesetzlich vorgeschriebenen Screeninguntersuchungen bei Asylbewerbern und Flüchtlingen (5,1%; 171 Fälle) und Umgebungsuntersuchungen (4,8%; 162 Fälle).

**Organbeteiligung:** Die Lunge war mit einem Anteil von 71,3% (2.760 Fälle; Inzidenz 3,3) das am häufigsten betroffene Organ. Dabei trat die infektiöse, offene Lungentuberkulose

(2.325 Fälle; Inzidenz von 2,8) deutlich häufiger auf als die geschlossene Form (435 Fälle; Inzidenz 0,5). Bei 50,4% der Lungentuberkulosen (1.391 Fälle) lag eine mikroskopisch positive Form vor, bei welcher die Infektiosität am höchsten ist. Eine ausschließlich extrapulmonale Tuberkulose wurde in 1.109 Fällen registriert (28,7%; Inzidenz 1,3). In gut der Hälfte dieser Fälle manifestierte sich die Erkrankung in den Lymphknoten (579 Fälle; 52,2%). Patientinnen und Patienten mit ausländischer Staatsangehörigkeit waren deutlich häufiger von einer extrapulmonalen Tuberkulose betroffen (Inzidenz 7,7 vs. 0,3 bei deutschen Staatsangehörigen).

**Resistenzsituation:** Der Anteil an Erkrankungen durch multiresistente Bakterienstämme (MDR-TB) lag im Jahr 2021 bei 2,8% (77 Fälle) und ist damit gegenüber dem Vorjahr (2020: 2,8%, 88 Fälle) unverändert, wenngleich die absoluten Fallzahlen gesunken sind. Unter den in den Nachfolgestaaten der ehemaligen Sowjetunion (NUS) geborenen Patientinnen und Patienten war der Anteil einer MDR-TB am höchsten (17,3% vs. 2,0% bei in Deutschland Geborenen). Eine extensiv resistente Tuberkulose (XDR-TB) gemäß der seit 2021 geltenden neuen WHO-Definition wurde in einem Fall registriert. Der Anteil an Erregern, die gegen mindestens eines der vier Medikamente der Standardtherapie (Isoniazid, Rifampicin, Ethambutol, Pyrazinamid [HREZ]) resistent waren, betrug 10,2% (2020: 10,0%). Auch hier war unter den in den NUS geborenen Patientinnen und Patienten der Anteil deutlich höher als bei in Deutschland Geborenen (24,1% vs. 7,4%).

**Todesfälle:** Der krankheitsbedingte Tod an einer Tuberkulose wurde in 112 Fällen registriert. Dies entspricht einer Mortalität von 0,13 Todesfällen pro 100.000 Einwohner. Die Letalität lag bei 2,9% und war damit geringfügig niedriger als im Vorjahr (2020: 3,0%, 125 Todesfälle).

Aufgrund der langen Behandlungsdauer liegen für das Jahr 2021 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 2020** übermittelten 4.159 Erkrankungsfällen waren für 3.420 Fälle (82,2%) Informationen zum Behandlungsergebnis verfügbar. Bei 2.687 Erkrankten (78,6%) wurde die Therapie erfolgreich beendet. In 479 Fällen (14,0%) war die Behandlung aus verschiedenen Gründen nicht erfolgreich. In 102 Fällen (3,0%) dauerte die Behandlung noch an und in 152 Fällen (4,4%) 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 und bei Jugendlichen bis zu einem Alter von 19 Jahren 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 48%.

**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, sind die Zahlen auch im Jahr 2021 weiterhin rückläufig, wenngleich der Rückgang mit 6% nur noch halb so hoch ausfällt wie in den beiden Vorjahren.

Mit insgesamt 3.896 Fällen und einer Inzidenz von 4,7 Erkrankungen je 100.000 Einwohner wurden 2021 die bislang niedrigsten Zahlen seit Einführung des IfSG registriert.

Inwiefern der deutliche Rückgang in den vergangenen Jahren dabei auch durch die COVID-19-Pandemie beeinflusst wurde, lässt sich auf Basis der Meldedaten allerdings nur schwer einschätzen, da hier verschiedene Einflussfaktoren anzunehmen sind.

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 TB-Prävalenz oder aus Gebieten mit einem hohem Anteil von MDR-TB, wie z. B. 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. Die meisten Fälle werden jedoch durch die Abklärung tuberkulosebedingter Symptome (passive Fallfindung) entdeckt.

Für den überwiegenden Teil der Erkrankten wurde ein ausländisches Geburtsland übermittelt. Dennoch ist rund ein Viertel der Erkrankten in Deutschland geboren. Hier handelt es sich meist um ältere Menschen. Die Tuberkulose behält bei der Differentialdiagnose auch weiterhin ihre Bedeutung, ungeachtet von Alter und Herkunft.

Kinder sind eine besonders vulnerable Gruppe und entwickeln häufiger ein schweres Krankheitsbild. Trotz erneut rückläufiger und insgesamt kleiner Fallzahlen sollte der Kinder-

tuberkulose – auch als Indikator für aktuelle Transmissionsgeschehen – weiterhin eine erhöhte Aufmerksamkeit gewidmet werden.

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 – unabhängig vom Geburtsland – von besonderer Bedeutung.

Auch in Zeiten der COVID-19-Pandemie, welche die Gesundheitssysteme und gerade auch die Gesundheitsämter vor enorme Herausforderungen stellt, sind die frühzeitige Diagnose, eine adäquate und vollständige Therapie sowie die konsequente Umsetzung der geltenden Empfehlungen zur Umgebungsuntersuchung und zur Prävention der Tuberkulose von entscheidender Bedeutung für die Tuberkulosekontrolle. Das gilt aktuell gerade auch mit Blick auf die Menschen, die bei uns Schutz vor dem Kriegsgeschehen in der Ukraine 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 sowie einen adäquat ausgestatteten öffentlichen Gesundheitsdienst.

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 als Differentialdiagnose in der COVID-19-Pandemie und in Bezug auf die internationale Migration – auch in Deutschland eine wichtige, Public Health-relevante Erkrankung.

## Executive Summary

In 2021, a total of **3,896 tuberculosis (TB) cases** were notified in Germany. This corresponds to an annual **TB incidence of 4.7 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 (4,811 cases) and 2020 (4,159 cases). The current case numbers continue to fall, but with a decrease of around 6% in 2021, half as high as in the past two years.

**Analysis of demographic data:** Tuberculosis incidence was 6.1 cases per 100,000 population in men and 3.3 in women (male to female ratio of 1.9). The age-specific incidence was highest in young adults (age group 20–24 years: 10.1; age group 25–29 years: 10.3).

**Citizenship:** Tuberculosis incidence in foreign nationals residing in Germany was almost 15 times higher than the incidence in German citizens (23.5 vs. 1.6 cases per 100,000 population, respectively). The largest difference was observed in young adults. Overall, Germans comprised of 31.8% of all tuberculosis cases, whereas the remaining 68.2% 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 – as in the previous years – accounts for almost three-quarters (74.0%) of all patients. The most frequently registered foreign countries of birth in 2021 included Romania, India, Somalia and Eritrea.

**Tuberculosis in children:** A total of 153 cases were reported in children younger than 15 years of age (incidence 1.3 cases per 100,000 children). There was a slight decrease compared to 2020 (168 cases; incidence 1.5 per 100,000 children), in particular in children below five years. Overall, tuberculosis incidence was highest in the youngest age group below five years of age (69 cases; incidence 1.7). In children aged 5 to 9 years, the incidence of TB was 0.7 (27 cases), while in children aged 10 to 14 years, it was 1.5 (57 cases). Tuberculosis incidence in children of foreign nationality was around 11 times higher in comparison to German children (5.8 vs. 0.5 per 100,000 population). The majority of children had a migration background.

**Case finding:** As in previous years, most cases (2,970; 87.8%) were detected by passive case finding, including 11 cases (0.3%) as part of a postmortem examination. The proportion of tuberculosis cases detected by active case finding was 12.2% in 2021 (414 cases) – in particular due to mandatory screening of asylum seekers and refugees (5.1%, 171 cases) and contact tracing (4.8%, 162 cases).

**Site of disease:** Pulmonary tuberculosis was diagnosed in 71.3% of cases (2,760 cases; incidence 3.3 per 100,000 population) and was potentially infectious (sputum-smear or culture positive) in the majority of cases (2,325 cases, incidence 2.8) in comparison to non-infectious pulmonary tuberculosis (435 cases; incidence 0.5). Out of the pulmonary TB cases, 50.4% (1,391 cases) were smear-positive and, thus, were the most infectious cases. Extra-pulmonary tuberculosis solely was diagnosed in 1,109 cases (28.7%; incidence 1.3). In about half of these extra-pulmonary cases, the main affected site were the

lymph nodes (579 cases; 52.2%). Foreign nationals were more frequently affected by extra-pulmonary tuberculosis than German nationals (Incidence 7.7 vs. 0.3).

**Drug-resistant tuberculosis:** The proportion of multi-drug-resistant tuberculosis (MDR-TB) was 2.8% (77 cases) in 2021, and is therefore unchanged compared to the previous year (2020: 2.8%, 88 cases), although the absolute number of cases has decreased.

The proportion of MDR-TB was highest in patients born in one of the newly independent states (NIS) of the former Soviet Union (17.3% compared to 2.0% in German born patients). According to the new WHO case definition that has been implemented since 2021, one case of extensively drug-resistant TB (XDR-TB) was notified in 2021.

The overall proportion of TB cases resistant to at least one of the four standard anti-TB drugs (isoniazid, rifampicin, ethambutol, pyrazinamide [HREZ]) was 10.2% (2020: 10.0%). This proportion was higher among patients born in a NIS country in comparison to those born in Germany (24.1% vs. 7.4%, respectively).

**Deaths:** A total of 112 patients died of tuberculosis in 2021. This corresponded to a mortality rate of 0.13 cases per 100,000 population. The case fatality rate was 2.9%, which was slightly lower than in the previous year (2020: 3.0%, 125 deaths).

**Treatment outcome** can only be assessed after at least 12 months of follow-up and is, therefore, reported here for cases notified in 2020. The completeness of treatment outcome reporting was 82.2% (3,420 of 4,159 reported cases). Of these 3,420 cases 78.6% (2,687 cases) were treated successfully, 14.0% (479 cases) experienced an unsuccessful treatment outcome for different reasons, 3.0% (102 cases) were still on treatment, and 4.4% (152 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 48% completed treatment successfully.

**Conclusion:** After the high increase in TB cases in 2015 and 2016 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. In 2021, the numbers are still declining, but with a decrease of 6%, the decline was only about half as high as in the past two years.

With a total of 3,896 cases and an incidence of 4.7 cases per 100,000 population, in 2021 the lowest numbers were registered since the implementation of the German Infection Protection Act (IfSG) in 2001.

The extent to which the COVID-19 pandemic has had an impact on the development of the case numbers in the last two years is difficult to assess, since the epidemiological TB-situation is influenced by several different factors.

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 epidemio-

logical 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. However, most cases are discovered by passive case finding.

The majority of the patients were born abroad. Nevertheless, around a quarter of tuberculosis patients were born in Germany. Tuberculosis retains its importance in the differential diagnosis, regardless of age and origin.

Children are a particularly vulnerable group and often develop a serious clinical picture. Despite declining and small case numbers, tuberculosis among young children requires still particular attention, not only because of their vulnerability, but also as an indicator of current transmission among the population.

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, regardless of country of birth, is of particular importance.

Even in times of the COVID-19 pandemic, which poses enormous challenges for the health authorities, ensuring 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 and an adequately equipped public health sector.

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 as a differential diagnosis in the COVID-19 pandemic and also in relation to international migration.

## 2 Eckdaten zur Tuberkulose in Deutschland für das Jahr 2021

|  | Anzahl       | %-Anteil | Inzidenz   |
|--|--------------|----------|------------|
| Anzahl der Tuberkulose-Erkrankungen im Jahr 2021     | <b>3.896</b> |          | <b>4,7</b> |
| darunter Todesfälle                                  | <b>112</b>   |          | <b>0,1</b> |
| ▶ Demografische Verteilung nach Geschlecht (N=3.894) |              |          |            |
| – männlich   | 2.512        | 64,5 %   | 6,1        |
| – weiblich   | 1.382        | 35,5 %   | 3,3        |
| ▶ Demografische Verteilung nach Alter (N=3.893)      |              |          |            |
| – Erwachsene   | 3.740        | 96,1 %   | 5,2        |
| – Kinder <15 Jahre                                   | 153          | 3,9 %    | 1,3        |
| ▶ Todesfälle nach Geschlecht (N=112)                 |              |          |            |
| – männlich   | 71           | 63,4 %   | 0,2        |
| – weiblich   | 41           | 36,6 %   | 0,1        |
| ▶ Todesfälle nach Alter (N=112)                      |              |          |            |
| – Erwachsene   | 112          | 100,0 %  | 0,1        |
| – Kinder <15 Jahre                                   | 0            | 0,0 %    | 0,0        |
| ▶ Staatsangehörigkeit (N=3.650)                      |              |          |            |
| – deutsche Staatsangehörige                          | 1.160        | 31,8 %   | 1,6        |
| – ausländische Staatsangehörige                      | 2.490        | 68,2 %   | 23,5       |
| ▶ Geburtsland (N=3.758)                              |              |          |            |
| – in Deutschland geboren                             | 976          | 26,0 %   | -          |
| – im Ausland geboren                                 | 2.782        | 74,0 %   | -          |
| ▶ Betroffene Organsysteme (N=3.869)                  |              |          |            |
| – pulmonale Tuberkulose                              | 2.760        | 71,3 %   | 3,3        |
| – extrapulmonale Tuberkulose                         | 1.109        | 28,7 %   | 1,3        |
| ▶ Pulmonale Tuberkulose (N=2.760)                    |              |          |            |
| – offene Form  | 2.325        | 84,2 %   | 2,8        |
| darunter mikroskopisch positiv                       | 1.391        | 50,4 %   | 1,7        |
| – geschlossene Form                                  | 435          | 15,8 %   | 0,5        |
| ▶ Vorgeschichte/Vorerkrankung (N=2.947)              |              |          |            |
| – mit Vorerkrankung                                  | 306          | 10,4 %   | 0,4        |
| – ohne Vorerkrankung (Ersterkrankung)                | 2.641        | 89,6 %   | 3,2        |
| ▶ Vorerkrankte (N=244)                               |              |          |            |
| – mit Vorbehandlung                                  | 218          | 89,3 %   | 0,3        |
| – ohne Vorbehandlung                                 | 26           | 10,7 %   | 0,0        |
| ▶ Ergebnis der Vorbehandlung (N=152)                 |              |          |            |
| – komplette Vorbehandlung                            | 114          | 75,0 %   | 0,1        |
| – inkomplette Vorbehandlung (Versagen oder Abbruch)  | 38           | 25,0 %   | 0,0        |

|  | Anzahl | %-Anteil | Inzidenz |
|--|--------|----------|----------|
| ▶ Erreger (N=3.318)  |        |          |          |
| – TB-Komplex (nicht weiter differenziert)  | 700    | 21,1 %   | 0,8      |
| – TB-Erreger (weiter differenziert s. u.)  | 2.618  | 78,9 %   | 3,1      |
| ▶ Erregerdifferenzierung (N=2.618)   |        |          |          |
| – <i>M. tuberculosis</i>   | 2.530  | 96,6 %   | 3,0      |
| – <i>M. africanum</i>  | 43     | 1,6 %    | 0,1      |
| – <i>M. bovis</i>  | 42     | 1,6 %    | 0,0      |
| – <i>M. canetti</i>  | 2      | 0,1 %    | 0,0      |
| – <i>M. pinnipedii</i>   | 1      | 0,0 %    | 0,0      |
| – <i>M. microti</i>  | 0      | 0,0 %    | 0,0      |
| ▶ Resistenzlage (N=2.744)  |        |          |          |
| – Resistenz gegenüber mindestens einem Medikament der Standardtherapie (INH, RMP, EMB, PZA) [HREZ] | 281    | 10,2 %   | 0,3      |
| – Multiresistenz (MDR-TB)  | 77     | 2,8 %    | 0,1      |
| – MDR/RR-TB  | 97     | 3,5 %    | 0,1      |
| – darunter extensive Resistenz (XDR-TB)  | 1      | 0,0 %    | 0,0      |
| ▶ Behandlungsergebnis im Jahr 2020 (N=3.420)   |        |          |          |
| – erfolgreiche Behandlung  | 2.687  | 78,6 %   | 3,2      |
| – keine erfolgreiche Behandlung  | 479    | 14,0 %   | 0,6      |
| – Behandlung noch nicht abgeschlossen  | 102    | 3,0 %    | 0,1      |
| – Behandlungsergebnis nicht ermittelbar (Patient/Patientin unbekannt verzogen)                     | 152    | 4,4 %    | 0,2      |

**Hinweise:**

Die Eckdaten basieren auf den Angaben, die im Rahmen der allgemeinen Meldepflicht von den Gesundheitsämtern für das Jahr 2021 bis zum Stichtag am 15.03.2022 an das RKI übermittelt wurden.

Die Daten zum Behandlungsergebnis beziehen sich auf die im Jahr 2020 erfassten Fälle (Stichtag 15.03.2022).

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 2020.

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. 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 Standardtherapie 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) ist wesentlich komplexer. Sie erfordert den Einsatz von Medikamenten der Nicht-Standardtherapie und ist deutlich langwieriger bei insgesamt geringeren Chancen für einen Behandlungserfolg.

Die Erkrankung manifestiert sich in rund 80% der Fälle als Lungentuberkulose. Ein Leitsymptom ist dabei Husten sowie gelegentlich Brustschmerzen und Atemnot. Darüber hinaus können eine Reihe unspezifischer Allgemeinsymptome, wie 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 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 der erkrankten Person) 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 Sputum<sup>1</sup> 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 einer latenten tuberkulösen Infektion (LTBI).

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 (gegenüber Medikamenten der Standard- und Nicht-Standardtherapie (früher Erstrang- und Zweitrangmedikamente) zu übermitteln.

<sup>1</sup> 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<br>nach Eingang der Arzt-/Labormeldung<br>im Gesundheitsamt | Nachfrage des Gesundheitsamtes im Labor<br>bzw. beim behandelnden Arzt bzw. der behandelnden Ärztin               |
|--|---|
| 3 Tage   | Labor: Ergebnis der mikroskopischen Untersuchung<br>Arzt/Ärztin: Organbeteiligung                                 |
| 1 Woche  | Labor: Ergebnis des Nukleinsäure-Nachweises (z. B. PCR)<br>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<br>die Behandlung noch nicht abgeschlossen war)           |

Die Erfassung und Übermittlung der Meldedaten erfolgen in elektronischer Form. Hierfür stellt das RKI den Gesundheitsämtern eine speziell entwickelte Software (SurvNet@RKI) zur 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. Die elektronisch eingehenden Meldungen werden in die Gesundheitsamtssoftware eingelesen und die Angaben aus den Meldungen automatisiert in die Tuberkulosefälle 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 Erfassungssystem 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 gewöhnlich auf dem Stichtag 01.03. des Folgejahres. Ausnahmsweise wurde im vorliegenden Bericht der Datenstand 15.03.2022 verwendet. 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 für die Jahre 2021 und 2020 wurde als aktuellste und hinreichend differenzierte Datenquelle die Bevölkerungsstatistik des Statistischen Bundesamtes (DESTATIS) und des Amtes für Statistik Berlin-Brandenburg vom 31.12.2020 verwendet.

## 4 Bundesweite Analyse im Detail

### 4.1 Übermittelte Fälle nach Falldefinitions-kategorien

Für das Jahr 2021 (Stichtag: 15.03.2022) wurden dem RKI insgesamt 3.971 Erkrankungsfälle übermittelt. Davon erfüllen 3.896 (98,1%) die Referenzdefinition (Tabelle 1), was einer Inzidenz von 4,7 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner entspricht. In 75 Fällen (1,9%) lagen lediglich labordiagnostische Angaben vor, die ohne Angaben zum klinischen Bild die Referenzdefinition nicht erfüllen (Tabelle 1, Kategorie D beziehungsweise E).

Der Anteil und auch die absolute Zahl an Fällen, welche die Referenzdefinition nicht erfüllen, ist damit gegenüber dem Vorjahr (1,4%; 57 Fälle) leicht angestiegen.

Die nachfolgenden Auswertungen für das Jahr 2021 beziehen sich ausschließlich auf die 3.896 Fälle, welche die Kriterien der **Referenzdefinition** erfüllen.

### 4.2 Entwicklung der Tuberkulose seit 2002

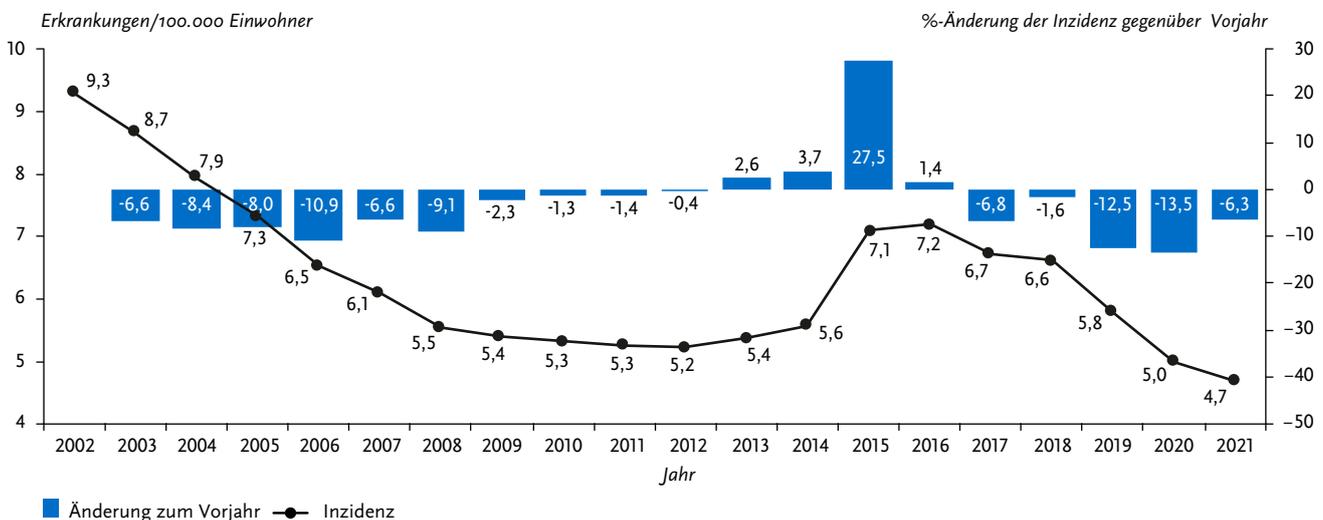
Den langjährigen Trend seit Einführung des IfSG sowie die jeweiligen Veränderungen im Vergleich zum Vorjahr zeigt Abbildung 2. Die jeweils zugrundeliegenden absoluten Fallzahlen enthält Tabelle 2.

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. Auch 2021 sind die Zahlen weiter rückläufig, aber mit einer Abnahme von 6,3% ist der Rückgang nur noch halb so hoch wie in den vergangenen beiden Jahren (Abb. 2; Tab. 2).

Tab. 1:  
Anzahl und prozentualer Anteil der übermittelten Tuberkulose-Fälle nach Kategorie der Falldefinition, Deutschland 2019, 2020 und 2021

|  | 2019         |               | 2020         |               | 2021         |               |
|--|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|
|  | Anzahl       | Prozent       | Anzahl       | Prozent       | Anzahl       | Prozent       |
| nur klinisch (A)                                 | 944          | 19,3 %        | 759          | 18,0 %        | 776          | 19,5 %        |
| klinisch-epidemiologisch (B)                     | 78           | 1,6 %         | 55           | 1,3 %         | 37           | 0,9 %         |
| klinisch-labordiagnostisch (C)                   | 3.789        | 77,7 %        | 3.345        | 79,3 %        | 3.083        | 77,6 %        |
| labordiagnostisch bei nicht erfüllter Klinik (D) | 66           | 1,4 %         | 54           | 1,3 %         | 63           | 1,6 %         |
| labordiagnostisch bei unbekannter Klinik (E)     | 2            | 0,0 %         | 3            | 0,1 %         | 12           | 0,3 %         |
| alle   | 4.879        | 100,0 %       | 4.216        | 100,0 %       | 3.971        | 100,0 %       |
| <b>Referenzdefinition (A+B+C)</b>                | <b>4.811</b> | <b>98,6 %</b> | <b>4.159</b> | <b>98,6 %</b> | <b>3.896</b> | <b>98,1 %</b> |

Abb. 2:  
Zeitlicher Verlauf der Tuberkulose-Inzidenz von 2002–2021



Tab. 2:  
Anzahl der registrierten Tuberkulose-Fälle 2002–2021

| Meldejahr | Anzahl Fälle | Differenz zum Vorjahr |
|-----------|--------------|-----------------------|
| 2002      | 7.664        |                       |
| 2003      | 7.156        | -508                  |
| 2004      | 6.555        | -601                  |
| 2005      | 6.024        | -531                  |
| 2006      | 5.362        | -662                  |
| 2007      | 5.004        | -358                  |
| 2008      | 4.537        | -467                  |
| 2009      | 4.424        | -113                  |
| 2010      | 4.363        | -61                   |
| 2011      | 4.305        | -58                   |
| 2012      | 4.217        | -88                   |
| 2013      | 4.341        | 124                   |
| 2014      | 4.524        | 183                   |
| 2015      | 5.838        | 1.314                 |
| 2016      | 5.947        | 109                   |
| 2017      | 5.570        | -377                  |
| 2018      | 5.496        | -74                   |
| 2019      | 4.811        | -685                  |
| 2020      | 4.159        | -652                  |
| 2021      | 3.896        | -263                  |

## 4.3 Demografische Daten

### 4.3.1 Geschlechtsverhältnis

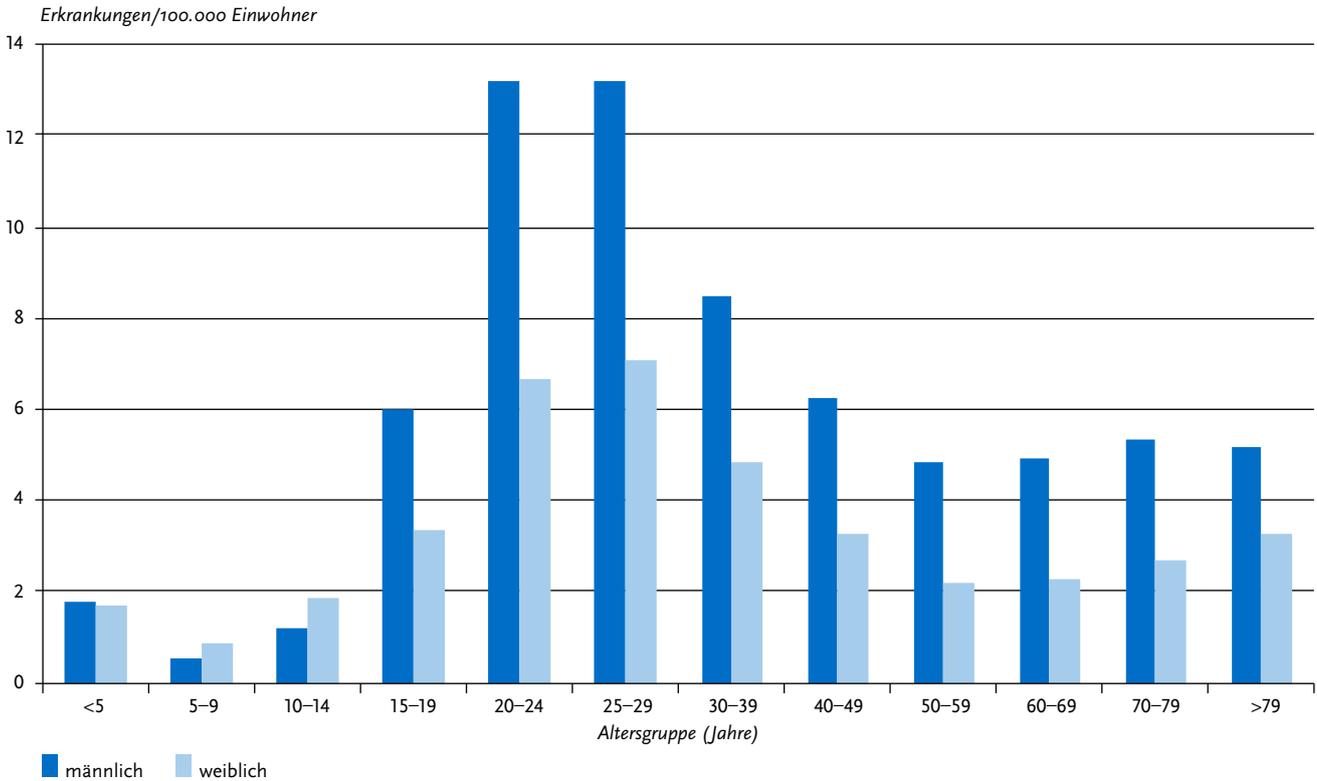
Angaben zum Geschlecht lagen für 3.894 der 3.896 übermittelten Erkrankungen vor (99,9%). Wie in den vergangenen Jahren erkrankten männliche Personen häufiger als weibliche (2.512 Erkrankungen [64,5%] vs. 1.382 Erkrankungen [35,5%]). Die Inzidenz bei männlichen Personen betrug 6,1 und war damit fast doppelt 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 liegt – wie im Vorjahr – für männliche Erkrankte bei 39 Jahren. Bei weiblichen Erkrankten beträgt 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 (10,1) und der 25- bis 29-Jährigen (10,3) registriert. Hier waren junge Männer doppelt so häufig betroffen wie junge Frauen (13,2 vs. 6,7 bzw. 13,2 vs. 7,1).

**Abb. 3:**  
Tuberkulose-Inzidenz (Erkrankungen pro 100.000 Einwohner) nach Altersgruppe und Geschlecht (N=3.891)



**4.3.2 Staatsangehörigkeit**

Angaben zur Staatsangehörigkeit lagen für 3.650 der 3.896 übermittelten Erkrankungen vor (93,7%). Davon hatten 1.160 (31,8%) die deutsche Staatsangehörigkeit, 2.490 Erkrankte (68,2%) waren ausländische Staatsbürger. In Tabelle 3 sind die Daten zusätzlich nach Geschlecht aufgeschlüsselt.

Ähnlich den Vorjahren war die Inzidenz bei Personen mit ausländischer Staatsangehörigkeit fast 15-mal so hoch wie bei deutschen Staatsangehörigen (Tab. 4). Auch hier zeigen sich für Männer und Frauen deutliche Unterschiede.

Die Altersverteilung weist bei deutschen und ausländischen Staatsbürgern deutliche Unterschiede auf. Während bei ausländischen Staatsangehörigen vor allem junge Erwach-

sene betroffen sind (mit einer maximalen Inzidenz von 47,0 in der Altersgruppe der 20–24-Jährigen), ist die Inzidenz bei deutschen Staatsangehörigen in allen Altersgruppen erheblich geringer (maximal höchste Inzidenz 3,2 bei den über 79-Jährigen) (Abb. 4). Dabei lässt sich feststellen, dass sich Fallzahlen und Inzidenzen in den Altersgruppen jüngerer Erwachsener (15–24 Jahre) mit nicht-deutscher Staatsangehörigkeit, nach einem deutlichen Peak in den Jahren 2015 und 2016, weiter rückläufig entwickeln (siehe auch Zeitreihen in Tab. 39). Die unterschiedliche Altersverteilung spiegelt sich auch im Altersmedian wider, der bei Erkrankten mit deutscher Staatsangehörigkeit signifikant höher ist als bei Erkrankten mit ausländischer Staatsangehörigkeit (61 vs. 31 Jahre;  $p < 0,001$ ).

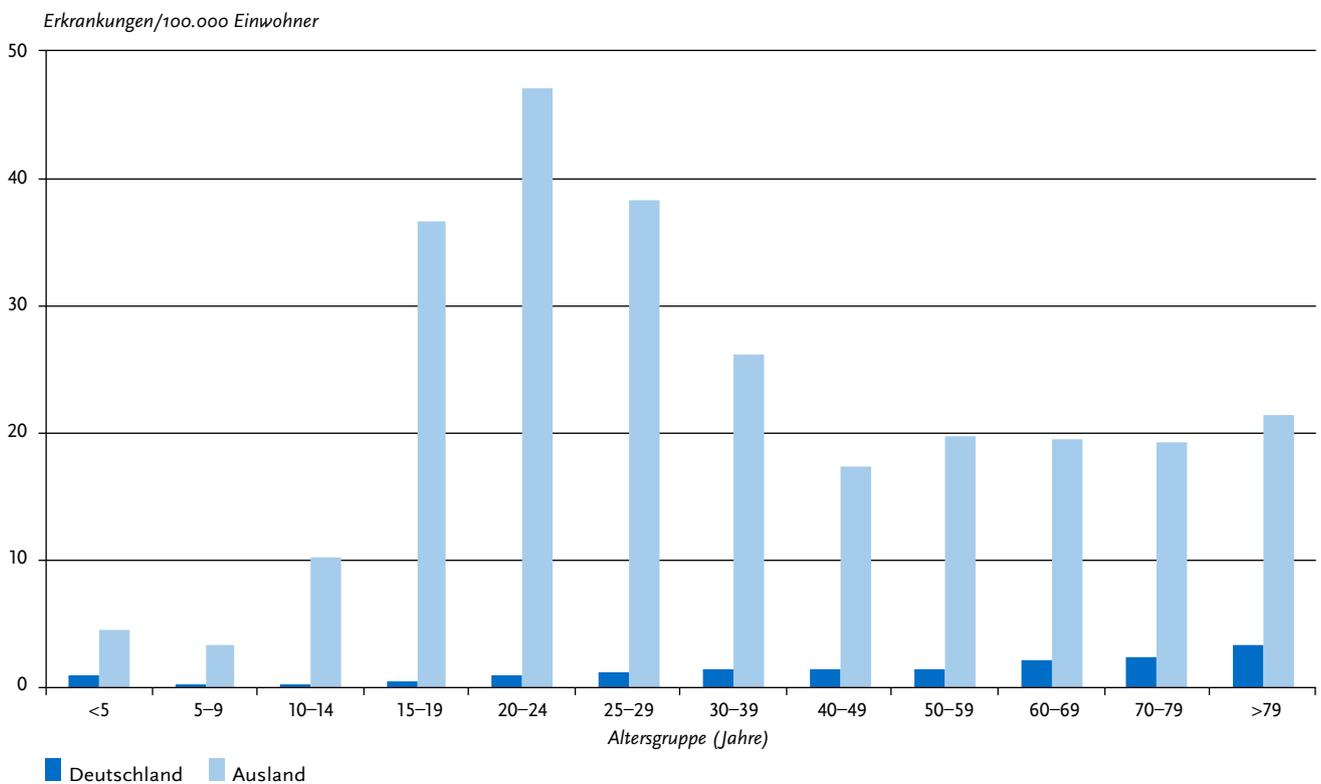
**Tab. 3:**  
Anzahl und prozentualer Anteil der übermittelten Tuberkulose-Fälle nach Staatsangehörigkeit und Geschlecht

|               | männlich     |              | weiblich     |              | Gesamt       |
|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|               | Anzahl       | Prozent      | Anzahl       | Prozent      | Anzahl       |
| Deutschland   | 720          | 62,1%        | 440          | 37,9%        | 1.160        |
| Ausland       | 1.648        | 66,2%        | 840          | 33,8%        | 2.490        |
| unbekannt     | 144          | 58,5%        | 102          | 41,5%        | 246          |
| <b>Gesamt</b> | <b>2.512</b> | <b>64,5%</b> | <b>1.382</b> | <b>35,5%</b> | <b>3.896</b> |

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

| Inzidenz    | männlich | weiblich | Gesamt |
|-------------|----------|----------|--------|
| Deutschland | 2,0      | 1,2      | 1,6    |
| Ausland     | 29,6     | 16,8     | 23,5   |
| Faktor      | 14,5     | 14,1     | 14,7   |

**Abb. 4:**  
Tuberkulose-Inzidenz (Erkrankungen pro 100.000 Einwohner) nach Altersgruppe und Staatsangehörigkeit (N=3.647)

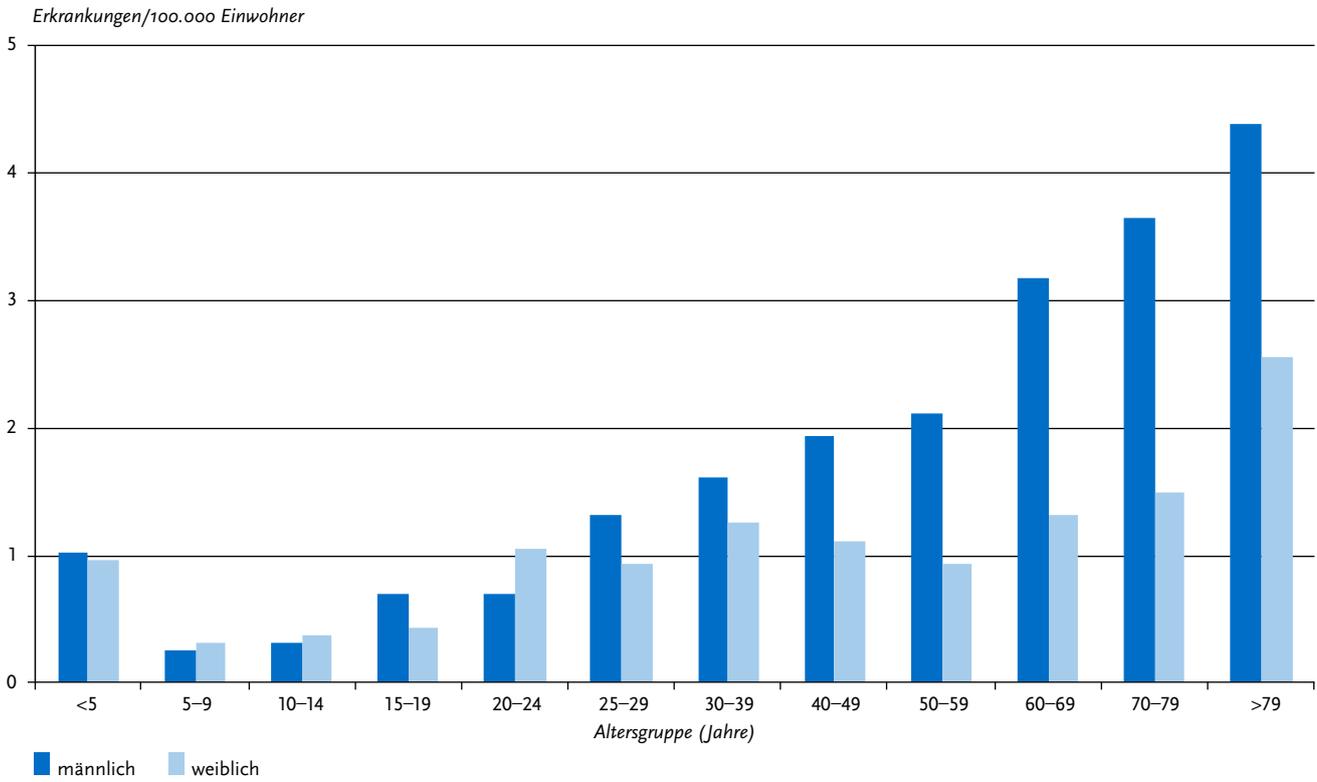


In Abbildung 5 und Abbildung 6 sind die Altersverteilungen nach Staatsangehörigkeit und Geschlecht dargestellt.

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 in den letzten Jahren deutlich angestiegen und erreichte in den Jahren 2015 und 2016 ein Maximum. Seit 2017 und insbesondere 2019 und 2020 ist bei

den Inzidenzen ausländischer Staatsangehöriger ein deutlicher Rückgang zu beobachten. Auch 2021 hat die Inzidenz bei den ausländischen Staatsangehörigen weiter abgenommen, allerdings nicht mehr so stark wie in den beiden Jahren zuvor. 2021 betrug die Inzidenz 23,5 und lag damit in etwa auf dem Niveau von 2011 (Abb. 7). In Tabelle 5 sind die absoluten Fallzahlen und die jeweiligen prozentualen Anteile getrennt nach deutscher und nichtdeutscher Staatsangehörigkeit seit 2002 aufgeführt.

**Abb. 5:** Tuberkulose-Inzidenz (Erkrankungen pro 100.000 Einwohner) nach Altersgruppe und Geschlecht bei deutscher Staatsangehörigkeit (N=1.160)



**Abb. 6:** Tuberkulose-Inzidenz (Erkrankungen pro 100.000 Einwohner) nach Altersgruppe und Geschlecht bei ausländischer Staatsangehörigkeit (N=2.485)

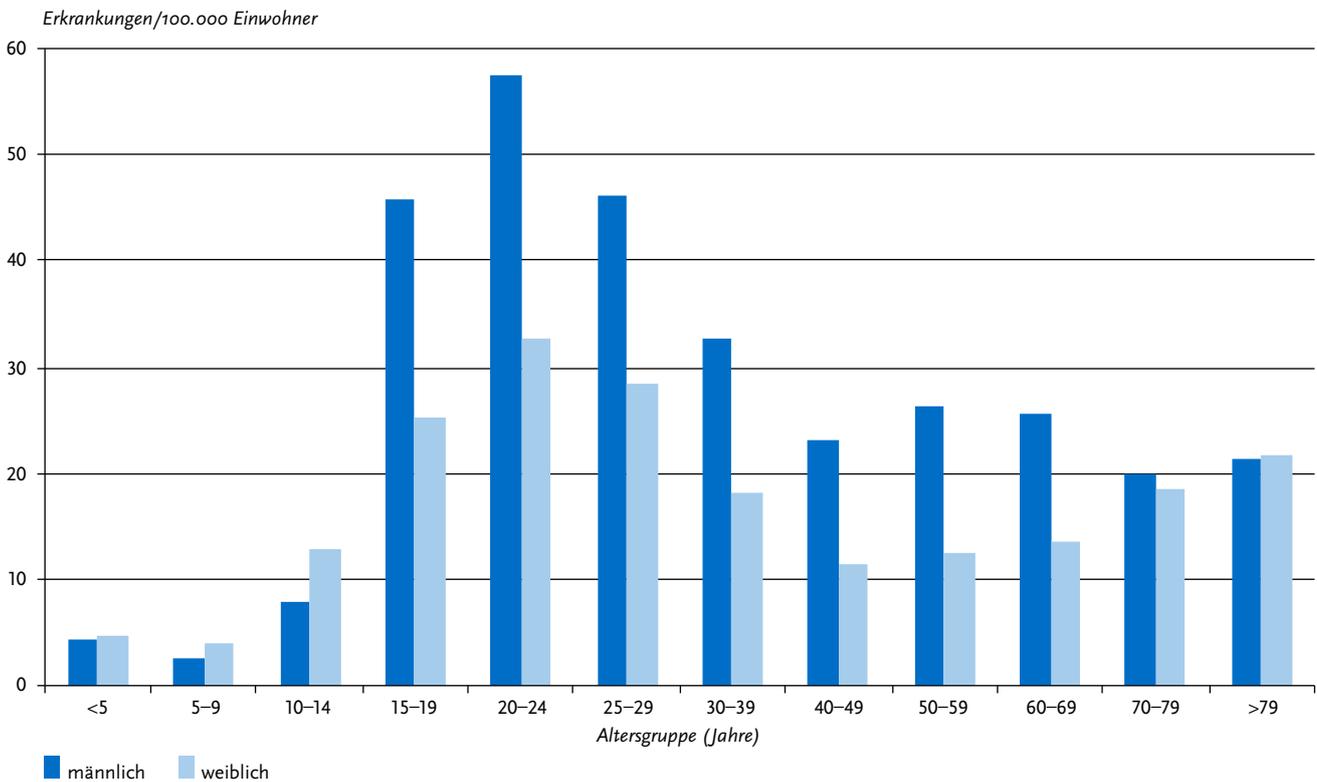
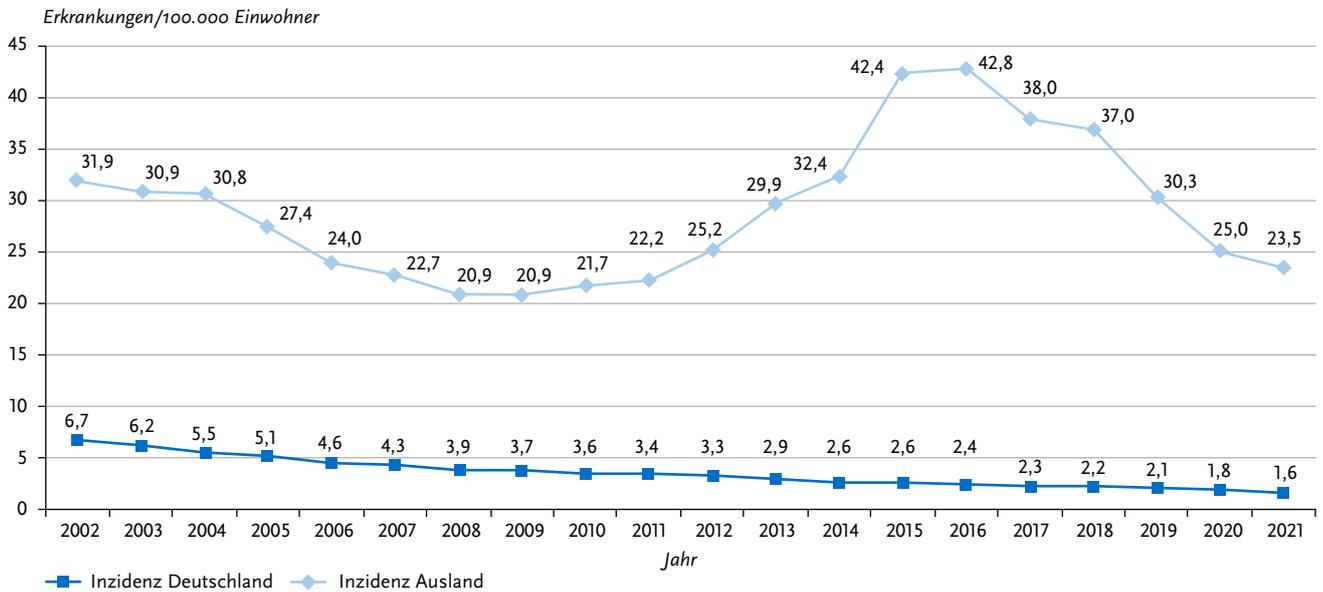


Abb. 7:  
Zeitlicher Verlauf der Tuberkulose-Inzidenz von 2002–2021, getrennt nach deutscher und nicht deutscher Staatsangehörigkeit



Tab. 5:  
Anzahl und prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle nach Staatsangehörigkeit im zeitlichen Verlauf 2002–2021

| Jahr | Deutschland |         | Ausland |         | Gesamt<br>Anzahl mit Angabe<br>Staatsangehörigkeit |
|------|-------------|---------|---------|---------|--|
|      | Anzahl      | Prozent | Anzahl  | Prozent |  |
| 2002 | 5.067       | 68,4 %  | 2.346   | 31,6 %  | 7.413  |
| 2003 | 4.688       | 67,4 %  | 2.266   | 32,6 %  | 6.954  |
| 2004 | 4.143       | 64,9 %  | 2.242   | 35,1 %  | 6.385  |
| 2005 | 3.839       | 65,8 %  | 1.996   | 34,2 %  | 5.835  |
| 2006 | 3.438       | 66,4 %  | 1.738   | 33,6 %  | 5.176  |
| 2007 | 3.194       | 66,0 %  | 1.647   | 34,0 %  | 4.841  |
| 2008 | 2.890       | 65,8 %  | 1.502   | 34,2 %  | 4.392  |
| 2009 | 2.790       | 65,2 %  | 1.492   | 34,8 %  | 4.282  |
| 2010 | 2.649       | 62,9 %  | 1.560   | 37,1 %  | 4.209  |
| 2011 | 2.523       | 60,5 %  | 1.644   | 39,5 %  | 4.167  |
| 2012 | 2.422       | 59,2 %  | 1.672   | 40,8 %  | 4.094  |
| 2013 | 2.154       | 50,7 %  | 2.095   | 49,3 %  | 4.249  |
| 2014 | 1.922       | 44,1 %  | 2.441   | 55,9 %  | 4.363  |
| 2015 | 1.883       | 33,9 %  | 3.668   | 66,1 %  | 5.551  |
| 2016 | 1.775       | 31,0 %  | 3.949   | 69,0 %  | 5.724  |
| 2017 | 1.719       | 31,9 %  | 3.674   | 68,1 %  | 5.393  |
| 2018 | 1.610       | 30,1 %  | 3.730   | 69,9 %  | 5.340  |
| 2019 | 1.540       | 32,9 %  | 3.146   | 67,1 %  | 4.686  |
| 2020 | 1.339       | 33,6 %  | 2.647   | 66,4 %  | 3.986  |
| 2021 | 1.160       | 31,8 %  | 2.490   | 68,2 %  | 3.650  |

### 4.3.3 Geburtsland und -region

Angaben zum Geburtsland lagen für 3.758 der 3.896 übermittelten Erkrankungen vor (96,5%). 976 Erkrankte (26,0%) waren in Deutschland und 2.782 Erkrankte (74,0%) im Ausland geboren.

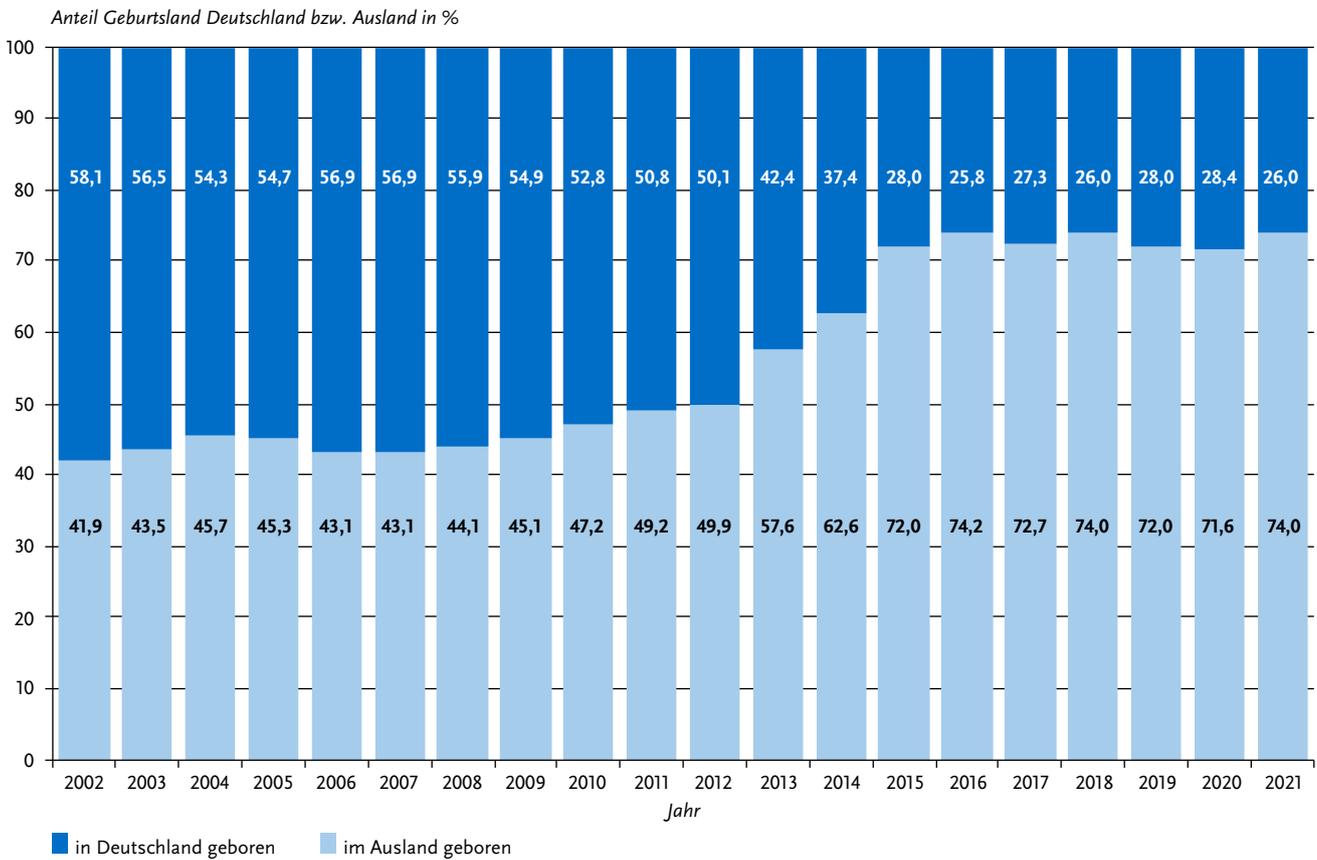
Seit 2013 ist mehr als die Hälfte der an einer Tuberkulose erkrankten Personen im Ausland geboren. Dieser Anteil hat sich bis 2016 kontinuierlich auf nahezu drei Viertel aller Fälle erhöht und seither auf diesem Niveau eingependelt (Abb. 8).

Für 3.627 der 3.896 Erkrankten (93,1%) lagen sowohl Angaben zur Staatsangehörigkeit als auch zum Geburtsland vor.

Die kombinierte Auswertung dieser Daten ergab dabei folgendes Bild (Tab. 6): Insgesamt 907 Erkrankte (25,0%) waren deutsche Staatsangehörige und auch in Deutschland geboren; 2.429 Erkrankte (67,0%) besaßen eine ausländische Staatsangehörigkeit und waren auch im Ausland geboren. Demgegenüber hatten 243 Erkrankte, die im Ausland geboren waren, eine deutsche Staatsangehörigkeit (6,7%).

Die im Ausland geborenen 2.782 Erkrankungsfälle verteilen sich auf 118 verschiedene Länder weltweit. Tabelle 7 gibt einen Überblick über die zehn am häufigsten genannten nicht-deutschen Geburtsländer im Jahr 2021 im Vergleich zu den vergangenen fünf Jahren.

**Abb. 8:**  
Anteil im Ausland geborener Personen unter den übermittelten Tuberkulose-Erkrankten – Vergleich der Jahre 2002–2021



**Tab. 6:**  
Anzahl und prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle an der Gesamtzahl der Meldungen mit Informationen zu Staatsangehörigkeit und Geburtsland (N=3.627)

| Staatsangehörigkeit | Geburtsland Deutschland |         | Geburtsland Ausland |         |
|---------------------|-------------------------|---------|---------------------|---------|
|                     | Anzahl                  | Prozent | Anzahl              | Prozent |
| Deutschland         | 907                     | 25,0 %  | 243                 | 6,7 %   |
| Ausland             | 48                      | 1,3 %   | 2.429               | 67,0 %  |

Tab. 7:  
Anzahl und prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle nach Geburtsland:  
Die 10 häufigsten übermittelten nicht-deutschen Geburtsländer in den Jahren 2016–2021

| Geburtsland   | 2016         |                | 2017         |                | 2018         |                | 2019         |                | 2020         |                | 2021         |                |
|---------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|
|               | Anzahl       | Prozent        |
| Rumänien      | 213          | 3,6 %          | 291          | 5,2 %          | 292          | 5,3 %          | 298          | 6,2 %          | 238          | 5,7 %          | 269          | 6,9 %          |
| Indien        | 187          | 3,1 %          | 148          | 2,7 %          | 166          | 3,0 %          | 160          | 3,3 %          | 224          | 5,4 %          | 233          | 6,0 %          |
| Somalia       | 463          | 7,8 %          | 473          | 8,5 %          | 426          | 7,8 %          | 326          | 6,8 %          | 249          | 6,0 %          | 214          | 5,5 %          |
| Eritrea       | 434          | 7,3 %          | 525          | 9,4 %          | 552          | 10,0 %         | 335          | 7,0 %          | 238          | 5,7 %          | 201          | 5,2 %          |
| Afghanistan   | 367          | 6,2 %          | 202          | 3,6 %          | 221          | 4,0 %          | 191          | 4,0 %          | 140          | 3,4 %          | 187          | 4,8 %          |
| Polen         | 106          | 1,8 %          | 110          | 2,0 %          | 130          | 2,4 %          | 136          | 2,8 %          | 116          | 2,8 %          | 119          | 3,1 %          |
| Türkei        | 182          | 3,1 %          | 173          | 3,1 %          | 173          | 3,1 %          | 155          | 3,2 %          | 119          | 2,9 %          | 114          | 2,9 %          |
| Syrien        | 255          | 4,3 %          | 120          | 2,2 %          | 153          | 2,8 %          | 96           | 2,0 %          | 85           | 2,0 %          | 108          | 2,8 %          |
| Pakistan      | 187          | 3,1 %          | 148          | 2,7 %          | 149          | 2,7 %          | 113          | 2,3 %          | 123          | 3,0 %          | 82           | 2,1 %          |
| Vietnam       | 50           | 0,8 %          | 70           | 1,3 %          | 72           | 1,3 %          | 74           | 1,5 %          | 56           | 1,3 %          | 65           | 1,7 %          |
| andere        | 1.899        | 31,9 %         | 1.707        | 30,6 %         | 1.654        | 30,1 %         | 1.528        | 31,8 %         | 1.310        | 31,5 %         | 1.190        | 30,5 %         |
| unbekannt     | 95           | 1,6 %          | 112          | 2,0 %          | 108          | 2,0 %          | 71           | 1,5 %          | 112          | 2,7 %          | 138          | 3,5 %          |
| Ausland       | 4.343        | 73,0 %         | 3.967        | 71,2 %         | 3.988        | 72,6 %         | 3.412        | 70,9 %         | 2.898        | 69,7 %         | 2.782        | 71,4 %         |
| Deutschland   | 1.509        | 25,4 %         | 1.491        | 26,8 %         | 1.400        | 25,5 %         | 1.328        | 27,6 %         | 1.149        | 27,6 %         | 976          | 25,1 %         |
| <b>Gesamt</b> | <b>5.947</b> | <b>100,0 %</b> | <b>5.570</b> | <b>100,0 %</b> | <b>5.496</b> | <b>100,0 %</b> | <b>4.811</b> | <b>100,0 %</b> | <b>4.159</b> | <b>100,0 %</b> | <b>3.896</b> | <b>100,0 %</b> |

Die Zuordnung der Geburtsländer nach Regionen gemäß der 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.

Über die Hälfte der in Deutschland registrierten Erkrankten wurde in einem Land der Europäischen WHO-Region (einschließlich Deutschland) geboren (52,9 %). Fast jeder fünfte Erkrankte ist in einem Land der Östlichen Mittelmeer Region (19,7 %) geboren, etwa jeder siebte Erkrankte stammte aus der Afrikanischen Region (13,8 %) und jeder elfte aus der Südostasiatischen Region (9,2 %). Die Länder der Westpazifischen und Amerikanischen WHO-Regionen spielen in Deutschland epidemiologisch nur eine untergeordnete Rolle (Tab. 8).

Bei den Geburtsländern aus der **Europäischen WHO Region** machen die in Deutschland geborenen Tuberkulose-Patientinnen und -Patienten mit 49,2 % knapp die Hälfte der Fälle aus (976 von insgesamt 1.983 Fällen aus der Europäischen WHO-Region). Der Anteil in den NUS geborener Erkrankter liegt bei 10,7 % (213 der 1.983 Fälle). Hauptsächlich handelt es sich dabei um Personen, die in der Russischen Föderation (55 Fälle), Kasachstan (41 Fälle), Georgien (35 Fälle) und der Ukraine (25 Fälle) geboren sind. Diese vier Länder machten im Jahr 2021 zusammen 73,2 % der in den NUS geborenen Fälle aus. 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 registrierten 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 befindet sich der Anteil der WHO Region Europa (ohne Deutschland), mit leicht steigender Tendenz.

Die Zahl der Erkrankungen mit Geburtsländern aus der WHO Region **Östliches Mittelmeer** sind von 2012 bis 2016 deutlich angestiegen, seither ist der Anteil aber wieder leicht rückläufig. 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 aktuell eine leicht steigende Tendenz zu beobachten ist (Abb. 9), die vorwiegend auf Erkrankungsfälle aus Indien zurückzuführen ist.

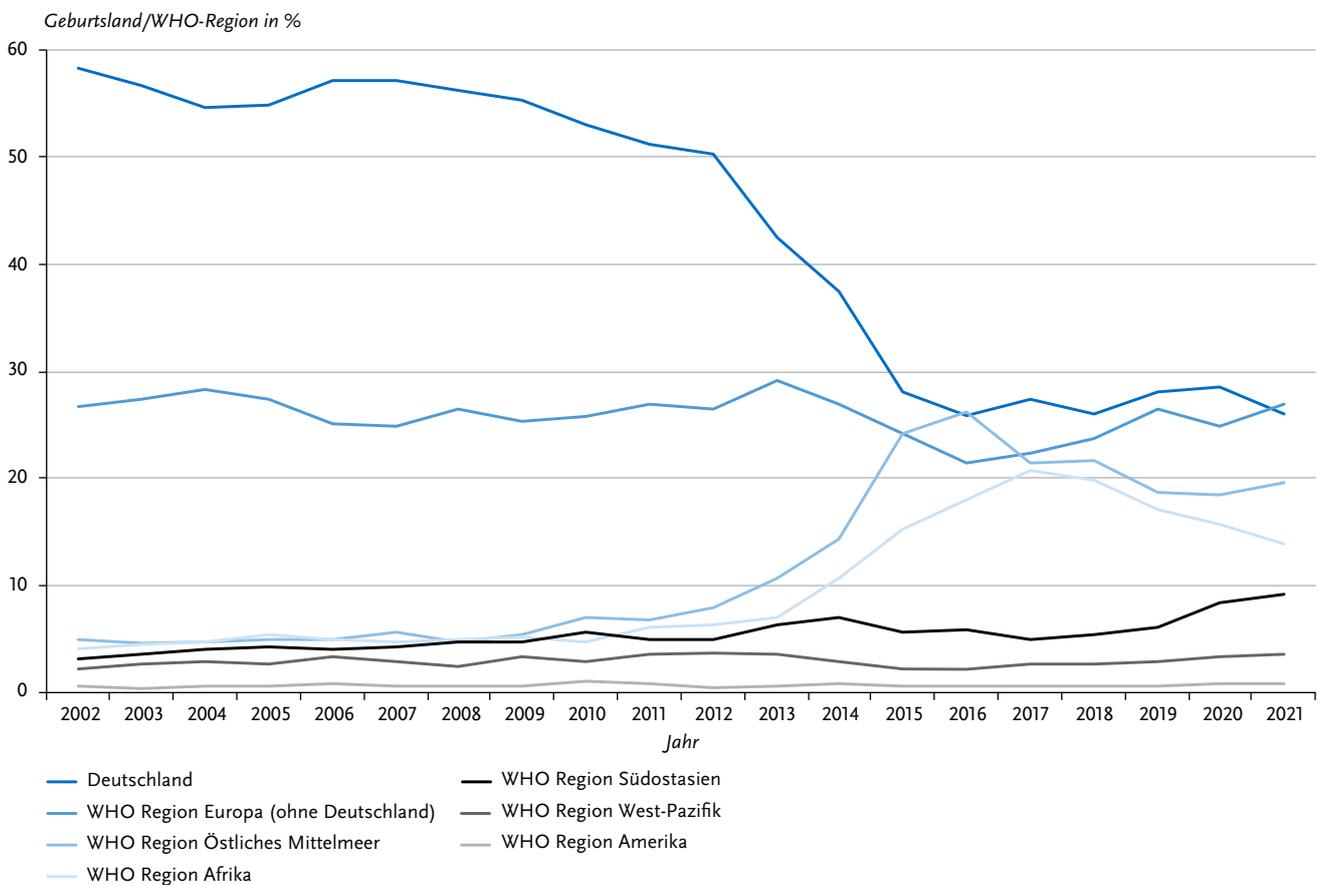
Insgesamt machen diese Entwicklungen deutlich, dass die Tuberkuloseepidemiologie in Deutschland von globalen Migrationsbewegungen beeinflusst wird.

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

| WHO-Region* des Geburtslandes | Anzahl       | Prozent        | Gültige Prozent |
|-------------------------------|--------------|----------------|-----------------|
| Europäische Region            | 1.983        | 50,9 %         | 52,9 %          |
| Östliche Mittelmeer Region    | 739          | 19,0 %         | 19,7 %          |
| Afrikanische Region           | 518          | 13,3 %         | 13,8 %          |
| Südostasiatische Region       | 344          | 8,8 %          | 9,2 %           |
| Westpazifische Region         | 134          | 3,4 %          | 3,6 %           |
| Amerikanische Region          | 30           | 0,8 %          | 0,8 %           |
| Ausland (Region unbekannt)    | 10           | 0,3 %          | –               |
| Keine Angabe                  | 138          | 3,5 %          | –               |
| <b>Gesamt</b>                 | <b>3.896</b> | <b>100,0 %</b> |                 |
| <b>Gesamt mit Angabe</b>      | <b>3.748</b> | <b>96,2 %</b>  | <b>100,0 %</b>  |

\* Die Liste der zu einer WHO-Region zugehörigen Länder kann unter <https://www.who.int/about/who-we-are/regional-offices> bei den jeweiligen WHO-Regionalbüros eingesehen werden.

**Abb. 9:**  
Prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle nach WHO-Region\*, zeitlicher Verlauf 2002 – 2021



\* Die Liste der jeweiligen zu einer WHO-Region zugehörigen Länder kann unter <https://www.who.int/about/who-we-are/regional-offices> bei den jeweiligen WHO-Regionalbüros eingesehen werden.

Tab. 9:  
Anzahl und prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle nach WHO Region\* (Geburtsland), 2002–2021

| Jahr/<br>Anzahl          | Deutschland | WHO Region<br>Europa (ohne<br>Deutschland) | WHO Region<br>Östliches<br>Mittelmeer | WHO Region<br>Afrika | WHO Region<br>Südostasien | WHO Region<br>West-Pazifik | WHO Region<br>Amerika | Gesamt<br>mit Angabe zur<br>WHO Region |
|--------------------------|-------------|--|---------------------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------|--|
| 2002                     | 4.133       | 1.889                                      | 353                                   | 290                  | 223                       | 158                        | 43                    | 7.089                                  |
| 2003                     | 3.861       | 1.867                                      | 314                                   | 310                  | 245                       | 184                        | 32                    | 6.813                                  |
| 2004                     | 3.410       | 1.762                                      | 295                                   | 298                  | 258                       | 177                        | 37                    | 6.237                                  |
| 2005                     | 3.168       | 1.576                                      | 285                                   | 308                  | 248                       | 150                        | 34                    | 5.769                                  |
| 2006                     | 2.935       | 1.291                                      | 253                                   | 252                  | 202                       | 168                        | 37                    | 5.138                                  |
| 2007                     | 2.753       | 1.198                                      | 267                                   | 228                  | 201                       | 142                        | 31                    | 4.820                                  |
| 2008                     | 2.422       | 1.137                                      | 202                                   | 215                  | 205                       | 109                        | 22                    | 4.312                                  |
| 2009                     | 2.324       | 1.062                                      | 227                                   | 219                  | 200                       | 144                        | 30                    | 4.206                                  |
| 2010                     | 2.196       | 1.068                                      | 286                                   | 197                  | 232                       | 122                        | 44                    | 4.145                                  |
| 2011                     | 2.075       | 1.090                                      | 272                                   | 247                  | 198                       | 141                        | 30                    | 4.053                                  |
| 2012                     | 2.004       | 1.054                                      | 316                                   | 250                  | 198                       | 147                        | 18                    | 3.987                                  |
| 2013                     | 1.725       | 1.181                                      | 437                                   | 283                  | 260                       | 143                        | 24                    | 4.053                                  |
| 2014                     | 1.608       | 1.160                                      | 618                                   | 457                  | 297                       | 120                        | 31                    | 4.291                                  |
| 2015                     | 1.587       | 1.372                                      | 1.362                                 | 858                  | 315                       | 131                        | 34                    | 5.659                                  |
| 2016                     | 1.509       | 1.251                                      | 1.529                                 | 1.048                | 341                       | 127                        | 30                    | 5.835                                  |
| 2017                     | 1.491       | 1.214                                      | 1.164                                 | 1.128                | 267                       | 140                        | 35                    | 5.439                                  |
| 2018                     | 1.400       | 1.275                                      | 1.168                                 | 1.060                | 291                       | 145                        | 36                    | 5.375                                  |
| 2019                     | 1.328       | 1.250                                      | 886                                   | 812                  | 287                       | 142                        | 28                    | 4.733                                  |
| 2020                     | 1.149       | 1.000                                      | 748                                   | 631                  | 334                       | 135                        | 37                    | 4.034                                  |
| 2021                     | 976         | 1.007                                      | 739                                   | 518                  | 344                       | 134                        | 30                    | 3.748                                  |
| <b>Jahr/<br/>Prozent</b> |             |  |                                       |                      |                           |                            |                       |  |
| 2002                     | 58,3 %      | 26,6 %                                     | 5,0 %                                 | 4,1 %                | 3,1 %                     | 2,2 %                      | 0,6 %                 | 100,0 %                                |
| 2003                     | 56,7 %      | 27,4 %                                     | 4,6 %                                 | 4,6 %                | 3,6 %                     | 2,7 %                      | 0,5 %                 | 100,0 %                                |
| 2004                     | 54,7 %      | 28,3 %                                     | 4,7 %                                 | 4,8 %                | 4,1 %                     | 2,8 %                      | 0,6 %                 | 100,0 %                                |
| 2005                     | 54,9 %      | 27,3 %                                     | 4,9 %                                 | 5,3 %                | 4,3 %                     | 2,6 %                      | 0,6 %                 | 100,0 %                                |
| 2006                     | 57,1 %      | 25,1 %                                     | 4,9 %                                 | 4,9 %                | 3,9 %                     | 3,3 %                      | 0,7 %                 | 100,0 %                                |
| 2007                     | 57,1 %      | 24,9 %                                     | 5,5 %                                 | 4,7 %                | 4,2 %                     | 2,9 %                      | 0,6 %                 | 100,0 %                                |
| 2008                     | 56,2 %      | 26,4 %                                     | 4,7 %                                 | 5,0 %                | 4,8 %                     | 2,5 %                      | 0,5 %                 | 100,0 %                                |
| 2009                     | 55,3 %      | 25,2 %                                     | 5,4 %                                 | 5,2 %                | 4,8 %                     | 3,4 %                      | 0,7 %                 | 100,0 %                                |
| 2010                     | 53,0 %      | 25,8 %                                     | 6,9 %                                 | 4,8 %                | 5,6 %                     | 2,9 %                      | 1,1 %                 | 100,0 %                                |
| 2011                     | 51,2 %      | 26,9 %                                     | 6,7 %                                 | 6,1 %                | 4,9 %                     | 3,5 %                      | 0,7 %                 | 100,0 %                                |
| 2012                     | 50,3 %      | 26,4 %                                     | 7,9 %                                 | 6,3 %                | 5,0 %                     | 3,7 %                      | 0,5 %                 | 100,0 %                                |
| 2013                     | 42,6 %      | 29,1 %                                     | 10,8 %                                | 7,0 %                | 6,4 %                     | 3,5 %                      | 0,6 %                 | 100,0 %                                |
| 2014                     | 37,5 %      | 27,0 %                                     | 14,4 %                                | 10,7 %               | 6,9 %                     | 2,8 %                      | 0,7 %                 | 100,0 %                                |
| 2015                     | 28,0 %      | 24,2 %                                     | 24,1 %                                | 15,2 %               | 5,6 %                     | 2,3 %                      | 0,6 %                 | 100,0 %                                |
| 2016                     | 25,9 %      | 21,4 %                                     | 26,2 %                                | 18,0 %               | 5,8 %                     | 2,2 %                      | 0,5 %                 | 100,0 %                                |
| 2017                     | 27,4 %      | 22,3 %                                     | 21,4 %                                | 20,7 %               | 4,9 %                     | 2,6 %                      | 0,6 %                 | 100,0 %                                |
| 2018                     | 26,0 %      | 23,7 %                                     | 21,7 %                                | 19,7 %               | 5,4 %                     | 2,7 %                      | 0,7 %                 | 100,0 %                                |
| 2019                     | 28,1 %      | 26,4 %                                     | 18,7 %                                | 17,2 %               | 6,1 %                     | 3,0 %                      | 0,6 %                 | 100,0 %                                |
| 2020                     | 28,5 %      | 24,8 %                                     | 18,5 %                                | 15,6 %               | 8,3 %                     | 3,3 %                      | 0,9 %                 | 100,0 %                                |
| 2021                     | 26,0 %      | 26,9 %                                     | 19,7 %                                | 13,8 %               | 9,2 %                     | 3,6 %                      | 0,8 %                 | 100,0 %                                |

\* Die Liste der jeweiligen zu einer WHO-Region zugehörigen Länder kann unter <https://www.who.int/about/who-we-are/regional-offices> bei den jeweiligen WHO-Regionalbüros eingesehen werden.

## 4.4 Organbeteiligung und bakteriologischer Status

### 4.4.1 Pulmonale und extrapulmonale Tuberkulose

Auswertbare Angaben über das hauptsächlich betroffene Organ waren in 3.869 Erkrankungsfällen (99,3%) verfügbar. Mit 71,3% (2.760 Fälle) war die Lunge am häufigsten betroffen.

In 28,7% (1.109 Fälle) manifestierte sich die Tuberkulose ausschließlich extrapulmonal. Der Anteil an extrapulmonalen Tuberkulosen hat seit Beginn der Datenerhebung nach IfSG nahezu kontinuierlich zugenommen. Im Jahr 2002 lag er noch bei 20,5%.

Bei den Lungentuberkulosen waren in 18,0% der Fälle weitere Organe betroffen (497 der 2.760 pulmonalen Tuberkulosen). Dabei handelte es sich hauptsächlich um intra- und extrathorakale Lymphknoten sowie die Pleura.

Der Anteil an Lungentuberkulosen war beim männlichen Geschlecht signifikant größer als beim weiblichen (75,4% vs. 64,0%,  $p < 0,001$ ). Die Inzidenz der pulmonalen Tuberkulose ist bei Männern doppelt so hoch wie bei Frauen (4,6 vs. 2,1). Bei der extrapulmonalen Tuberkulose ist dieser Unterschied etwas geringer (1,5 vs. 1,2). 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 Tuber-

Abb. 10:  
Pulmonale Tuberkulose, Inzidenz pro 100.000 Einwohner nach Altersgruppe und Geschlecht (N=2.757)

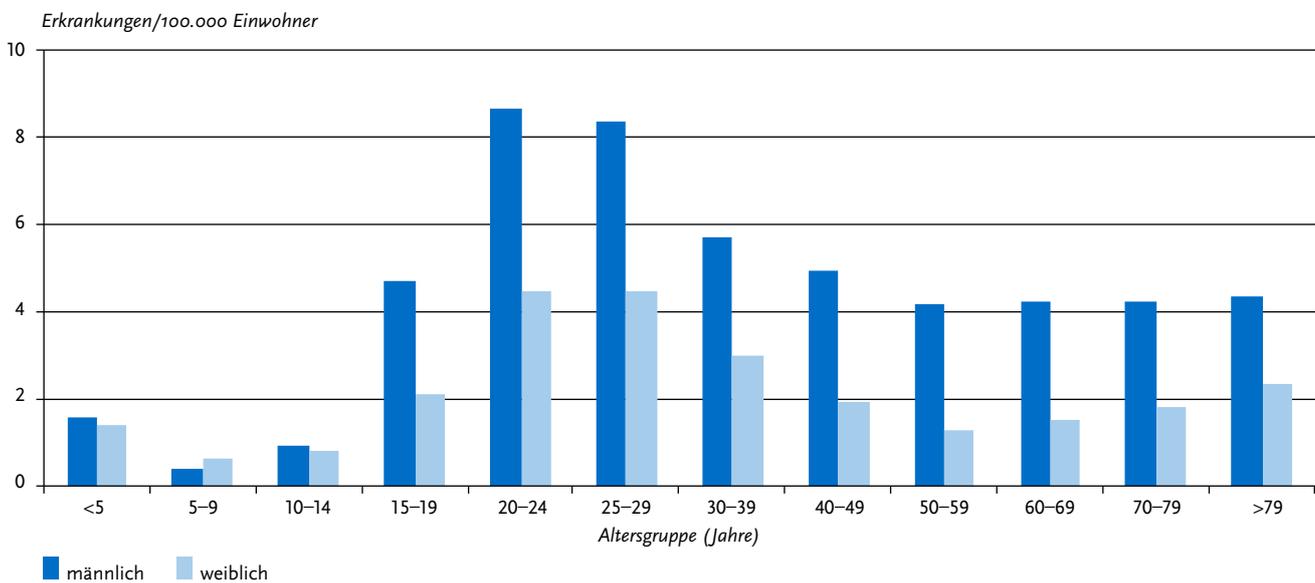
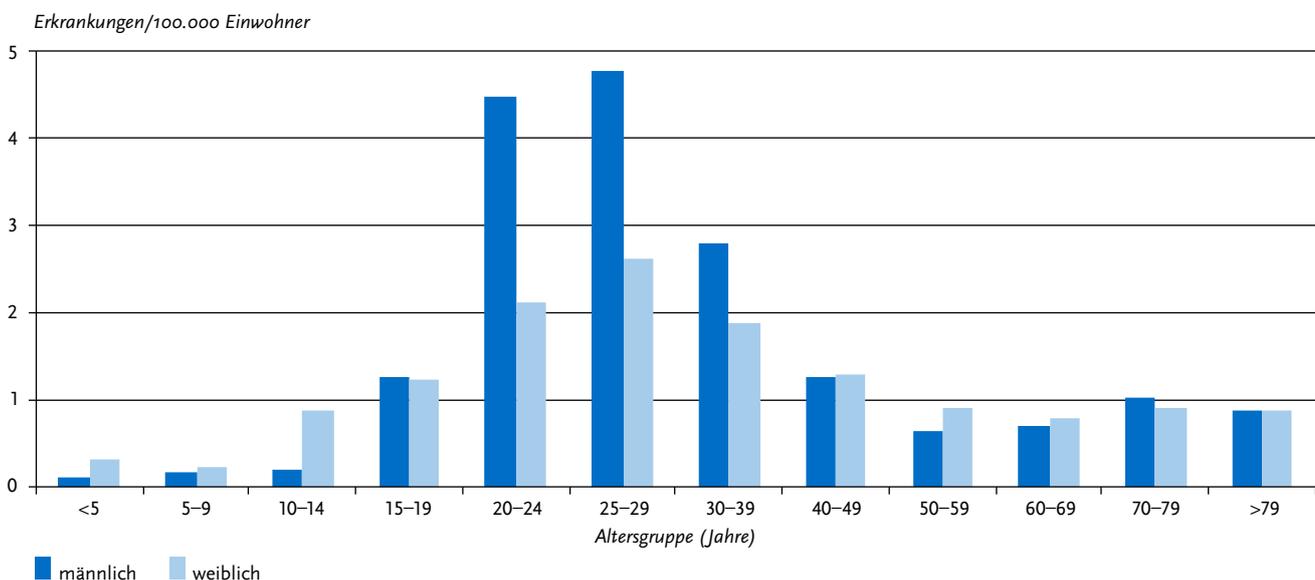


Abb. 11:  
Extrapulmonale Tuberkulose, Inzidenz pro 100.000 Einwohner nach Altersgruppe und Geschlecht (N=1.108)



kulose im höheren Erwachsenenalter ein deutlich geringerer Unterschied zwischen den Geschlechtern.

Von den 2.760 **pulmonalen Tuberkulosen** lagen in 2.603 Fällen (94,3%) Angaben zur **Staatsangehörigkeit** vor. Davon entfielen 939 Fälle (36,1%) auf deutsche und 1.664 Fälle (63,9%) auf ausländische Staatsangehörige. Die Inzidenz der Lungentuberkulose ist bei ausländischer Staatsangehörigkeit mit 15,7 Neuerkrankungen pro 100.000 Einwohner rund 12-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 Tuberkulosen bei deutschen Staatsangehörigen mit 81,2% größer als bei ausländischen Staatsangehörigen mit 67,2% (nach Geburtsland vergleichbar mit 82,0% vs. 68,1%).

Von den 1.109 **extrapulmonalen Tuberkulosen** lagen in 1.029 Fällen (92,8%) Angaben zur **Staatsangehörigkeit** vor. Davon entfielen 218 Fälle (21,2%) auf deutsche und 811 Fälle (78,8%) auf ausländische Staatsangehörige. Die Inzidenz der extrapulmonalen Tuberkulosen ist bei ausländischen Staatsangehörigen rund 25-mal so hoch im Vergleich zu deutschen Staatsangehörigen (Inzidenz 7,7 vs. 0,3) (Abb. 13).

Abb. 12:

Pulmonale Tuberkulose, Inzidenz pro 100.000 Einwohner nach Altersgruppe und Staatsangehörigkeit (N=2.602)

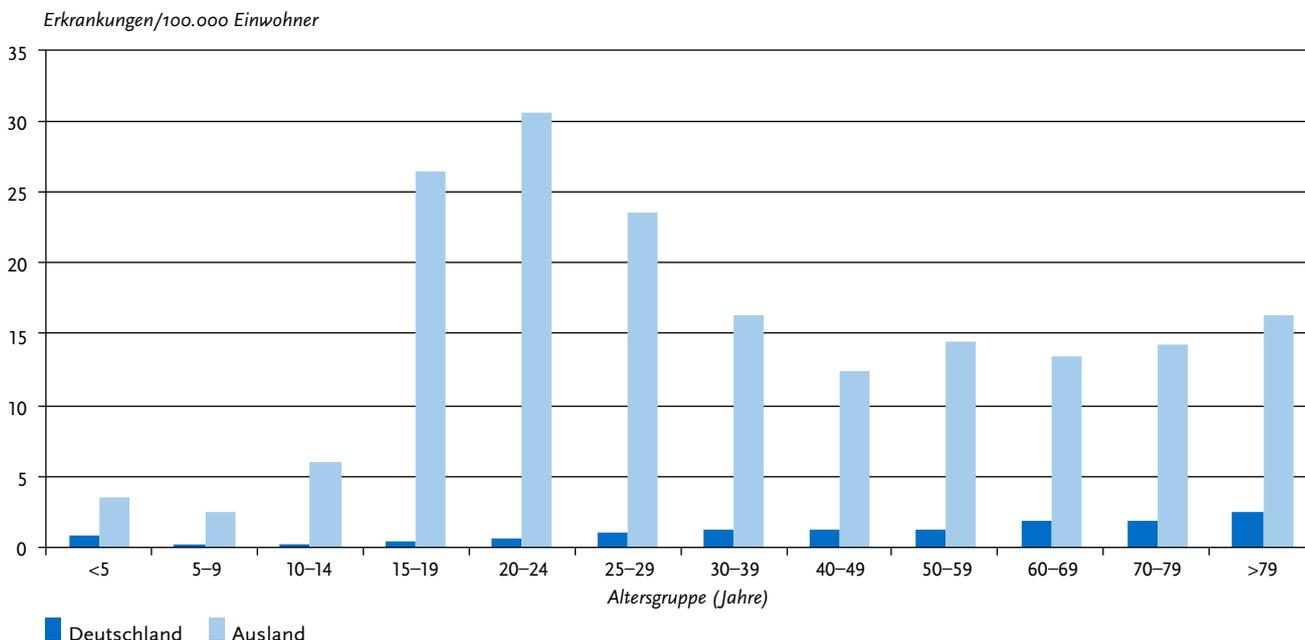
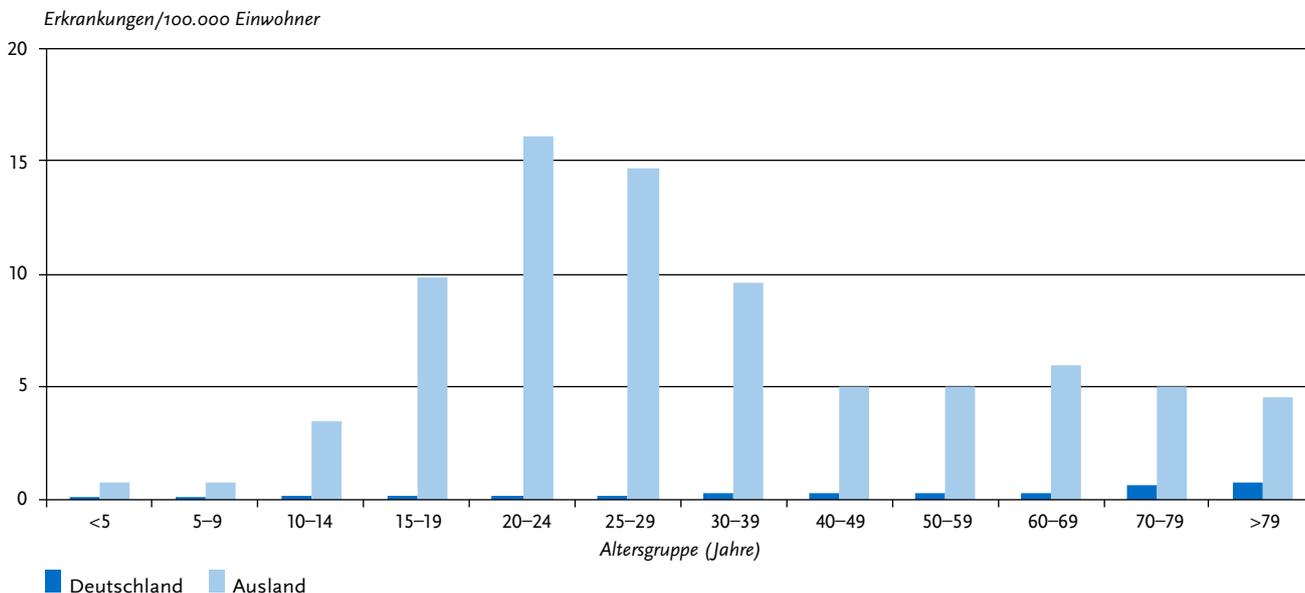


Abb. 13:

Extrapulmonale Tuberkulose, Inzidenz pro 100.000 Einwohner nach Altersgruppe und Staatsangehörigkeit (N=1.028)



#### 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<sup>1</sup> bedeutsam (d. h. der infektiösen »offenen« im Gegensatz zur nicht ansteckungsfähigen »geschlossenen« Form).

Der Anteil der offenen Lungentuberkulose betrug 84,2 % (2.325 der 2.760 pulmonalen Fälle). Die geschlossene Form machte einen Anteil von 15,8 % (435 Fälle) aus. Wie in den vergangenen Jahren war die offene Lungentuberkulose insgesamt deutlich häufiger als die geschlossene Form (Inzidenz 2,8 vs. 0,5). Die Hälfte (50,4 %) der pulmonalen Tuberkulosen (1.391 von 2.760 Fällen) war mikroskopisch positiv und damit besonders ansteckend (Tab. 10).

Mit einer Inzidenz von 3,9 erkrankten Männer gut doppelt so häufig an einer offenen Lungentuberkulose als Frauen (Inzidenz 1,7). Die Inzidenz der pulmonalen Tuberkulose mit mikroskopisch positivem Erregernachweis aus Sputum und anderen respiratorischen Materialien ist bei ausländischen Staatsangehörigen 12-mal so hoch im Vergleich zu deutschen Staatsangehörigen (Inzidenz 7,9 vs. 0,7).

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       | 1.603        | 58,1 %        | 3,9        |
| weiblich       | 722          | 26,2 %        | 1,7        |
| unbekannt      | 0            | 0,0 %         | k. A.      |
| <b>Gesamt</b>  | <b>2.325</b> | <b>84,2 %</b> | <b>2,8</b> |

| davon Pulmonal offen mit positiver Mikroskopie | Anzahl       | Prozent       | Inzidenz   |
|--|--------------|---------------|------------|
| männlich                                       | 966          | 35,0 %        | 2,8        |
| weiblich                                       | 425          | 15,4 %        | 2,4        |
| unbekannt                                      | 0            | 0,0 %         | k. A.      |
| <b>Gesamt</b>                                  | <b>1.391</b> | <b>50,4 %</b> | <b>1,7</b> |

| Pulmonal geschlossen | Anzahl     | Prozent       | Inzidenz   |
|----------------------|------------|---------------|------------|
| männlich             | 280        | 10,1 %        | 0,7        |
| weiblich             | 153        | 5,5 %         | 0,4        |
| unbekannt            | 2          | 0,1 %         | k. A.      |
| <b>Gesamt</b>        | <b>435</b> | <b>15,8 %</b> | <b>0,5</b> |

| Pulmonal gesamt | Anzahl       | Prozent        | Inzidenz   |
|-----------------|--------------|----------------|------------|
| männlich        | 1.883        | 68,2 %         | 4,6        |
| weiblich        | 875          | 31,7 %         | 2,1        |
| unbekannt       | 2            | 0,1 %          | k. A.      |
| <b>Gesamt</b>   | <b>2.760</b> | <b>100,0 %</b> | <b>3,3</b> |

<sup>1</sup> Bis 2013 wurden mikroskopisch positive Fälle nur bei direkt mikroskopischem Erregernachweis aus dem Sputum ausgewiesen. Diese Definition wurde ab 2014 erweitert, indem neben Sputum auch andere respiratorische Materialien wie z. B. die bronchoalveoläre Lavage (BAL) mit einbezogen werden.

#### 4.4.3 Extrapulmonale Tuberkulose – betroffene Organsysteme

Die ausschließlich **extrapulmonalen Tuberkulosen** (1.109 von 3.869 Erkrankungsfällen mit entsprechenden Angaben; 28,7%) manifestierten sich hauptsächlich in den extrathorakalen (402 Fälle, Inzidenz 0,5) und intrathorakalen (177 Fälle, Inzidenz 0,2) Lymphknoten sowie der Pleura (129 Fälle, Inzidenz 0,2). Weitere und mit einer Inzidenz von 0,1 oder weniger eher selten betroffene Organsysteme waren der Verdauungstrakt (98 Fälle), Knochen und Gelenke (77 Fälle),

die Wirbelsäule (58 Fälle) sowie der Urogenitaltrakt (47 Fälle) (Abb. 14).

Das zentrale Nervensystem (ZNS, einschließlich Hirnhaut) wurde in insgesamt 26 Erkrankungsfällen als betroffenes Hauptorgan registriert. Drei Erkrankungen des ZNS betrafen dabei Kinder unter 15 Jahren.

Eine disseminierte Tuberkulose wurde 23-mal registriert, wobei es sich um 14 Männer und 9 Frauen im Alter von 15 bis 80+ Jahren handelte. In 72 Fällen wurde die Angabe »andere/sonstige Organe« übermittelt.

Abb. 14:

Prozentualer Anteil der Tuberkulose-Organmanifestation nach betroffenem Hauptorgan (N=3.869)

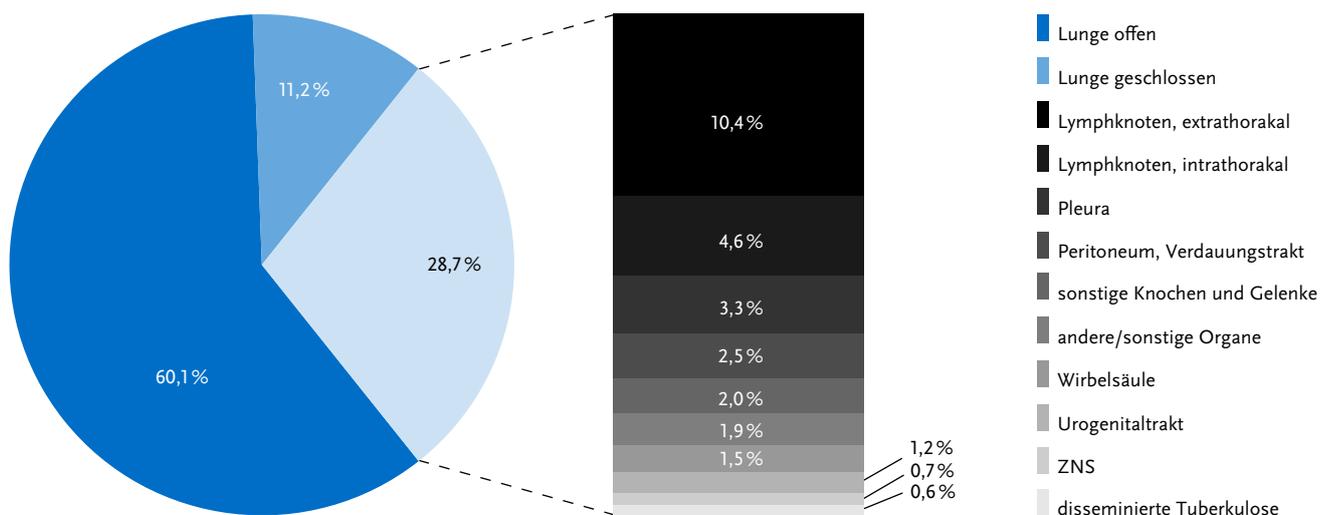
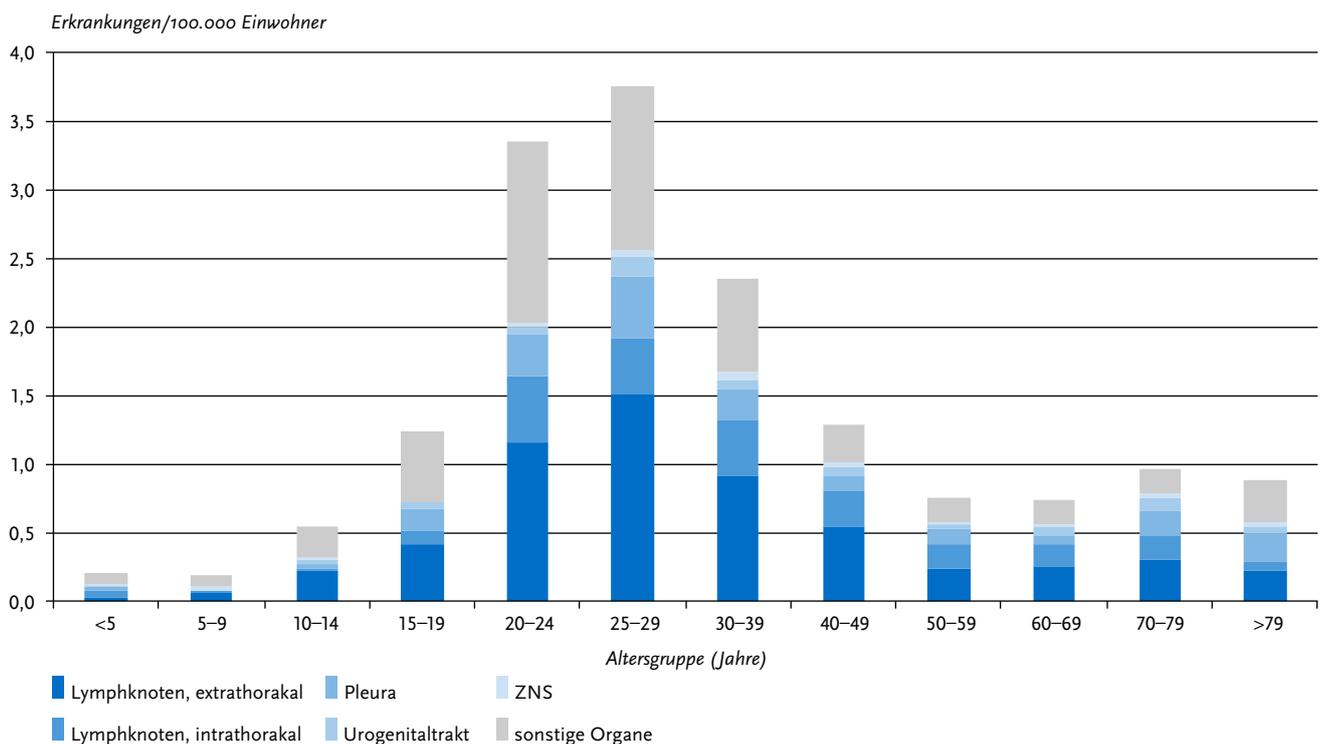


Abb. 15:

Extrapulmonale Tuberkulose nach betroffenen Organsystemen und Altersgruppen (N=1.108)



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, ist in den vergangenen Jahren wieder ein Rückgang zu beobachten. Gleiches gilt auch – auf insgesamt niedrigerem Niveau – für die geschlossene Lungentuberkulose, wobei die aktuelle Inzidenz 2021 auf dem Vorjahresniveau geblieben ist.

Auch die Inzidenz der extrapulmonalen Tuberkulose ist 2015 und 2016 leicht angestiegen. Seither ist wieder eine leichte Abnahme zu beobachten (Abb.16).

### 4.5 Klinikaufenthalt

Für die insgesamt 3.896 übermittelten Erkrankungen lagen in 3.609 Fällen (92,6%) Informationen bezüglich eines Klinikaufenthaltes vor. Der Anteil der Patientinnen und Patienten, die sich 2021 zu irgendeinem Zeitpunkt ihrer Erkrankung in stationärer Behandlung befanden, betrug 85,3% (3.080 Fälle) und war damit erneut etwas niedriger als in den Vorjahren (2020: 87,4%; 2019: 89,2%).

Der Anteil der stationär behandelten Patientinnen und Patienten war beim männlichen Geschlecht mit 86,5% geringfügig höher als beim weiblichen Geschlecht (83,4%). In Abbildung 17 ist der Anteil der stationär behandelten Patientinnen und Patienten nach Geschlecht und Altersgruppe dargestellt.

Der Anteil in Deutschland bzw. im Ausland geborener Tuberkulose-Erkrankter, die stationär behandelt wurden, unterscheidet sich kaum (84,7% vs. 85,9%). Hier gab es auch innerhalb der einzelnen Altersgruppen keine nennenswerten Unterschiede.

Abb. 16: Zeitlicher Verlauf der Tuberkulose-Inzidenz von 2002–2021 nach Erkrankungsform

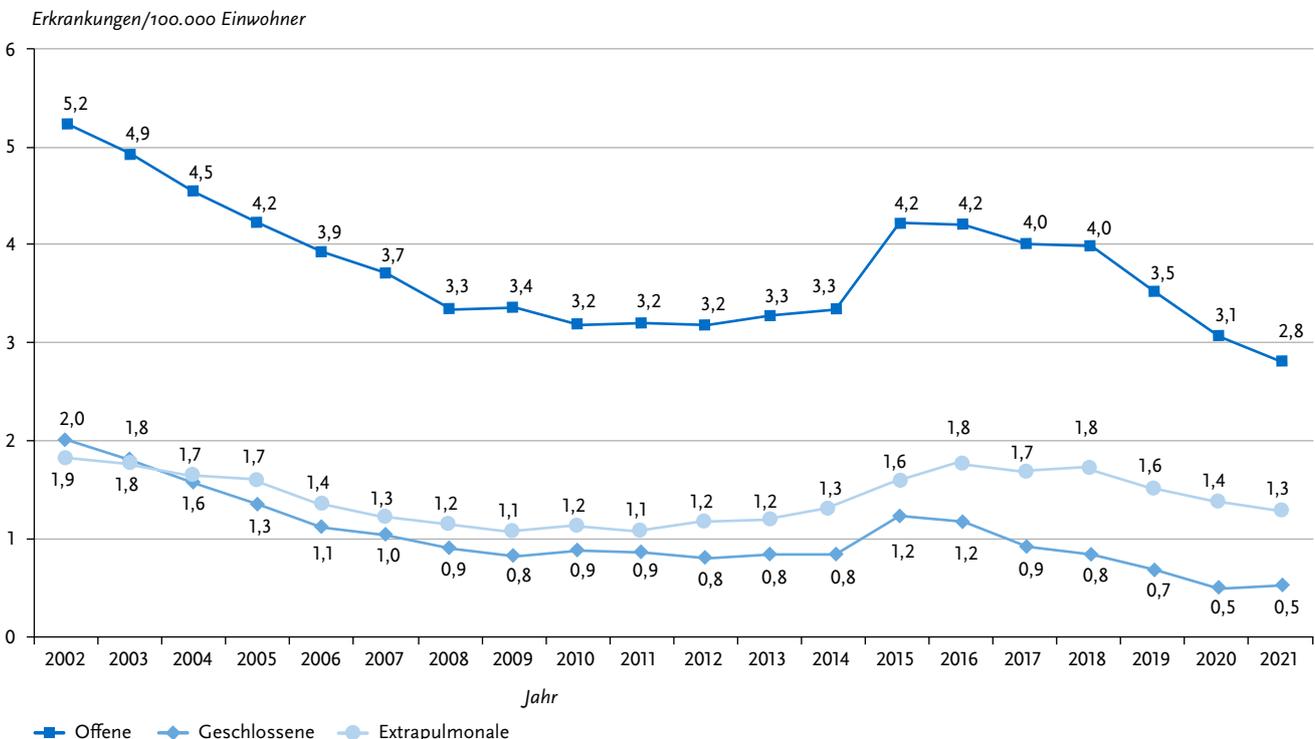
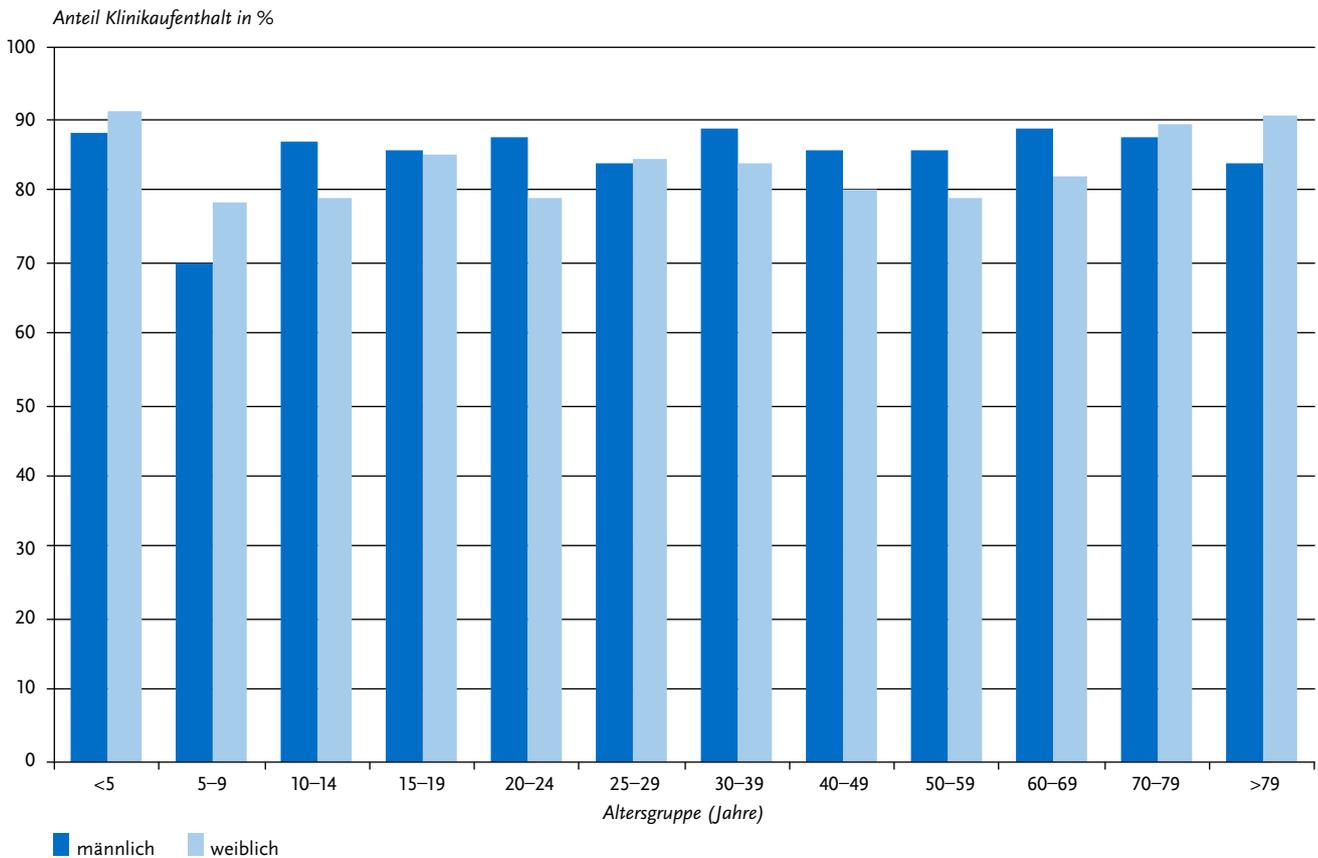


Abb. 17:  
Prozentualer Anteil der stationär behandelten Tuberkulose-Erkrankten nach Altersgruppe und Geschlecht (N=3.605)



## 4.6 Tuberkulose im Kindesalter (0 bis 14 Jahre)

### 4.6.1 Zeitlicher Verlauf der Kindertuberkulose

Im Jahr 2021 erkrankten 153 Kinder und Jugendliche unter 15 Jahren an einer Tuberkulose. Dies entspricht einer Inzidenz von 1,3 Erkrankungen pro 100.000 Kinder (Erwachsene: 3,740 Erkrankungen, Inzidenz 5,2). Damit ist die Kindertuberkulose gegenüber dem Vorjahr (168 Fälle; Inzidenz 1,5) erneut geringfügig gesunken, wobei die absoluten Fallzahlen insgesamt niedrig sind.

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. Der Anteil der Kindertuberkulose liegt mit geringen Schwankungen auf niedrigem Niveau, 2021 betrug er 3,9%.

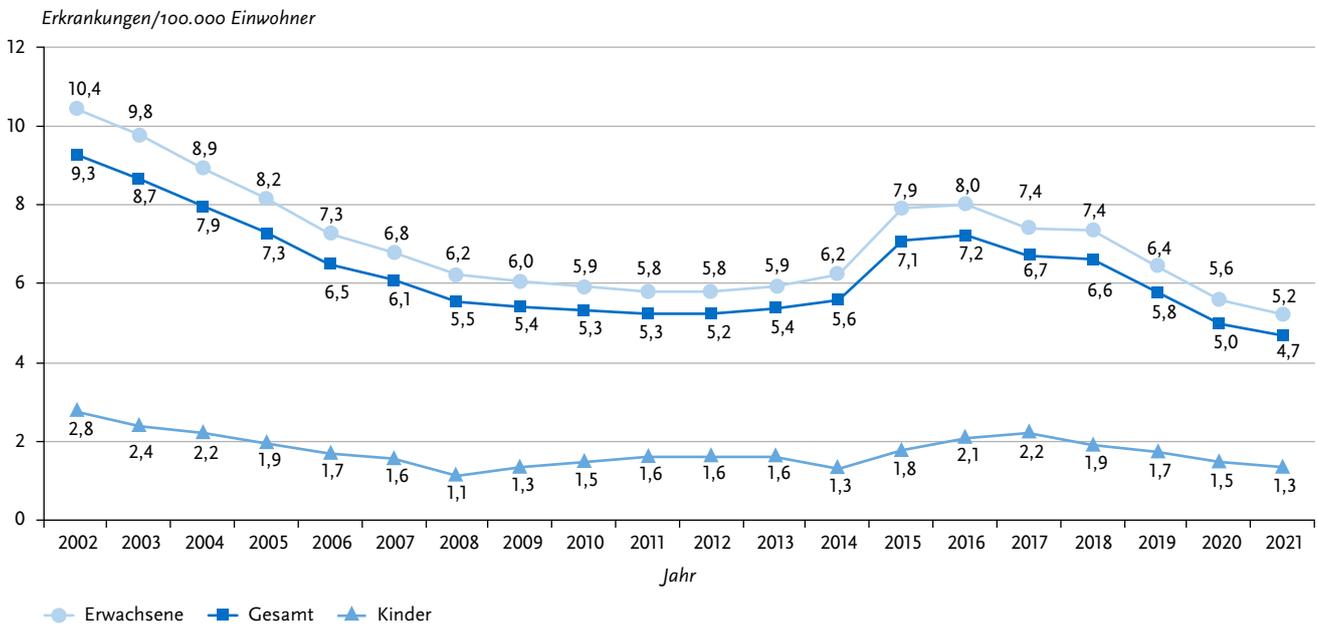
### 4.6.2 Altersgruppen

Das Risiko, im Kindesalter an einer Tuberkulose zu erkranken, zeigt eine gewisse Altersabhängigkeit. Wie in den vergangenen Jahren ist die höchste Inzidenz mit 1,7 (69 Fälle) in der Altersgruppe unter fünf Jahren zu verzeichnen. Die Inzidenz in der Altersgruppe der 5- bis 9-Jährigen war mit 0,7 erneut am niedrigsten (27 Fälle), in der Altersgruppe der 10- bis 14-Jährigen betrug sie 1,5 (57 Fälle) (Abb. 19). Ein Rückgang war insbesondere bei Kindern unter 5 Jahren zu beobachten, eine leichte Abnahme zeigte sich auch für die Altersgruppe der 5- bis 9-Jährigen. Für die 10- bis 14-Jährigen ergab sich dagegen eine geringradige Zunahme (von 1,4 auf 1,5, s. Tab. 35) bei insgesamt jedoch sehr kleinen Fallzahlen.

Insbesondere junge Kinder erkranken zeitnah zur Infektion und oftmals auch schwer. Wichtig ist es daher, gerade im Kindesalter das Potential präventiver Maßnahmen auszuschöpfen, zumal bei der Kindertuberkulose Umgebungsuntersuchungen als Fallfindungsmaßnahme unverändert eine große Rolle spielen (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) keine bzw. nur geringe geschlechtsspezifische Unterschiede in der Erkrankungshäufigkeit (Abb. 19).

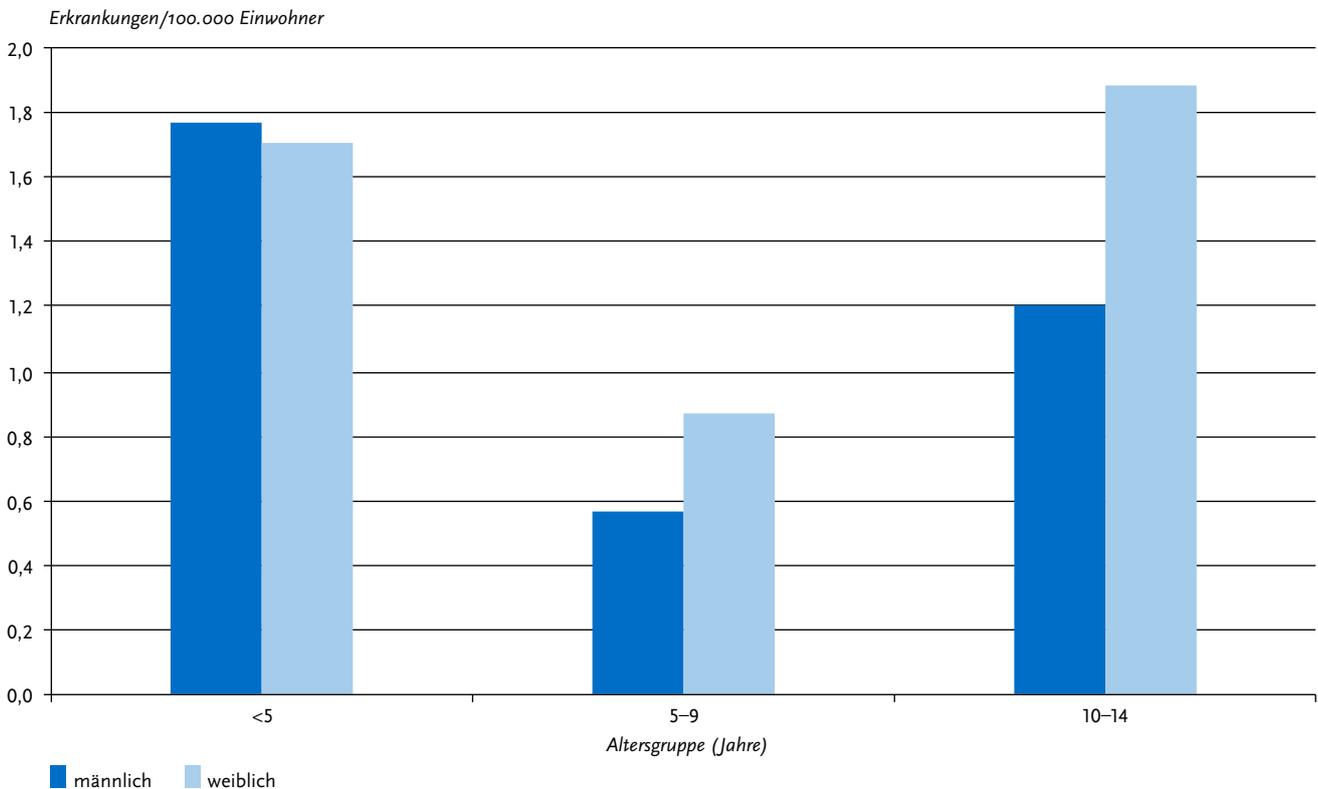
Abb. 18:  
Inzidenz der Tuberkulose getrennt nach Kindern und Erwachsenen in den Jahren 2002–2021



Tab. 11:  
Zeitlicher Verlauf der Tuberkulose getrennt nach Kindern und Erwachsenen 2002–2021

| Meldejahr | Kinder 0–14 Jahre<br>Anzahl | Erwachsene<br>Anzahl | Kinder 0–14 Jahre<br>Prozent | Erwachsene<br>Prozent | Gesamtzahl<br>mit Angabe |
|-----------|-----------------------------|----------------------|------------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 2002      | 342                         | 7.318                | 4,5 %                        | 95,5 %                | 7.660                    |
| 2003      | 288                         | 6.868                | 4,0 %                        | 96,0 %                | 7.156                    |
| 2004      | 262                         | 6.292                | 4,0 %                        | 96,0 %                | 6.554                    |
| 2005      | 227                         | 5.797                | 3,8 %                        | 96,2 %                | 6.024                    |
| 2006      | 191                         | 5.166                | 3,6 %                        | 96,4 %                | 5.357                    |
| 2007      | 177                         | 4.827                | 3,5 %                        | 96,5 %                | 5.004                    |
| 2008      | 125                         | 4.410                | 2,8 %                        | 97,2 %                | 4.535                    |
| 2009      | 146                         | 4.278                | 3,3 %                        | 96,7 %                | 4.424                    |
| 2010      | 161                         | 4.200                | 3,7 %                        | 96,3 %                | 4.361                    |
| 2011      | 172                         | 4.131                | 4,0 %                        | 96,0 %                | 4.303                    |
| 2012      | 172                         | 4.045                | 4,1 %                        | 95,9 %                | 4.217                    |
| 2013      | 171                         | 4.168                | 3,9 %                        | 96,1 %                | 4.339                    |
| 2014      | 141                         | 4.381                | 3,1 %                        | 96,9 %                | 4.522                    |
| 2015      | 192                         | 5.646                | 3,3 %                        | 96,7 %                | 5.838                    |
| 2016      | 230                         | 5.717                | 3,9 %                        | 96,1 %                | 5.947                    |
| 2017      | 247                         | 5.317                | 4,4 %                        | 95,6 %                | 5.564                    |
| 2018      | 213                         | 5.280                | 3,9 %                        | 96,1 %                | 5.493                    |
| 2019      | 195                         | 4.616                | 4,1 %                        | 95,9 %                | 4.811                    |
| 2020      | 168                         | 3.988                | 4,0 %                        | 96,0 %                | 4.156                    |
| 2021      | 153                         | 3.740                | 3,9 %                        | 96,1 %                | 3.893                    |

Abb. 19:  
Tuberkulose bei Kindern, Erkrankungen pro 100.000 Kinder nach Altersgruppe und Geschlecht (N=153)



#### 4.6.3 Staatsangehörigkeit und Geburtsland

Für 141 der 153 Kinder und Jugendlichen unter 15 Jahren lagen Angaben zur Staatsangehörigkeit vor (92,2%). Davon besaßen 61,7% (87 Kinder) eine ausländische und 38,3% (54 Kinder) die deutsche Staatsangehörigkeit (2020: 62,3% und 37,7%).

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 5,8 gut 11-mal so hoch (Tab. 12). Diese Diskrepanz ist etwas geringer als bei den bei Erwachsenen beobachteten Inzidenzen (1,8 vs. 26,4 Faktor 14,7), variiert aber auch hier nach Altersgruppe erheblich. Die geringe Änderung der Inzidenz in der Altersgruppe der 10 bis -14-jährigen Kinder (von 1,4 auf 1,5) beruht auf der Zunahme der Fallzahlen bei Kindern dieser Altersgruppe nicht-deutscher Staatsangehörigkeit (von 36 auf 45 Fälle, entsprechende Inzidenzen von 8,2 bzw. 10,3, siehe auch Tab. 39 in Kap. 6.1).

In Bezug auf das Geburtsland lagen für 148 (96,7%) der 153 Kinder Angaben vor. 76 Kinder (51,4%) waren in Deutschland und 72 Kinder (48,6%) im Ausland geboren.

Um bessere Aussagen zum Tuberkuloserisiko nicht nur bei Kindern der sogenannten ersten Einwanderergeneration treffen zu können, wird auch das Geburtsland der Eltern erfasst und ausgewertet (siehe Abb. 20).

Im Jahr 2021 wurde für 100 (65,3%) der 153 Kinder auch das Geburtsland von mindestens einem Elternteil übermittelt:

**Von 49 im Ausland geborenen Kindern** waren in 44 Fällen (89,8%) auch beide Elternteile im Ausland geboren.

**Von 51 in Deutschland geborenen Kindern** waren in 38 Fällen (74,5%) beide Eltern im Ausland geboren. Lediglich in 7 Fällen (13,7%) waren sowohl die Mutter als auch der Vater in Deutschland geboren.

Aus diesen Daten lässt sich annehmen, dass der Großteil der erkrankten Kinder einen Migrationshintergrund hat, selbst wenn die Kinder in Deutschland geboren sind. Abbildung 20 gibt eine zusammenfassende Übersicht über die verschiedenen Gruppen.

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                   | 69         | 34          | 25        | 10        | 1,7        | 1,0         | 4,5        | 4,5         |
| 5 – 9                | 27         | 9           | 17        | 1         | 0,7        | 0,3         | 3,3        | 12,2        |
| 10 – 14              | 57         | 11          | 45        | 1         | 1,5        | 0,3         | 10,3       | 30,7        |
| <b>Alle</b>          | <b>153</b> | <b>54</b>   | <b>87</b> | <b>12</b> | <b>1,3</b> | <b>0,5</b>  | <b>5,8</b> | <b>10,7</b> |

Abb. 20:  
Tuberkulose bei Kindern – Geburtsland der Eltern (N=153)



#### 4.6.4 Organbeteiligung

Angaben zur Organmanifestation wurden bei 147 der 153 Kindertuberkulosen (96,1%) übermittelt.

Auch im Kindesalter ist die Lungentuberkulose die häufigste Organmanifestation (76,2%, 112 Fälle). Ausschließlich extrapulmonale Erkrankungen wurden in 35 Fällen registriert. Ihr Anteil war mit 23,8% etwas geringer als bei Erwachsenen (28,8%).

Eine Übersicht über die Anteile der betroffenen Organsysteme bei Kindern und Erwachsenen ist in den Abbildungen 21 (Kinder) und 22 (Erwachsene) dargestellt.

Die extrapulmonalen Tuberkulosen bei Kindern manifestierten sich hauptsächlich in den Lymphknoten.

Für zwei Mädchen und einen Jungen im Alter zwischen 3 und 10 Jahren wurden Erkrankungen des ZNS übermittelt. Dabei handelte es sich in allen drei Fällen um eine tuberkulöse Meningitis mit Hauptorgan Hirnhaut.

Abb. 21:  
Tuberkulose bei Kindern nach betroffenem Hauptorgan (N=147)

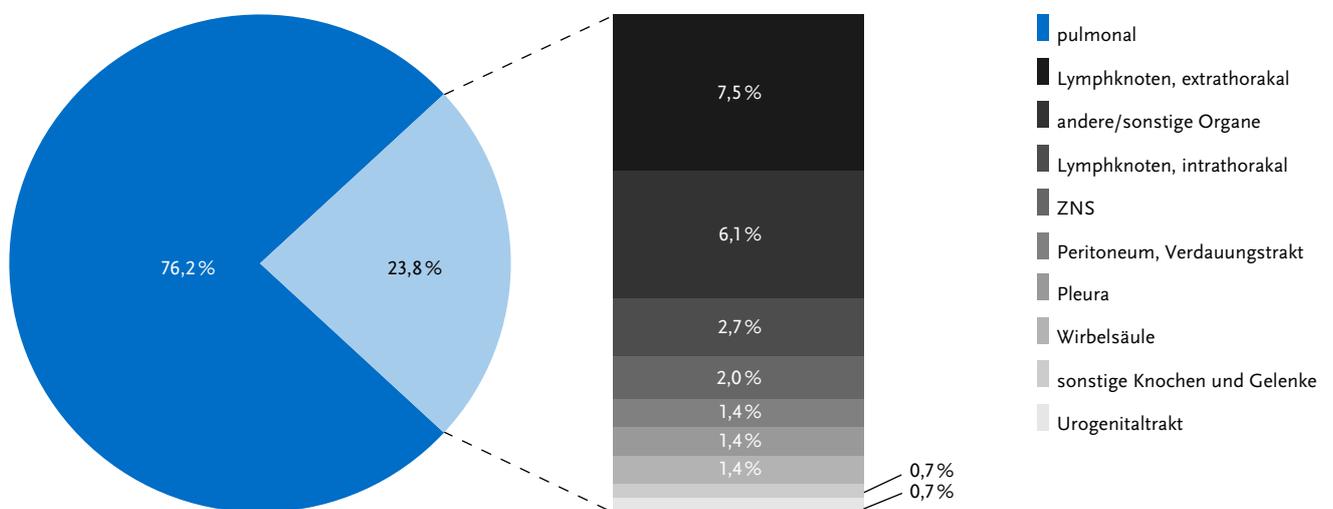
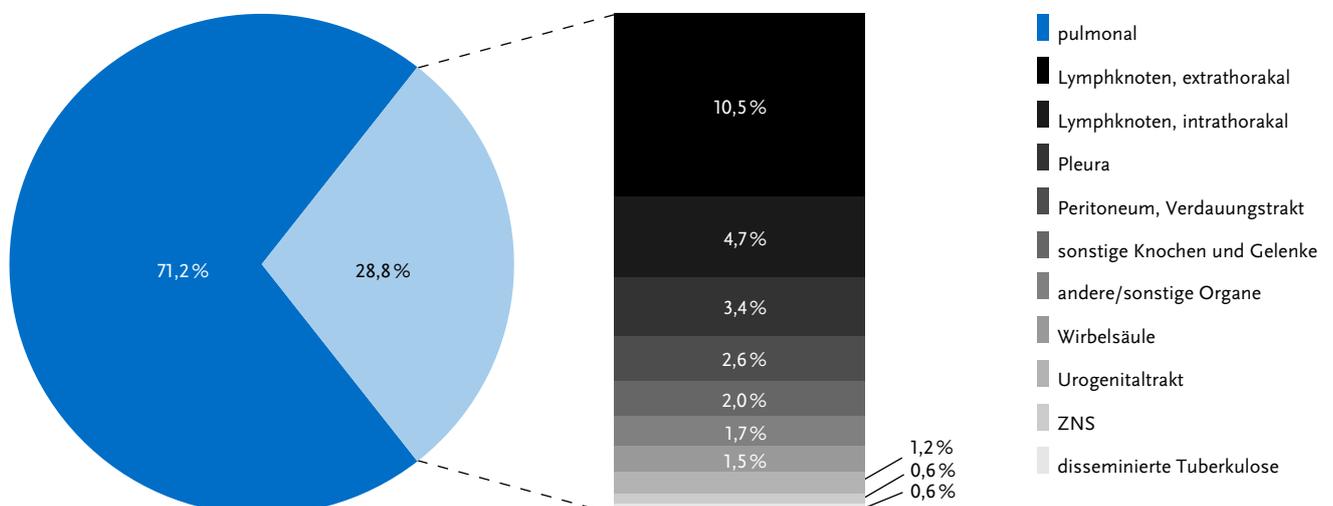


Abb. 22:  
Tuberkulose bei Erwachsenen nach betroffenem Hauptorgan (N=3.720)



#### 4.6.5 Resistente Tuberkulose im Kindesalter

Angaben zur Resistenztestung wurden für 59 der 153 erkrankten Kinder (38,6%) übermittelt. Bei 4 der 59 Kinder (6,8%) wurde eine Resistenz gegen mindestens eines der vier Medikamente der Standardtherapie (Isoniazid; Rifampicin, Ethambutol, Pyrazinamid) festgestellt. Eine MDR- oder XDR-TB wurde im Jahr 2021 im Kindesalter in Deutschland nicht registriert.

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 2021 für 3.384 der 3.896 Erkrankungen vorhanden (86,9%).

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

Insgesamt 2.970 Erkrankungsfälle (87,8%) wurden im Jahr 2021 mittels passiver Fallfindung – also der TB-Diagnose aufgrund von Symptomen oder als Zufallsbefund bei anderweitigen medizinischen Untersuchungen – festgestellt, darunter 11 (0,3%) im Rahmen einer postmortalen Untersuchung. Weitere 414 Erkrankungen (12,2%) wurden mittels aktiver Fallfindung erkannt. Damit ist der Anteil aktiver Fallfindungen im Vergleich zum Vorjahr (401 Fälle; 11,2%) geringfügig gestiegen (Tab. 13; Abb. 23).

Tab. 13 a:  
Anzahl der Tuberkulose-Fälle nach aktiver/passiver Fallfindung 2002–2021

| Jahr/Anzahl | Anzahl<br>passive<br>Fallfindung | Anzahl<br>aktive<br>Fallfindung | Anzahl aktive Fallfindung darunter: |   |  |                              |                           | Anzahl Fälle<br>gesamt<br>mit Angabe zur<br>Fallfindung |
|-------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|---|--|------------------------------|---------------------------|---|
|             |                                  |                                 | Umgebungs-<br>untersuchung          | Überwachung<br>gesunder<br>Befundträger | Aufnahme in<br>Gemeinschafts-<br>einrichtung | Aufenthalts-<br>berechtigung | Screening<br>nach §36 (4) |   |
| 2002        | 5.494                            | 1.066                           | 433                                 | 106                                     | 101  | 25                           | 401                       | 6.560   |
| 2003        | 5.132                            | 1.043                           | 394                                 | 118                                     | 109  | 23                           | 399                       | 6.175   |
| 2004        | 4.716                            | 886                             | 377                                 | 93                                      | 87   | 14                           | 315                       | 5.602   |
| 2005        | 4.414                            | 756                             | 351                                 | 74                                      | 106  | 16                           | 209                       | 5.170   |
| 2006        | 3.970                            | 639                             | 363                                 | 73                                      | 80   | 16                           | 107                       | 4.609   |
| 2007        | 3.747                            | 526                             | 324                                 | 54                                      | 70   | 6                            | 72                        | 4.273   |
| 2008        | 3.408                            | 427                             | 267                                 | 42                                      | 72   | 5                            | 41                        | 3.835   |
| 2009        | 3.386                            | 400                             | 228                                 | 50                                      | 51   | 13                           | 58                        | 3.786   |
| 2010        | 3.330                            | 426                             | 235                                 | 47                                      | 57   | 5                            | 82                        | 3.756   |
| 2011        | 3.219                            | 453                             | 260                                 | 40                                      | 72   | 16                           | 65                        | 3.672   |
| 2012        | 3.103                            | 460                             | 237                                 | 40                                      | 83   | 26                           | 74                        | 3.563   |
| 2013        | 3.075                            | 607                             | 267                                 | 41                                      | 60   | 29                           | 210                       | 3.682   |
| 2014        | 3.162                            | 738                             | 189                                 | 35                                      | 70   | 11                           | 433                       | 3.900   |
| 2015        | 3.638                            | 1.489                           | 190                                 | 28                                      | 60   | 22                           | 1.189                     | 5.127   |
| 2016        | 3.949                            | 1.280                           | 243                                 | 34                                      | 60   | 12                           | 931                       | 5.229   |
| 2017        | 3.991                            | 927                             | 337                                 | 31                                      | 76   | 5                            | 478                       | 4.918   |
| 2018        | 3.990                            | 849                             | 369                                 | 33                                      | 71   | 12                           | 364                       | 4.839   |
| 2019        | 3.680                            | 555                             | 255                                 | 26                                      | 65   | 5                            | 204                       | 4.235   |
| 2020        | 3.165                            | 401                             | 190                                 | 30                                      | 48   | 6                            | 127                       | 3.566   |
| 2021        | 2.970                            | 414                             | 162                                 | 24                                      | 53   | 4                            | 171                       | 3.384   |

Bei der **aktiven Fallfindung** machten in den Jahren 2015 und 2016 die gesetzlich vorgeschriebenen Screeningmaßnahmen gemäß §36 (4) IfSG den größten Anteil aus. Seit 2016 sind hier die absoluten Fallzahlen und Anteile wieder rückläufig. Im Jahr 2021 lag der entsprechende Anteil bei 5,1% (171 Fälle). Er ist damit wieder leicht gestiegen und geringfügig höher als die Fallfindung durch Umgebungsuntersuchungen (4,8%; 162 Fälle) (Tab. 13).

Von den 171 Fällen, die im Rahmen des Screenings nach §36 (4) IfSG registriert wurden, handelte es sich um 135 Asylsuchende (4,0%), 32 Flüchtlinge (0,9%) und 4 Aussiedler (0,1%).

Bei Kindern wurden im Rahmen der Screeningmaßnahmen nach §36 (4) IfSG 7,7% der registrierten Tuberkulosen entdeckt (11 von 142 Fällen mit vorliegenden Angaben zum Untersuchungsgrund). Bei Erwachsenen betrug dieser Anteil 4,9% (160 von 3.241 Fällen mit entsprechenden Angaben).

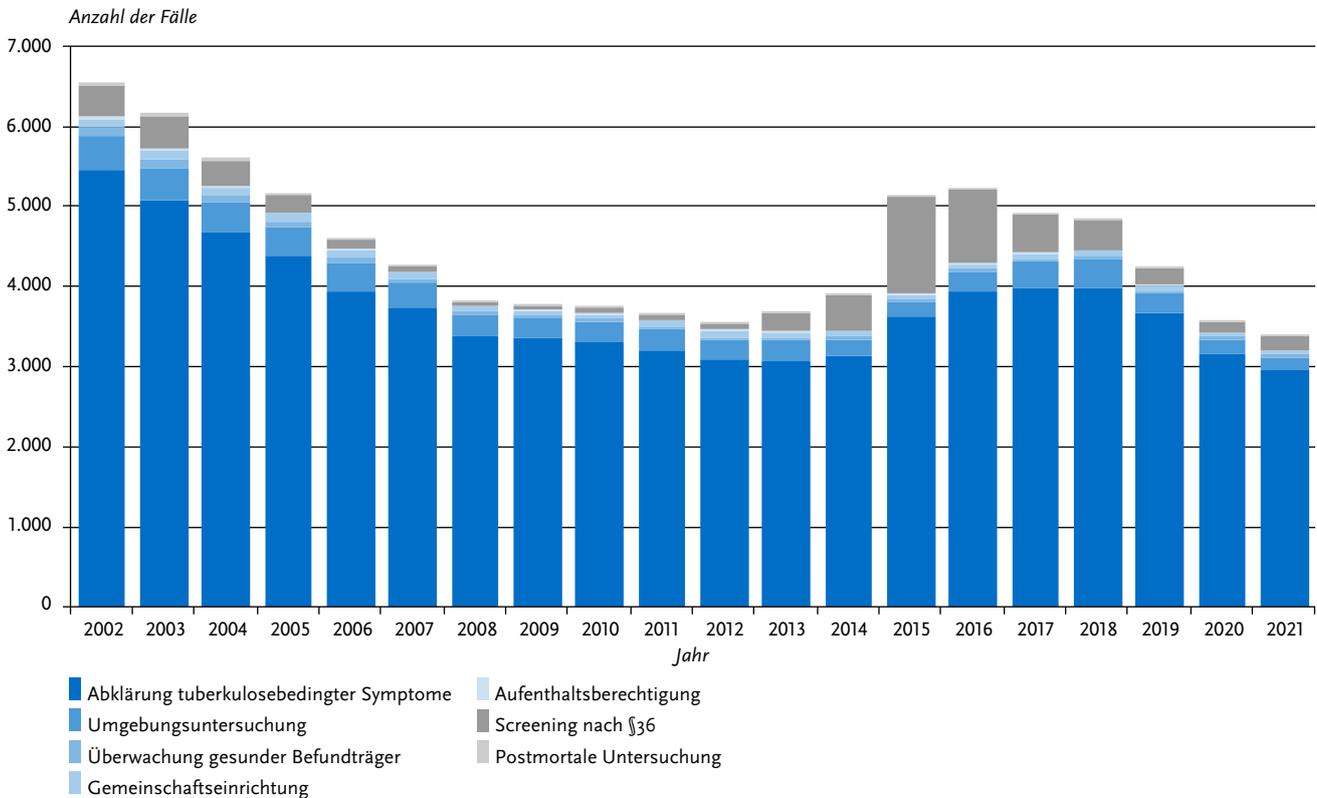
Für 168 (98,2%) der 171 Erkrankungsfälle, die durch Screening nach §36 (4) IfSG erfasst wurden, lagen Angaben zum Ge-

burtsland vor. Hier wurden, wie auch im Vorjahr, die Geburtsländer Afghanistan und Somalia am häufigsten übermittelt (Tab. 14). Die aktive Fallfindung ist eine wichtige Maßnahme in der Tuberkulosekontrolle. Der Großteil der übermittelten Patientinnen und Patienten – dies gilt insbesondere auch für die am häufigsten übermittelten Geburtsländer – wird jedoch nicht im Rahmen einer Untersuchung nach §36 (4) IfSG diagnostiziert. So wurde beispielsweise nur etwa jeder 5. der in Afghanistan geborenen Erkrankten durch das Screening entdeckt (40 von insgesamt 187 registrierten Fällen im Jahr 2021). Bei erkrankten Personen aus Somalia war es etwa jeder 10. Fall (23 von 214 Fällen, siehe auch Tab. 7, Tuberkulose-Fälle nach Geburtsland in Kap. 4.2.3.). 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.

Tab. 13 b:  
Prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle nach aktiver/passiver Fallfindung 2002 – 2021

| Jahr/Prozent | Anzahl<br>passive<br>Fallfindung | Anzahl<br>aktive<br>Fallfindung | Anzahl aktive Fallfindung darunter: |   |  |                              |                           | Anzahl Fälle<br>gesamt<br>mit Angabe zur<br>Fallfindung |
|--------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|---|--|------------------------------|---------------------------|---|
|              |                                  |                                 | Umgebungs-<br>untersuchung          | Überwachung<br>gesunder<br>Befundträger | Aufnahme in<br>Gemeinschafts-<br>einrichtung | Aufenthalts-<br>berechtigung | Screening<br>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 %                     | 6.175   |
| 2004         | 84,2 %                           | 15,8 %                          | 6,7 %                               | 1,7 %                                   | 1,6 %  | 0,2 %                        | 5,6 %                     | 5.602   |
| 2005         | 85,4 %                           | 14,6 %                          | 6,8 %                               | 1,4 %                                   | 2,1 %  | 0,3 %                        | 4,0 %                     | 5.170   |
| 2006         | 86,1 %                           | 13,9 %                          | 7,9 %                               | 1,6 %                                   | 1,7 %  | 0,3 %                        | 2,3 %                     | 4.609   |
| 2007         | 87,7 %                           | 12,3 %                          | 7,6 %                               | 1,3 %                                   | 1,6 %  | 0,1 %                        | 1,7 %                     | 4.273   |
| 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 %                     | 3.786   |
| 2010         | 88,7 %                           | 11,3 %                          | 6,3 %                               | 1,3 %                                   | 1,5 %  | 0,1 %                        | 2,2 %                     | 3.756   |
| 2011         | 87,7 %                           | 12,3 %                          | 7,1 %                               | 1,1 %                                   | 2,0 %  | 0,4 %                        | 1,8 %                     | 3.672   |
| 2012         | 87,1 %                           | 12,9 %                          | 6,7 %                               | 1,1 %                                   | 2,3 %  | 0,7 %                        | 2,1 %                     | 3.563   |
| 2013         | 83,5 %                           | 16,5 %                          | 7,3 %                               | 1,1 %                                   | 1,6 %  | 0,8 %                        | 5,7 %                     | 3.682   |
| 2014         | 81,1 %                           | 18,9 %                          | 4,8 %                               | 0,9 %                                   | 1,8 %  | 0,3 %                        | 11,1 %                    | 3.900   |
| 2015         | 71,0 %                           | 29,0 %                          | 3,7 %                               | 0,5 %                                   | 1,2 %  | 0,4 %                        | 23,2 %                    | 5.127   |
| 2016         | 75,5 %                           | 24,5 %                          | 4,6 %                               | 0,7 %                                   | 1,1 %  | 0,2 %                        | 17,8 %                    | 5.229   |
| 2017         | 81,2 %                           | 18,8 %                          | 6,9 %                               | 0,6 %                                   | 1,5 %  | 0,1 %                        | 9,7 %                     | 4.918   |
| 2018         | 82,5 %                           | 17,5 %                          | 7,6 %                               | 0,7 %                                   | 1,5 %  | 0,2 %                        | 7,5 %                     | 4.839   |
| 2019         | 86,9 %                           | 13,1 %                          | 6,0 %                               | 0,6 %                                   | 1,5 %  | 0,1 %                        | 4,8 %                     | 4.235   |
| 2020         | 88,8 %                           | 11,2 %                          | 5,3 %                               | 0,8 %                                   | 1,3 %  | 0,2 %                        | 3,6 %                     | 3.566   |
| 2021         | 87,8 %                           | 12,2 %                          | 4,8 %                               | 0,7 %                                   | 1,6 %  | 0,1 %                        | 5,1 %                     | 3.384   |

Abb. 23:  
Zeitlicher Verlauf der Tuberkulose von 2002–2021 nach Art der Fallfindung



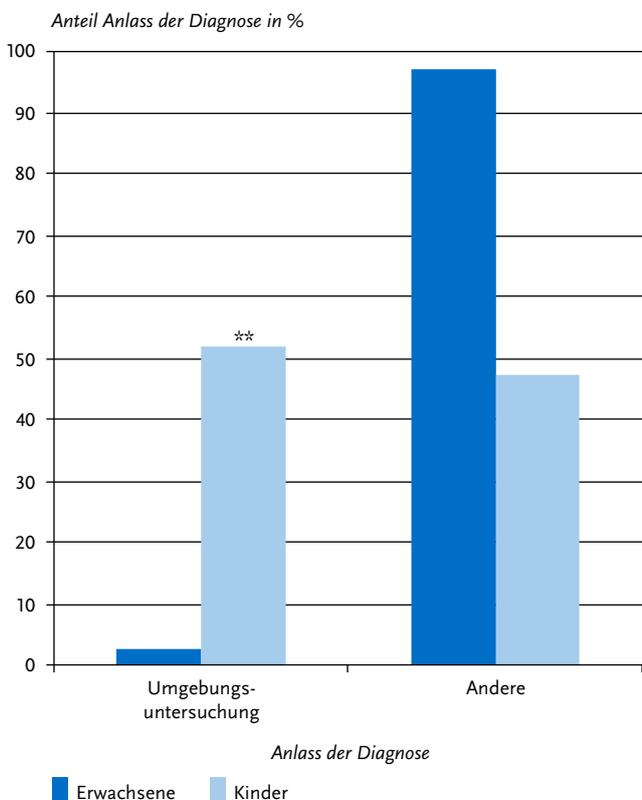
Die aktive Fallfindung durch Umgebungsuntersuchungen führte – wie auch in den Vorjahren – insbesondere im Kindesalter zur Diagnose einer Tuberkulose. Dies war 2021 in 52,1% der Kindertuberkulosen der Fall (74 von 142 Erkrankungsfällen mit entsprechenden Informationen zum Untersuchungsgrund). Im Erwachsenenalter war dieser Anteil mit 2,7% (88 von 3.241 Erkrankungsfällen) signifikant geringer ( $p < 0,001$ ; Abb. 24). 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 wirksam verhindern lassen.

Neben Umgebungsuntersuchungen und Screening nach §36 (4) wurden weitere 53 Fälle (1,6%) anlässlich der Aufnahme in andere Gemeinschaftsunterkünfte und Einrichtungen registriert. Hierbei handelte es sich um Justizvollzugsanstalten (38 Fälle), sowie Obdachlosenheime (13 Fälle) und Alten-Pflegeheime (2 Fälle). Bei der Überwachung gesunder Befundträger nach einer früheren Tuberkulose wurden 24 Fälle registriert. Bei Untersuchungen im Rahmen von Aufenthaltsberechtigungen wurden 4 Erkrankungen entdeckt (Tab.13). Abbildung 23 stellt die Erkrankungszahlen nach Art der Fallfindung seit 2002 grafisch dar.

Tab. 14:  
Anzahl und prozentualer Anteil der im Rahmen des Screenings für Asylbewerber, Flüchtlinge und Aussiedler nach §36 (4) IfSG ermittelten Tuberkulose-Fälle nach Geburtsland im Jahr 2021

| Geburtsland                                | Anzahl     | Prozent        |
|--|------------|----------------|
| Afghanistan                                | 40         | 23,8 %         |
| Somalia                                    | 23         | 13,7 %         |
| Georgien                                   | 16         | 9,5 %          |
| Syrien                                     | 11         | 6,5 %          |
| Marokko                                    | 10         | 6,0 %          |
| Gambia                                     | 8          | 4,8 %          |
| Guinea                                     | 7          | 4,2 %          |
| Pakistan                                   | 4          | 2,4 %          |
| Moldau, Republik                           | 4          | 2,4 %          |
| Kamerun                                    | 4          | 2,4 %          |
| Albanien                                   | 4          | 2,4 %          |
| 11 häufigste Länder gesamt                 | 131        | 78,0 %         |
| 22 weitere Länder                          | 37         | 22,0 %         |
| <b>Gesamt (mit Angabe zum Geburtsland)</b> | <b>168</b> | <b>100,0 %</b> |

**Abb. 24:**  
Prozentualer Anteil der Umgebungsuntersuchung an der Tuberkulose-Fallfindung bei Kindern unter 15 Jahren (N=142) vs. Erwachsene (N=3.241)



\*\* Bei Kindern aktive Fallfindung signifikant häufiger als bei Erwachsenen ( $p < 0,001$ ).

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 (13,0% vs. 10,1%, Tab. 15). Da die aktive Fallfindung neben Umgebungsuntersuchungen unter anderem auch die Screeninguntersuchungen nach §36 (4) IfSG beinhalten, die fast ausschließlich im Ausland Geborene betreffen, ist dieser Unterschied nicht weiter verwunderlich.

In Bezug auf die Umgebungsuntersuchungen zeigt sich, dass hier der Anteil unter den in Deutschland Geborenen signifikant höher ist als unter den im Ausland Geborenen (8,8% vs. 3,4%,  $p < 0,001$ ). Bei den Deutschen machen Umgebungsuntersuchungen mit 8,8% (Vorjahr 7,1%) von insgesamt 10,1% den Hauptanteil der aktiven Fallfindung aus. Bei im Ausland Geborenen sind es neben den Umgebungsuntersuchungen (3,4%, Vorjahr 4,8%) indes überwiegend die Screeningmaßnahmen (6,8%), die zu einer Tuberkulosediagnose führen (Tab. 15).

Im Vergleich zu 2020 hat das Screening nach §36 (4) bei im Ausland Geborenen von 4,9% auf 6,8% wieder etwas zugenommen.

Der Anteil von Erkrankungen, die im Rahmen von Umgebungsuntersuchungen entdeckt wurden, war 2021 bei Deutschen rund 2,6-mal so hoch wie bei im Ausland Geborenen (8,8% vs. 3,4%). 2020 war dieser Unterschied geringer ausgeprägt (Faktor 1,5-mal; 7,1% vs. 4,8%).

In 2021 ist der Anteil der Fälle, die im Rahmen von Umgebungsuntersuchungen entdeckt wurden, bei in Deutschland Geborenen von 7,1% in 2020 auf 8,8% leicht gestiegen. Bei im Ausland Geborenen ist er indes von 4,8 in 2020 auf 3,4 gesunken.

**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 |
| <b>passive Fallfindung</b>        | <b>2.149</b>        | <b>87,0 %</b>   | <b>729</b>              | <b>89,9 %</b>   | <b>92</b>             | <b>88,5 %</b>   | <b>2.970</b> | <b>87,8 %</b>   |
| <b>aktive Fallfindung</b>         | <b>320</b>          | <b>13,0 %</b>   | <b>82</b>               | <b>10,1 %</b>   | <b>12</b>             | <b>11,5 %</b>   | <b>414</b>   | <b>12,2 %</b>   |
| Umgebungsuntersuchung             | 85                  | 3,4 %           | 71                      | 8,8 %           | 6                     | 5,8 %           | 162          | 4,8 %           |
| Überwachung gesunder Befundträger | 20                  | 0,8 %           | 4                       | 0,5 %           |                       | 0,0 %           | 24           | 0,7 %           |
| Gemeinschaftseinrichtung          | 45                  | 1,8 %           | 6                       | 0,7 %           | 2                     | 1,9 %           | 53           | 1,6 %           |
| Aufenthaltsberechtigung           | 3                   | 0,1 %           |                         | 0,0 %           | 1                     | 1,0 %           | 4            | 0,1 %           |
| Screening nach §36 (4)            | 167                 | 6,8 %           | 1                       | 0,1 %           | 3                     | 2,9 %           | 171          | 5,1 %           |
| <b>unbekannt</b>                  | <b>313</b>          |                 | <b>165</b>              |                 | <b>34</b>             |                 | <b>512</b>   |                 |
| <b>Gesamt</b>                     | <b>2.782</b>        |                 | <b>976</b>              |                 | <b>138</b>            |                 | <b>3.896</b> |                 |

## 4.8 Infektionsketten/Häufungen

Für das Jahr 2021 wurden 31 Häufungen (Ausbrüche) mit insgesamt 81 Fällen registriert. Davon hatten 29 Häufungen weniger als 5 Erkrankungsfälle, 2 Häufungen waren mit 5 bzw. 7 Fällen assoziiert (Tab. 16). Nach Angaben der zuständigen Gesundheitsämter handelte es sich dabei um Infektionsgeschehen im familiären Umfeld.

Die Anzahl der für das Jahr 2020 übermittelten Häufungen wurde aufgrund von Nachmeldungen von ursprünglich 44 mit insgesamt 111 Erkrankungsfällen (Datenstand 01.03.2021) auf 54 Häufungen mit insgesamt 136 Erkrankungsfällen aktualisiert. Tabelle 16 gibt einen aktuellen Überblick über die Häufungen der letzten vier Jahre mit den jeweils zugehörigen Erkrankungsfällen.

## 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 bzw. eine Therapie abgebrochen haben, ist das Risiko einer Erkrankung durch resistente Bakterienstämme besonders hoch (siehe auch Kapitel 4.11 Resistenzlage).

### 4.9.1 Tuberkulose-Vorerkrankung und -Behandlung

Für 2.947 (75,6%) der insgesamt 3.896 übermittelten Erkrankungsfälle lagen Informationen zu einer Tuberkulose-Vorerkrankung vor. Von diesen war bei 306 (10,4%) zuvor schon einmal eine Tuberkulose diagnostiziert worden.

Für 244 (79,7%) dieser 306 Patientinnen und Patienten wurden auch Angaben zur Vorbehandlung übermittelt. Bei 218 erkrankten Personen (89,3%) war eine Behandlung durchgeführt worden, während 26 (10,7%) laut den am Robert Koch-Institut eingegangenen Angaben keine Therapie erhalten hatten.

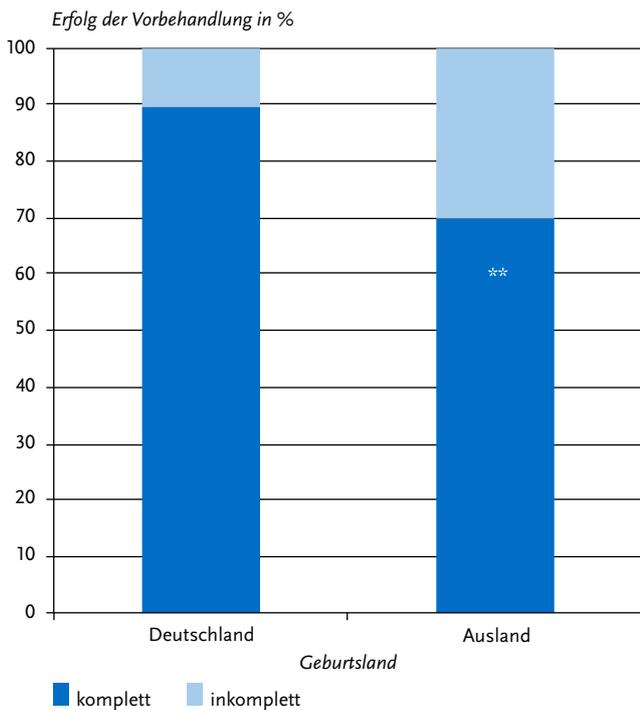
Für 152 der 218 Erkrankten mit einer Vorbehandlung (69,7%) lagen zusätzlich Angaben zum Ergebnis dieser Therapie vor: In 114 Fällen (75,0%) war eine vollständige Therapie durchgeführt worden, während bei insgesamt 38 Fällen (25,0%) nur eine inkomplette Therapie erfolgt war, da sie entweder vorzeitig abgebrochen wurde (33 Fälle; 21,7%) oder versagt hatte (5 Fälle; 3,3%).

Tab. 16:  
Übermittelte Tuberkulose-Ausbrüche mit Indexfall-Übermittlung in 2018, 2019, 2020 und 2021 sowie Anzahl und Anteil der Fälle  
(Stichtag für alle 4 Jahre: 15.03.2022)

|               | 2018                         |                  |                                  | 2019                         |                  |                                  | 2020                         |                  |                                  | 2021                         |                  |                                  |
|---------------|------------------------------|------------------|----------------------------------|------------------------------|------------------|----------------------------------|------------------------------|------------------|----------------------------------|------------------------------|------------------|----------------------------------|
|               | Anzahl der Fälle im Ausbruch |                  |                                  | Anzahl der Fälle im Ausbruch |                  |                                  | Anzahl der Fälle im Ausbruch |                  |                                  | Anzahl der Fälle im Ausbruch |                  |                                  |
|               | 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             | 59                           | 118              | 42,1 %                           | 54                           | 108              | 47,6 %                           | 33                           | 66               | 48,5 %                           | 19                           | 38               | 46,9 %                           |
| 3             | 23                           | 69               | 24,6 %                           | 15                           | 45               | 19,8 %                           | 17                           | 51               | 37,5 %                           | 9                            | 27               | 33,3 %                           |
| 4             | 9                            | 36               | 12,9 %                           | 8                            | 32               | 14,1 %                           | 2                            | 8                | 5,9 %                            | 1                            | 4                | 4,9 %                            |
| 5             | 5                            | 25               | 8,9 %                            | 2                            | 10               | 4,4 %                            | 1                            | 5                | 3,7 %                            | 1                            | 5                | 6,2 %                            |
| 6             | 3                            | 18               | 6,4 %                            | 4                            | 24               | 10,6 %                           | 1                            | 6                | 4,4 %                            |                              |                  | 0,0 %                            |
| 7             | 2                            | 14               | 5,0 %                            |                              |                  |                                  |                              |                  |                                  | 1                            | 7                | 8,6 %                            |
| 8             |                              |                  |                                  | 1                            | 8                | 3,5 %                            |                              |                  |                                  |                              |                  |                                  |
| <b>Gesamt</b> | <b>101</b>                   | <b>280</b>       | <b>100,0 %</b>                   | <b>84</b>                    | <b>227</b>       | <b>100,0 %</b>                   | <b>54</b>                    | <b>136</b>       | <b>100,0 %</b>                   | <b>31</b>                    | <b>81</b>        | <b>100,0 %</b>                   |

Die Ergebnisse der Vorbehandlung unterscheiden sich nach Geburtsland (Abb. 25). Der Anteil vollständig vorbehandelter Fälle ist bei im Ausland geborenen Personen signifikant niedriger als bei in Deutschland geborenen (69,9% vs. 89,5%;  $p < 0,05$ ).

**Abb. 25:**  
Prozentuale Verteilung bezüglich der Vollständigkeit einer Vorbehandlung nach Geburtsland (N=151)



\* Bei im Ausland Geborenen signifikant niedriger Anteil der komplett vorbehandelten Fälle ( $p < 0,05$ ).

#### 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 264 der 306 Personen mit einer Vorerkrankung der Fall. Insgesamt erkrankten 149 (56,4%) innerhalb der ersten 10 Jahre und 115 (43,6%) 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 61,5% der Fälle innerhalb der ersten 10 Jahre zu einer erneuten Erkrankung (120 von 195 Fällen), während dies bei in Deutschland Geborenen nur in 42,0% (29 von 69 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 3.074 der 3.896 übermittelten Erkrankungsfälle vor (78,9%).

Im Vergleich mit Tabelle 1 (siehe Kapitel 4.1) fällt eine gewisse Inkonsistenz auf: Dort sind gemäß der manuellen Klassifikation durch die Gesundheitsämter 3.083 klinisch-labordiagnostisch bestätigte Erkrankungen (Falldefinitionskategorie C) ausgewiesen. Dagegen ergab die Auswertung der Angaben zu den entsprechenden Laborparametern (siehe oben) nur 3.074 tatsächlich labordiagnostisch bestätigte Erkrankungsfälle gemäß Referenzdefinition. Damit ergibt sich eine Diskrepanz von 9 Fällen, die als labordiagnostisch bestätigt übermittelt wurden, obwohl keine korrespondierenden Untersuchungsergebnisse gemäß der Tuberkulose-Falldefinition vorlagen oder übermittelt wurden. Gegenüber dem Vorjahr (21 Fälle) hat sich diese Inkonsistenz jedoch verringert.

Bei 3.068 (99,8%) der 3.074 labordiagnostisch bestätigten Erkrankungen lagen Angaben zum betroffenen Organ vor. Dabei handelte es sich in 2.293 Fällen (74,7%) 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. 26). In der Altersgruppe bis 5 Jahre gelang ein positiver Nachweis aus Sputum nur in einem von 10 Fällen und in der Gruppe der 5- bis 9-jährigen wurde unter den 9 getesteten Fällen überhaupt kein positiver Nachweis übermittelt. Bei den 10- bis 14-jährigen Kindern lag der Anteil eines positiven Nachweises aus Sputum bei 28,0% (7 von 25 untersuchten Fällen). Er war damit aber immer noch deutlich niedriger als bei Erwachsenen, wo der Anteil positiver Nachweise je nach Altersgruppe zwischen 43,6% und 55,3% lag.

Für 71 der 153 Erkrankungen im Kindesalter (46,4%) lagen (unabhängig von der Sputummikroskopie) Ergebnisse zur Mikroskopie aus Magensaft vor. Hier konnte in 14 Fällen (19,7%) 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<br>(mit Angabe zu Organ<br>UND Geschlecht) |
|---------------|--------------|--------------------|--------------|--------------------|---|
|               | Anzahl       | gültige<br>Prozent | Anzahl       | gültige<br>Prozent |   |
| pulmonal      | 1.583        | 69,0 %             | 710          | 31,0 %             | 2.293   |
| extrapulmonal | 438          | 56,5 %             | 337          | 43,5 %             | 775   |
| <b>Gesamt</b> | <b>2.021</b> |                    | <b>1.047</b> |                    | <b>3.068</b>                                      |

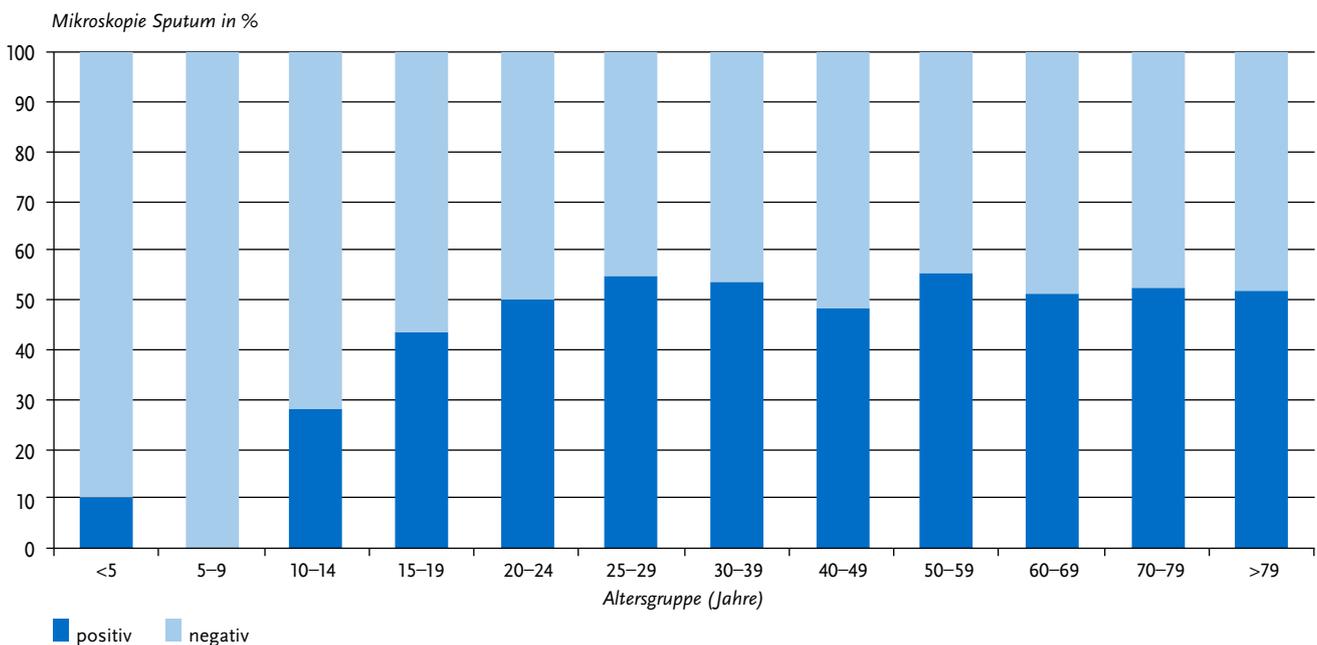
**Tab. 18:** Inzidenz labordiagnostisch gesicherter Tuberkulose-Fälle nach Falldefinition, nach Organmanifestation und Geschlecht

| Inzidenz      | männlich   | weiblich   | Gesamt     |
|---------------|------------|------------|------------|
| pulmonal      | 3,9        | 1,7        | 2,8        |
| extrapulmonal | 1,1        | 0,8        | 0,9        |
| <b>Gesamt</b> | <b>4,9</b> | <b>2,5</b> | <b>3,7</b> |

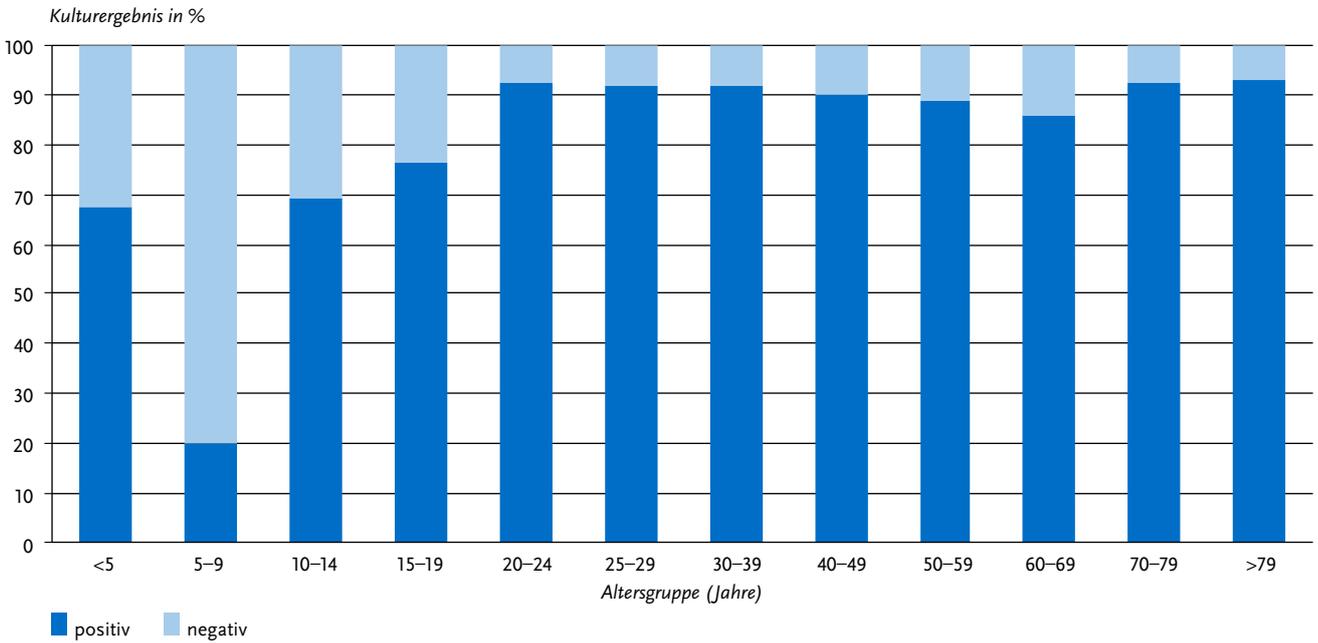
Bezogen auf alle 3.896 registrierten Fälle wurde in 3.423 Fällen (87,9%) ein Ergebnis zur Diagnostik mittels kulturellem Erregernachweis (unabhängig vom Untersuchungsmaterial) übermittelt. Dabei ergab sich in 2.964 Erkrankungsfällen eine positive Kultur (86,6%), während 459 Fälle (13,4%) kulturell negativ waren.

Bei der Lungentuberkulose gelang der kulturelle Erregernachweis aus respiratorischem Material bei durchschnittlich 89,0% (2.211 von 2.485 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 (Abb. 27). Er war jedoch höher als der Anteil der Sputummikroskopie, was unterstreicht, dass auch im Kindesalter – auch bei sehr jungen Kindern – immer eine bakteriologische Diagnostik inklusive kultureller Untersuchung angestrebt werden sollte.

**Abb. 26:** Ergebnis der Sputum-Mikroskopie bei Lungentuberkulose nach Altersgruppe (N=2.093)



**Abb. 27:**  
Ergebnis der kulturellen Untersuchung aus respiratorischem Material bei Lungentuberkulose nach Altersgruppe (N=2.484)



Bei 48 von 81 getesteten Kindern unter 15 Jahren (59,3%) lag eine positive Kultur vor. In der Altersgruppe der 5 bis 9-jährigen betrug dieser Anteil nur 20% (3 von 15 Fällen), während er bei den unter 5-jährigen sowie bei den 10 bis 14-jährigen mit 67,6% bzw. 69,0% deutlich höher war (25 von 37 Fällen bzw. 20 von 29 Fällen). Bei Erwachsenen lag der Anteil je nach Altersgruppe zwischen 76,3% und 92,9%.

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 3.412 Fälle (87,6%) der insgesamt 3.896 Fälle vor.

**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 |
| <b>Fälle Gesamt (N=3.412)</b> |            |                 |              |                 |              |                 |
| Negativ                       | 39         | 37,5 %          | 416          | 12,6 %          | 455          | 13,3 %          |
| Positiv                       | 65         | 62,5 %          | 2.892        | 87,4 %          | 2.957        | 86,7 %          |
| <b>Gesamtergebnis</b>         | <b>104</b> | <b>100,0 %</b>  | <b>3.308</b> | <b>100,0 %</b>  | <b>3.412</b> | <b>100,0 %</b>  |
| <b>Pulmonal (N=2.484)</b>     |            |                 |              |                 |              |                 |
| Negativ                       | 33         | 40,7 %          | 241          | 10,0 %          | 274          | 11,0 %          |
| Positiv                       | 48         | 59,3 %          | 2.162        | 90,0 %          | 2.210        | 89,0 %          |
| <b>Gesamtergebnis</b>         | <b>81</b>  | <b>100,0 %</b>  | <b>2.403</b> | <b>100,0 %</b>  | <b>2.484</b> | <b>100,0 %</b>  |
| <b>Extrapulmonal (N=928)</b>  |            |                 |              |                 |              |                 |
| Negativ                       | 6          | 26,1 %          | 175          | 19,3 %          | 181          | 19,5 %          |
| Positiv                       | 17         | 73,9 %          | 730          | 80,7 %          | 747          | 80,5 %          |
| <b>Gesamtergebnis</b>         | <b>23</b>  | <b>100,0 %</b>  | <b>905</b>   | <b>100,0 %</b>  | <b>928</b>   | <b>100,0 %</b>  |

**4.10.2 Nukleinsäure-Amplifikations-Techniken (NAT)**

Ein Ergebnis zur Untersuchung mittels NAT wurde in insgesamt 3.355 (86,1%) von 3.896 Fällen übermittelt. Ein positiver NAT-Nachweis erfolgte dabei in 2.756 Fällen (82,1%).

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 5.181 NAT-Testergebnisse übermittelt, von denen 3.409 (65,8%) positiv waren. Die am häufigsten verwendeten Untersuchungsmaterialien waren dabei – wie in den Vorjahren – Sputum, Bronchoalveoläre Lavage (BAL) und Gewebe (Tab. 20).

Tabelle 21 zeigt die Übereinstimmung der Untersuchungsergebnisse, die sich mittels Mikroskopie und NAT aus Sputum ergaben. Entsprechende Untersuchungen wurden in 1.564 Fäl-

len durchgeführt. Der Vergleich dieser beiden Methoden zeigte in insgesamt 1.222 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 2.248 Fällen entsprechende Informationen vor, d. h. es war sowohl ein kultureller Nachweis als auch eine NAT durchgeführt worden. Übereinstimmende Ergebnisse wurden in 1.955 Fällen (87,0%) erzielt.

In 186 Fällen (8,3%) war trotz positiver Kultur das NAT-Ergebnis negativ (falsch-negative Ergebnisse). Umgekehrt fanden sich aber auch 107 Fälle (4,8%) 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 nach Möglichkeit eine Kultur angestrebt werden.

**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                                 | 1.227        | 62,2 %        | 746          | 37,8 %        | 1.973        | 38,1 %         |
| BAL                                    | 791          | 63,9 %        | 447          | 36,1 %        | 1.238        | 23,9 %         |
| Gewebe                                 | 763          | 83,2 %        | 154          | 16,8 %        | 917          | 17,7 %         |
| andere Sekrete des Respirationstraktes | 216          | 67,1 %        | 106          | 32,9 %        | 322          | 6,2 %          |
| unbekannt                              | 165          | 78,9 %        | 44           | 21,1 %        | 209          | 4,0 %          |
| Pleurapunktat                          | 104          | 62,7 %        | 62           | 37,3 %        | 166          | 3,2 %          |
| Magensaft                              | 61           | 44,9 %        | 75           | 55,1 %        | 136          | 2,6 %          |
| Urin                                   | 35           | 29,4 %        | 84           | 70,6 %        | 119          | 2,3 %          |
| Liquor                                 | 27           | 50,0 %        | 27           | 50,0 %        | 54           | 1,0 %          |
| Peritonealpunktat                      | 20           | 42,6 %        | 27           | 57,4 %        | 47           | 0,9 %          |
| <b>Gesamt</b>                          | <b>3.409</b> | <b>65,8 %</b> | <b>1.772</b> | <b>34,2 %</b> | <b>5.181</b> | <b>100,0 %</b> |

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

| NAT           | Mikroskopie |            | Gesamt       |
|---------------|-------------|------------|--------------|
|               | positiv     | negativ    |              |
| positiv       | 845         | 323        | 1.168        |
| negativ       | 19          | 377        | 396          |
| <b>Gesamt</b> | <b>864</b>  | <b>700</b> | <b>1.564</b> |

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

| NAT           | Kultur       |            | Gesamt       |
|---------------|--------------|------------|--------------|
|               | positiv      | negativ    |              |
| positiv       | 1.819        | 107        | 1.926        |
| negativ       | 186          | 136        | 322          |
| <b>Gesamt</b> | <b>2.005</b> | <b>243</b> | <b>2.248</b> |

### 4.10.3 Nachgewiesene Erreger

Angaben zum Erreger wurden für 3.318 (85,2%) der 3.896 Fälle übermittelt. Für 578 Fälle (14,8%) lagen keine näheren Angaben vor.

Eine Differenzierung der verschiedenen Spezies innerhalb des *M. tuberculosis*-Komplexes wurde 2021 für 2.618 der 3.318 Erkrankungen vorgenommen, was einem Anteil von 78,9% entsprach. Für 700 (21,1%) der 3.318 Fälle mit Erregerangabe wurde lediglich die Angabe »*M. tuberculosis*-Komplex, nicht differenziert« übermittelt.

Bezogen auf die 2.964 kulturell bestätigten Tuberkulosen lag der Anteil mit Speziesdifferenzierung bei 86,5% (2.564 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).

Mit insgesamt 2.530 der 2.618 Erkrankungen (96,6%), zu denen Angaben zur Spezies übermittelt wurden, machte *M. tuberculosis* – wie in den vergangenen Jahren – den Hauptanteil aus, während die anderen Spezies eine vergleichsweise untergeordnete Rolle spielten (Tab. 23).

Erkrankungen durch *M. africanum* wurden 43-mal genannt (1,6%). Es handelte sich dabei um 36 männliche und 7 weibliche Personen. Knapp  $\frac{3}{4}$  waren jünger als 40 Jahre (31 Fälle). Die Tuberkulose manifestierte sich in 23 Fällen als extrapulmonale Form und 42 der 43 Fälle waren im Ausland geboren.

Erkrankungen durch *M. bovis* wurden in 42 Fällen (1,6%) registriert (24 männlich, 18 weiblich). Davon waren 15 Patienten und Patientinnen 70 Jahre alt und älter. Die Tuberkulose manifestierte sich in 22 Fällen als extrapulmonale Form. 19 Erkrankte waren in Deutschland, 23 im Ausland geboren.

Erkrankungen durch *M. canetti* (2 Fälle) wurden auch 2021 nur vereinzelt übermittelt und Erkrankungen durch *M. microti* wurden 2021 keine registriert.

Eine Erkrankung durch *M. pinnipedii* wurde 2021 erstmals in einem Fall übermittelt.

Tab. 23:  
Übermittelte Tuberkulose-Fälle nach Erregerspezies 2002–2021 (Teil 1)

| Jahr | <i>M. africanum</i> |         | <i>M. bovis</i> |         | <i>M. canetti</i> |         | <i>M. microti</i> |         | <i>M. pinnipedii</i> |         | <i>M. tuberculosis</i> |         | Gesamt mit Angabe |
|------|---------------------|---------|-----------------|---------|-------------------|---------|-------------------|---------|----------------------|---------|------------------------|---------|-------------------|
|      | Anzahl              | Prozent | Anzahl          | Prozent | Anzahl            | Prozent | Anzahl            | Prozent | Anzahl               | Prozent | Anzahl                 | Prozent | Anzahl            |
| 2002 | 4                   | 0,2%    | 17              | 1,0%    | 0                 | 0,0%    | 0                 | 0,0%    | 0                    | 0,0%    | 1.624                  | 98,7%   | 1.645             |
| 2003 | 7                   | 0,2%    | 44              | 1,5%    | 0                 | 0,0%    | 1                 | 0,0%    | 0                    | 0,0%    | 2.902                  | 98,2%   | 2.954             |
| 2004 | 13                  | 0,3%    | 51              | 1,3%    | 1                 | 0,0%    | 1                 | 0,0%    | 0                    | 0,0%    | 3.739                  | 98,3%   | 3.805             |
| 2005 | 17                  | 0,5%    | 52              | 1,4%    | 1                 | 0,0%    | 3                 | 0,1%    | 0                    | 0,0%    | 3.671                  | 98,1%   | 3.744             |
| 2006 | 22                  | 0,6%    | 57              | 1,6%    | 0                 | 0,0%    | 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%    | 0                    | 0,0%    | 3.193                  | 97,8%   | 3.264             |
| 2008 | 16                  | 0,5%    | 56              | 1,8%    | 1                 | 0,0%    | 0                 | 0,0%    | 0                    | 0,0%    | 2.981                  | 97,6%   | 3.054             |
| 2009 | 18                  | 0,6%    | 61              | 2,0%    | 1                 | 0,0%    | 3                 | 0,1%    | 0                    | 0,0%    | 3.000                  | 97,3%   | 3.083             |
| 2010 | 17                  | 0,6%    | 46              | 1,5%    | 1                 | 0,0%    | 0                 | 0,0%    | 0                    | 0,0%    | 2.979                  | 97,9%   | 3.043             |
| 2011 | 24                  | 0,8%    | 47              | 1,5%    | 1                 | 0,0%    | 1                 | 0,0%    | 0                    | 0,0%    | 3.036                  | 97,7%   | 3.109             |
| 2012 | 25                  | 0,8%    | 50              | 1,6%    | 1                 | 0,0%    | 1                 | 0,0%    | 0                    | 0,0%    | 3.025                  | 97,5%   | 3.102             |
| 2013 | 32                  | 1,0%    | 49              | 1,5%    | 0                 | 0,0%    | 1                 | 0,0%    | 0                    | 0,0%    | 3.111                  | 97,4%   | 3.193             |
| 2014 | 34                  | 1,1%    | 51              | 1,6%    | 0                 | 0,0%    | 1                 | 0,0%    | 0                    | 0,0%    | 3.095                  | 97,3%   | 3.181             |
| 2015 | 60                  | 1,5%    | 54              | 1,4%    | 3                 | 0,1%    | 0                 | 0,0%    | 0                    | 0,0%    | 3.791                  | 97,0%   | 3.908             |
| 2016 | 57                  | 1,4%    | 63              | 1,6%    | 1                 | 0,0%    | 2                 | 0,1%    | 0                    | 0,0%    | 3.855                  | 96,9%   | 3.978             |
| 2017 | 63                  | 1,7%    | 48              | 1,3%    | 2                 | 0,1%    | 2                 | 0,1%    | 0                    | 0,0%    | 3.599                  | 96,9%   | 3.714             |
| 2018 | 57                  | 1,5%    | 64              | 1,7%    | 4                 | 0,1%    | 1                 | 0,0%    | 0                    | 0,0%    | 3.638                  | 96,7%   | 3.764             |
| 2019 | 46                  | 1,4%    | 54              | 1,7%    | 2                 | 0,1%    | 1                 | 0,0%    | 0                    | 0,0%    | 3.147                  | 96,8%   | 3.250             |
| 2020 | 55                  | 1,9%    | 38              | 1,3%    | 3                 | 0,1%    | 0                 | 0,0%    | 0                    | 0,0%    | 2.834                  | 96,7%   | 2.930             |
| 2021 | 43                  | 1,6%    | 42              | 1,6%    | 2                 | 0,1%    | 0                 | 0,0%    | 1                    | 0,0%    | 2.530                  | 96,6%   | 2.618             |

Tab. 23:  
Übermittelte Tuberkulose-Fälle nach Erregerspezies 2002–2021 (Teil 2)

| Jahr | <i>Mycobacterium tuberculosis</i><br>Komplex, nicht differenziert |         | Fälle ohne Angabe<br>zum Erreger* |         | Fälle<br>Gesamt |
|------|---|---------|-----------------------------------|---------|-----------------|
|      | Anzahl  | Prozent | Anzahl                            | Prozent | Anzahl          |
| 2002 | 95  | 1,2 %   | 5.924                             | 77,3 %  | 7.664           |
| 2003 | 253   | 3,5 %   | 3.949                             | 55,2 %  | 7.156           |
| 2004 | 492   | 7,5 %   | 2.258                             | 34,4 %  | 6.555           |
| 2005 | 509   | 8,4 %   | 1.771                             | 29,4 %  | 6.024           |
| 2006 | 377   | 7,0 %   | 1.482                             | 27,6 %  | 5.362           |
| 2007 | 366   | 7,3 %   | 1.374                             | 27,5 %  | 5.004           |
| 2008 | 277   | 6,1 %   | 1.206                             | 26,6 %  | 4.537           |
| 2009 | 273   | 6,2 %   | 1.068                             | 24,1 %  | 4.424           |
| 2010 | 242   | 5,5 %   | 1.078                             | 24,7 %  | 4.363           |
| 2011 | 258   | 6,0 %   | 938                               | 21,8 %  | 4.305           |
| 2012 | 283   | 6,7 %   | 832                               | 19,7 %  | 4.217           |
| 2013 | 307   | 7,1 %   | 841                               | 19,4 %  | 4.341           |
| 2014 | 431   | 9,5 %   | 912                               | 20,2 %  | 4.524           |
| 2015 | 665   | 11,4 %  | 1.265                             | 21,7 %  | 5.838           |
| 2016 | 693   | 11,7 %  | 1.276                             | 21,5 %  | 5.947           |
| 2017 | 775   | 13,9 %  | 1.081                             | 19,4 %  | 5.570           |
| 2018 | 836   | 15,2 %  | 896                               | 16,3 %  | 5.496           |
| 2019 | 807   | 16,8 %  | 754                               | 15,7 %  | 4.811           |
| 2020 | 656   | 15,8 %  | 573                               | 13,8 %  | 4.159           |
| 2021 | 700   | 18,0 %  | 578                               | 14,8 %  | 3.896           |

\* Auswahl nicht erhoben, nicht ermittelbar, andere/sonstige, MYT-ohne Pathogenangabe Entsprechend unter Krankheit. Krankheit Pathogen Komplex auswählen und Zahlen in Spalte H kopieren. Die Anteile berechnen sich durch verformelung

Hinweis: Für alle Jahre wurde der aktualisierte Stichtag 15.03.2022 verwendet, daher können sich bei Vorjahren im Vergleich zu früher publizierten Daten geringfügige Änderungen ergeben.

## 4.11 Resistenzlage

Die Resistenzlage spielt weltweit eine wichtige Rolle in der Tuberkulose-Kontrolle, denn Erkrankungen durch resistente Erreger sind oftmals schwerer behandelbar und bleiben daher häufig länger infektiös.

Bei mikroskopisch positiven Befunden besteht die Möglichkeit – ergänzend zur konventionellen Resistenztestung – mittels PCR-basierter Schnellresistenztestverfahren zeitnah Informationen zum Vorliegen einer Rifampicinresistenz und – je nach Test – auch zur Resistenz gegen Isoniazid und gegebenenfalls gegen weitere Tuberkulosemedikamente zu erhalten.

Grundsätzlich sollten bei jedem diagnostizierten Tuberkulosefall eine kulturelle Isolierung des Erregers und eine Resistenztestung angestrebt werden. Von der ersten positiven Kultur sollte 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. Denn nur so kann eine dem Erreger angepasste wirksame Therapie durchgeführt und die Entwicklung weiterer Resistenzen verhindert werden. Ergänzend können heutzutage auch Genomsequenzierungsverfahren zum Einsatz kommen (targeted next-generation-Sequenzierung, keine Routine-diagnostik).

#### 4.1.1.1 Multiresistente Tuberkulose (MDR-TB) und Resistenz gegenüber Medikamenten der Standardtherapie

Für das Jahr 2021 wurden Angaben zur Resistenztestung sowohl gegenüber Isoniazid als auch gegenüber Rifampicin – den beiden wichtigsten Medikamenten der Standardtherapie – für insgesamt 2.744 der 3.896 Erkrankungsfälle (70,4%) übermittelt. Bezogen auf die kulturell bestätigten Tuberkulosen lag der Anteil der Resistenztestungen bei 90,4% (2.678 von 2.964 kulturpositiven Fällen). In 66 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 2.744 Fälle, zu denen mindestens Informationen zur Empfindlichkeit gegenüber Isoniazid und Rifampicin vorlagen.

Zur Einschätzung der Resistenzlage wird international mittlerweile insbesondere die multiresistente Tuberkulose (MDR-TB, d.h. die gleichzeitige Resistenz gegenüber mindestens Isoniazid und Rifampicin) in Kombination mit der Rifampicin-resistenten Tuberkulose (RR-TB) 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 häufig auch eine Isoniazid-Resistenz vorliegt, wird die Rifampicin-Resistenz als Surrogat für das Vorliegen einer MDR-TB gewertet.

In Deutschland kann aber davon ausgegangen werden, dass bei Rifampicin-Resistenz grundsätzlich auch eine Testung auf Isoniazid durchgeführt wird. Da wir bei einer relevanten

Anzahl der Rifampicin-resistenten Tuberkulosen eine Empfindlichkeit gegenüber Isoniazid sehen (s. u.), weisen wir weiterhin die MDR-TB-Rate als aussagekräftigeren Parameter aus.

Die MDR-TB-Rate schwankt im zeitlichen Verlauf, ist aber über die Jahre vergleichsweise stabil geblieben. Der bisher höchste Anteil lag 2013 bei 3,3%. Aktuell beträgt er 2,8% (77 Fälle) und ist damit gegenüber dem Vorjahr (88 Fälle, 2,8%) gleich geblieben, wenngleich die absoluten Fallzahlen gesunken sind (Abb. 28; Tab. 24).

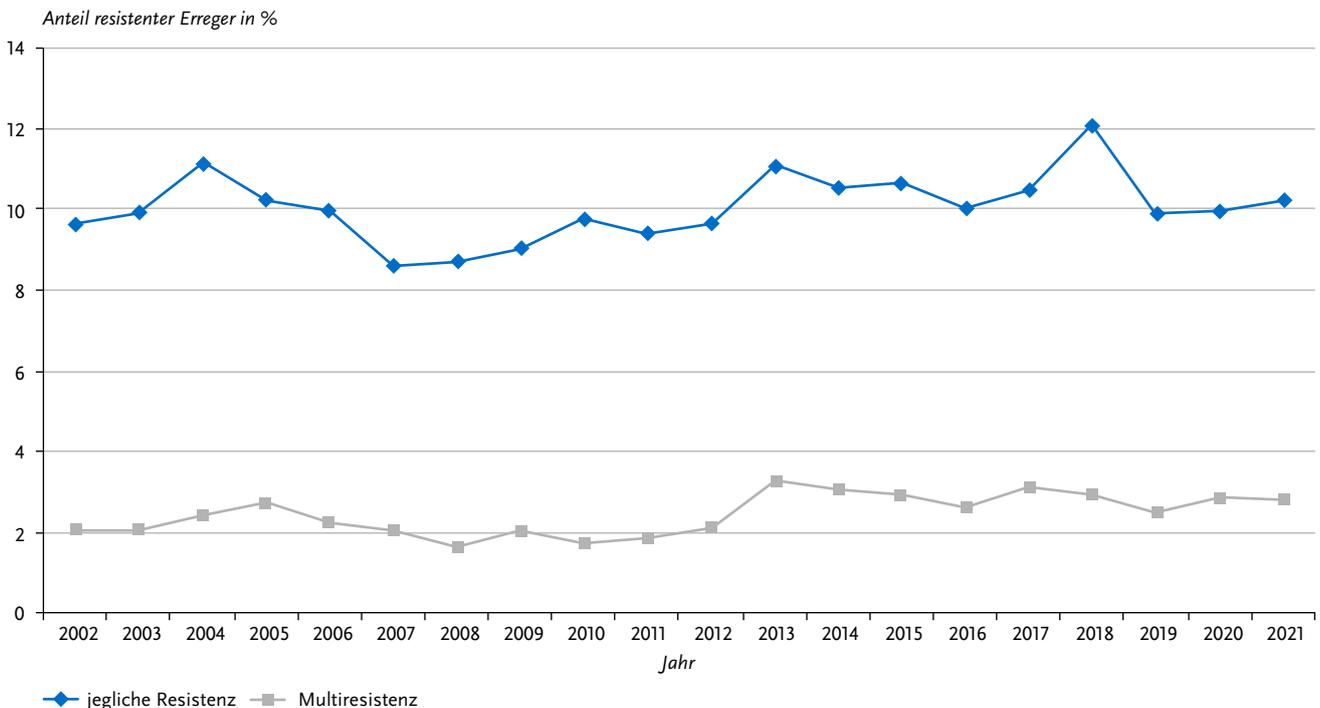
Für 76 der 77 MDR-Tuberkulosen lagen Angaben zur Organmanifestation vor. Dabei handelte es sich in 69 Fällen (90,8%) um eine pulmonale Tuberkulose (geschlossene Form: 3 Fälle [3,9%] offene Form 66 Fälle [86,8%]). Von den 66 MDR-TB Fällen, bei denen es sich um eine offene TB handelt, waren 32 (42,1%) mikroskopisch positiv und damit besonders infektiös; In 7 Fällen (9,2%) waren ausschließlich extrapulmonale Organe betroffen.

Ebenfalls hilfreich zur Einordnung der Resistenzsituation ist die Betrachtung der Fälle, bei denen eine Resistenz gegenüber mindestens einem Medikament der Standardtherapie vorliegt (HREZ). Die Kurzbezeichnung HREZ steht dabei für die betreffenden Medikamente Isoniazid (INH bzw. international H), Rifampicin (RMP bzw. R), Ethambutol (EMB bzw. E) und Pyrazinamid (PZA bzw. Z). Tabelle 24 enthält Absolutzahlen und Anteile bezüglich des Vorliegens irgendeiner Resistenz (HREZ), einer Resistenz gegenüber den einzelnen Medikamenten (mit oder ohne zusätzliche Resistenzen gegen weitere Medikamente der Standardtherapie), einer MDR/RR-TB sowie einer MDR-TB.

Der Anteil der Fälle, bei denen eine Resistenz gegenüber mindestens einem Medikament der Standardtherapie besteht (HREZ), liegt derzeit bei 10,2% (Abb. 28; Tab. 24).

Abb. 28:

Prozentualer Anteil der Tuberkulose mit Resistenz gegen mindestens ein Medikament der Standardtherapie [HREZ] und MDR-TB im zeitlichen Verlauf, 2002–2021



Hinweis: In früheren Berichten wurde der Verlauf der »jeglichen Resistenz« im Sinne einer Resistenz gegenüber [HREZS] abgebildet. Da Streptomycin [S] nicht mehr zu den Medikamenten der Standardtherapie zählt, beschränken wir uns nun auf [HREZ]

Tab. 24:

Anzahl und prozentualer Anteil der resistenten Tuberkulose, 2002–2021. Die Spalten für die einzelnen Medikamente weisen Resistenzen mit oder ohne zusätzliche Resistenzen gegenüber weiteren Medikamenten der Standardtherapie [HREZ] aus.

| Jahr/Anzahl         | Basis | INH [H] | PZA [Z] | EMB [E] | RMP [R]<br>(entspricht MDR/<br>RR-TB nach WHO) | MDR-TB | Resistenz gegen mind.<br>ein Medikament der<br>Standardtherapie [HREZ] |
|---------------------|-------|---------|---------|---------|--|--------|--|
| 2002                | 4.687 | 370     | 106     | 96      | 111  | 97     | 452  |
| 2003                | 4.454 | 339     | 119     | 73      | 104  | 91     | 440  |
| 2004                | 4.047 | 368     | 117     | 89      | 109  | 99     | 451  |
| 2005                | 3.877 | 326     | 116     | 91      | 117  | 106    | 397  |
| 2006                | 3.597 | 284     | 117     | 78      | 86   | 81     | 359  |
| 2007                | 3.303 | 231     | 90      | 66      | 71   | 68     | 284  |
| 2008                | 3.008 | 205     | 83      | 44      | 58   | 49     | 262  |
| 2009                | 3.019 | 212     | 96      | 46      | 69   | 61     | 273  |
| 2010                | 2.922 | 229     | 85      | 27      | 59   | 50     | 286  |
| 2011                | 2.937 | 214     | 85      | 43      | 62   | 55     | 276  |
| 2012                | 2.995 | 233     | 75      | 27      | 70   | 62     | 289  |
| 2013                | 3.142 | 274     | 135     | 64      | 116  | 103    | 348  |
| 2014                | 3.137 | 268     | 121     | 71      | 106  | 96     | 330  |
| 2015                | 4.000 | 350     | 148     | 93      | 128  | 116    | 426  |
| 2016                | 4.095 | 330     | 140     | 78      | 119  | 107    | 410  |
| 2017                | 3.942 | 342     | 143     | 58      | 138  | 124    | 414  |
| 2018                | 4.032 | 382     | 181     | 76      | 129  | 118    | 488  |
| 2019                | 3.551 | 281     | 118     | 59      | 102  | 89     | 351  |
| 2020                | 3.094 | 244     | 99      | 57      | 102  | 88     | 308  |
| 2021                | 2.744 | 212     | 96      | 42      | 97   | 77     | 281  |
| <b>Jahr/Prozent</b> |       |         |         |         |  |        |  |
| 2002                | 4.687 | 7,9 %   | 2,3 %   | 2,0 %   | 2,4 %  | 2,1 %  | 9,6 %  |
| 2003                | 4.454 | 7,6 %   | 2,7 %   | 1,6 %   | 2,3 %  | 2,0 %  | 9,9 %  |
| 2004                | 4.047 | 9,1 %   | 2,9 %   | 2,2 %   | 2,7 %  | 2,4 %  | 11,1 %   |
| 2005                | 3.877 | 8,4 %   | 3,0 %   | 2,3 %   | 3,0 %  | 2,7 %  | 10,2 %   |
| 2006                | 3.597 | 7,9 %   | 3,3 %   | 2,2 %   | 2,4 %  | 2,3 %  | 10,0 %   |
| 2007                | 3.303 | 7,0 %   | 2,7 %   | 2,0 %   | 2,1 %  | 2,1 %  | 8,6 %  |
| 2008                | 3.008 | 6,8 %   | 2,8 %   | 1,5 %   | 1,9 %  | 1,6 %  | 8,7 %  |
| 2009                | 3.019 | 7,0 %   | 3,2 %   | 1,5 %   | 2,3 %  | 2,0 %  | 9,0 %  |
| 2010                | 2.922 | 7,8 %   | 2,9 %   | 0,9 %   | 2,0 %  | 1,7 %  | 9,8 %  |
| 2011                | 2.937 | 7,3 %   | 2,9 %   | 1,5 %   | 2,1 %  | 1,9 %  | 9,4 %  |
| 2012                | 2.995 | 7,8 %   | 2,5 %   | 0,9 %   | 2,3 %  | 2,1 %  | 9,6 %  |
| 2013                | 3.142 | 8,7 %   | 4,3 %   | 2,0 %   | 3,7 %  | 3,3 %  | 11,1 %   |
| 2014                | 3.137 | 8,5 %   | 3,9 %   | 2,3 %   | 3,4 %  | 3,1 %  | 10,5 %   |
| 2015                | 4.000 | 8,8 %   | 3,7 %   | 2,3 %   | 3,2 %  | 2,9 %  | 10,7 %   |
| 2016                | 4.095 | 8,1 %   | 3,4 %   | 1,9 %   | 2,9 %  | 2,6 %  | 10,0 %   |
| 2017                | 3.942 | 8,7 %   | 3,6 %   | 1,5 %   | 3,5 %  | 3,1 %  | 10,5 %   |
| 2018                | 4.032 | 9,5 %   | 4,5 %   | 1,9 %   | 3,2 %  | 2,9 %  | 12,1 %   |
| 2019                | 3.551 | 7,9 %   | 3,3 %   | 1,7 %   | 2,9 %  | 2,5 %  | 9,9 %  |
| 2020                | 3.094 | 7,9 %   | 3,2 %   | 1,8 %   | 3,3 %  | 2,8 %  | 10,0 %   |
| 2021                | 2.744 | 7,7 %   | 3,5 %   | 1,5 %   | 3,5 %  | 2,8 %  | 10,2 %   |

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

Eine Resistenz gegenüber Isoniazid (d.h. sowohl eine Isoniazid-Einfachresistenz als auch die zusätzliche Resistenz gegenüber einem oder weiteren Medikamenten der Standardtherapie) wurde 2021 insgesamt 212-mal registriert (7,7%; siehe Tabelle 24), darunter 77 MDR-TB-Fälle (s.o.). Eine Isoniazid-Resistenz, bei welcher noch eine Rifampicin-Empfindlichkeit gegeben war, bestand demnach in 135 Fällen (diese werden von der WHO als Hr-TB bezeichnet). Eine ausschließliche Isoniazid-Einfachresistenz mit Sensibilität gegenüber den anderen drei Medikamenten der Standardtherapie wurde für 124 der 212 Fälle (58,5%) übermittelt.

Für Rifampicin ergeben sich 2021 entsprechend 97 Fälle (d.h. sowohl eine RMP-Einfachresistenz als auch zusätzliche Resistenz gegenüber einem oder weiteren Medikamenten der Standardtherapie, dies entspricht der RR-TB nach WHO). Von diesen entsprechen per Definition 77 Fälle (79,4%) einer MDR-TB (s.o.). In 20 der 97 MDR/RR-TB-Fälle (20,6%) 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 17 dieser 97 Fälle (17,5%) 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 multi-resistenter Stämme bei im Ausland geborenen Erkrankten mit 3,0% (61 von 2.023 im Ausland geborenen Fällen) 1,5-mal so hoch wie der entsprechende Anteil bei in Deutschland geborenen Erkrankten (2,0%; 13 von 648 Fällen). Bei 3 der insgesamt 77 MDR-TB Fälle lagen keine Angaben zum Geburtsland vor.

Gleiches gilt für die Resistenz gegenüber mindestens einem der vier Medikamente der Standardtherapie [HREZ]: Auch hier war der Anteil resistenter Stämme bei im Ausland Geborenen rund 1,5-mal so hoch im Vergleich zu Deutschen (11,2% vs. 7,4%; Tab. 25).

Nach wie vor finden sich die höchsten Anteile an Medikamentenresistenzen bei erkrankten Personen, die aus den NUS stammen. Hier betrug 2021 der Anteil der MDR-TB 17,3%

und war damit etwa 9-mal so hoch wie der Anteil bei in Deutschland geborenen (2,0%) bzw. in anderen Ländern geborenen Patientinnen und Patienten (1,8%) (Abb. 29; Tab. 26).

Der Anteil der MDR-TB bei in Deutschland geborenen Patientinnen und Patientinnen ist das zweite Jahr in Folge geringfügig angestiegen und beträgt aktuell 2,0% (13 Fälle, im Vorjahr 11 Fälle). Er liegt damit erstmals über dem – allerdings ebenfalls geringen – MDR-TB-Anteil der im sonstigen Ausland Geborenen (1,8%; 33 Fälle) und erreicht den bislang höchsten Wert seit Beginn der Auswertungen im Jahr 2002 – bei jedoch insgesamt weiterhin geringen Fallzahlen (Tab. 26).

Bei der Resistenz gegenüber mindestens einem der vier Medikamente der Standardtherapie [HREZ] sind die Anteile bei in den NUS Geborenen ebenfalls deutlich höher im Vergleich zu in Deutschland oder anderen Ländern Geborenen (Abb. 30; Tab. 27).

Anders als bei der MDR-TB (s.o.) ist der Anteil der Resistenz gegenüber mindestens einem der vier Standardmedikamente [HREZ] bei in Deutschland Geborenen im Vergleich zum Vorjahr leicht gesunken (Abb. 30; Tab. 27). Auch bei den in den NUS Geborenen sehen wir einen Rückgang der Resistenz gegenüber [HREZ] im Vergleich zum Vorjahr – wenngleich auf insgesamt höherem Niveau.

Von den MDR-TB-Fällen stammte 2021 gut ein Drittel (37,8%; 28 von insgesamt 74 Fällen mit Angaben zum Geburtsland) aus einem der 15 NUS-Länder – vor allem aus Georgien und der Ukraine (jeweils 6 Fälle) sowie der Russischen Föderation (5 Fälle).

Weitere 33 MDR-TB-Fälle (44,6%) waren in anderen Ländern ausserhalb Deutschlands geboren – insbesondere in Somalia (6 Fälle) und Afghanistan (5 Fälle). 13 der 74 MDR-TB-Fälle (17,6%) waren in Deutschland geboren.

Auch wenn in Deutschland vorwiegend Personen aus den NUS 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.

Neben dem Geburtsland steht auch das Vorliegen einer Vorerkrankung mit entsprechender Vorbehandlung in Zusammenhang mit einer Erkrankung durch resistente Tuberkulose-

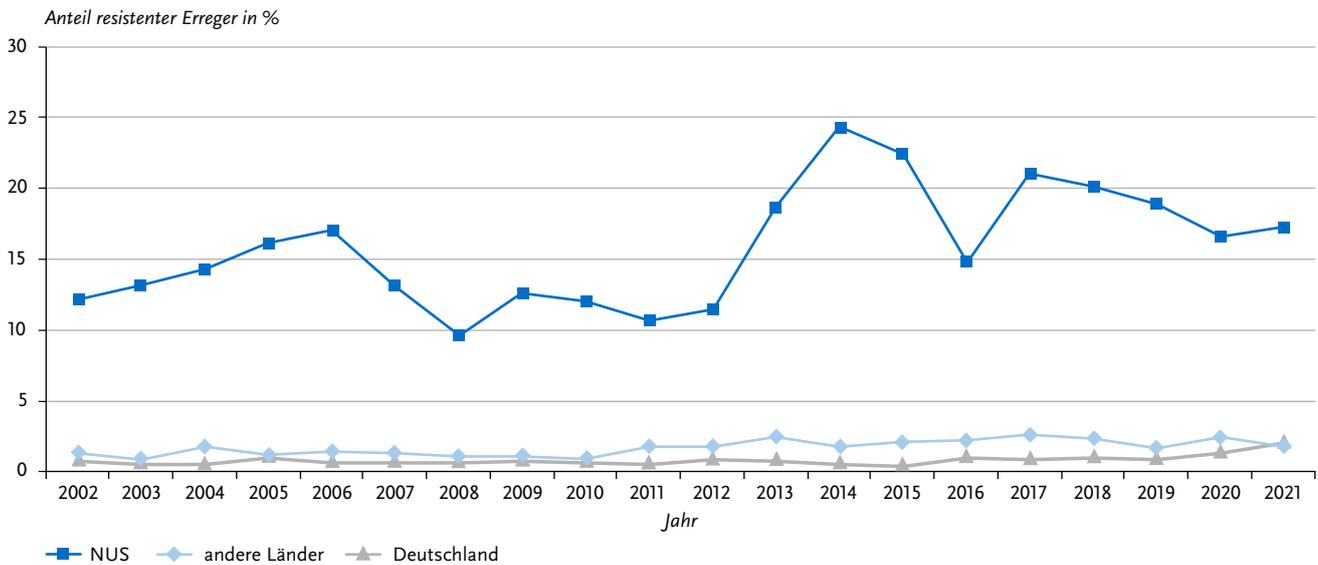
Tab. 25:  
Anzahl und prozentualer Anteil resistenter Tuberkulose nach Geburtsland Deutschland vs. Ausland

| Resistenz   | Deutschland N=648 |       | Ausland N=2.023 |        | unbekannt N=73 |       | Gesamt N=2.744 |        |
|---|-------------------|-------|-----------------|--------|----------------|-------|----------------|--------|
|   | Anzahl            | %     | Anzahl          | %      | Anzahl         | %     | Anzahl         | %      |
| INH [H]**   | 32                | 4,9 % | 173             | 8,6 %  | 7              | 9,6 % | 212            | 7,7 %  |
| RMP [R] (entspricht MDR/RR-TB)*                                       | 15                | 2,3 % | 79              | 3,9 %  | 3              | 4,1 % | 97             | 3,5 %  |
| PZA [Z]   | 22                | 3,4 % | 72              | 3,6 %  | 2              | 2,7 % | 96             | 3,5 %  |
| EMB [E]   | 7                 | 1,1 % | 34              | 1,7 %  | 1              | 1,4 % | 42             | 1,5 %  |
| MDR-TB  | 13                | 2,0 % | 61              | 3,0 %  | 3              | 4,1 % | 77             | 2,8 %  |
| Resistenz gegen mindestens ein Medikament der Standardtherapie [HREZ] | 48                | 7,4 % | 226             | 11,2 % | 7              | 9,6 % | 281            | 10,2 % |

\* signifikant höherer Anteil resistenter Erreger bei im Ausland geborenen Erkrankten ( $p < 0,05$ )

\*\* signifikant höherer Anteil resistenter Erreger bei im Ausland geborenen Erkrankten ( $p < 0,01$ )

Abb. 29:  
Prozentualer Anteil der MDR-TB nach Geburtsland Deutschland, NUS und andere Länder im zeitlichen Verlauf 2002–2021



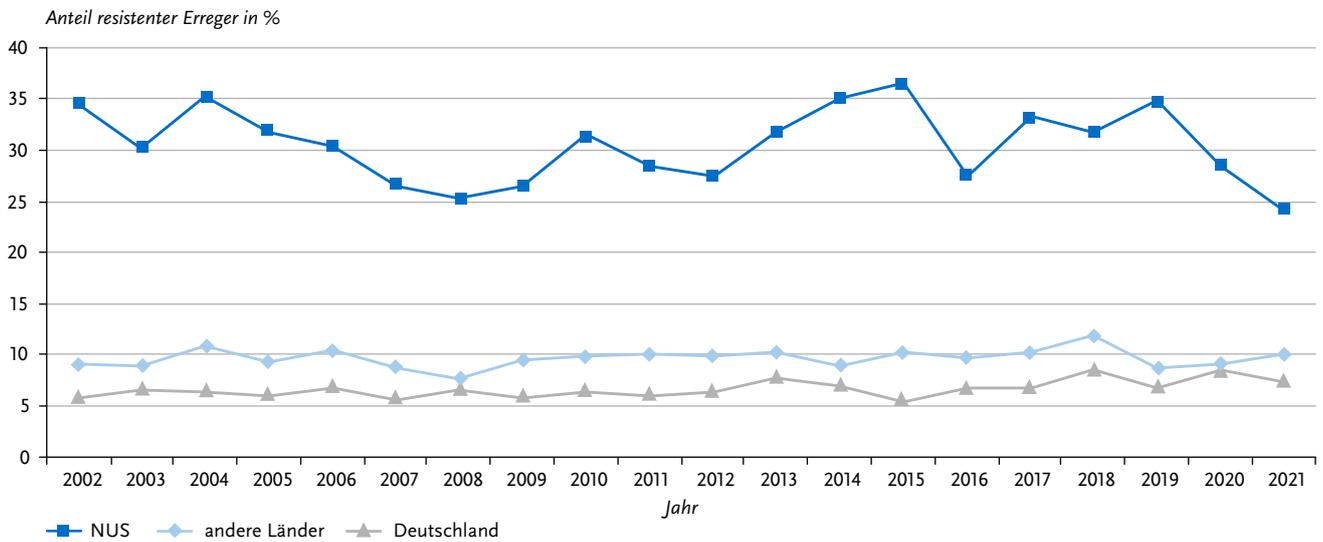
Tab. 26:  
Anzahl und Anteil der MDR-TB nach Geburtsland Deutschland, NUS, andere Länder 2002–2021

|                                  | 2002         | 2003         | 2004         | 2005         | 2006         | 2007         | 2008         | 2009         | 2010         | 2011         | 2012         | 2013         | 2014         | 2015         | 2016         | 2017         | 2018         | 2019         | 2020         | 2021         |
|----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Fälle Gesamt (WHO Nenner)</b> |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| Deutschl.                        | 2.497        | 2.381        | 2.073        | 1.990        | 1.960        | 1.813        | 1.563        | 1.595        | 1.464        | 1.385        | 1.394        | 1.226        | 1.102        | 1.131        | 1.052        | 1.019        | 983          | 962          | 835          | 648          |
| and. Länder                      | 1.450        | 1.463        | 1.423        | 1.362        | 1.247        | 1.123        | 1.084        | 1.077        | 1.134        | 1.194        | 1.232        | 1.423        | 1.670        | 2.498        | 2.733        | 2.653        | 2.765        | 2.314        | 2.028        | 1.861        |
| NUS                              | 468          | 464          | 446          | 426          | 287          | 298          | 281          | 269          | 232          | 235          | 236          | 306          | 242          | 268          | 258          | 219          | 218          | 227          | 169          | 162          |
| unbekannt                        | 272          | 146          | 105          | 99           | 103          | 69           | 80           | 78           | 92           | 123          | 133          | 187          | 123          | 103          | 52           | 51           | 66           | 48           | 62           | 73           |
| <b>Gesamt</b>                    | <b>4.687</b> | <b>4.454</b> | <b>4.047</b> | <b>3.877</b> | <b>3.597</b> | <b>3.303</b> | <b>3.008</b> | <b>3.019</b> | <b>2.922</b> | <b>2.937</b> | <b>2.995</b> | <b>3.142</b> | <b>3.137</b> | <b>4.000</b> | <b>4.095</b> | <b>3.942</b> | <b>4.032</b> | <b>3.551</b> | <b>3.094</b> | <b>2.744</b> |
| <b>MDR-TB Anzahl Fälle</b>       |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| Deutschl.                        | 18           | 13           | 10           | 19           | 12           | 11           | 9            | 12           | 9            | 7            | 11           | 9            | 6            | 4            | 10           | 8            | 9            | 8            | 11           | 13           |
| and. Länder                      | 19           | 13           | 25           | 16           | 17           | 15           | 11           | 12           | 10           | 21           | 22           | 35           | 29           | 51           | 59           | 69           | 64           | 38           | 49           | 33           |
| NUS                              | 57           | 61           | 64           | 69           | 49           | 39           | 27           | 34           | 28           | 25           | 27           | 57           | 59           | 60           | 38           | 46           | 44           | 43           | 28           | 28           |
| unbekannt                        | 3            | 4            |              | 2            | 3            | 3            | 2            | 3            | 3            | 2            | 2            | 2            | 2            | 1            |              | 1            | 1            |              |              | 3            |
| <b>Gesamt</b>                    | <b>97</b>    | <b>91</b>    | <b>99</b>    | <b>106</b>   | <b>81</b>    | <b>68</b>    | <b>49</b>    | <b>61</b>    | <b>50</b>    | <b>55</b>    | <b>62</b>    | <b>103</b>   | <b>96</b>    | <b>116</b>   | <b>107</b>   | <b>124</b>   | <b>118</b>   | <b>89</b>    | <b>88</b>    | <b>77</b>    |
| <b>MDR-TB Prozentanteil</b>      |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| Deutschl.                        | 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%         | 2,0%         |
| and. 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%         | 2,0%         | 2,2%         | 2,6%         | 2,3%         | 1,6%         | 2,4%         | 1,8%         |
| NUS                              | 12,2%        | 13,1%        | 14,3%        | 16,2%        | 17,1%        | 13,1%        | 9,6%         | 12,6%        | 12,1%        | 10,6%        | 11,4%        | 18,6%        | 24,4%        | 22,4%        | 14,7%        | 21,0%        | 20,2%        | 18,9%        | 16,6%        | 17,3%        |
| unbekannt                        | 1,1%         | 2,7%         | 0,0%         | 2,0%         | 2,9%         | 4,3%         | 2,5%         | 3,8%         | 3,3%         | 1,6%         | 1,5%         | 1,1%         | 1,6%         | 1,0%         | 0,0%         | 2,0%         | 1,5%         | 0,0%         | 0,0%         | 4,1%         |
| <b>Gesamt</b>                    | <b>2,1%</b>  | <b>2,0%</b>  | <b>2,4%</b>  | <b>2,7%</b>  | <b>2,3%</b>  | <b>2,1%</b>  | <b>1,6%</b>  | <b>2,0%</b>  | <b>1,7%</b>  | <b>1,9%</b>  | <b>2,1%</b>  | <b>3,3%</b>  | <b>3,1%</b>  | <b>2,9%</b>  | <b>2,6%</b>  | <b>3,1%</b>  | <b>2,9%</b>  | <b>2,5%</b>  | <b>2,8%</b>  | <b>2,8%</b>  |

Hinweis: Der »WHO-Nenner« als Basis zur Berechnung der Prozentanteile resistenter Tuberkulosen ist definiert als die Zahl der TB-Fälle, zu denen mindestens Informationen zur Empfindlichkeit gegenüber Isoniazid und Rifampicin vorlagen.

Abb. 30:

Prozentualer Anteil der Resistenz gegenüber mindestens einem der vier Medikamente der Standardtherapie [HREZ] nach Geburtsland Deutschland, NUS und andere Länder im zeitlichen Verlauf 2002–2021



Hinweis: In früheren Berichten wurde der Verlauf der »jeglichen Resistenz« im Sinne einer Resistenz gegenüber [HREZS] abgebildet. Da Streptomycin [S] nicht mehr zu den Medikamenten der Standardtherapie zählt, beschränken wir uns nun auf [HREZ].

Tab. 27:

Anzahl und Anteil der Resistenz gegenüber mindestens einem der vier Medikamente der Standardtherapie [HREZ] nach Geburtsland Deutschland, NUS, andere Länder 2002–2021

|                                  | 2002         | 2003         | 2004         | 2005         | 2006         | 2007         | 2008         | 2009         | 2010         | 2011         | 2012         | 2013         | 2014         | 2015         | 2016         | 2017         | 2018         | 2019         | 2020         | 2021         |
|----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Fälle Gesamt (WHO Nenner)</b> |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| Deutschl.                        | 2.497        | 2.381        | 2.073        | 1.990        | 1.960        | 1.813        | 1.563        | 1.595        | 1.464        | 1.385        | 1.394        | 1.226        | 1.102        | 1.131        | 1.052        | 1.019        | 983          | 962          | 835          | 648          |
| and. Länder                      | 1.450        | 1.463        | 1.423        | 1.362        | 1.247        | 1.123        | 1.084        | 1.077        | 1.134        | 1.194        | 1.232        | 1.423        | 1.670        | 2.498        | 2.733        | 2.653        | 2.765        | 2.314        | 2.028        | 1.861        |
| NUS                              | 468          | 464          | 446          | 426          | 287          | 298          | 281          | 269          | 232          | 235          | 236          | 306          | 242          | 268          | 258          | 219          | 218          | 227          | 169          | 162          |
| unbekannt                        | 272          | 146          | 105          | 99           | 103          | 69           | 80           | 78           | 92           | 123          | 133          | 187          | 123          | 103          | 52           | 51           | 66           | 48           | 62           | 73           |
| <b>Gesamt</b>                    | <b>4.687</b> | <b>4.454</b> | <b>4.047</b> | <b>3.877</b> | <b>3.597</b> | <b>3.303</b> | <b>3.008</b> | <b>3.019</b> | <b>2.922</b> | <b>2.937</b> | <b>2.995</b> | <b>3.142</b> | <b>3.137</b> | <b>4.000</b> | <b>4.095</b> | <b>3.942</b> | <b>4.032</b> | <b>3.551</b> | <b>3.094</b> | <b>2.744</b> |
| <b>HREZ Anzahl Fälle</b>         |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| Deutschl.                        | 142          | 154          | 131          | 119          | 134          | 101          | 103          | 91           | 94           | 82           | 88           | 94           | 77           | 61           | 72           | 68           | 84           | 65           | 71           | 48           |
| and. Länder                      | 132          | 129          | 154          | 127          | 130          | 97           | 83           | 103          | 111          | 120          | 121          | 146          | 148          | 255          | 263          | 272          | 329          | 200          | 186          | 187          |
| NUS                              | 161          | 140          | 157          | 135          | 87           | 79           | 71           | 71           | 73           | 67           | 65           | 97           | 85           | 98           | 71           | 73           | 69           | 79           | 48           | 39           |
| unbekannt                        | 17           | 17           | 9            | 16           | 8            | 7            | 5            | 8            | 8            | 7            | 15           | 11           | 20           | 12           | 4            | 1            | 6            | 7            | 3            | 7            |
| <b>Gesamt</b>                    | <b>452</b>   | <b>440</b>   | <b>451</b>   | <b>397</b>   | <b>359</b>   | <b>284</b>   | <b>262</b>   | <b>273</b>   | <b>286</b>   | <b>276</b>   | <b>289</b>   | <b>348</b>   | <b>330</b>   | <b>426</b>   | <b>410</b>   | <b>414</b>   | <b>488</b>   | <b>351</b>   | <b>308</b>   | <b>281</b>   |
| <b>HREZ Prozentanteil</b>        |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| Deutschl.                        | 5,7%         | 6,5%         | 6,3%         | 6,0%         | 6,8%         | 5,6%         | 6,6%         | 5,7%         | 6,4%         | 5,9%         | 6,3%         | 7,7%         | 7,0%         | 5,4%         | 6,8%         | 6,7%         | 8,5%         | 6,8%         | 8,5%         | 7,4%         |
| and. Länder                      | 9,1%         | 8,8%         | 10,8%        | 9,3%         | 10,4%        | 8,6%         | 7,7%         | 9,6%         | 9,8%         | 10,1%        | 9,8%         | 10,3%        | 8,9%         | 10,2%        | 9,6%         | 10,3%        | 11,9%        | 8,6%         | 9,2%         | 10,0%        |
| NUS                              | 34,4%        | 30,2%        | 35,2%        | 31,7%        | 30,3%        | 26,5%        | 25,3%        | 26,4%        | 31,5%        | 28,5%        | 27,5%        | 31,7%        | 35,1%        | 36,6%        | 27,5%        | 33,3%        | 31,7%        | 34,8%        | 28,4%        | 24,1%        |
| unbekannt                        | 6,3%         | 11,6%        | 8,6%         | 16,2%        | 7,8%         | 10,1%        | 6,3%         | 10,3%        | 8,7%         | 5,7%         | 11,3%        | 5,9%         | 16,3%        | 11,7%        | 7,7%         | 2,0%         | 9,1%         | 14,6%        | 4,8%         | 9,6%         |
| <b>Gesamt</b>                    | <b>9,6%</b>  | <b>9,9%</b>  | <b>11,1%</b> | <b>10,2%</b> | <b>10,0%</b> | <b>8,6%</b>  | <b>8,7%</b>  | <b>9,0%</b>  | <b>9,8%</b>  | <b>9,4%</b>  | <b>9,6%</b>  | <b>11,1%</b> | <b>10,5%</b> | <b>10,7%</b> | <b>10,0%</b> | <b>10,5%</b> | <b>12,1%</b> | <b>9,9%</b>  | <b>10,0%</b> | <b>10,2%</b> |

Hinweis: Der »WHO-Nenner« als Basis zur Berechnung der Prozentanteile resistenter Tuberkulosen ist definiert als die Zahl der TB-Fälle, zu denen mindestens Informationen zur Empfindlichkeit gegenüber Isoniazid und Rifampicin vorlagen.

Tab. 28:  
Anzahl und prozentualer Anteil resistenter Tuberkulose nach Status der Vorerkrankung und Vorbehandlung

| Resistenz   | Vorerkrankung (mit Vorbehandlung) N=125 |         | keine Vorerkrankung N=1.914 |         | Faktor Vorerkrankung/<br>keine Vorerkrankung |
|---|---|---------|-----------------------------|---------|--|
|   | Anzahl                                  | Prozent | Anzahl                      | Prozent |  |
| INH [H]**   | 16                                      | 12,8 %  | 144                         | 7,5 %   | 1,7  |
| RMP [R] (entspricht MDR/RR-TB)**                                | 14                                      | 11,2 %  | 56                          | 2,9 %   | 3,8  |
| PZA [Z]*  | 11                                      | 8,8 %   | 63                          | 3,3 %   | 2,7  |
| EMB [E]**   | 9                                       | 7,2 %   | 24                          | 1,3 %   | 5,7  |
| MDR-TB**  | 13                                      | 10,4 %  | 44                          | 2,3 %   | 4,5  |
| Resistenz gegen min. ein Medikament der Standardtherapie [HREZ] | 18                                      | 14,4 %  | 193                         | 10,1 %  | 1,4  |

\* signifikant höherer Anteil resistenter Erreger bei Erkrankten mit Vorerkrankung und Vorbehandlung ( $p < 0,01$ )

\*\* signifikant höherer Anteil resistenter Erreger bei Erkrankten mit Vorerkrankung und Vorbehandlung ( $p < 0,001$ )

Tab. 29:  
Anzahl und prozentualer Anteil resistenter Tuberkulose nach Vorerkrankung/Vorbehandlung und Geburtsland

| Resistenz   | Geburtsland Deutschland                |         |                           |         |        | Geburtsland Ausland                    |         |                             |         |        |
|---|--|---------|---------------------------|---------|--------|--|---------|-----------------------------|---------|--------|
|   | Vorerkrankung (mit Vorbehandlung) N=24 |         | keine Vorerkrankung N=482 |         | Faktor | Vorerkrankung (mit Vorbehandlung) N=99 |         | keine Vorerkrankung N=1.392 |         | Faktor |
|   | Anzahl                                 | Prozent | Anzahl                    | Prozent |        | Anzahl                                 | Prozent | Anzahl                      | Prozent |        |
| INH [H]   | 1                                      | 4,2 %   | 21                        | 4,4 %   | 1,0    | 14                                     | 14,1 %  | 118                         | 8,5 %   | 1,7    |
| RMP [R] (entspricht MDR/RR-TB)                                  | 0                                      | 0,0 %   | 10                        | 2,1 %   | 0,0    | 13                                     | 13,1 %  | 45                          | 3,2 %   | 4,1**  |
| PZA [Z]   | 0                                      | 0,0 %   | 19                        | 3,9 %   | 0,0    | 10                                     | 10,1 %  | 44                          | 3,2 %   | 3,2**  |
| EMB [E]   | 0                                      | 0,0 %   | 5                         | 1,0 %   | 0,0    | 9                                      | 9,1 %   | 19                          | 1,4 %   | 6,7**  |
| MDR-TB  | 0                                      | 0,0 %   | 9                         | 1,9 %   | 0,0    | 12                                     | 12,1 %  | 34                          | 2,4 %   | 5,0**  |
| Resistenz gegen min. ein Medikament der Standardtherapie [HREZ] | 1                                      | 4,2 %   | 34                        | 7,1 %   | 0,6    | 16                                     | 16,2 %  | 154                         | 11,1 %  | 1,5    |

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

bakterien. In Tabelle 28 sind diese Fälle den Erkrankungen ohne eine solche Vorgeschichte gegenübergestellt (sofern Angaben vorhanden waren). Die Daten zeigen – wie in den vergangenen Jahren –, dass eine Vorerkrankung das Risiko für das Vorliegen einer resistenten und multiresistenten Tuberkulose erhöht. Dies gilt insbesondere für Erkrankte, die im Ausland geboren sind (Tab. 29).

#### 4.11.3 Resistenzen gegenüber Medikamenten der Nicht-Standardtherapie – prä-extensiv und extensiv resistente Tuberkulose

Die WHO hat zum 1. Januar 2021 die bisherigen Definitionen für die prä-XDR-TB und die XDR-TB angepasst. Zum einen, da ein Teil der zuvor den Resistenzdefinitionen zugrundeliegenden

Medikamente in den empfohlenen Therapieregimen nicht mehr enthalten sind (Amikacin, Capreomycin und Kanamycin), zum anderen, weil als zugrundeliegendes Resistenzmuster nun nicht mehr ausschließlich die MDR-TB, sondern auch die Rifampicin-resistente TB (RR-TB)<sup>1</sup> und damit die MDR/RR-TB herangezogen wird (s. auch Ausführungen in Kapitel 4.11.1).

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

Die XDR-TB definiert sich nun als MDR/RR-TB, die zusätzlich gegen mindestens eines der Fluorchinolone (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

<sup>1</sup> 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.

– neben den Fluorochinolonen Moxifloxacin und Levofloxacin – die beiden weiteren Medikamente Bedaquilin und Linezolid). Die nachfolgenden Auswertungen zur prä-XDR-TB und XDR-TB basieren auf den zuvor genannten **neuen WHO-Definitionen**:

Von den im Jahr 2021 registrierten 77 MDR-TB Fällen und weiteren 20 Fällen, bei denen eine Resistenz gegen Rifampicin und ggf. gegen weitere Medikamente der Standardtherapie (mit Ausnahme von Isoniazid) vorlag – also insgesamt 97 MDR/RR-TB-Fällen – wurden für 12 Fälle Resistenzen gegenüber Medikamenten der Nicht-Standardtherapie übermittelt, die einer prä-XDR-TB entsprachen. In einem weiteren Fall handelte es sich aufgrund der übermittelten Resistenzangaben um eine XDR-TB gemäß aktueller WHO-Definition.

In diesem Zusammenhang ist jedoch darauf hinzuweisen, dass die im Rahmen der Surveillance erfassten Angaben zur Resistenz gegenüber Medikamenten der Nicht-Standardtherapie zum Teil lückenhaft sind, unter Anderem auch aufgrund der immer noch vereinzelt vorkommenden Verwendung veralteter Meldesoftware-Produkte, mit denen die Übermittlung entsprechender Resistenzdaten nicht möglich ist.

### 4.12 Mortalität

Von 3.856 der 3.896 Erkrankungen (99,0%), zu denen entsprechende Informationen vorlagen, wurde dem RKI in 112 Fällen der krankheitsbedingte Tod an einer Tuberkulose übermittelt (gemäß den Angaben, die mit den Basisdaten erhoben werden). Dies entspricht einer Mortalität von durchschnittlich 0,13 Todesfällen pro 100.000 Einwohner, wobei diese mit zunehmendem Alter ansteigt (Abb. 31). Fast die Hälfte der Todesfälle (47 der 112 Verstorbenen; 42,0%) betraf Menschen ab einem Alter von 70 Jahren. Im Kindesalter unter 15 Jahren wurden keine Todesfälle registriert.

Die geschlechtsspezifische Mortalität war bei Männern höher als bei Frauen (0,17 vs. 0,10). 63,4% der Verstorbenen waren männlich (71 Todesfälle), 36,6% weiblich (41 Todesfälle).

Zu 103 der 112 Verstorbenen (92,0%) lagen auch Angaben zur Staatsangehörigkeit vor. Davon hatten 44 (42,7%) eine ausländische und 59 (57,3%) eine deutsche Staatsangehörigkeit. Bezogen auf die entsprechenden Bevölkerungsgruppen lag die

Abb. 31: Mortalität der Tuberkulose nach Altersgruppe und Geschlecht (N=112)

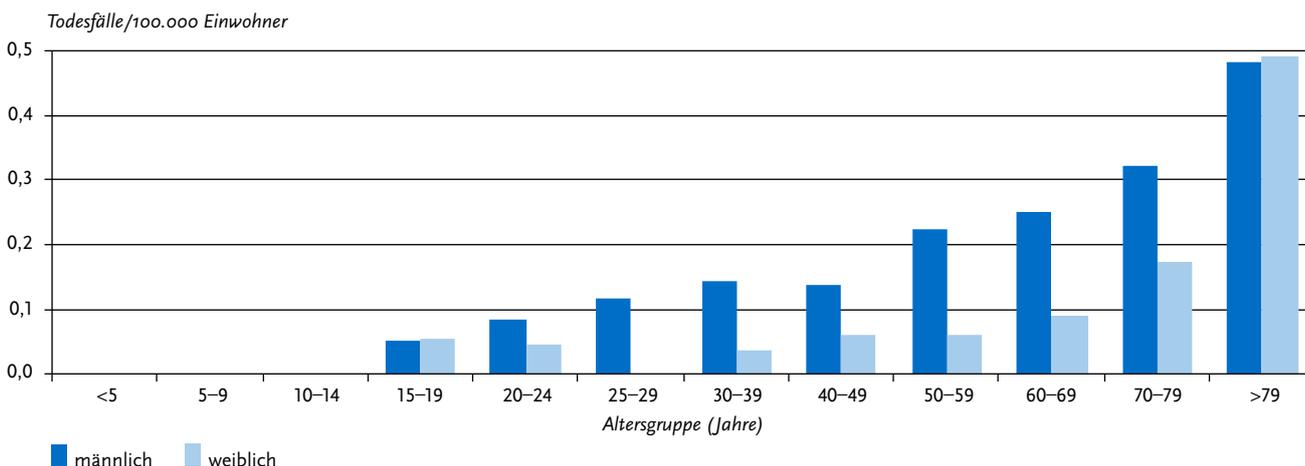
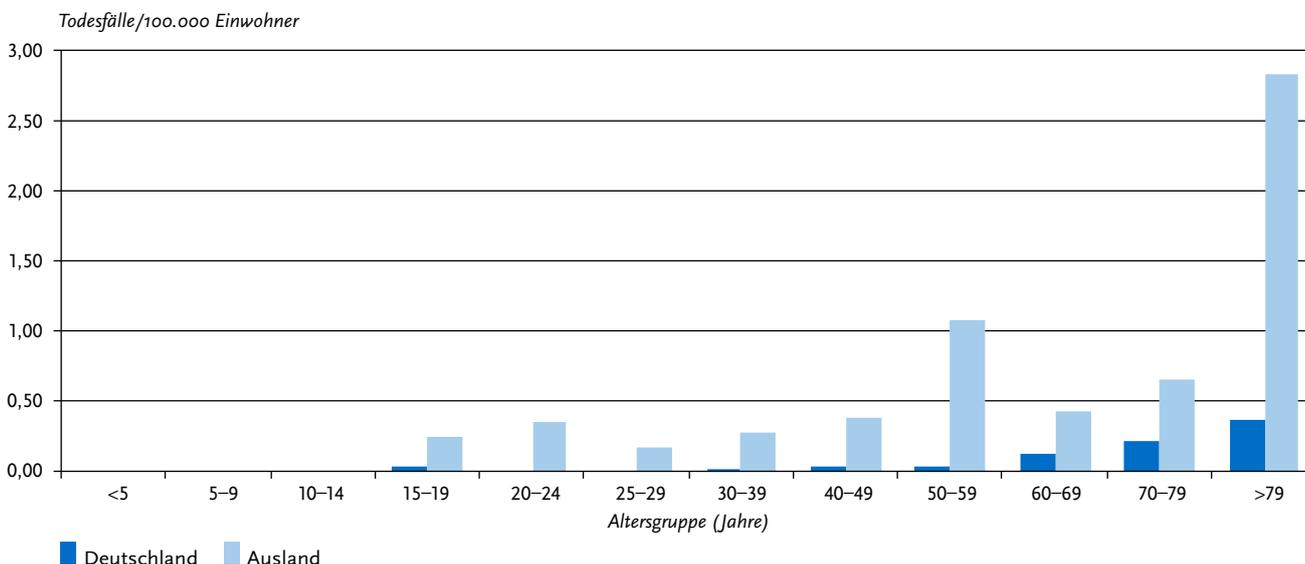


Abb. 32: Mortalität der Tuberkulose nach Altersgruppe und Staatsangehörigkeit (gemäß den Angaben aus den Basisdaten; N=103)



Mortalität der ausländischen Staatsangehörigen bei 0,42 je 100.000 und war im Vergleich zur Mortalität bei deutschen Staatsbürgern (0,08) gut 5-mal so hoch.

In Abbildung 32 ist der Unterschied nach den einzelnen Altersgruppen dargestellt. Bezüglich der Mortalitätsraten im fortgeschrittenen Alter bei ausländischen Staatsangehörigen ist aber anzumerken, dass hier – bei insgesamt kleinen Fallzahlen – kleine Bezugsgrößen zu Grunde liegen.

Die Letalität, also der Anteil aller an Tuberkulose Verstorbenen unter den Erkrankten, lag 2021 bei 2,9% (112 Verstorbene von insgesamt 3.856 Erkrankten mit entsprechenden Angaben zum krankheitsbedingten Tod) und ist damit geringfügig niedriger als im Vorjahr (3,0%). Tabelle 30 gibt einen Überblick über die absoluten Todesfälle und die Letalität seit 2002.

Angaben sowohl zum Tod als auch zur Durchführung einer Resistenztestung lagen für 991 der 3.896 Erkrankungen (25,4%) vor, so dass sich die Letalität auch in Abhängigkeit vom Vorhandensein einer resistenten Tuberkulose betrachten ließ.

Die Letalität bei Patientinnen und Patienten, die mit einem sensiblen Stamm infiziert waren, lag bei 2,7% (23 Todesfälle von 862 Erkrankten mit entsprechenden Angaben). Von 77 an MDR-TB erkrankten Personen mit entsprechend verfügbaren Angaben sind 6 verstorben, so dass sich hieraus eine Letalität der MDR-TB von 7,8% ergibt. Allerdings ist bei den kleinen MDR-TB-Fallzahlen zu bedenken, dass minimale Änderungen zu großen prozentualen Schwankungen führen können.

Ausgehend von den 112 Tuberkulose-Todesfällen, die im Rahmen der Basisdaten registriert wurden (siehe oben), ergab die Analyse der Todeszahlen, die im Rahmen des Behandlungsergebnisses übermittelt wurden, indes eine abweichende Gesamtzahl von 129 Fällen. Diese Diskrepanz ist auf eine widersprüchliche Dateneingabe in den Basisdaten (Feld »Verstorben Grund«) bzw. im Feld »Behandlungsergebnis« zurückzuführen.

Die kombinierte Auswertung dieser beiden Variablen ergab, dass in 109 Fällen in beiden Feldern übereinstimmend »Tod an Tuberkulose« angegeben wurde (minimale Todesfälle), während in weiteren 23 Fällen die Angabe entweder nur im Feld »Behandlungsergebnis« oder in den Basisdaten »Verstorben Grund« eingetragen wurde (maximale Todesfälle 132). Gegenüber dem Vorjahr (21 Fälle) ist diese Inkonsistenz annähernd gleichgeblieben (Tab. 31). Möglicherweise trägt hier weiterhin die COVID-19-bedingte hohe Arbeitsbelastung in den Gesundheitsämtern dazu bei, dass bei der Datenaktualisierung und

den Plausibilitätsprüfungen nicht alle Fälle im erforderlichen Maße bis zum Datenstichtag korrigiert und übermittelt werden konnten.

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

**Tab. 30:**  
Anzahl und Anteil krankheitsbedingt an Tuberkulose verstorbener Fälle, 2002–2021

| Jahr | Anzahl Fälle an TB Verstorben | Anzahl Fälle mit Angabe zum Todesstatus | Letalität %-Anteil verstorben |
|------|-------------------------------|---|-------------------------------|
| 2002 | 455                           | 7.535                                   | 6,0 %                         |
| 2003 | 381                           | 7.094                                   | 5,4 %                         |
| 2004 | 235                           | 6.418                                   | 3,7 %                         |
| 2005 | 194                           | 5.919                                   | 3,3 %                         |
| 2006 | 219                           | 5.290                                   | 4,1 %                         |
| 2007 | 147                           | 4.911                                   | 3,0 %                         |
| 2008 | 161                           | 4.469                                   | 3,6 %                         |
| 2009 | 168                           | 4.358                                   | 3,9 %                         |
| 2010 | 146                           | 4.289                                   | 3,4 %                         |
| 2011 | 152                           | 4.240                                   | 3,6 %                         |
| 2012 | 165                           | 4.132                                   | 4,0 %                         |
| 2013 | 160                           | 4.168                                   | 3,8 %                         |
| 2014 | 110                           | 4.338                                   | 2,5 %                         |
| 2015 | 114                           | 5.706                                   | 2,0 %                         |
| 2016 | 120                           | 5.849                                   | 2,1 %                         |
| 2017 | 119                           | 5.438                                   | 2,2 %                         |
| 2018 | 143                           | 5.382                                   | 2,7 %                         |
| 2019 | 141                           | 4.741                                   | 3,0 %                         |
| 2020 | 125                           | 4.110                                   | 3,0 %                         |
| 2021 | 112                           | 3.856                                   | 2,9 %                         |

**Tab. 31:**  
Tuberkulosebedingte Todesfälle: Anzahl und Mortalität in den Jahren 2020 und 2021

|  | Anzahl |      | Mortalität |      |
|--|--------|------|------------|------|
|  | 2020   | 2021 | 2020       | 2021 |
| Tod durch Tuberkulose gem. Basisdaten  | 125    | 112  | 0,2        | 0,1  |
| Tod durch Tuberkulose gem. Behandlungsergebnis   | 136    | 129  | 0,2        | 0,2  |
| Minimale Todesfälle<br>(Angabe Tod durch TB unter Basisdaten UND Behandlungsergebnis)  | 120    | 109  | 0,1        | 0,1  |
| Maximale Todesfälle<br>(Angabe Tod durch TB unter Basisdaten ODER Behandlungsergebnis) | 141    | 132  | 0,2        | 0,2  |
| Spannweite   | 21     | 23   |            |      |

### 4.13 Behandlungsergebnis (2020)

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 zwei Jahre dauern kann. In solchen Fällen sollte als Zwischenergebnis die Angabe »Fortdauer der Behandlung« übermittelt werden.

Da aus dem oben genannten Grund für das Jahr 2021 noch kein vollständiges Datenmaterial zum Behandlungsergebnis verfügbar ist, basieren die nachfolgend dargestellten Auswertungen auf den Zahlen aus dem Jahr 2020, die bis zum Stichtag am 15.03.2022 vorlagen.

Von den im Jahr 2020 übermittelten 4.159 Erkrankungsfällen waren für 3.420 Fälle (82,2%) Angaben zum Behandlungsergebnis verfügbar. Für die verbleibenden 739 Fälle

(17,8%) wurden von den zuständigen Gesundheitsämtern keine Angaben zum Ergebnis der Behandlung übermittelt. Damit ist die Datenvollständigkeit das 4. Jahr in Folge weiter gesunken und liegt weiterhin deutlich unter dem bisherigen Höchstwert von 93,7% im Jahr 2008 (Tab. 32).

Für Erkrankte aus dem Jahr 2020 wurde eine erfolgreiche Behandlung (d. h. Heilung oder vollständige Durchführung der Behandlung) in 2.687 von 3.420 Fällen (78,6%) angegeben (Abb. 33). Bei 102 Erkrankungen (3,0%) war die Behandlung zum Stichtag am 15.03.2022 noch nicht abgeschlossen, so dass ein endgültiges Ergebnis zum Behandlungserfolg hier noch nicht vorliegt.

Bei 26 (25,5%) dieser 102 noch in Behandlung befindlichen Personen lag eine resistente Tuberkulose vor. Bei 18 dieser Erkrankten kann das Vorliegen einer multiresistenten Tuberkulose für die Fortführung der Behandlung verantwortlich sein. Die Gründe für eine fortdauernde Behandlung der verbleibenden 76 Erkrankten sind nicht bekannt.

152 Erkrankte (4,4%) waren während der Behandlung unbekannt verzogen, so dass vom zuständigen Gesundheitsamt das endgültige Behandlungsergebnis nicht mehr ermittelt werden konnte.

Tab. 32:  
Anzahl und prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle mit Angaben zum Behandlungsergebnis in den Jahren 2001–2021

| Jahr                        | Erkrankungen<br>gesamt | Erkrankungen mit Angaben zum<br>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)  | 4.159                  | 3.420   | 82,2 %  |
| 2021* (Stichtag 15.03.2022) | 3.896                  | 1.746   | 44,8 %  |

\* Vergleichsweise geringe Datenvollständigkeit, da die Erfassung des Behandlungsergebnisses 2021 zum Stichtag 15.03.2022 noch nicht abgeschlossen war.

Bei weiteren 479 Erkrankungen (14,0%) konnte die Behandlung aus verschiedenen Gründen nicht erfolgreich abgeschlossen werden (Abb. 33). So wurde in 106 Fällen (3,1%) ein Behandlungsabbruch übermittelt. Ein Versagen der Behandlung wurde für keinen der im Jahr 2020 registrierten Fälle übermittelt (0,0%). Insgesamt 373 Erkrankte (10,9%) – vor allem ältere Menschen – waren vor oder während der Behandlung an ihrer Tuberkulose (136 Personen, 4,0%) oder an anderen Ursachen (237 Personen, 6,9%) verstorben. Diese verstorbenen Patientinnen und Patienten werden gemäß der WHO-Definition als Fälle mit nicht erfolgreicher Behandlung gewertet.

Auffällig ist, dass der Anteil der an anderer Ursache Verstorbenen von 5,5% im Jahr 2019 (Datenstand 01.03.2021) auf 6,9% im Jahr 2020 gestiegen ist. Hier wäre ein möglicher Einfluss der Auswirkungen der COVID-19-Pandemie (Verzögerungen oder erschwerter Zugang hinsichtlich TB-Diagnostik und -Therapie, Koinfektionen, etc.) denkbar.

Die Analyse des Behandlungserfolgs nach Alter und Geschlecht (Abb. 34) zeigt, dass der Anteil erfolgreich behandelter Patientinnen und Patienten mit zunehmendem Alter sinkt und bei Personen ab 80 Jahren nur noch bei 48% liegt. Im Kindesalter und bei Jugendlichen bis zu einem Alter von 19 Jahren liegt der Behandlungserfolg hingegen bei über 90%. Insgesamt ist der Behandlungserfolg bei weiblichen Patienten mit einem Anteil von 83,0% signifikant höher als bei männlichen Patienten, wo er 76,1% beträgt ( $p < 0,001$ ).

In Abbildung 35 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. 33: Tuberkulose-Fälle 2020 nach Behandlungsergebnis (N=3.420)

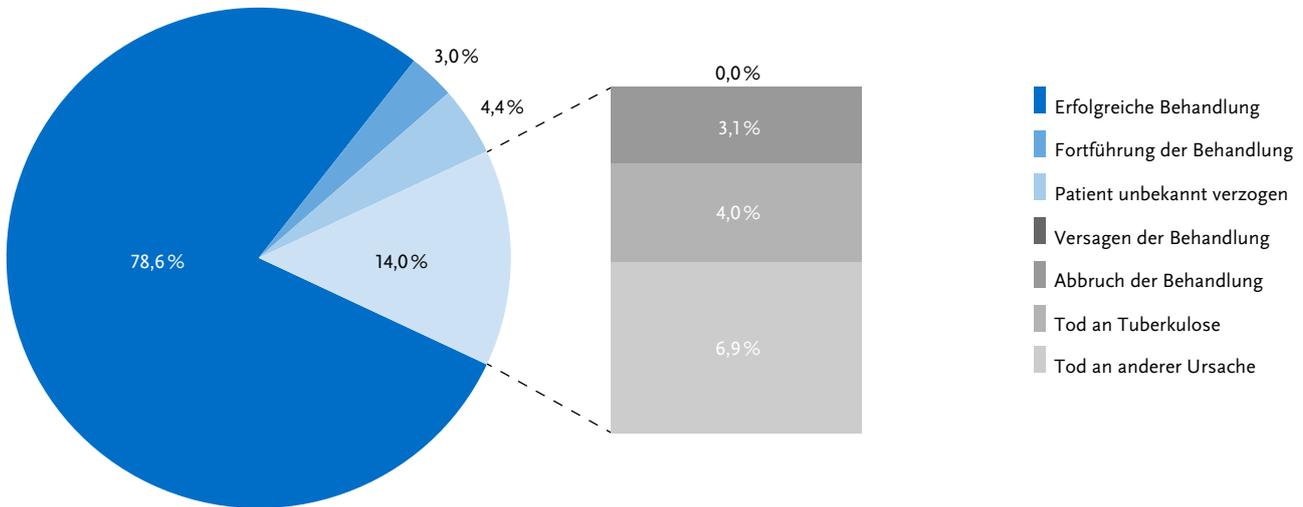


Abb. 34: Prozentualer Anteil erfolgreicher Tuberkulose-Behandlungen nach Altersgruppe und Geschlecht (N=3.413)

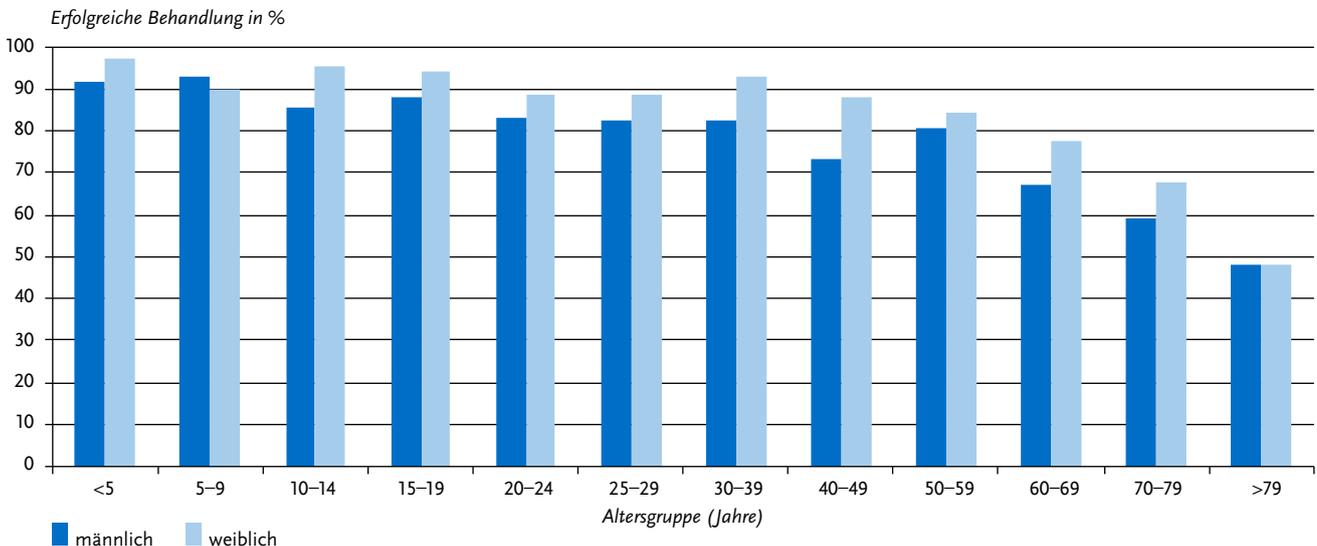


Abb. 35:  
Tuberkulose-Fälle mit nicht erfolgreich abgeschlossener Behandlung nach Ursache und Altersgruppe (N=479)

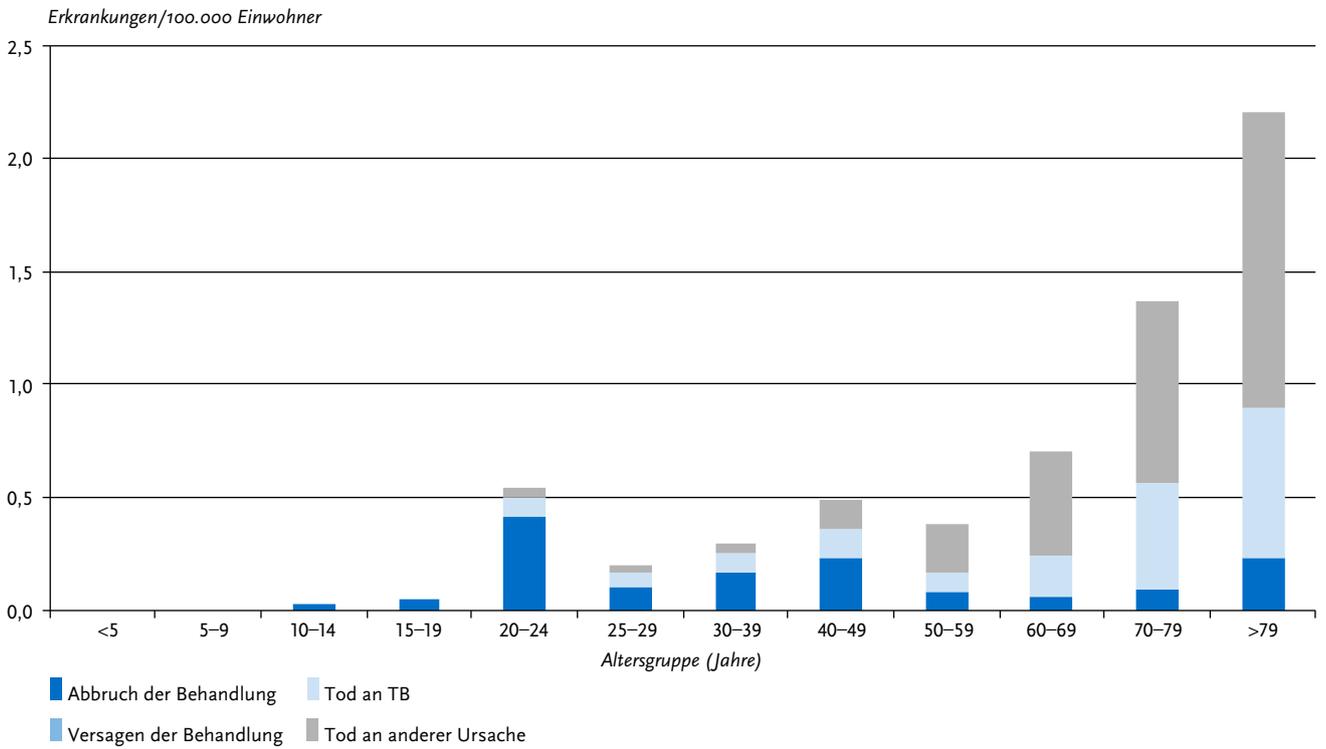
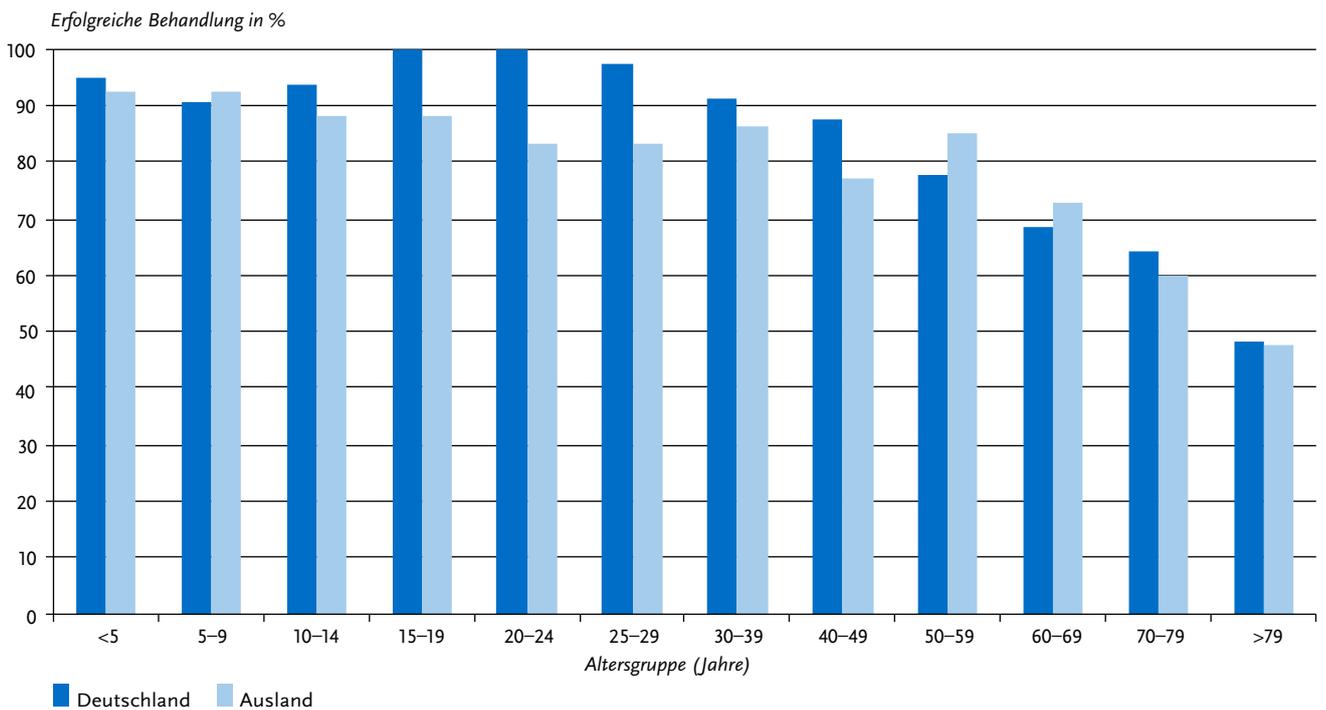


Abb. 36:  
Tuberkulose-Behandlungsergebnis 2020 nach Altersgruppe und Geburtsland (N=3.358)



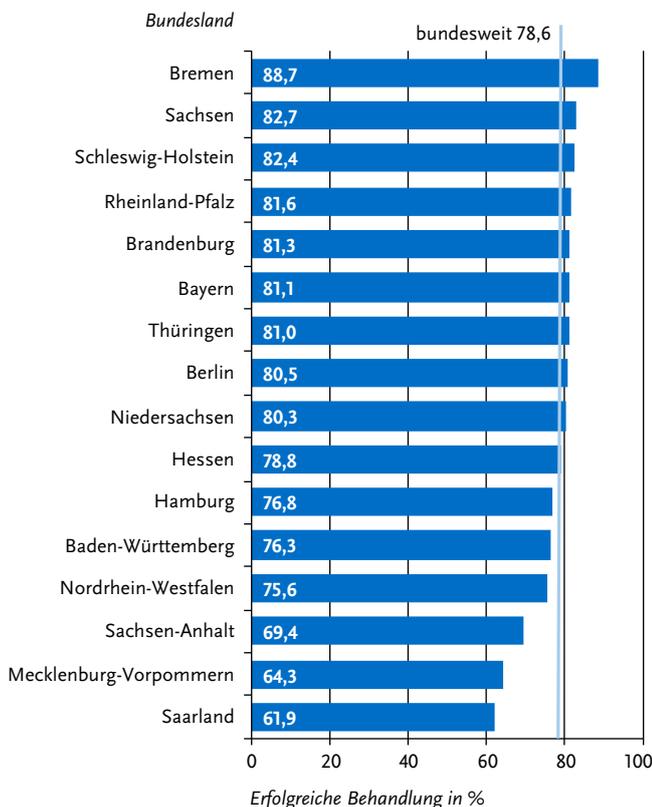
Wie in den vergangenen Jahren zeigt die Analyse des Behandlungserfolges nach Geburtsland einen signifikant höheren Behandlungserfolg bei den im Ausland geborenen Erkrankten (durchschnittlich 80,7% vs. 73,9% im Vergleich zu deutschen Erkrankten;  $p < 0,001$ ; Abb. 36).

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.

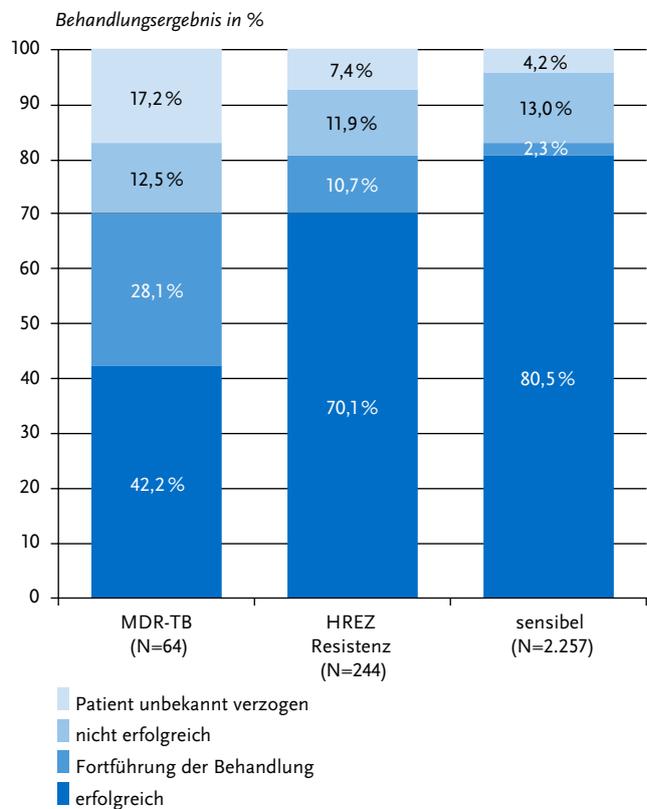
In den einzelnen Bundesländern weist der Anteil des Behandlungserfolges – wie schon in den vergangenen Jahren – eine hohe Schwankungsbreite auf und liegt 2020 zwischen 88,7% und 61,9%. (Abb. 37).

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. Indes wurde die Behandlung bei Patientinnen und Patienten mit einer medikamentensensiblen Tuberkulose bei 80,5% der Erkrankten bis zum Stichtag als erfolgreich beendet angegeben. Der Behandlungserfolg von Patientinnen und Patienten mit einer Resistenz gegen mindestens eines der vier Medikamente der Standardtherapie [HREZ] lag bei 70,1% und war damit geringer als bei einer medikamentensensiblen Tuberkulose, jedoch deutlich höher im Vergleich zur MDR-TB (Abb. 38).

**Abb. 37:**  
Tuberkulose-Behandlungsergebnis 2020 nach Bundesland (N=3.420)



**Abb. 38:**  
Tuberkulose-Behandlungsergebnis 2020 in Abhängigkeit von der Erregerresistenz



#### 4.14 Update Behandlungsergebnis (2019)

Aufgrund der langen Therapiedauer sind die Behandlungen zum Zeitpunkt des Berichtes meist noch nicht abgeschlossen (siehe oben). Daher erfolgt hier ergänzend ein Update zu den Behandlungsergebnissen der Patientenkohorte aus dem Jahr 2019, die seinerzeit für den TB-Bericht 2020 ausgewertet wurden.

Mit Blick auf Tabelle 33 wird deutlich, dass Behandlungen auch nach längerer Zeit noch erfolgreich abgeschlossen werden. So stieg der entsprechende Anteil von 78,4% (Stichtag 01.03.2021) auf aktuell 81,2%, während sich der Anteil der Patienten und Patientinnen, die sich noch in Behandlung befinden, erwartungsgemäß deutlich verringert hat. Bei 63 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 2019 von 14,4% (Stichtag 1.3.2021) auf 8,4% (-6,0%) zum Stichtag 15.03.2022 (siehe Tabelle 33). Dennoch ist auch nach über zwei Jahren der Anteil fehlender Angaben zum abschließenden Behandlungsergebnis mit über 8% vergleichsweise hoch. In der Regel sollte nach einem Jahr bzw. bei resistenter Tuberkulose nach zwei Jahren ein abschließendes Behandlungsergebnis vorliegen und von den Gesundheitämtern 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 wünschenswert.

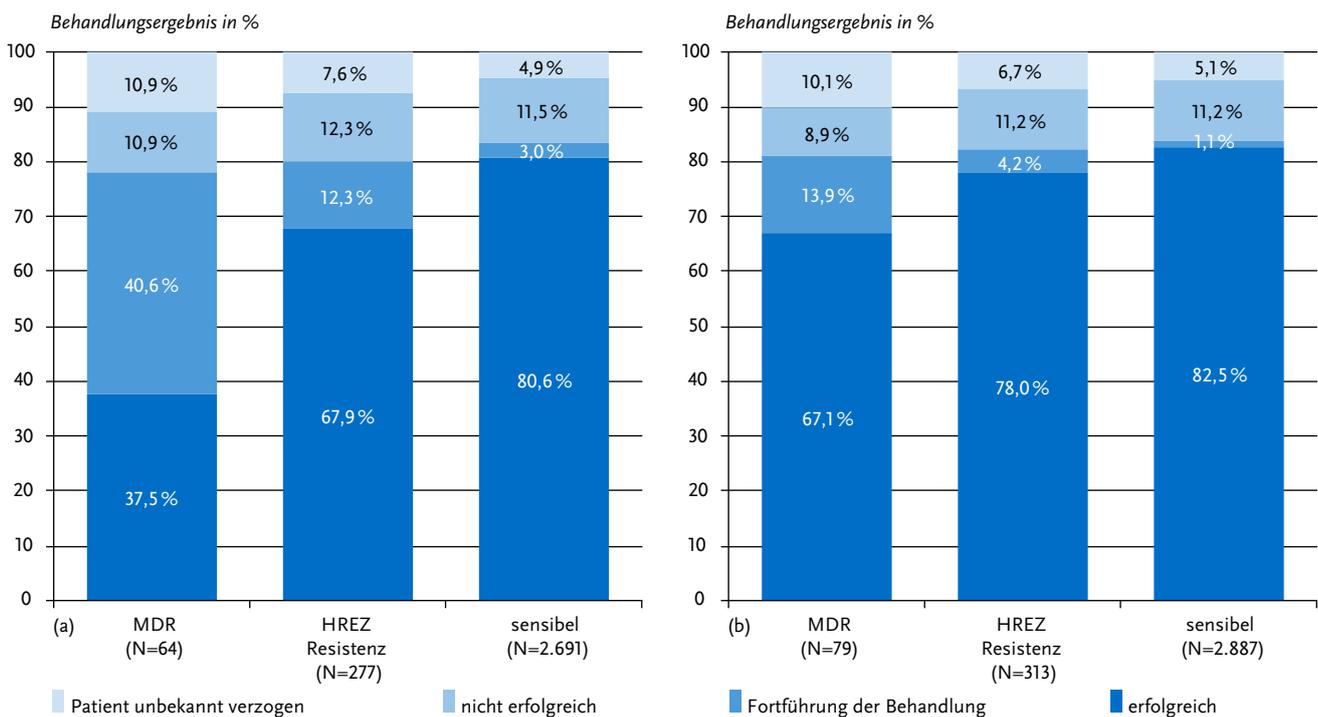
Besonders deutlich sind die Änderungen über die Zeit bei der Behandlung resistenter Tuberkulosen (Abb. 39). Während die Behandlung 2019 bei der MDR-TB nach weit über einem Jahr (Stichtag 01.03.2021) in 40,6% der Fälle noch nicht abgeschlos-

sen war (Abb. 39 a), hat sich ein Jahr später (Stichtag 15.03.2022, Abb. 39 b) der Anteil erfolgreich behandelte MDR-TB von 37,5% auf 67,1% deutlich erhöht. Bei der Resistenz gegen mindestens ein Medikament der Standardtherapie [HREZ] stieg der Anteil erfolgreich Behandelte von 67,9% auf 78,0% an. Bei der sensiblen Tuberkulose ergaben sich dagegen nur noch geringe Änderungen. Hier lag der Anteil erfolgreich behandelte Patientinnen und Patienten ursprünglich schon bei 80,6% und verbesserte sich zu dem späteren Zeitpunkt nur noch leicht auf 82,5%.

Tab. 33:  
Tuberkulose-Behandlungsergebnis für Erkrankungen aus dem Jahr 2019 zu verschiedenen Stichtagen

| Behandlungsergebnis                                | Stichtag 1.3.2020 |                | Stichtag 1.3.2021 |                | Stichtag 15.3.2022 |                |
|--|-------------------|----------------|-------------------|----------------|--------------------|----------------|
|  | Anzahl            | Anteil         | Anzahl            | Anteil         | Anzahl             | Anteil         |
| Erfolgreiche Behandlung                            | 1.424             | 64,9 %         | 3.226             | 78,4 %         | 3.579              | 81,2 %         |
| Fortführung der Behandlung                         | 209               | 9,5 %          | 158               | 3,8 %          | 63                 | 1,4 %          |
| Patient unbekannt verzogen                         | 131               | 6,0 %          | 217               | 5,3 %          | 237                | 5,4 %          |
| Versagen der Behandlung                            | 2                 | 0,1 %          | 4                 | 0,1 %          | 4                  | 0,1 %          |
| Abbruch der Behandlung                             | 103               | 4,7 %          | 142               | 3,4 %          | 146                | 3,3 %          |
| Tod an Tuberkulose                                 | 141               | 6,4 %          | 145               | 3,5 %          | 146                | 3,3 %          |
| Tod an anderer Ursache                             | 185               | 8,4 %          | 225               | 5,5 %          | 232                | 5,3 %          |
| <b>Gesamt (mit Angabe zum Behandlungsergebnis)</b> | <b>2.195</b>      | <b>100,0 %</b> | <b>4.117</b>      | <b>100,0 %</b> | <b>4.407</b>       | <b>100,0 %</b> |
| <b>Ohne Angabe zum Behandlungsergebnis</b>         | <b>2.593</b>      | <b>54,2 %</b>  | <b>695</b>        | <b>14,4 %</b>  | <b>404</b>         | <b>8,4 %</b>   |
| <b>Total (alle Fälle)</b>                          | <b>4.788</b>      | <b>100,0 %</b> | <b>4.812</b>      | <b>100,0 %</b> | <b>4.811</b>       | <b>100,0 %</b> |

Abb. 39:  
Tuberkulose-Behandlungsergebnis in Abhängigkeit von der Erregerresistenz, Erkrankungsfälle aus dem Jahr 2019 zum Stichtag 01.03.2021 (a) und aktualisiert zum Stichtag 15.03.2022 (b)



## 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 2021

Innerhalb Deutschlands sind – wie schon in den vergangenen Jahren – deutliche regionale Unterschiede in der Tuberkulose-Inzidenz feststellbar (Abb. 40).

Im Stadtstaat Bremen ist die Inzidenz mit 8,4 auf vergleichsweise hohem Niveau weitgehend unverändert geblieben. Zusammen mit den Stadtstaaten Hamburg (8,2) und Berlin (7,9) finden sich hier bundesweit die höchsten Inzidenzen. Auch die Bundesländer Hessen (6,8) und das Saarland (6,3) liegen 2021 deutlich über der bundesweiten Inzidenz von 4,7. Die Länder mit den niedrigsten Inzidenzen waren dagegen Thüringen und Sachsen (jeweils 2,9) sowie Mecklenburg-Vorpommern (2,7) (Abb. 40).

In fast allen Bundesländern ist die Inzidenz 2021 im Vergleich zum Median der vergangenen fünf Jahre deutlich geringer oder weitgehend gleichgeblieben. Lediglich im Saarland konnte eine nennenswerte Zunahme der Inzidenz beobachtet werden (Absolutzahlen und Inzidenzen siehe Tabelle 34).

Der bundesweite Durchschnitt der Inzidenz für die offene Lungentuberkulose betrug 2,8 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner und ist damit gegenüber dem Median der vergangenen

5 Jahre (4,0) gesunken. Der Vergleich der einzelnen Bundesländer zeigt auch hier deutliche Unterschiede (Abb. 41): So verzeichnete Bremen die höchste Inzidenz mit 5,1 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner, gefolgt von Hamburg (4,9) und Berlin (4,7). Die niedrigsten Inzidenzen wurden in Mecklenburg-Vorpommern (1,6) und Sachsen-Anhalt (1,7) registriert. Mit Ausnahme von Bremen – wo die Inzidenz der offenen Lungentuberkulose unverändert geblieben ist – sind die Inzidenzen in allen anderen Bundesländern rückläufig (Abb. 41).

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 6,8 vs. 3,6). 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. sozial benachteiligte Personen, Menschen aus Hochprävalenzländern und andere vulnerable Gruppen wie Drogengebraucher und Alkoholranke, Obdachlose und HIV-Infizierte).

Tabelle 34, in der die Daten für die Jahre 2019, 2020 und 2021 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 15.03.2022 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. 40: Tuberkulose-Inzidenz pro 100.000 Einwohner nach Bundesland (N=3.896) im Vergleich mit dem Median der Vorjahre 2016–2020

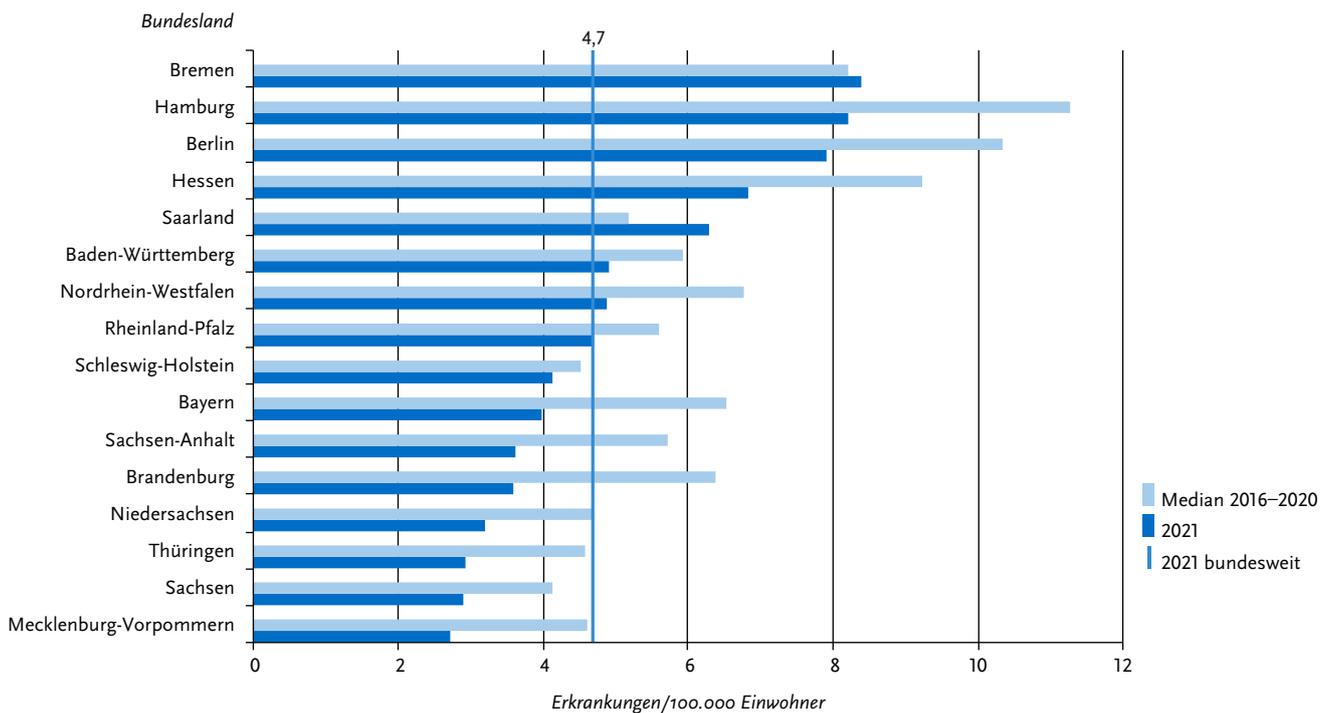
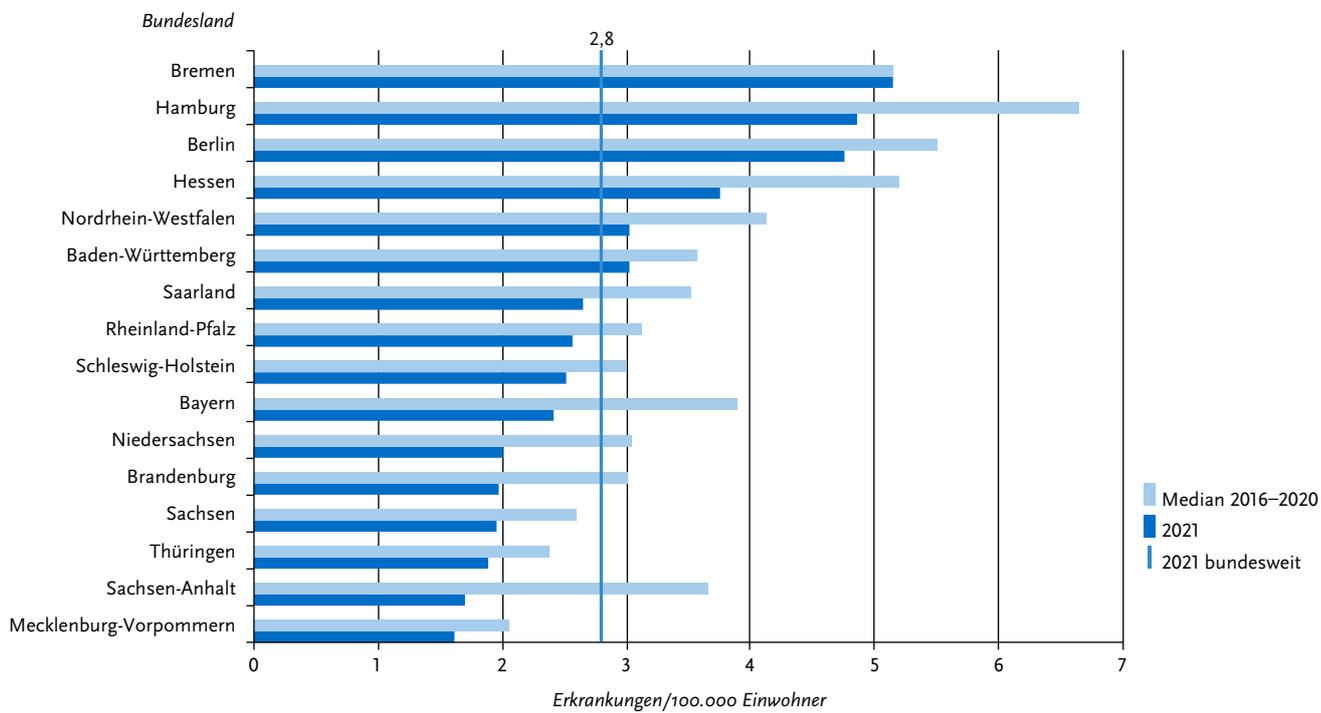


Abb. 41:  
Tuberkulose-Inzidenz pro 100.000 Einwohner der kulturell oder mikroskopisch positiven pulmonalen Tuberkulose nach Bundesland (N=2.325)  
im Vergleich mit dem Median der Vorjahre 2016–2020



**Tab. 34:**  
Anzahl und Inzidenz der Tuberkulose in Deutschland für die Jahre 2019–2021 (Daten nach IfSG; alle Tuberkulose-Erkrankungen gemäß Referenzdefinition)  
nach Bundesland und Landkreis/Stadtkreis

| Bundesland/<br>Landkreis (LK) / Stadtkreis (SK) | 2019   |          | 2020   |          | 2021   |          |
|---|--------|----------|--------|----------|--------|----------|
|   | Anzahl | Inzidenz | Anzahl | Inzidenz | Anzahl | Inzidenz |
| Baden-Württemberg                               | 607    | 5,5      | 576    | 5,2      | 546    | 4,9      |
| LK Alb-Donau-Kreis                              | 5      | 2,5      | 10     | 5,0      | 10     | 5,0      |
| SK Baden-Baden                                  | 3      | 5,4      | 4      | 7,2      | 2      | 3,6      |
| LK Biberach                                     | 5      | 2,5      | 9      | 4,4      | 9      | 4,4      |
| LK Böblingen                                    | 13     | 3,3      | 16     | 4,1      | 15     | 3,8      |
| LK Bodenseekreis                                | 11     | 5,1      | 8      | 3,7      | 3      | 1,4      |
| LK Breisgau-Hochschwarzwald                     | 13     | 4,9      | 17     | 6,4      | 10     | 3,8      |
| LK Calw   | 6      | 3,8      | 2      | 1,2      | 7      | 4,4      |
| LK Emmendingen                                  | 8      | 4,8      | 3      | 1,8      | 7      | 4,2      |
| LK Enzkreis                                     | 7      | 3,5      | 13     | 6,5      | 11     | 5,5      |
| LK Esslingen                                    | 30     | 5,6      | 26     | 4,9      | 31     | 5,8      |
| SK Freiburg i. Breisgau                         | 12     | 5,2      | 14     | 6,1      | 19     | 8,2      |
| LK Freudenstadt                                 | 4      | 3,4      | 4      | 3,4      | 2      | 1,7      |
| LK Göppingen                                    | 6      | 2,3      | 12     | 4,6      | 11     | 4,3      |
| SK Heidelberg                                   | 17     | 10,5     | 24     | 15,1     | 33     | 20,8     |
| LK Heidenheim                                   | 6      | 4,5      | 7      | 5,3      | 8      | 6,0      |
| SK Heilbronn                                    | 14     | 11,1     | 10     | 7,9      | 16     | 12,7     |
| LK Heilbronn                                    | 14     | 4,1      | 14     | 4,0      | 16     | 4,6      |
| LK Hohenlohekreis                               | 8      | 7,1      | 9      | 8,0      | 8      | 7,1      |
| SK Karlsruhe                                    | 24     | 7,7      | 30     | 9,7      | 21     | 6,8      |
| LK Karlsruhe                                    | 29     | 6,5      | 21     | 4,7      | 27     | 6,0      |
| LK Konstanz                                     | 14     | 4,9      | 10     | 3,5      | 13     | 4,5      |
| LK Lörrach                                      | 11     | 4,8      | 4      | 1,7      | 9      | 3,9      |
| LK Ludwigsburg                                  | 39     | 7,2      | 29     | 5,3      | 23     | 4,2      |
| LK Main-Tauber-Kreis                            | 4      | 3,0      | 6      | 4,5      | 6      | 4,5      |
| SK Mannheim                                     | 31     | 10,0     | 36     | 11,6     | 17     | 5,5      |
| LK Neckar-Odenwald-Kreis                        | 3      | 2,1      | 1      | 0,7      | 2      | 1,4      |
| LK Ortenaukreis                                 | 26     | 6,0      | 20     | 4,6      | 16     | 3,7      |
| LK Ostalbkreis                                  | 7      | 2,2      | 16     | 5,1      | 7      | 2,2      |
| SK Pforzheim                                    | 11     | 8,7      | 12     | 9,5      | 12     | 9,5      |
| LK Rastatt                                      | 17     | 7,3      | 10     | 4,3      | 11     | 4,7      |
| LK Ravensburg                                   | 9      | 3,2      | 5      | 1,7      | 6      | 2,1      |
| LK Rems-Murr-Kreis                              | 25     | 5,9      | 28     | 6,6      | 24     | 5,6      |

Fortsetzung auf Seite 60

Tab. 34:  
Fortsetzung

| Bundesland/<br>Landkreis (LK) / Stadtkreis (SK) | 2019       |            | 2020       |            | 2021       |            |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|   | Anzahl     | Inzidenz   | Anzahl     | Inzidenz   | Anzahl     | Inzidenz   |
| LK Reutlingen                                   | 15         | 5,2        | 15         | 5,2        | 21         | 7,3        |
| LK Rhein-Neckar-Kreis                           | 26         | 4,7        | 30         | 5,5        | 15         | 2,7        |
| LK Rottweil                                     | 9          | 6,4        | 6          | 4,3        | 7          | 5,0        |
| LK Schwäbisch Hall                              | 19         | 9,7        | 10         | 5,1        | 13         | 6,6        |
| LK Schwarzwald-Baar-Kreis                       | 6          | 2,8        | 4          | 1,9        | 5          | 2,3        |
| LK Sigmaringen                                  | 5          | 3,8        | 11         | 8,4        | 4          | 3,1        |
| SK Stuttgart                                    | 51         | 8,0        | 40         | 6,3        | 36         | 5,7        |
| LK Tübingen                                     | 10         | 4,4        | 12         | 5,3        | 11         | 4,8        |
| LK Tuttlingen                                   | 5          | 3,6        | 2          | 1,4        | 4          | 2,8        |
| SK Ulm  | 9          | 7,1        | 8          | 6,3        | 7          | 5,5        |
| LK Waldshut                                     | 10         | 5,8        | 6          | 3,5        | 4          | 2,3        |
| LK Zollernalbkreis                              | 10         | 5,3        | 2          | 1,1        | 7          | 3,7        |
| <b>Bayern</b>                                   | <b>750</b> | <b>5,7</b> | <b>627</b> | <b>4,8</b> | <b>524</b> | <b>4,0</b> |
| LK Aichach-Friedberg                            | 1          | 0,7        | 5          | 3,7        | 1          | 0,7        |
| LK Altötting                                    | 7          | 6,3        | 7          | 6,3        | 6          | 5,4        |
| SK Amberg                                       | 5          | 11,8       | 3          | 7,1        | 0          | 0,0        |
| LK Amberg-Weizsäckchen                          | 2          | 1,9        | 0          | 0,0        | 2          | 1,9        |
| SK Ansbach                                      | 2          | 4,8        | 2          | 4,8        | 0          | 0,0        |
| LK Ansbach                                      | 15         | 8,1        | 10         | 5,4        | 7          | 3,8        |
| SK Aschaffenburg                                | 1          | 1,4        | 5          | 7,1        | 5          | 7,1        |
| LK Aschaffenburg                                | 9          | 5,2        | 5          | 2,9        | 3          | 1,7        |
| SK Augsburg                                     | 22         | 7,4        | 32         | 10,8       | 16         | 5,4        |
| LK Augsburg                                     | 7          | 2,8        | 9          | 3,5        | 7          | 2,7        |
| LK Bad Kissingen                                | 4          | 3,9        | 2          | 1,9        | 6          | 5,8        |
| LK Bad Tölz-Wolfratshausen                      | 11         | 8,6        | 3          | 2,3        | 6          | 4,7        |
| SK Bamberg                                      | 9          | 11,6       | 11         | 14,3       | 6          | 7,8        |
| LK Bamberg                                      | 13         | 8,8        | 8          | 5,4        | 6          | 4,1        |
| SK Bayreuth                                     | 11         | 14,7       | 12         | 16,2       | 12         | 16,2       |
| LK Bayreuth                                     | 6          | 5,8        | 4          | 3,9        | 4          | 3,9        |
| LK Berchtesgadener Land                         | 2          | 1,9        | 2          | 1,9        | 1          | 0,9        |
| LK Cham   | 6          | 4,7        | 2          | 1,6        | 5          | 3,9        |
| SK Coburg                                       | 1          | 2,4        | 0          | 0,0        | 4          | 9,8        |
| LK Coburg                                       | 5          | 5,8        | 1          | 1,2        | 0          | 0,0        |
| LK Dachau                                       | 11         | 7,1        | 7          | 4,5        | 2          | 1,3        |
| LK Deggendorf                                   | 8          | 6,7        | 3          | 2,5        | 12         | 10,0       |

Tab. 34:  
Fortsetzung

| Bundesland/<br>Landkreis (LK) / Stadtkreis (SK) | 2019   |          | 2020   |          | 2021   |          |
|---|--------|----------|--------|----------|--------|----------|
|   | Anzahl | Inzidenz | Anzahl | Inzidenz | Anzahl | Inzidenz |
| LK Dillingen a.d.Donau                          | 3      | 3,1      | 6      | 6,2      | 3      | 3,1      |
| LK Dingolfing-Landau                            | 6      | 6,2      | 4      | 4,1      | 4      | 4,1      |
| LK Donau-Ries                                   | 6      | 4,5      | 1      | 0,7      | 6      | 4,5      |
| LK Ebersberg                                    | 4      | 2,8      | 7      | 4,9      | 8      | 5,6      |
| LK Eichstätt                                    | 7      | 5,3      | 2      | 1,5      | 1      | 0,8      |
| LK Erding                                       | 5      | 3,6      | 4      | 2,9      | 2      | 1,4      |
| SK Erlangen                                     | 6      | 5,3      | 11     | 9,8      | 3      | 2,7      |
| LK Erlangen-Höchstädt                           | 4      | 2,9      | 4      | 2,9      | 12     | 8,7      |
| LK Forchheim                                    | 5      | 4,3      | 4      | 3,4      | 1      | 0,9      |
| LK Freising                                     | 10     | 5,6      | 4      | 2,2      | 3      | 1,7      |
| LK Freyung-Grafenau                             | 4      | 5,1      | 5      | 6,4      | 3      | 3,8      |
| LK Fürstenfeldbruck                             | 6      | 2,7      | 9      | 4,1      | 12     | 5,5      |
| SK Fürth  | 8      | 6,2      | 10     | 7,8      | 3      | 2,3      |
| LK Fürth  | 11     | 9,3      | 0      | 0,0      | 3      | 2,5      |
| LK Garmisch-Partenkirchen                       | 5      | 5,7      | 4      | 4,5      | 1      | 1,1      |
| LK Günzburg                                     | 9      | 7,1      | 8      | 6,3      | 2      | 1,6      |
| LK Haßberge                                     | 2      | 2,4      | 3      | 3,6      | 3      | 3,6      |
| SK Hof  | 2      | 4,4      | 3      | 6,6      | 1      | 2,2      |
| LK Hof  | 6      | 6,3      | 5      | 5,3      | 4      | 4,2      |
| SK Ingolstadt                                   | 17     | 12,4     | 24     | 17,5     | 13     | 9,5      |
| SK Kaufbeuren                                   | 2      | 4,5      | 2      | 4,5      | 0      | 0,0      |
| LK Kelheim                                      | 9      | 7,3      | 2      | 1,6      | 2      | 1,6      |
| SK Kempten                                      | 0      | 0,0      | 0      | 0,0      | 2      | 2,9      |
| LK Kitzingen                                    | 6      | 6,6      | 1      | 1,1      | 2      | 2,2      |
| LK Kronach                                      | 1      | 1,5      | 5      | 7,5      | 1      | 1,5      |
| LK Kulmbach                                     | 2      | 2,8      | 3      | 4,2      | 1      | 1,4      |
| LK Landsberg a. Lech                            | 4      | 3,3      | 3      | 2,5      | 1      | 0,8      |
| SK Landshut                                     | 7      | 9,5      | 3      | 4,1      | 2      | 2,7      |
| LK Landshut                                     | 6      | 3,8      | 6      | 3,7      | 3      | 1,9      |
| LK Lichtenfels                                  | 6      | 9,0      | 3      | 4,5      | 0      | 0,0      |
| LK Lindau                                       | 4      | 4,9      | 4      | 4,9      | 1      | 1,2      |
| LK Main-Spessart                                | 2      | 1,6      | 2      | 1,6      | 2      | 1,6      |
| SK Memmingen                                    | 3      | 6,8      | 2      | 4,5      | 0      | 0,0      |
| LK Miesbach                                     | 2      | 2,0      | 3      | 3,0      | 6      | 6,0      |

Fortsetzung auf Seite 62

Tab. 34:  
Fortsetzung

| Bundesland/<br>Landkreis (LK) / Stadtkreis (SK) | 2019   |          | 2020   |          | 2021   |          |
|---|--------|----------|--------|----------|--------|----------|
|   | Anzahl | Inzidenz | Anzahl | Inzidenz | Anzahl | Inzidenz |
| LK Miltenberg                                   | 3      | 2,3      | 2      | 1,6      | 3      | 2,3      |
| LK Mühldorf a.Inn                               | 10     | 8,6      | 5      | 4,3      | 7      | 6,0      |
| SK München                                      | 130    | 8,8      | 102    | 6,9      | 102    | 6,9      |
| LK München                                      | 11     | 3,1      | 15     | 4,3      | 9      | 2,6      |
| LK Neuburg-Schrobenhausen                       | 4      | 4,1      | 1      | 1,0      | 4      | 4,1      |
| LK Neumarkt i.d.OPf.                            | 4      | 3,0      | 7      | 5,2      | 2      | 1,5      |
| LK Neustadt a.d.Aisch-Bad Windsheim             | 3      | 3,0      | 2      | 2,0      | 6      | 5,9      |
| LK Neustadt a.d.Waldnaab                        | 2      | 2,1      | 0      | 0,0      | 0      | 0,0      |
| LK Neu-Ulm                                      | 11     | 6,3      | 4      | 2,3      | 11     | 6,3      |
| SK Nürnberg                                     | 43     | 8,3      | 56     | 10,9     | 28     | 5,4      |
| LK Nürnberger Land                              | 7      | 4,1      | 7      | 4,1      | 10     | 5,8      |
| LK Oberallgäu                                   | 4      | 2,6      | 3      | 1,9      | 5      | 3,2      |
| LK Ostallgäu                                    | 5      | 3,5      | 9      | 6,3      | 7      | 4,9      |
| SK Passau                                       | 4      | 7,6      | 8      | 15,3     | 3      | 5,7      |
| LK Passau                                       | 14     | 7,3      | 5      | 2,6      | 6      | 3,1      |
| LK Pfaffenhofen a.d.Ilm                         | 10     | 7,8      | 2      | 1,5      | 5      | 3,9      |
| LK Regen  | 1      | 1,3      | 7      | 9,1      | 1      | 1,3      |
| SK Regensburg                                   | 10     | 6,5      | 9      | 5,9      | 4      | 2,6      |
| LK Regensburg                                   | 17     | 8,8      | 8      | 4,1      | 7      | 3,6      |
| LK Rhön-Grabfeld                                | 7      | 8,8      | 3      | 3,8      | 2      | 2,5      |
| SK Rosenheim                                    | 2      | 3,1      | 5      | 7,9      | 2      | 3,1      |
| LK Rosenheim                                    | 6      | 2,3      | 10     | 3,8      | 5      | 1,9      |
| LK Roth   | 7      | 5,5      | 3      | 2,4      | 7      | 5,5      |
| LK Rottal-Inn                                   | 2      | 1,6      | 7      | 5,7      | 5      | 4,1      |
| SK Schwabach                                    | 5      | 12,2     | 4      | 9,7      | 3      | 7,3      |
| LK Schwandorf                                   | 12     | 8,1      | 7      | 4,7      | 8      | 5,4      |
| SK Schweinfurt                                  | 7      | 13,1     | 1      | 1,9      | 4      | 7,5      |
| LK Schweinfurt                                  | 9      | 7,8      | 3      | 2,6      | 8      | 6,9      |
| LK Starnberg                                    | 4      | 2,9      | 3      | 2,2      | 1      | 0,7      |
| SK Straubing                                    | 6      | 12,6     | 3      | 6,3      | 1      | 2,1      |
| LK Straubing-Bogen                              | 3      | 3,0      | 5      | 4,9      | 3      | 2,9      |
| LK Tirschenreuth                                | 4      | 5,6      | 0      | 0,0      | 1      | 1,4      |
| LK Traunstein                                   | 8      | 4,5      | 8      | 4,5      | 5      | 2,8      |
| LK Unterallgäu                                  | 4      | 2,8      | 4      | 2,7      | 2      | 1,4      |
| SK Weiden i.d.OPf.                              | 3      | 7,0      | 2      | 4,7      | 1      | 2,4      |

Tab. 34:  
Fortsetzung

| Bundesland/<br>Landkreis (LK) / Stadtkreis (SK) | 2019       |            | 2020       |            | 2021       |            |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|   | Anzahl     | Inzidenz   | Anzahl     | Inzidenz   | Anzahl     | Inzidenz   |
| LK Weilheim-Schongau                            | 1          | 0,7        | 4          | 2,9        | 4          | 2,9        |
| LK Weißenburg-Gunzenhausen                      | 1          | 1,1        | 3          | 3,2        | 3          | 3,2        |
| LK Wunsiedel i. Fichtelgebirge                  | 5          | 6,9        | 3          | 4,2        | 5          | 6,9        |
| SK Würzburg                                     | 15         | 11,7       | 1          | 0,8        | 6          | 4,7        |
| LK Würzburg                                     | 8          | 4,9        | 6          | 3,7        | 6          | 3,7        |
| <b>Berlin</b>                                   | <b>358</b> | <b>9,8</b> | <b>316</b> | <b>8,6</b> | <b>290</b> | <b>7,9</b> |
| SK Berlin Charlottenburg-Wilmersdorf            | 25         | 7,5        | 17         | 5,4        | 20         | 6,3        |
| SK Berlin Friedrichshain-Kreuzberg              | 23         | 8,2        | 25         | 9,0        | 16         | 5,7        |
| SK Berlin Lichtenberg                           | 92         | 32,1       | 71         | 24,3       | 90         | 30,8       |
| SK Berlin Marzahn-Hellersdorf                   | 15         | 5,7        | 13         | 4,7        | 13         | 4,7        |
| SK Berlin Mitte                                 | 39         | 10,4       | 52         | 13,9       | 31         | 8,3        |
| SK Berlin Neukölln                              | 28         | 8,7        | 24         | 7,5        | 24         | 7,5        |
| SK Berlin Pankow                                | 27         | 6,8        | 26         | 6,4        | 17         | 4,2        |
| SK Berlin Reinickendorf                         | 18         | 6,9        | 15         | 5,8        | 21         | 8,1        |
| SK Berlin Spandau                               | 18         | 7,5        | 12         | 5,0        | 15         | 6,3        |
| SK Berlin Steglitz-Zehlendorf                   | 32         | 10,6       | 18         | 6,2        | 14         | 4,8        |
| SK Berlin Tempelhof-Schöneberg                  | 28         | 8,2        | 23         | 6,7        | 19         | 5,6        |
| SK Berlin Treptow-Köpenick                      | 13         | 4,9        | 20         | 7,3        | 10         | 3,7        |
| <b>Brandenburg</b>                              | <b>103</b> | <b>4,1</b> | <b>98</b>  | <b>3,9</b> | <b>91</b>  | <b>3,6</b> |
| LK Barnim                                       | 10         | 5,4        | 8          | 4,3        | 7          | 3,7        |
| SK Brandenburg a.d. Havel                       | 0          | 0,0        | 1          | 1,4        | 0          | 0,0        |
| SK Cottbus                                      | 5          | 5,0        | 3          | 3,0        | 5          | 5,1        |
| LK Dahme-Spreewald                              | 4          | 2,3        | 4          | 2,3        | 9          | 5,2        |
| LK Elbe-Elster                                  | 3          | 2,9        | 2          | 2,0        | 5          | 4,9        |
| SK Frankfurt (Oder)                             | 1          | 1,7        | 2          | 3,5        | 1          | 1,8        |
| LK Havelland                                    | 8          | 4,9        | 3          | 1,8        | 9          | 5,5        |
| LK Märkisch-Oderland                            | 9          | 4,6        | 5          | 2,5        | 4          | 2,0        |
| LK Oberhavel                                    | 5          | 2,3        | 7          | 3,3        | 6          | 2,8        |
| LK Oberspreewald-Lausitz                        | 1          | 0,9        | 5          | 4,6        | 0          | 0,0        |
| LK Oder-Spree                                   | 21         | 11,7       | 17         | 9,5        | 8          | 4,5        |
| LK Ostprignitz-Ruppin                           | 4          | 4,0        | 3          | 3,0        | 3          | 3,0        |
| SK Potsdam                                      | 12         | 6,7        | 18         | 9,9        | 12         | 6,6        |
| LK Potsdam-Mittelmark                           | 4          | 1,8        | 6          | 2,8        | 5          | 2,3        |
| LK Prignitz                                     | 7          | 9,2        | 3          | 3,9        | 6          | 7,9        |

Fortsetzung auf Seite 64

Tab. 34:  
Fortsetzung

| Bundesland/<br>Landkreis (LK) / Stadtkreis (SK) | 2019   |          | 2020   |          | 2021   |          |
|---|--------|----------|--------|----------|--------|----------|
|   | Anzahl | Inzidenz | Anzahl | Inzidenz | Anzahl | Inzidenz |
| LK Spree-Neiße                                  | 1      | 0,9      | 5      | 4,4      | 3      | 2,7      |
| LK Teltow-Fläming                               | 6      | 3,5      | 5      | 2,9      | 6      | 3,5      |
| LK Uckermark                                    | 2      | 1,7      | 1      | 0,8      | 2      | 1,7      |
| Bremen  | 56     | 8,2      | 63     | 9,3      | 57     | 8,4      |
| SK Bremen                                       | 49     | 8,6      | 48     | 8,5      | 43     | 7,6      |
| SK Bremerhaven                                  | 7      | 6,2      | 15     | 13,2     | 14     | 12,3     |
| Hamburg   | 208    | 11,3     | 178    | 9,6      | 152    | 8,2      |
| SK Hamburg                                      | 208    | 11,3     | 178    | 9,6      | 152    | 8,2      |
| Hessen  | 548    | 8,7      | 477    | 7,6      | 429    | 6,8      |
| LK Bergstraße                                   | 27     | 10,0     | 14     | 5,2      | 15     | 5,5      |
| SK Darmstadt                                    | 22     | 13,8     | 8      | 5,0      | 10     | 6,3      |
| LK Darmstadt-Dieburg                            | 31     | 10,4     | 20     | 6,7      | 23     | 7,7      |
| SK Frankfurt am Main                            | 105    | 13,8     | 112    | 14,7     | 110    | 14,4     |
| LK Fulda  | 9      | 4,0      | 12     | 5,4      | 12     | 5,4      |
| LK Gießen                                       | 34     | 12,6     | 25     | 9,2      | 28     | 10,3     |
| LK Groß-Gerau                                   | 35     | 12,7     | 26     | 9,4      | 17     | 6,2      |
| LK Hersfeld-Rotenburg                           | 4      | 3,3      | 3      | 2,5      | 2      | 1,7      |
| LK Hochtaunuskreis                              | 21     | 8,9      | 14     | 5,9      | 15     | 6,3      |
| SK Kassel                                       | 29     | 14,3     | 35     | 17,4     | 35     | 17,4     |
| LK Kassel                                       | 8      | 3,4      | 5      | 2,1      | 4      | 1,7      |
| LK Lahn-Dill-Kreis                              | 19     | 7,5      | 19     | 7,5      | 14     | 5,5      |
| LK Limburg-Weilburg                             | 15     | 8,7      | 11     | 6,4      | 11     | 6,4      |
| LK Main-Kinzig-Kreis                            | 37     | 8,8      | 22     | 5,2      | 23     | 5,5      |
| LK Main-Taunus-Kreis                            | 13     | 5,4      | 16     | 6,7      | 10     | 4,2      |
| LK Marburg-Biedenkopf                           | 12     | 4,9      | 16     | 6,5      | 10     | 4,1      |
| LK Odenwaldkreis                                | 8      | 8,3      | 3      | 3,1      | 4      | 4,1      |
| SK Offenbach                                    | 14     | 10,7     | 18     | 13,8     | 13     | 9,9      |
| LK Offenbach                                    | 28     | 7,9      | 32     | 9,0      | 26     | 7,3      |
| LK Rheingau-Taunus-Kreis                        | 15     | 8,0      | 4      | 2,1      | 3      | 1,6      |
| LK Schwalm-Eder-Kreis                           | 5      | 2,8      | 5      | 2,8      | 2      | 1,1      |
| LK Vogelsbergkreis                              | 7      | 6,6      | 4      | 3,8      | 4      | 3,8      |
| LK Waldeck-Frankenberg                          | 5      | 3,2      | 12     | 7,7      | 4      | 2,6      |
| LK Werra-Meißner-Kreis                          | 6      | 6,0      | 6      | 6,0      | 4      | 4,0      |
| LK Wetteraukreis                                | 14     | 4,5      | 13     | 4,2      | 11     | 3,5      |
| SK Wiesbaden                                    | 25     | 9,0      | 22     | 7,9      | 19     | 6,8      |

Tab. 34:  
Fortsetzung

| Bundesland/<br>Landkreis (LK) / Stadtkreis (SK) | 2019   |          | 2020   |          | 2021   |          |
|---|--------|----------|--------|----------|--------|----------|
|   | Anzahl | Inzidenz | Anzahl | Inzidenz | Anzahl | Inzidenz |
| Mecklenburg-Vorpommern                          | 47     | 2,9      | 50     | 3,1      | 44     | 2,7      |
| LK Ludwigslust-Parchim                          | 2      | 0,9      | 7      | 3,3      | 10     | 4,7      |
| LK Mecklenburgische Seenplatte                  | 8      | 3,1      | 0      | 0,0      | 0      | 0,0      |
| LK Nordwestmecklenburg                          | 2      | 1,3      | 5      | 3,2      | 3      | 1,9      |
| SK Rostock                                      | 6      | 2,9      | 17     | 8,1      | 8      | 3,8      |
| LK Rostock                                      | 8      | 3,7      | 3      | 1,4      | 5      | 2,3      |
| SK Schwerin                                     | 8      | 8,4      | 7      | 7,3      | 9      | 9,4      |
| LK Vorpommern-Greifswald                        | 6      | 2,5      | 6      | 2,5      | 2      | 0,8      |
| LK Vorpommern-Rügen                             | 7      | 3,1      | 5      | 2,2      | 7      | 3,1      |
| Niedersachsen                                   | 354    | 4,4      | 309    | 3,9      | 257    | 3,2      |
| LK Ammerland                                    | 2      | 1,6      | 0      | 0,0      | 1      | 0,8      |
| LK Aurich                                       | 7      | 3,7      | 7      | 3,7      | 4      | 2,1      |
| SK Braunschweig                                 | 12     | 4,8      | 13     | 5,2      | 10     | 4,0      |
| LK Celle  | 7      | 3,9      | 8      | 4,5      | 3      | 1,7      |
| LK Cloppenburg                                  | 10     | 5,9      | 11     | 6,4      | 12     | 7,0      |
| LK Cuxhaven                                     | 3      | 1,5      | 5      | 2,5      | 6      | 3,0      |
| SK Delmenhorst                                  | 5      | 6,4      | 0      | 0,0      | 3      | 3,9      |
| LK Diepholz                                     | 10     | 4,6      | 4      | 1,8      | 6      | 2,8      |
| SK Emden  | 1      | 2,0      | 1      | 2,0      | 1      | 2,0      |
| LK Emsland                                      | 11     | 3,4      | 17     | 5,2      | 12     | 3,6      |
| LK Friesland                                    | 3      | 3,0      | 2      | 2,0      | 2      | 2,0      |
| LK Gifhorn                                      | 8      | 4,5      | 2      | 1,1      | 9      | 5,1      |
| LK Goslar                                       | 5      | 3,7      | 7      | 5,2      | 1      | 0,7      |
| LK Göttingen                                    | 11     | 3,4      | 17     | 5,2      | 15     | 4,6      |
| LK Grafschaft Bentheim                          | 9      | 6,6      | 3      | 2,2      | 3      | 2,2      |
| LK Hameln-Pyrmont                               | 6      | 4,0      | 3      | 2,0      | 4      | 2,7      |
| Region Hannover                                 | 77     | 6,7      | 73     | 6,3      | 62     | 5,4      |
| LK Harburg                                      | 10     | 3,9      | 5      | 2,0      | 4      | 1,6      |
| LK Heidekreis                                   | 3      | 2,1      | 5      | 3,5      | 6      | 4,3      |
| LK Helmstedt                                    | 4      | 4,4      | 6      | 6,6      | 3      | 3,3      |
| LK Hildesheim                                   | 7      | 2,5      | 5      | 1,8      | 11     | 4,0      |
| LK Holzminden                                   | 1      | 1,4      | 3      | 4,3      | 1      | 1,4      |
| LK Leer   | 6      | 3,5      | 7      | 4,1      | 5      | 2,9      |
| LK Lüchow-Dannenberg                            | 2      | 4,1      | 1      | 2,1      | 0      | 0,0      |

Fortsetzung auf Seite 66

Tab. 34:  
Fortsetzung

| Bundesland/<br>Landkreis (LK) / Stadtkreis (SK) | 2019   |          | 2020   |          | 2021   |          |
|---|--------|----------|--------|----------|--------|----------|
|   | Anzahl | Inzidenz | Anzahl | Inzidenz | Anzahl | Inzidenz |
| LK Lüneburg                                     | 1      | 0,5      | 1      | 0,5      | 1      | 0,5      |
| LK Nienburg (Weser)                             | 4      | 3,3      | 2      | 1,6      | 2      | 1,6      |
| LK Northeim                                     | 10     | 7,6      | 6      | 4,6      | 6      | 4,6      |
| SK Oldenburg                                    | 10     | 5,9      | 9      | 5,3      | 8      | 4,7      |
| LK Oldenburg                                    | 4      | 3,1      | 1      | 0,8      | 0      | 0,0      |
| SK Osnabrück                                    | 12     | 7,3      | 17     | 10,4     | 8      | 4,9      |
| LK Osnabrück                                    | 22     | 6,1      | 12     | 3,3      | 8      | 2,2      |
| LK Osterholz                                    | 0      | 0,0      | 3      | 2,6      | 0      | 0,0      |
| LK Peine  | 3      | 2,2      | 3      | 2,2      | 6      | 4,4      |
| LK Rotenburg (Wümme)                            | 10     | 6,1      | 3      | 1,8      | 5      | 3,0      |
| SK Salzgitter                                   | 5      | 4,8      | 3      | 2,9      | 2      | 1,9      |
| LK Schaumburg                                   | 8      | 5,1      | 6      | 3,8      | 6      | 3,8      |
| LK Stade  | 16     | 7,8      | 5      | 2,4      | 4      | 1,9      |
| LK Uelzen                                       | 4      | 4,3      | 3      | 3,2      | 2      | 2,2      |
| LK Vechta                                       | 5      | 3,5      | 8      | 5,6      | 5      | 3,5      |
| LK Verden                                       | 2      | 1,5      | 4      | 2,9      | 5      | 3,6      |
| LK Wesermarsch                                  | 1      | 1,1      | 3      | 3,4      | 2      | 2,3      |
| SK Wilhelmshaven                                | 5      | 6,6      | 4      | 5,3      | 1      | 1,3      |
| LK Wittmund                                     | 3      | 5,3      | 0      | 0,0      | 1      | 1,7      |
| LK Wolfenbüttel                                 | 2      | 1,7      | 6      | 5,0      | 1      | 0,8      |
| SK Wolfsburg                                    | 7      | 5,6      | 5      | 4,0      | 0      | 0,0      |
| Nordrhein-Westfalen                             | 1062   | 5,9      | 858    | 4,8      | 874    | 4,9      |
| StädteRegion Aachen                             | 44     | 7,9      | 30     | 5,4      | 30     | 5,4      |
| SK Bielefeld                                    | 17     | 5,1      | 17     | 5,1      | 20     | 6,0      |
| SK Bochum                                       | 26     | 7,1      | 25     | 6,9      | 24     | 6,6      |
| SK Bonn   | 20     | 6,1      | 23     | 7,0      | 26     | 7,9      |
| LK Borken                                       | 6      | 1,6      | 11     | 3,0      | 19     | 5,1      |
| SK Bottrop                                      | 7      | 6,0      | 0      | 0,0      | 6      | 5,1      |
| LK Coesfeld                                     | 7      | 3,2      | 7      | 3,2      | 7      | 3,2      |
| SK Dortmund                                     | 56     | 9,5      | 43     | 7,3      | 58     | 9,9      |
| SK Duisburg                                     | 54     | 10,8     | 45     | 9,1      | 40     | 8,1      |
| LK Düren  | 10     | 3,8      | 12     | 4,5      | 5      | 1,9      |
| SK Düsseldorf                                   | 60     | 9,6      | 51     | 8,2      | 50     | 8,1      |
| LK Ennepe-Ruhr-Kreis                            | 12     | 3,7      | 7      | 2,2      | 9      | 2,8      |
| SK Essen  | 46     | 7,9      | 39     | 6,7      | 43     | 7,4      |

Tab. 34:  
Fortsetzung

| Bundesland/<br>Landkreis (LK) / Stadtkreis (SK) | 2019   |          | 2020   |          | 2021   |          |
|---|--------|----------|--------|----------|--------|----------|
|   | Anzahl | Inzidenz | Anzahl | Inzidenz | Anzahl | Inzidenz |
| LK Euskirchen                                   | 8      | 4,1      | 9      | 4,6      | 9      | 4,6      |
| SK Gelsenkirchen                                | 26     | 10,0     | 15     | 5,8      | 6      | 2,3      |
| LK Gütersloh                                    | 21     | 5,8      | 15     | 4,1      | 13     | 3,6      |
| SK Hagen  | 18     | 9,5      | 22     | 11,7     | 12     | 6,4      |
| SK Hamm   | 20     | 11,1     | 6      | 3,4      | 10     | 5,6      |
| LK Heinsberg                                    | 8      | 3,1      | 6      | 2,3      | 6      | 2,3      |
| LK Herford                                      | 14     | 5,6      | 9      | 3,6      | 5      | 2,0      |
| SK Herne  | 7      | 4,5      | 8      | 5,1      | 7      | 4,5      |
| LK Hochsauerlandkreis                           | 8      | 3,1      | 4      | 1,5      | 8      | 3,1      |
| LK Höxter                                       | 4      | 2,9      | 5      | 3,6      | 4      | 2,9      |
| LK Kleve  | 18     | 5,8      | 17     | 5,4      | 13     | 4,1      |
| SK Köln   | 76     | 7,0      | 60     | 5,5      | 70     | 6,5      |
| SK Krefeld                                      | 15     | 6,6      | 6      | 2,6      | 18     | 7,9      |
| SK Leverkusen                                   | 17     | 10,4     | 3      | 1,8      | 5      | 3,1      |
| LK Lippe  | 9      | 2,6      | 12     | 3,5      | 11     | 3,2      |
| LK Märkischer Kreis                             | 14     | 3,4      | 19     | 4,6      | 8      | 2,0      |
| LK Mettmann                                     | 29     | 6,0      | 11     | 2,3      | 23     | 4,7      |
| LK Minden-Lübbecke                              | 21     | 6,8      | 6      | 1,9      | 13     | 4,2      |
| SK Mönchengladbach                              | 24     | 9,2      | 19     | 7,3      | 25     | 9,6      |
| SK Mülheim a.d.Ruhr                             | 11     | 6,4      | 4      | 2,3      | 4      | 2,3      |
| SK Münster                                      | 21     | 6,7      | 13     | 4,1      | 15     | 4,7      |
| LK Oberbergischer Kreis                         | 14     | 5,1      | 8      | 2,9      | 7      | 2,6      |
| SK Oberhausen                                   | 22     | 10,4     | 13     | 6,2      | 10     | 4,8      |
| LK Olpe   | 0      | 0,0      | 3      | 2,2      | 1      | 0,7      |
| LK Paderborn                                    | 9      | 2,9      | 14     | 4,5      | 9      | 2,9      |
| LK Recklinghausen                               | 37     | 6,0      | 35     | 5,7      | 32     | 5,2      |
| SK Remscheid                                    | 6      | 5,4      | 3      | 2,7      | 5      | 4,5      |
| LK Rhein-Erft-Kreis                             | 27     | 5,7      | 25     | 5,3      | 18     | 3,8      |
| LK Rheinisch-Bergischer Kreis                   | 7      | 2,5      | 10     | 3,5      | 11     | 3,9      |
| LK Rhein-Kreis Neuss                            | 19     | 4,2      | 26     | 5,8      | 23     | 5,1      |
| LK Rhein-Sieg-Kreis                             | 20     | 3,3      | 24     | 4,0      | 21     | 3,5      |
| LK Siegen-Wittgenstein                          | 10     | 3,6      | 9      | 3,3      | 6      | 2,2      |
| LK Soest  | 20     | 6,6      | 14     | 4,7      | 11     | 3,7      |
| SK Solingen                                     | 9      | 5,7      | 10     | 6,3      | 7      | 4,4      |

Fortsetzung auf Seite 68

Tab. 34:  
Fortsetzung

| Bundesland/<br>Landkreis (LK) / Stadtkreis (SK) | 2019       |            | 2020       |            | 2021       |            |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|   | Anzahl     | Inzidenz   | Anzahl     | Inzidenz   | Anzahl     | Inzidenz   |
| LK Steinfurt                                    | 25         | 5,6        | 14         | 3,1        | 13         | 2,9        |
| LK Unna   | 18         | 4,6        | 12         | 3,0        | 19         | 4,8        |
| LK Viersen                                      | 13         | 4,3        | 8          | 2,7        | 8          | 2,7        |
| LK Warendorf                                    | 20         | 7,2        | 10         | 3,6        | 15         | 5,4        |
| LK Wesel  | 13         | 2,8        | 17         | 3,7        | 22         | 4,8        |
| SK Wuppertal                                    | 19         | 5,4        | 24         | 6,8        | 14         | 3,9        |
| <b>Rheinland-Pfalz</b>                          | <b>196</b> | <b>4,8</b> | <b>176</b> | <b>4,3</b> | <b>192</b> | <b>4,7</b> |
| LK Ahrweiler                                    | 4          | 3,1        | 7          | 5,4        | 7          | 5,4        |
| LK Altenkirchen                                 | 3          | 2,3        | 4          | 3,1        | 7          | 5,4        |
| LK Alzey-Worms                                  | 3          | 2,3        | 4          | 3,1        | 8          | 6,1        |
| LK Bad Dürkheim                                 | 9          | 6,8        | 5          | 3,8        | 3          | 2,3        |
| LK Bad Kreuznach                                | 3          | 1,9        | 0          | 0,0        | 6          | 3,8        |
| LK Bernkastel-Wittlich                          | 3          | 2,7        | 3          | 2,7        | 8          | 7,1        |
| LK Birkenfeld                                   | 7          | 8,6        | 4          | 4,9        | 9          | 11,1       |
| LK Bitburg-Prüm                                 | 6          | 6,1        | 4          | 4,0        | 4          | 4,0        |
| LK Cochem-Zell                                  | 1          | 1,6        | 2          | 3,2        | 1          | 1,6        |
| LK Donnersbergkreis                             | 3          | 4,0        | 1          | 1,3        | 4          | 5,3        |
| SK Frankenthal                                  | 3          | 6,2        | 0          | 0,0        | 1          | 2,1        |
| LK Germersheim                                  | 3          | 2,3        | 3          | 2,3        | 3          | 2,3        |
| SK Kaiserslautern                               | 7          | 7,0        | 10         | 10,0       | 6          | 6,0        |
| LK Kaiserslautern                               | 0          | 0,0        | 1          | 0,9        | 2          | 1,9        |
| SK Koblenz                                      | 1          | 0,9        | 7          | 6,2        | 2          | 1,8        |
| LK Kusel  | 5          | 7,1        | 3          | 4,3        | 4          | 5,7        |
| SK Landau i.d.Pfalz                             | 1          | 2,1        | 0          | 0,0        | 1          | 2,1        |
| SK Ludwigshafen                                 | 13         | 7,5        | 12         | 7,0        | 17         | 9,9        |
| SK Mainz  | 7          | 3,2        | 20         | 9,2        | 12         | 5,5        |
| LK Mainz-Bingen                                 | 10         | 4,7        | 7          | 3,3        | 6          | 2,8        |
| LK Mayen-Koblenz                                | 23         | 10,7       | 11         | 5,1        | 11         | 5,1        |
| SK Neustadt a.d.Weinstraße                      | 0          | 0,0        | 0          | 0,0        | 0          | 0,0        |
| LK Neuwied                                      | 7          | 3,8        | 6          | 3,3        | 9          | 4,9        |
| SK Pirmasens                                    | 2          | 5,0        | 2          | 5,0        | 3          | 7,5        |
| LK Rhein-Hunsrück-Kreis                         | 5          | 4,8        | 1          | 1,0        | 2          | 1,9        |
| LK Rhein-Lahn-Kreis                             | 9          | 7,4        | 2          | 1,6        | 2          | 1,6        |
| LK Rhein-Pfalz-Kreis                            | 9          | 5,8        | 4          | 2,6        | 6          | 3,9        |
| SK Speyer                                       | 3          | 5,9        | 7          | 13,8       | 3          | 5,9        |

Tab. 34:  
Fortsetzung

| Bundesland/<br>Landkreis (LK) / Stadtkreis (SK) | 2019   |          | 2020   |          | 2021   |          |
|---|--------|----------|--------|----------|--------|----------|
|   | Anzahl | Inzidenz | Anzahl | Inzidenz | Anzahl | Inzidenz |
| LK Südliche Weinstraße                          | 4      | 3,6      | 4      | 3,6      | 3      | 2,7      |
| LK Südwestpfalz                                 | 4      | 4,2      | 10     | 10,5     | 4      | 4,2      |
| SK Trier  | 10     | 9,0      | 11     | 9,9      | 16     | 14,5     |
| LK Trier-Saarburg                               | 6      | 4,0      | 10     | 6,6      | 6      | 4,0      |
| LK Vulkaneifel                                  | 1      | 1,6      | 0      | 0,0      | 3      | 5,0      |
| LK Westerwaldkreis                              | 13     | 6,4      | 6      | 3,0      | 7      | 3,5      |
| SK Worms  | 6      | 7,2      | 3      | 3,6      | 6      | 7,2      |
| SK Zweibrücken                                  | 2      | 5,8      | 2      | 5,9      | 0      | 0,0      |
| Saarland  | 40     | 4,1      | 51     | 5,2      | 62     | 6,3      |
| LK Merzig-Wadern                                | 0      | 0,0      | 0      | 0,0      | 4      | 3,9      |
| LK Neunkirchen                                  | 7      | 5,3      | 8      | 6,1      | 5      | 3,8      |
| LK Saarlouis                                    | 8      | 4,1      | 8      | 4,1      | 28     | 14,5     |
| LK Saarpfalz-Kreis                              | 3      | 2,1      | 2      | 1,4      | 4      | 2,8      |
| LK Sankt Wendel                                 | 2      | 2,3      | 4      | 4,6      | 1      | 1,2      |
| LK Stadtverband Saarbrücken                     | 20     | 6,1      | 29     | 8,9      | 20     | 6,1      |
| Sachsen   | 159    | 3,9      | 132    | 3,3      | 117    | 2,9      |
| LK Bautzen                                      | 9      | 3,0      | 7      | 2,3      | 6      | 2,0      |
| SK Chemnitz                                     | 22     | 8,9      | 14     | 5,7      | 23     | 9,4      |
| SK Dresden                                      | 36     | 6,5      | 27     | 4,9      | 26     | 4,7      |
| LK Erzgebirgskreis                              | 10     | 3,0      | 3      | 0,9      | 6      | 1,8      |
| LK Görlitz                                      | 8      | 3,2      | 14     | 5,6      | 1      | 0,4      |
| SK Leipzig                                      | 26     | 4,4      | 31     | 5,2      | 20     | 3,3      |
| LK Leipzig                                      | 7      | 2,7      | 1      | 0,4      | 2      | 0,8      |
| LK Meißen                                       | 7      | 2,9      | 7      | 2,9      | 10     | 4,2      |
| LK Mittelsachsen                                | 7      | 2,3      | 5      | 1,7      | 3      | 1,0      |
| LK Nordsachsen                                  | 8      | 4,0      | 2      | 1,0      | 1      | 0,5      |
| LK Sächsische Schweiz-Osterzgebirge             | 5      | 2,0      | 6      | 2,5      | 8      | 3,3      |
| LK Vogtlandkreis                                | 6      | 2,7      | 4      | 1,8      | 5      | 2,2      |
| LK Zwickau                                      | 8      | 2,5      | 11     | 3,5      | 6      | 1,9      |
| Sachsen-Anhalt                                  | 124    | 5,6      | 62     | 2,8      | 79     | 3,6      |
| LK Altmarkkreis Salzwedel                       | 6      | 7,2      | 7      | 8,5      | 3      | 3,6      |
| LK Anhalt-Bitterfeld                            | 13     | 8,2      | 5      | 3,2      | 6      | 3,8      |
| LK Börde  | 6      | 3,5      | 2      | 1,2      | 2      | 1,2      |
| LK Burgenlandkreis                              | 15     | 8,4      | 8      | 4,5      | 7      | 3,9      |

Fortsetzung auf Seite 70

Tab. 34:  
Fortsetzung

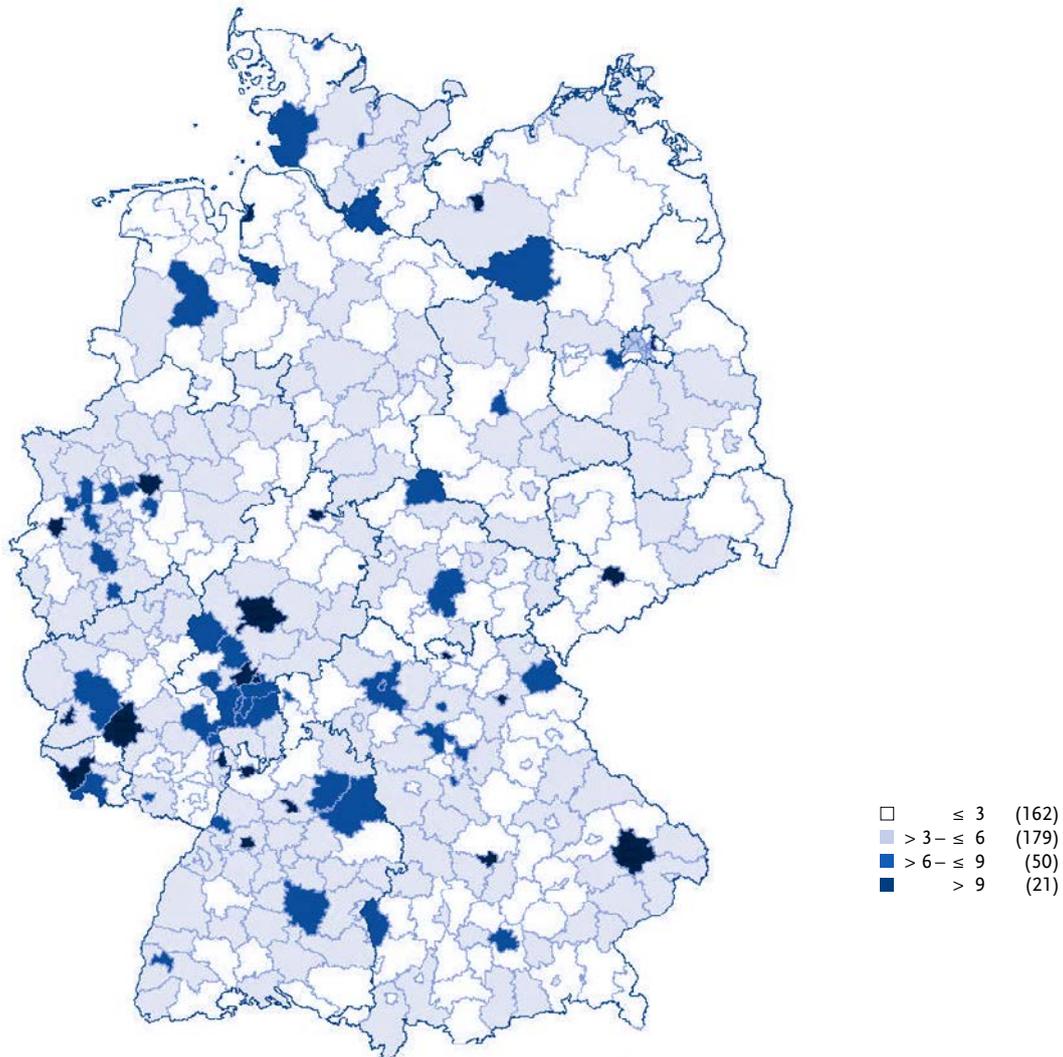
| Bundesland/<br>Landkreis (LK) / Stadtkreis (SK) | 2019       |            | 2020       |            | 2021       |            |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|   | Anzahl     | Inzidenz   | Anzahl     | Inzidenz   | Anzahl     | Inzidenz   |
| SK Dessau-Roßlau                                | 6          | 7,5        | 0          | 0,0        | 4          | 5,0        |
| SK Halle  | 14         | 5,9        | 10         | 4,2        | 9          | 3,8        |
| LK Harz   | 8          | 3,8        | 5          | 2,4        | 5          | 2,4        |
| LK Jerichower Land                              | 4          | 4,5        | 0          | 0,0        | 2          | 2,2        |
| SK Magdeburg                                    | 16         | 6,7        | 8          | 3,4        | 21         | 8,9        |
| LK Mansfeld-Südharz                             | 7          | 5,2        | 4          | 3,0        | 3          | 2,2        |
| LK Saalekreis                                   | 7          | 3,8        | 4          | 2,2        | 2          | 1,1        |
| LK Salzlandkreis                                | 6          | 3,2        | 4          | 2,1        | 6          | 3,2        |
| LK Stendal                                      | 7          | 6,3        | 3          | 2,7        | 4          | 3,6        |
| LK Wittenberg                                   | 9          | 7,2        | 2          | 1,6        | 5          | 4,0        |
| <b>Schleswig-Holstein</b>                       | <b>131</b> | <b>4,5</b> | <b>128</b> | <b>4,4</b> | <b>120</b> | <b>4,1</b> |
| LK Dithmarschen                                 | 3          | 2,3        | 6          | 4,5        | 12         | 9,0        |
| SK Flensburg                                    | 4          | 4,4        | 3          | 3,3        | 6          | 6,7        |
| LK Herzogtum Lauenburg                          | 9          | 4,5        | 7          | 3,5        | 4          | 2,0        |
| SK Kiel   | 17         | 6,9        | 24         | 9,7        | 14         | 5,7        |
| SK Lübeck                                       | 6          | 2,8        | 19         | 8,8        | 8          | 3,7        |
| SK Neumünster                                   | 16         | 20,0       | 4          | 5,0        | 5          | 6,3        |
| LK Nordfriesland                                | 2          | 1,2        | 8          | 4,8        | 5          | 3,0        |
| LK Ostholstein                                  | 9          | 4,5        | 4          | 2,0        | 12         | 6,0        |
| LK Pinneberg                                    | 11         | 3,5        | 17         | 5,4        | 14         | 4,4        |
| LK Plön   | 5          | 3,9        | 2          | 1,5        | 4          | 3,1        |
| LK Rendsburg-Eckernförde                        | 5          | 1,8        | 6          | 2,2        | 16         | 5,8        |
| LK Schleswig-Flensburg                          | 9          | 4,5        | 7          | 3,5        | 4          | 2,0        |
| LK Segeberg                                     | 13         | 4,7        | 13         | 4,7        | 11         | 4,0        |
| LK Steinburg                                    | 6          | 4,6        | 1          | 0,8        | 0          | 0,0        |
| LK Stormarn                                     | 16         | 6,6        | 7          | 2,9        | 5          | 2,0        |
| <b>Thüringen</b>                                | <b>68</b>  | <b>3,2</b> | <b>58</b>  | <b>2,7</b> | <b>62</b>  | <b>2,9</b> |
| LK Altenburger Land                             | 4          | 4,5        | 1          | 1,1        | 1          | 1,1        |
| LK Eichsfeld                                    | 2          | 2,0        | 2          | 2,0        | 1          | 1,0        |
| SK Eisenach                                     | 2          | 4,7        | 3          | 7,1        | 0          | 0,0        |
| SK Erfurt                                       | 3          | 1,4        | 4          | 1,9        | 2          | 0,9        |
| SK Gera   | 13         | 14,0       | 5          | 5,4        | 5          | 5,4        |
| LK Gotha  | 6          | 4,4        | 7          | 5,2        | 5          | 3,7        |
| LK Greiz  | 2          | 2,1        | 2          | 2,1        | 3          | 3,1        |
| LK Hildburghausen                               | 1          | 1,6        | 2          | 3,2        | 1          | 1,6        |

Tab. 34:  
Fortsetzung

| Bundesland/<br>Landkreis (LK) / Stadtkreis (SK) | 2019   |          | 2020   |          | 2021   |          |
|---|--------|----------|--------|----------|--------|----------|
|   | Anzahl | Inzidenz | Anzahl | Inzidenz | Anzahl | Inzidenz |
| LK Ilm-Kreis                                    | 7      | 6,6      | 4      | 3,8      | 8      | 7,6      |
| SK Jena   | 7      | 6,3      | 6      | 5,4      | 4      | 3,6      |
| LK Kyffhäuserkreis                              | 1      | 1,3      | 3      | 4,1      | 4      | 5,4      |
| LK Nordhausen                                   | 4      | 4,8      | 3      | 3,6      | 6      | 7,3      |
| LK Saale-Holzland-Kreis                         | 0      | 0,0      | 1      | 1,2      | 2      | 2,4      |
| LK Saale-Orla-Kreis                             | 4      | 5,0      | 2      | 2,5      | 0      | 0,0      |
| LK Saalfeld-Rudolstadt                          | 5      | 4,8      | 4      | 3,9      | 1      | 1,0      |
| LK Schmalkalden-Meiningen                       | 0      | 0,0      | 2      | 1,6      | 3      | 2,4      |
| LK Sömmerda                                     | 1      | 1,4      | 3      | 4,3      | 1      | 1,4      |
| LK Sonneberg                                    | 2      | 3,5      | 0      | 0,0      | 2      | 3,5      |
| SK Suhl   | 0      | 0,0      | 0      | 0,0      | 0      | 0,0      |
| LK Unstrut-Hainich-Kreis                        | 1      | 1,0      | 1      | 1,0      | 1      | 1,0      |
| LK Wartburgkreis                                | 1      | 0,8      | 2      | 1,7      | 5      | 4,2      |
| SK Weimar                                       | 0      | 0,0      | 1      | 1,5      | 3      | 4,6      |
| LK Weimarer Land                                | 2      | 2,4      | 0      | 0,0      | 4      | 4,9      |

Abb. 42:

Tuberkulose-Inzidenz pro 100.000 Einwohner nach NUTS3-Region (Landkreis/Stadtkreis) gemäß Referenzdefinition (N=3.896)



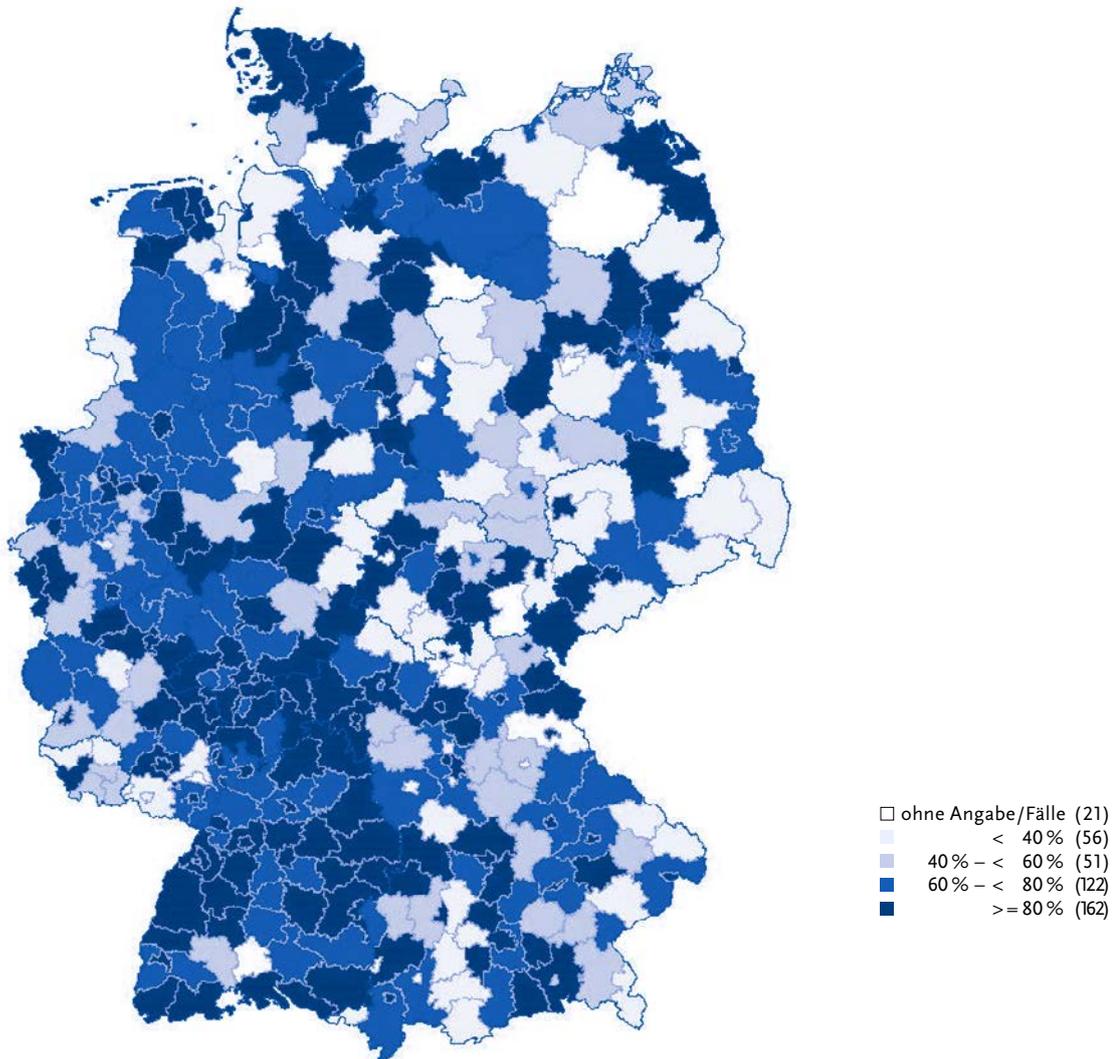
## 5.2 Übersichtskarten

Die beiden geografischen Karten zeigen die Häufigkeit von neu diagnostizierten Tuberkulosen (Abb. 42) und den prozentualen Anteil von im Ausland geborenen Erkrankten (Abb. 43). Die regionale Einteilung erfolgt anhand der NUTS<sup>1</sup> Klassifikation. Die jeweilige Anzahl der dargestellten Land-/Stadtkreise bzw. NUTS-Regionen finden sich in Klammern neben den Klasseneinteilungen in der Legende der entsprechenden Abbildung.

<sup>1</sup> 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:

- ▶ NUTS<sub>1</sub> entspricht den 16 Bundesländern.
- ▶ NUTS<sub>2</sub> 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 NUTS<sub>1</sub> = NUTS<sub>2</sub>.
- ▶ NUTS<sub>3</sub> mit über 400 Regionen entspricht der Kreisebene (Landkreise/Stadtkreise).

Abb. 43:  
Prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle bei ausländischem Geburtsland nach NUTS3-Region (N=2.782)



## 6 Zeitlicher Verlauf der Tuberkulose in den vergangenen fünf Jahren (2017–2021)

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 (15.03.2022), so dass es zu geringfügigen Abweichungen im Vergleich zu früher publizierten Daten kommen kann.

### 6.1 Demografische Daten

Tab. 35:  
Zeitlicher Verlauf von Anzahl und Inzidenz übermittelter Tuberkulose-Fälle nach Altersgruppe, 2017–2021

| Altersgruppe | 2017         |            | 2018         |            | 2019         |            | 2020         |            | 2021         |            |
|--------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|
|              | Anzahl       | Inzidenz   |
| <5           | 138          | 3,6        | 111          | 2,8        | 95           | 2,4        | 86           | 2,2        | 69           | 1,7        |
| 5–9          | 43           | 1,2        | 44           | 1,2        | 43           | 1,2        | 31           | 0,8        | 27           | 0,7        |
| 10–14        | 66           | 1,8        | 58           | 1,6        | 57           | 1,5        | 51           | 1,4        | 57           | 1,5        |
| 15–19        | 605          | 14,8       | 505          | 12,6       | 271          | 6,9        | 183          | 4,7        | 182          | 4,7        |
| 20–24        | 837          | 18,2       | 866          | 18,8       | 678          | 14,7       | 535          | 11,7       | 461          | 10,1       |
| 25–29        | 700          | 13,2       | 688          | 13,2       | 585          | 11,5       | 534          | 10,9       | 505          | 10,3       |
| 30–39        | 843          | 8,0        | 912          | 8,5        | 876          | 8,1        | 742          | 6,8        | 732          | 6,7        |
| 40–49        | 588          | 5,5        | 642          | 6,1        | 553          | 5,4        | 511          | 5,1        | 479          | 4,8        |
| 50–59        | 523          | 3,9        | 544          | 4,0        | 562          | 4,2        | 466          | 3,5        | 468          | 3,5        |
| 60–69        | 448          | 4,4        | 423          | 4,1        | 413          | 3,9        | 399          | 3,7        | 383          | 3,6        |
| 70–79        | 433          | 5,5        | 393          | 5,1        | 338          | 4,5        | 328          | 4,4        | 291          | 3,9        |
| >79          | 340          | 6,6        | 307          | 5,7        | 340          | 6,0        | 290          | 4,9        | 239          | 4,0        |
| unbekannt    | 6            |            | 3            |            |              |            | 3            |            | 3            |            |
| <b>Alle</b>  | <b>5.570</b> | <b>6,7</b> | <b>5.496</b> | <b>6,6</b> | <b>4.811</b> | <b>5,8</b> | <b>4.159</b> | <b>5,0</b> | <b>3.896</b> | <b>4,7</b> |

**Tab. 36:**  
Zeitlicher Verlauf von Anzahl und Inzidenz übermittelter Tuberkulose-Fälle bei Frauen nach Altersgruppe, 2017–2021

| Altersgruppe | 2017         |            | 2018         |            | 2019         |            | 2020         |            | 2021         |            |
|--------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|
|              | Anzahl       | Inzidenz   |
| <5           | 66           | 3,5        | 56           | 2,9        | 36           | 1,9        | 40           | 2,1        | 33           | 1,7        |
| 5–9          | 27           | 1,5        | 20           | 1,1        | 24           | 1,3        | 14           | 0,8        | 16           | 0,9        |
| 10–14        | 25           | 1,4        | 29           | 1,6        | 36           | 2,0        | 27           | 1,5        | 34           | 1,9        |
| 15–19        | 128          | 6,6        | 109          | 5,7        | 92           | 4,8        | 64           | 3,4        | 63           | 3,4        |
| 20–24        | 223          | 10,2       | 255          | 11,6       | 209          | 9,5        | 166          | 7,6        | 145          | 6,7        |
| 25–29        | 229          | 9,0        | 241          | 9,6        | 190          | 7,8        | 203          | 8,6        | 168          | 7,1        |
| 30–39        | 278          | 5,4        | 295          | 5,7        | 321          | 6,1        | 266          | 5,0        | 259          | 4,9        |
| 40–49        | 182          | 3,4        | 210          | 4,1        | 182          | 3,6        | 179          | 3,6        | 163          | 3,3        |
| 50–59        | 167          | 2,5        | 166          | 2,5        | 168          | 2,5        | 125          | 1,9        | 144          | 2,2        |
| 60–69        | 161          | 3,1        | 139          | 2,6        | 133          | 2,5        | 131          | 2,4        | 126          | 2,3        |
| 70–79        | 182          | 4,3        | 158          | 3,8        | 143          | 3,5        | 122          | 3,0        | 110          | 2,7        |
| >79          | 158          | 4,9        | 131          | 3,9        | 146          | 4,2        | 131          | 3,6        | 120          | 3,3        |
| unbekannt    | 3            |            |              |            |              |            |              |            | 1            |            |
| <b>Alle</b>  | <b>1.829</b> | <b>4,4</b> | <b>1.809</b> | <b>4,3</b> | <b>1.680</b> | <b>4,0</b> | <b>1.468</b> | <b>3,5</b> | <b>1.382</b> | <b>3,3</b> |

**Tab. 37:**  
Zeitlicher Verlauf von Anzahl und Inzidenz übermittelter Tuberkulose-Fälle bei Männern nach Altersgruppe, 2017–2021

| Altersgruppe | 2017         |            | 2018         |            | 2019         |            | 2020         |            | 2021         |            |
|--------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|
|              | Anzahl       | Inzidenz   |
| <5           | 72           | 3,7        | 55           | 2,7        | 58           | 2,9        | 46           | 2,3        | 36           | 1,8        |
| 5–9          | 16           | 0,9        | 24           | 1,3        | 19           | 1,0        | 17           | 0,9        | 11           | 0,6        |
| 10–14        | 41           | 2,2        | 29           | 1,5        | 21           | 1,1        | 24           | 1,3        | 23           | 1,2        |
| 15–19        | 474          | 22,2       | 396          | 19,0       | 179          | 8,8        | 119          | 6,0        | 119          | 6,0        |
| 20–24        | 612          | 25,3       | 608          | 25,2       | 466          | 19,3       | 367          | 15,3       | 316          | 13,2       |
| 25–29        | 469          | 17,0       | 446          | 16,5       | 392          | 14,9       | 330          | 12,9       | 337          | 13,2       |
| 30–39        | 564          | 10,6       | 614          | 11,3       | 553          | 10,0       | 474          | 8,5        | 473          | 8,5        |
| 40–49        | 406          | 7,5        | 431          | 8,2        | 371          | 7,2        | 332          | 6,6        | 315          | 6,2        |
| 50–59        | 355          | 5,3        | 378          | 5,6        | 394          | 5,8        | 340          | 5,1        | 324          | 4,9        |
| 60–69        | 287          | 5,9        | 284          | 5,7        | 279          | 5,5        | 267          | 5,1        | 256          | 4,9        |
| 70–79        | 251          | 7,0        | 235          | 6,7        | 195          | 5,7        | 206          | 6,0        | 181          | 5,3        |
| >79          | 182          | 9,5        | 176          | 8,7        | 194          | 9,0        | 158          | 6,9        | 119          | 5,2        |
| unbekannt    | 2            |            |              |            |              |            |              |            | 2            |            |
| <b>Alle</b>  | <b>3.731</b> | <b>9,1</b> | <b>3.676</b> | <b>9,0</b> | <b>3.121</b> | <b>7,6</b> | <b>2.680</b> | <b>6,5</b> | <b>2.512</b> | <b>6,1</b> |

Tab. 38:  
Zeitlicher Verlauf von Anzahl und Inzidenz übermittelter Tuberkulose-Fälle bei deutscher Staatsangehörigkeit nach Altersgruppe, 2017–2021

| Altersgruppe | 2017         |            | 2018         |            | 2019         |            | 2020         |            | 2021         |            |
|--------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|
|              | Anzahl       | Inzidenz   |
| <5           | 68           | 2,0        | 47           | 1,4        | 43           | 1,3        | 34           | 1,0        | 34           | 1,0        |
| 5–9          | 14           | 0,4        | 16           | 0,5        | 16           | 0,5        | 12           | 0,4        | 9            | 0,3        |
| 10–14        | 14           | 0,4        | 16           | 0,5        | 9            | 0,3        | 14           | 0,4        | 11           | 0,3        |
| 15–19        | 35           | 1,0        | 29           | 0,8        | 27           | 0,8        | 24           | 0,7        | 19           | 0,6        |
| 20–24        | 58           | 1,6        | 40           | 1,1        | 42           | 1,1        | 43           | 1,2        | 32           | 0,9        |
| 25–29        | 71           | 1,7        | 60           | 1,5        | 62           | 1,6        | 54           | 1,4        | 42           | 1,1        |
| 30–39        | 141          | 1,7        | 146          | 1,7        | 144          | 1,7        | 96           | 1,1        | 125          | 1,4        |
| 40–49        | 176          | 1,9        | 176          | 2,0        | 160          | 1,9        | 129          | 1,6        | 125          | 1,5        |
| 50–59        | 268          | 2,2        | 283          | 2,3        | 275          | 2,3        | 221          | 1,8        | 182          | 1,5        |
| 60–69        | 284          | 3,0        | 270          | 2,8        | 263          | 2,7        | 253          | 2,5        | 221          | 2,2        |
| 70–79        | 303          | 4,1        | 274          | 3,8        | 227          | 3,2        | 224          | 3,2        | 173          | 2,5        |
| >79          | 285          | 5,7        | 253          | 4,8        | 272          | 4,9        | 233          | 4,0        | 187          | 3,2        |
| unbekannt    | 2            |            |              |            |              |            | 2            |            |              |            |
| <b>Alle</b>  | <b>1.719</b> | <b>2,3</b> | <b>1.610</b> | <b>2,2</b> | <b>1.540</b> | <b>2,1</b> | <b>1.339</b> | <b>1,8</b> | <b>1.160</b> | <b>1,6</b> |

Tab. 39:  
Zeitlicher Verlauf von Anzahl und Inzidenz übermittelter Tuberkulose-Fälle bei ausländischer Staatsangehörigkeit nach Altersgruppe, 2017–2021

| Altersgruppe | 2017         |             | 2018         |             | 2019         |             | 2020         |             | 2021         |             |
|--------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|
|              | Anzahl       | Inzidenz    |
| <5           | 64           | 13,4        | 61           | 11,7        | 49           | 9,0         | 45           | 8,1         | 25           | 4,5         |
| 5–9          | 28           | 6,9         | 27           | 6,2         | 27           | 5,7         | 18           | 3,5         | 17           | 3,3         |
| 10–14        | 51           | 14,7        | 40           | 10,5        | 47           | 11,5        | 36           | 8,2         | 45           | 10,3        |
| 15–19        | 553          | 113,8       | 460          | 100,7       | 232          | 54,3        | 149          | 35,8        | 152          | 36,5        |
| 20–24        | 757          | 84,5        | 801          | 87,5        | 621          | 67,6        | 471          | 55,1        | 402          | 47,0        |
| 25–29        | 606          | 56,2        | 615          | 55,0        | 505          | 44,2        | 458          | 40,2        | 436          | 38,2        |
| 30–39        | 678          | 34,4        | 741          | 35,9        | 707          | 33,1        | 616          | 28,2        | 569          | 26,0        |
| 40–49        | 394          | 23,1        | 436          | 24,6        | 379          | 20,9        | 358          | 19,3        | 323          | 17,4        |
| 50–59        | 234          | 21,2        | 249          | 21,2        | 274          | 22,1        | 225          | 17,2        | 257          | 19,7        |
| 60–69        | 149          | 22,2        | 142          | 21,0        | 138          | 20,3        | 134          | 19,3        | 135          | 19,5        |
| 70–79        | 115          | 28,5        | 109          | 25,7        | 102          | 23,1        | 89           | 19,4        | 88           | 19,2        |
| >79          | 42           | 32,3        | 48           | 33,0        | 65           | 40,5        | 47           | 26,5        | 38           | 21,5        |
| unbekannt    | 3            |             | 1            |             |              |             | 1            |             | 3            |             |
| <b>Alle</b>  | <b>3.674</b> | <b>38,0</b> | <b>3.730</b> | <b>37,0</b> | <b>3.146</b> | <b>30,3</b> | <b>2.647</b> | <b>25,0</b> | <b>2.490</b> | <b>23,5</b> |

## 6.2 Erkrankungsform

Tab. 40:  
Zeitlicher Verlauf von Anzahl und Inzidenz übermittelter Tuberkulose-Fälle bei Lungentuberkulose nach Altersgruppe, 2017–2021

| Altersgruppe | 2017         |            | 2018         |            | 2019         |            | 2020         |            | 2021         |            |
|--------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|
|              | Anzahl       | Inzidenz   |
| <5           | 108          | 2,8        | 88           | 2,2        | 79           | 2,0        | 70           | 1,8        | 59           | 1,5        |
| 5–9          | 33           | 0,9        | 34           | 0,9        | 29           | 0,8        | 24           | 0,6        | 20           | 0,5        |
| 10–14        | 51           | 1,4        | 41           | 1,1        | 37           | 1,0        | 34           | 0,9        | 33           | 0,9        |
| 15–19        | 441          | 10,8       | 353          | 8,8        | 194          | 4,9        | 140          | 3,6        | 133          | 3,4        |
| 20–24        | 562          | 12,2       | 578          | 12,5       | 429          | 9,3        | 340          | 7,4        | 304          | 6,7        |
| 25–29        | 476          | 9,0        | 461          | 8,9        | 369          | 7,3        | 332          | 6,8        | 320          | 6,5        |
| 30–39        | 589          | 5,6        | 646          | 6,1        | 615          | 5,7        | 464          | 4,3        | 476          | 4,4        |
| 40–49        | 460          | 4,3        | 484          | 4,6        | 426          | 4,2        | 380          | 3,8        | 346          | 3,4        |
| 50–59        | 413          | 3,1        | 456          | 3,4        | 459          | 3,4        | 368          | 2,8        | 362          | 2,7        |
| 60–69        | 334          | 3,3        | 332          | 3,2        | 318          | 3,0        | 317          | 3,0        | 303          | 2,8        |
| 70–79        | 331          | 4,2        | 295          | 3,8        | 266          | 3,5        | 252          | 3,4        | 218          | 2,9        |
| >79          | 275          | 5,3        | 242          | 4,5        | 265          | 4,7        | 227          | 3,8        | 185          | 3,1        |
| unbekannt    | 4            |            | 2            |            |              |            | 2            |            | 1            |            |
| <b>Alle</b>  | <b>4.077</b> | <b>4,9</b> | <b>4.012</b> | <b>4,8</b> | <b>3.486</b> | <b>4,2</b> | <b>2.950</b> | <b>3,5</b> | <b>2.760</b> | <b>3,3</b> |

Tab. 41:  
Zeitlicher Verlauf von Anzahl und Inzidenz übermittelter Erkrankungen an offener Lungentuberkulose (kulturell und/oder mikroskopisch positives Sputum) nach Altersgruppe, 2017–2021

| Altersgruppe | 2017         |            | 2018         |            | 2019         |            | 2020         |            | 2021         |            |
|--------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|
|              | Anzahl       | Inzidenz   |
| <5           | 50           | 1,3        | 50           | 1,3        | 45           | 1,1        | 39           | 1,0        | 27           | 0,7        |
| 5–9          | 13           | 0,4        | 13           | 0,4        | 8            | 0,2        | 9            | 0,2        | 3            | 0,1        |
| 10–14        | 24           | 0,7        | 21           | 0,6        | 22           | 0,6        | 19           | 0,5        | 21           | 0,6        |
| 15–19        | 335          | 8,2        | 276          | 6,9        | 159          | 4,0        | 117          | 3,0        | 94           | 2,4        |
| 20–24        | 478          | 10,4       | 495          | 10,7       | 379          | 8,2        | 309          | 6,8        | 272          | 6,0        |
| 25–29        | 402          | 7,6        | 397          | 7,6        | 331          | 6,5        | 294          | 6,0        | 279          | 5,7        |
| 30–39        | 496          | 4,7        | 549          | 5,1        | 522          | 4,8        | 402          | 3,7        | 422          | 3,9        |
| 40–49        | 385          | 3,6        | 403          | 3,9        | 360          | 3,5        | 328          | 3,3        | 299          | 3,0        |
| 50–59        | 334          | 2,5        | 379          | 2,8        | 373          | 2,8        | 317          | 2,4        | 308          | 2,3        |
| 60–69        | 271          | 2,7        | 269          | 2,6        | 257          | 2,4        | 276          | 2,6        | 249          | 2,3        |
| 70–79        | 284          | 3,6        | 247          | 3,2        | 227          | 3,0        | 225          | 3,0        | 182          | 2,4        |
| >79          | 242          | 4,7        | 213          | 3,9        | 235          | 4,1        | 205          | 3,5        | 168          | 2,8        |
| unbekannt    | 3            |            | 2            |            |              |            | 1            |            | 1            |            |
| <b>Alle</b>  | <b>3.317</b> | <b>4,0</b> | <b>3.314</b> | <b>4,0</b> | <b>2.918</b> | <b>3,5</b> | <b>2.541</b> | <b>3,1</b> | <b>2.325</b> | <b>2,8</b> |

## 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 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 schwer 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 42 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. Dies gilt insbesondere für das Behandlungsergebnis, welches für die im Jahr 2020 übermittelten Fälle zum Stichtag 15.03.2022 in 17,8% noch nicht abschließend vorlag. Für das Jahr 2021 ist die Erfassung 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.

Tab. 42:  
Anteil der Tuberkulose-Übermittlungen ohne Angaben zu den Schlüsselvariablen

| Variable  | ohne Angabe 2020<br>(Stichtag 01.03.2021) |         | ohne Angabe 2020<br>(Stichtag 15.03.2022) |         | ohne Angabe 2021<br>(Stichtag 15.03.2022) |          |
|---|---|---------|---|---------|---|----------|
|   | Anzahl                                    | Prozent | Anzahl                                    | Prozent | Anzahl                                    | Prozent  |
| Alter   | 1   | 0,0 %   | 3   | 0,1 %   | 3   | 0,1 %    |
| Geschlecht  | 9   | 0,2 %   | 11  | 0,3 %   | 2   | 0,1 %    |
| Geburtsland   | 176                                       | 4,3 %   | 109                                       | 2,6 %   | 135                                       | 3,5 %    |
| Vorbehandlung (ohne Vorerkrankung gelten fehlende Angaben als gültig)     | 51  | 17,1 %  | 52  | 16,9 %  | 62  | 20,3 %   |
| Behandlungsmonat und -jahr  | 260                                       | 6,3 %   | 197                                       | 4,7 %   | 253                                       | 6,5 %    |
| betroffenes Hauptorgan  | 135                                       | 3,3 %   | 89  | 2,1 %   | 17  | 0,4 %    |
| Mikroskopie Sputum  | 375                                       | 9,1 %   | 302                                       | 7,3 %   | 337                                       | 8,6 %    |
| Kultur  | 529                                       | 12,8 %  | 348                                       | 8,4 %   | 402                                       | 10,3 %   |
| Resistenztestung (ohne Kulturnachweis gelten fehlende Angaben als gültig) | 298                                       | 9,5 %   | 210                                       | 6,5 %   | 286                                       | 9,6 %    |
| Behandlungsergebnis   | 2.472                                     | 59,9 %  | 739                                       | 17,8 %  | 2.150 *                                   | 55,2 % * |

\* Erfassung des Behandlungsergebnisses für 2021 bis zum Stichtag 15.03.2022 noch nicht abgeschlossen.

## 8 Weiterführende Literaturhinweise

- Robert Koch-Institut: Berichte zur Epidemiologie der Tuberkulose in Deutschland [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/T/Tuberkulose/Archiv\\_Berichte\\_TB\\_in\\_Dtl\\_tab.html](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/T/Tuberkulose/Archiv_Berichte_TB_in_Dtl_tab.html)
- Robert Koch-Institut. Informationen und links zum Thema Tuberkulose [www.rki.de/tuberkulose](http://www.rki.de/tuberkulose)
- Falldefinitionen des Robert Koch-Instituts zur Übermittlung von Erkrankungs- oder Todesfällen und Nachweisen von Krankheitserregern, Ausgabe 2019 [www.rki.de/falldefinitionen](http://www.rki.de/falldefinitionen)
- World Health Organization. Global tuberculosis report 2021. Geneva: World Health Organization; 2021. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- 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 (ECDC): Tuberculosis surveillance and monitoring in Europe 2022–2020 data <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/tuberculosis-surveillance-and-monitoring-europe-2022-2020-data>
- Weltgesundheitsorganisation (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
- Weltgesundheitsorganisation (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;jsessionid=6FB14A5F28DCCC7DD5C4B5C2D91F6B8F.internet061?nn=13263868](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/T/Tuberkulose/TB-Screening_Asylsuchende_Tab.html;jsessionid=6FB14A5F28DCCC7DD5C4B5C2D91F6B8F.internet061?nn=13263868)
- Breuer C: Welttuberkulosekongress 2022: Tuberkulosebekämpfung während der COVID-19-Pandemie *Epid Bull* 2022; 11:3–6 | DOI 10.25646/9748
- 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
- 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
- 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>
- Tuberkulose im Erwachsenenalter. Eine S2k-Leitlinie zur Diagnostik und Therapie, Chemoprävention und Chemoprophylaxe der Tuberkulose im Erwachsenenalter des Deutschen Zentralkomitees zur Bekämpfung der Tuberkulose e.V. (DZK) und der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin e.V. (DGPP) <https://www.dzk-tuberkulose.de/aerzte/leitlinien/>
- Feiterna-Sperling C et al. S2k-Leitlinie zur Diagnostik, Prävention und Therapie der Tuberkulose im Kindes- und Jugendalter. Eine Leitlinie unter Federführung der Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie (DGPI) e.V. *Pneumologie* 2017; 71: 629–680 (Aktualisierung folgt) <https://www.dzk-tuberkulose.de/aerzte/leitlinien/>
- Glasauer S, Altmann D, Hauer B, Brodhun B, Haas W, Perumal N (2019) First-line tuberculosis drug resistance patterns and associated risk factors in Germany, 2008–2017. *PLoS ONE* 14(6): e0217597. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0217597> Deutsche Kurzfassung in *Epid Bull* 2020/11: 8–16. DOI 10.25646/6532

## 9 Anhang

### 9.1 Tuberkulose-Falldefinition

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

Stand: 01.01.2019

#### 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. pinnipedii*.

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 färbereischer 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 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 Infektion<sup>1</sup> bei nicht erfülltem klinischen Bild**

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

**E. Labordiagnostisch nachgewiesene Infektion<sup>1</sup> 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 Falldefinitionskategorien 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. 1 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 erreger- 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 § 4 Abs. 2 Nr. 2 Buchst. a 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 neuen Unabhängigen Staaten (NUS) der ehemaligen Sowjetunion:** 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 Vor Erkrankung 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.

<sup>1</sup> 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

- ▶ **Multiresistenz (multidrug-resistant tuberculosis, MDR-TB):** gleichzeitige Resistenz gegen Isoniazid und Rifampicin sowie ggf. gegen weitere Antituberkulotika.
- ▶ **RR-TB:** Resistenz gegen Rifampicin mit oder ohne Resistenzen gegen weitere Antituberkulotika.
- ▶ **Prä-extensive Resistenz (Prä-XDR-TB; Vorstufe der Extensiven Resistenz)** (gem. neuer WHO-Definition vom 01.01.2021): MDR/RR-TB, die zusätzlich gegen mindestens eines der Fluorchinolone (Moxifloxacin, Levofloxacin) resistent ist.
- ▶ **Extensive Resistenz (XDR-TB)** (gem. neuer WHO-Definition vom 01.01.2021): MDR/RR-TB, die zusätzlich gegen mindestens eines der Fluorchinolone (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 Fluorchinolonen Moxifloxacin und Levofloxacin [s. o.] – die beiden weiteren Medikamente Bedaquilin und Linezolid).

## 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 2002–2021   | 13 |
| Abb. 3:  | Tuberkulose-Inzidenz (Erkrankungen pro 100.000 Einwohner) nach Altersgruppe und Geschlecht (N=3.891)  | 15 |
| Abb. 4:  | Tuberkulose-Inzidenz (Erkrankungen pro 100.000 Einwohner) nach Altersgruppe und Staatsangehörigkeit (N=3.647)   | 16 |
| Abb. 5:  | Tuberkulose-Inzidenz (Erkrankungen pro 100.000 Einwohner) nach Altersgruppe und Geschlecht bei deutscher Staatsangehörigkeit (N=1.160)  | 17 |
| Abb. 6:  | Tuberkulose-Inzidenz (Erkrankungen pro 100.000 Einwohner) nach Altersgruppe und Geschlecht bei ausländischer Staatsangehörigkeit (N=2.485)  | 17 |
| Abb. 7:  | Zeitlicher Verlauf der Tuberkulose-Inzidenz von 2002–2021, getrennt nach deutscher und nicht deutscher Staatsangehörigkeit  | 18 |
| Abb. 8:  | Anteil im Ausland geborener Personen unter den übermittelten Tuberkulose-Erkrankten – Vergleich der Jahre 2002–2021   | 19 |
| Abb. 9:  | Prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle nach WHO-Region, zeitlicher Verlauf 2002–2021   | 21 |
| Abb. 10: | Pulmonale Tuberkulose, Inzidenz pro 100.000 Einwohner nach Altersgruppe und Geschlecht (N=2.757)  | 23 |
| Abb. 11: | Extrapulmonale Tuberkulose, Inzidenz pro 100.000 Einwohner nach Altersgruppe und Geschlecht (N=1.108)   | 23 |
| Abb. 12: | Pulmonale Tuberkulose, Inzidenz pro 100.000 Einwohner nach Altersgruppe und Staatsangehörigkeit (N=2.602)   | 24 |
| Abb. 13: | Extrapulmonale Tuberkulose, Inzidenz pro 100.000 Einwohner nach Altersgruppe und Staatsangehörigkeit (N=1.028)  | 24 |
| Abb. 14: | Prozentualer Anteil der Tuberkulose-Organmanifestation nach betroffenem Hauptorgan (N=3.869)  | 26 |
| Abb. 15: | Extrapulmonale Tuberkulose nach betroffenen Organsystemen und Altersgruppen (N=1.108)   | 26 |
| Abb. 16: | Zeitlicher Verlauf der Tuberkulose-Inzidenz von 2002–2021 nach Erkrankungsform  | 27 |
| Abb. 17: | Prozentualer Anteil der stationär behandelten Tuberkulose-Erkrankten nach Altersgruppe und Geschlecht (N=3.605)   | 28 |
| Abb. 18: | Inzidenz der Tuberkulose getrennt nach Kindern und Erwachsenen in den Jahren 2002–2021  | 29 |
| Abb. 19: | Tuberkulose bei Kindern, Erkrankungen pro 100.000 Kinder nach Altersgruppe und Geschlecht (N=153)   | 30 |
| Abb. 20: | Tuberkulose bei Kindern – Geburtsland der Eltern (N=153)  | 31 |
| Abb. 21: | Tuberkulose bei Kindern nach betroffenem Hauptorgan (N=147)   | 32 |
| Abb. 22: | Tuberkulose bei Erwachsenen nach betroffenem Hauptorgan (N=3.720)   | 32 |
| Abb. 23: | Zeitlicher Verlauf der Tuberkulose von 2002–2021 nach Art der Fallfindung   | 35 |
| Abb. 24: | Prozentualer Anteil der Umgebungsuntersuchung an der Tuberkulose-Fallfindung bei Kindern unter 15 Jahren (N=142) vs. Erwachsene (N=3.241)   | 36 |
| Abb. 25: | Prozentuale Verteilung bezüglich der Vollständigkeit einer Vorbehandlung nach Geburtsland (N=151)   | 38 |
| Abb. 26: | Ergebnis der Sputum-Mikroskopie bei Lungentuberkulose nach Altersgruppe (N=2.093)   | 39 |
| Abb. 27: | Ergebnis der kulturellen Untersuchung aus respiratorischem Material bei Lungentuberkulose nach Altersgruppe (N=2.484)   | 40 |
| Abb. 28: | Prozentualer Anteil der Tuberkulose mit Resistenz gegen mindestens ein Medikament der Standardtherapie [HREZ] und MDR-TB im zeitlichen Verlauf, 2002–2021   | 44 |
| Abb. 29: | Prozentualer Anteil der MDR-TB nach Geburtsland Deutschland, NUS und andere Länder im zeitlichen Verlauf 2002–2021  | 47 |
| Abb. 30: | Prozentualer Anteil der Resistenz gegenüber mindestens einem der vier Medikamente der Standardtherapie [HREZ] nach Geburtsland Deutschland, NUS und andere Länder im zeitlichen Verlauf 2002–2021 | 48 |
| Abb. 31: | Mortalität der Tuberkulose nach Altersgruppe und Geschlecht (N=112)   | 50 |
| Abb. 32: | Mortalität der Tuberkulose nach Altersgruppe und Staatsangehörigkeit (gemäß den Angaben aus den Basisdaten; N=103)  | 50 |
| Abb. 33: | Tuberkulose-Fälle 2020 nach Behandlungsergebnis (N=3.420)   | 53 |
| Abb. 34: | Prozentualer Anteil erfolgreicher Tuberkulose-Behandlungen nach Altersgruppe und Geschlecht (N=3.413)   | 53 |
| Abb. 35: | Tuberkulose-Fälle mit nicht erfolgreich abgeschlossener Behandlung nach Ursache und Altersgruppe (N=479)  | 54 |
| Abb. 36: | Tuberkulose-Behandlungsergebnis 2020 nach Altersgruppe und Geburtsland (N=3.358)  | 54 |
| Abb. 37: | Tuberkulose-Behandlungsergebnis 2020 nach Bundesland (N=3.420)  | 55 |
| Abb. 38: | Tuberkulose-Behandlungsergebnis 2020 in Abhängigkeit von der Erregerresistenz   | 55 |
| Abb. 39: | Tuberkulose-Behandlungsergebnis in Abhängigkeit von der Erregerresistenz, Erkrankungsfälle aus dem Jahr 2019 zum Stichtag 01.03.2021 (a) und aktualisiert zum Stichtag 15.03.2022 (b)             | 56 |
| Abb. 40: | Tuberkulose-Inzidenz pro 100.000 Einwohner nach Bundesland (N=3.896) im Vergleich mit dem Median der Vorjahre 2016–2020   | 57 |
| Abb. 41: | Tuberkulose-Inzidenz pro 100.000 Einwohner der kulturell oder mikroskopisch positiven pulmonalen Tuberkulose nach Bundesland (N=2.325) im Vergleich mit dem Median der Vorjahre 2016–2020         | 58 |
| Abb. 42: | Tuberkulose-Inzidenz pro 100.000 Einwohner nach NUTS3-Region (Landkreis/Stadtkreis) gemäß Referenzdefinition (N=3.896)  | 72 |
| Abb. 43: | Prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle bei ausländischem Geburtsland nach NUTS3-Region (N=2.782)   | 73 |

## 9.4 Tabellenverzeichnis

|            |   |        |
|------------|---|--------|
| Tab. 1:    | Anzahl und prozentualer Anteil der übermittelten Tuberkulose-Fälle nach Kategorie der Falldefinition, Deutschland 2019, 2020 und 2021   | 13     |
| Tab. 2:    | Anzahl der registrierten Tuberkulose-Fälle 2002–2021  | 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   | 16     |
| Tab. 5:    | Anzahl und prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle nach Staatsangehörigkeit im zeitlichen Verlauf 2002–2021   | 18     |
| Tab. 6:    | Anzahl und prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle an der Gesamtzahl der Meldungen mit Informationen zu Staatsangehörigkeit und Geburtsland (N=3.627)   | 19     |
| Tab. 7:    | Anzahl und prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle nach Geburtsland: Die 10 häufigsten übermittelten nicht-deutschen Geburtsländer in den Jahren 2016–2021  | 20     |
| Tab. 8:    | Anzahl und prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle nach Geburtsland und WHO-Region  | 21     |
| Tab. 9:    | Anzahl und prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle nach WHO Region (Geburtsland), 2002–2021   | 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 2002–2021  | 29     |
| Tab. 12:   | Tuberkulose bei Kindern, Anzahl und Inzidenz der Erkrankungen nach Altersgruppe und Staatsangehörigkeit   | 31     |
| Tab. 13 a: | Anzahl der Tuberkulose-Fälle nach aktiver/passiver Fallfindung 2002–2021  | 33     |
| Tab. 13 b: | Prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle nach aktiver/passiver Fallfindung 2002–2021   | 34     |
| Tab. 14:   | Anzahl und prozentualer Anteil der im Rahmen des Screenings für Asylbewerber, Flüchtlinge und Aussiedler nach §36 (4) IfSG ermittelten Tuberkulose-Fälle nach Geburtsland im Jahr 2021  | 35     |
| Tab. 15:   | Vergleich des prozentualen Anteils von aktiver und passiver Tuberkulose-Fallfindung nach Geburtsland Deutschland vs. Ausland  | 36     |
| Tab. 16:   | Übermittelte Tuberkulose-Ausbrüche mit Indexfall-Übermittlung in 2018, 2019, 2020 und 2021 sowie Anzahl und Anteil der Fälle (Stichtag für alle 4 Jahre: 15.03.2022)  | 37     |
| 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 | 39     |
| Tab. 18:   | Inzidenz labordiagnostisch gesicherter Tuberkulose-Fälle nach Falldefinition, nach Organmanifestation und Geschlecht  | 39     |
| Tab. 19:   | Anzahl und Anteil der kulturellen Nachweise bei Kindern und Erwachsenen getrennt nach pulmonaler und extrapulmonaler Tuberkulose  | 40     |
| Tab. 20:   | Anzahl und prozentualer Anteil der Nachweise mit NAT nach untersuchtem Material und Ergebnis  | 41     |
| Tab. 21:   | Labordiagnostischer Nachweis bei Lungentuberkulose durch Mikroskopie und NAT aus Sputum   | 41     |
| Tab. 22:   | Labordiagnostischer Nachweis bei Lungentuberkulose durch kulturelle Untersuchung und NAT  | 41     |
| Tab. 23:   | Übermittelte Tuberkulose-Fälle nach Erregerspezies 2002–2021 (Teil 1, Teil 2)   | 42, 43 |
| Tab. 24:   | Anzahl und prozentualer Anteil der resistenten Tuberkulose, 2002–2021. Die Spalten für die einzelnen Medikamente weisen Resistenzen mit oder ohne zusätzliche Resistenzen gegenüber weiteren Medikamenten der Standardtherapie [HREZ] aus                     | 45     |
| Tab. 25:   | Anzahl und prozentualer Anteil resistenter Tuberkulose nach Geburtsland Deutschland vs. Ausland   | 46     |
| Tab. 26:   | Anzahl und Anteil der MDR-TB nach Geburtsland Deutschland, NUS, andere Länder 2002–2021   | 47     |
| Tab. 27:   | Anzahl und Anteil der Resistenz gegenüber mindestens einem der vier Medikamente der Standardtherapie [HREZ] nach Geburtsland Deutschland, NUS, andere Länder 2002–2021  | 48     |
| Tab. 28:   | Anzahl und prozentualer Anteil resistenter Tuberkulose nach Status der Vorerkrankung und Vorbehandlung  | 49     |
| Tab. 29:   | Anzahl und prozentualer Anteil resistenter Tuberkulose nach Vorerkrankung/Vorbehandlung und Geburtsland   | 49     |
| Tab. 30:   | Anzahl und Anteil krankheitsbedingt an Tuberkulose verstorbener Fälle, 2002–2021  | 51     |
| Tab. 31:   | Tuberkulosebedingte Todesfälle: Anzahl und Mortalität in den Jahren 2020 und 2021   | 51     |
| Tab. 32:   | Anzahl und prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle mit Angaben zum Behandlungsergebnis in den Jahren 2001–2021  | 52     |
| Tab. 33:   | Tuberkulose-Behandlungsergebnis für Erkrankungen aus dem Jahr 2019 zu verschiedenen Stichtagen  | 56     |
| Tab. 34:   | Anzahl und Inzidenz der Tuberkulose in Deutschland für die Jahre 2019–2021 (Daten nach IfSG; alle Tuberkulose-Erkrankungen gemäß Referenzdefinition) nach Bundesland und Landkreis/Stadtkreis   | 59     |
| Tab. 35:   | Zeitlicher Verlauf von Anzahl und Inzidenz übermittelter Tuberkulose-Fälle nach Altersgruppe, 2017–2021   | 74     |
| Tab. 36:   | Zeitlicher Verlauf von Anzahl und Inzidenz übermittelter Tuberkulose-Fälle bei Frauen nach Altersgruppe, 2017–2021  | 75     |
| Tab. 37:   | Zeitlicher Verlauf von Anzahl und Inzidenz übermittelter Tuberkulose-Fälle bei Männern nach Altersgruppe, 2017–2021   | 75     |
| Tab. 38:   | Zeitlicher Verlauf von Anzahl und Inzidenz übermittelter Tuberkulose-Fälle bei deutscher Staatsangehörigkeit nach Altersgruppe, 2017–2021   | 76     |
| Tab. 39:   | Zeitlicher Verlauf von Anzahl und Inzidenz übermittelter Tuberkulose-Fälle bei ausländischer Staatsangehörigkeit nach Altersgruppe, 2017–2021   | 76     |
| Tab. 40:   | Zeitlicher Verlauf von Anzahl und Inzidenz übermittelter Tuberkulose-Fälle bei Lungentuberkulose nach Altersgruppe, 2017–2021   | 77     |
| Tab. 41:   | Zeitlicher Verlauf von Anzahl und Inzidenz übermittelter Erkrankungen an offener Lungentuberkulose (kulturell und/oder mikroskopisch positives Sputum) nach Altersgruppe, 2017–2021   | 77     |
| Tab. 42:   | Anteil der Tuberkulose-Übermittlungen ohne Angaben zu den Schlüsselvariablen  | 78     |

## Impressum

Bericht zur Epidemiologie der Tuberkulose  
in Deutschland für 2021  
Robert Koch-Institut, Berlin 2022

### Herausgeber

Robert Koch-Institut  
Nordufer 20  
13353 Berlin  
[www.rki.de](http://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](http://www.rki.de/tuberkulosebericht)

ISBN 978-3-89606-317-5  
DOI 10.25646/10144



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.