

**Bericht zur Epidemiologie
der Tuberkulose
in Deutschland für 2020**

**Bericht zur Epidemiologie
der Tuberkulose
in Deutschland für 2020**

Inhalt

1	Zusammenfassung	7
2	Eckdaten zur Tuberkulose in Deutschland für das Jahr 2020	13
3	Einleitung	15
4	Bundesweite Analyse im Detail	19
4.1	Übermittelte Fälle nach Falldefinitions-kategorien	19
4.2	Entwicklung der Tuberkulose seit 2002	19
4.3	Demografische Daten	21
4.3.1	Geschlechtsverhältnis	21
4.3.2	Staatsangehörigkeit	21
4.3.3	Geburtsland und -region	25
4.4	Organbeteiligung und bakteriologischer Status	29
4.4.1	Pulmonale und extrapulmonale Tuberkulose	29
4.4.2	Pulmonale Tuberkulose – offene und geschlossene Form	32
4.4.3	Extrapulmonale Tuberkulose – betroffene Organsysteme	33
4.4.4	Zeitlicher Verlauf der Tuberkulose nach Erkrankungsform	34
4.5	Klinikaufenthalt	34
4.6	Tuberkulose im Kindesalter (0 bis 14 Jahre)	36
4.6.1	Zeitlicher Verlauf der Kindertuberkulose	36
4.6.2	Altersgruppen	36
4.6.3	Staatsangehörigkeit und Geburtsland	38
4.6.4	Organbeteiligung	39
4.6.5	Resistente Tuberkulose im Kindesalter	40
4.7	Anlass der Diagnose – aktive und passive Fallfindung	40
4.8	Infektionsketten/Häufungen	44
4.9	Vorgeschichte	44
4.9.1	Tuberkulose-Vorerkrankung und -Behandlung	45
4.9.2	Zeitlicher Abstand bei erneuter Erkrankung	45
4.10	Labordiagnostik	45
4.10.1	Labordiagnostische Sicherung	45
4.10.2	Nukleinsäure-Amplifikations-Techniken (NAT)	48
4.10.3	Nachgewiesene Erreger	50
4.11	Resistenzlage	52
4.11.1	Multiresistente Tuberkulose (MDR-TB) und jegliche Resistenz	52
4.11.2	Resistenz in Abhängigkeit vom Geburtsland	54
4.11.3	Resistenzen gegenüber Zweitrangmedikamenten – extensiv resistente Tuberkulose	55
4.12	Mortalität	59
4.13	Behandlungsergebnis (2019)	61
4.14	Update Behandlungsergebnis (2018)	66

5	Regionale Analyse	69
5.1	Inzidenz der Tuberkulose auf Bundesland- und Landkreisebene, Deutschland 2020	69
5.2	Übersichtskarten	84
6	Zeitlicher Verlauf der Tuberkulose in den vergangenen fünf Jahren (2016–2020) .	87
6.1	Demografische Daten	87
6.2	Erkrankungsform	90
7	Datenqualität und Vollständigkeit	91
8	Mögliche Auswirkungen der COVID-19-Pandemie auf die aktuelle Situation der Tuberkulose in Deutschland 2020	93
9	Weiterführende Literaturhinweise	95
10	Anhang	96
10.1	Tuberkulose-Falldefinition	96
10.2	Allgemeine Definitionen in der Tuberkulose-Kontrolle	97
10.3	Abbildungsverzeichnis	100
10.4	Tabellenverzeichnis	102
	Impressum	104

Abkürzungen

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

1 Zusammenfassung

Mit insgesamt **4.127 Tuberkulose-Fällen** und einer **Inzidenz von 5,0 Neuerkrankungen pro 100.000 Einwohner** wurden im Jahr 2020 die niedrigsten Zahlen seit Einführung des Infektionsschutzgesetzes (IfSG) registriert.

Nachdem die Fallzahlen in den Jahren 2015 und 2016 mit jeweils fast 6.000 Fällen deutlich angestiegen waren, wurden 2017 und 2018 mit jeweils rund 5.500 Fällen wieder geringere Zahlen registriert und auch im Jahr 2019 wurde mit 4.812 Fällen eine weitere Abnahme beobachtet. Dieser Trend setzt sich auch 2020 weiter fort. Entsprechendes gilt auch für die Inzidenz, die im Jahr 2018 noch bei 6,6/100.000 Einwohner lag und 2019 auf 5,8 gesunken ist (-12,4%). Mit der aktuellen Inzidenz von 5,0 ergibt sich ein erneuter Rückgang von -14,2% gegenüber dem Vorjahr.

Damit sind die Fallzahlen und auch die Inzidenzen bereits das zweite Jahr in Folge deutlich gesunken. Inwiefern die aktuelle Entwicklung der registrierten TB-Fallzahlen dabei auch durch die COVID-19-Pandemie beeinflusst wurde, oder ob es sich um die weitere Fortführung eines generellen rückläufigen Trends handelt, ist allein auf Basis der Meldedaten gegenwärtig nicht einzuschätzen.

Die **Analyse der demografischen Daten** zeigt, dass Männer häufiger an einer Tuberkulose erkranken als Frauen. Die Inzidenz bei männlichen Personen war mit 6,5 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner fast doppelt so hoch wie bei weiblichen Personen (Inzidenz 3,5). Die höchste Inzidenz wurde bei jungen Erwachsenen in der Altersgruppe der 20- bis 24-Jährigen registriert (11,4 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner; Männer: 14,9; Frauen: 7,5).

Die **Analyse nach Staatsangehörigkeit** zeigt – wie schon in den vergangenen Jahren – deutliche Unterschiede im Erkrankungsrisiko: Bei ausländischen Staatsangehörigen betrug die Inzidenz 24,6 pro 100.000 Einwohner. Sie war damit knapp 14-mal so hoch wie in der deutschen Bevölkerung (Inzidenz 1,8), wobei dieser Unterschied bei jungen Erwachsenen besonders deutlich ausfiel. Rund ein Drittel (33,9%) aller Erkrankten hatten eine deutsche, zwei Drittel (66,1%) eine auslän-

dische Staatsangehörigkeit. Die ausländischen Staatsangehörigen erkrankten – wie schon 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 fast drei Viertel (71,3%) aller Erkrankten ausmacht. Die drei 2020 am häufigsten angegebenen nicht-deutschen Geburtsländer waren Somalia, Rumänien und Eritrea.

Tuberkulose im Kindesalter: Es erkrankten 163 Kinder und Jugendliche unter 15 Jahren, entsprechend einer Inzidenz von 1,4 pro 100.000 Kinder. Gegenüber dem Vorjahr (195 Fälle, Inzidenz 1,7) sind die Tuberkulosezahlen bei Kindern damit leicht gesunken. Die höchste Inzidenz wurde mit 2,1 bei Kleinkindern unter fünf Jahren verzeichnet (84 Erkrankungen). In der Gruppe der 5- bis 9-Jährigen lag die Inzidenz bei 0,8 (30 Fälle), in der Gruppe der 10- bis 14-Jährigen bei 1,3 (49 Fälle). Kinder mit ausländischer Staatsangehörigkeit erkrankten im Vergleich zu deutschen Kindern etwa 12-mal so häufig an einer Tuberkulose (Inzidenz 6,6 vs. 0,5). Der Großteil der erkrankten Kinder hat einen Migrationshintergrund.

Fallfindung: Insgesamt 3.087 Erkrankungsfälle (88,4%) wurden im Jahr 2020 mittels passiver Fallfindung festgestellt, darunter 16 (0,5%) im Rahmen einer postmortalen Untersuchung. 405 Erkrankungen (11,6%) wurden durch eine aktive Fallfindung entdeckt, insbesondere durch Umgebungsuntersuchungen (5,4%; 187 Fälle) und die gesetzlich vorgeschriebenen Screeninguntersuchungen bei Asylbewerbern und Flüchtlingen (3,8%; 133 Fälle).

Organbeteiligung: Die Lunge war mit einem Anteil von 71,4% (2.903 Fälle; Inzidenz 3,5) das am häufigsten betroffene Organ. Dabei trat die infektiöse, offene Lungentuberkulose (2.495 Fälle; Inzidenz von 3,0) deutlich häufiger auf als die geschlossene (408 Fälle; Inzidenz 0,5). Bei 50,3% der Lungentuberkulosen (1.460 Fälle) lag eine mikroskopisch positive Form vor, bei welcher die Infektiosität am höchsten ist. Eine ausschließlich extrapulmonale Tuberkulose wurde in 1.161 Fällen registriert (28,6%; Inzidenz 1,4). In gut der Hälfte

dieser Fälle manifestierte sich die Erkrankung in den Lymphknoten (601 Fälle; 51,8%). Patientinnen und Patienten mit ausländischer Staatsangehörigkeit sind deutlich häufiger von einer extrapulmonalen Tuberkulose betroffen (Inzidenz 7,8 vs. 0,4 bei deutschen Staatsangehörigen).

Resistenzsituation: Der Anteil an Erkrankungen durch multiresistente Bakterienstämme (MDR-TB) lag im Jahr 2020 bei 2,7% (79 Fälle) und ist damit gegenüber dem Vorjahr (2019: 2,5%, 88 Fälle) geringfügig höher, wengleich die absoluten Fallzahlen gesunken sind. Unter den in den Nachfolgestaaten der ehemaligen Sowjetunion (NUS) geborenen Patientinnen und Patienten war der Anteil an MDR-TB am höchsten (15,8% vs. 1,3% bei in Deutschland Geborenen). Bei 16 von 54 MDR-TB Fällen (29,6%) mit entsprechenden Angaben bestanden zusätzlich mehrere Resistenzen gegenüber Zweitrangmedikamenten, darunter befanden sich vier Fälle mit extensiv resistenter Tuberkulose (XDR-TB). Der Anteil an Erregern, die gegen mindestens eines der fünf Standardmedikamente resistent waren (jegliche Resistenz) betrug 10,6% (2019: 11,4%). Auch hier war unter den in den NUS geborenen Patientinnen und Patienten der Anteil deutlich höher als bei in Deutschland Geborenen (29,7% vs. 8,7%).

Todesfälle: Der krankheitsbedingte Tod an einer Tuberkulose wurde in 108 Fällen registriert. Dies entspricht einer Mortalität von 0,13 Todesfällen pro 100.000 Einwohner. Die Letalität lag bei 2,7% und war damit geringfügig niedriger als im Vorjahr (2019: 2,9%, 138 Todesfälle).

Aufgrund der langen Behandlungsdauer liegt für 2020 das **Behandlungsergebnis** der Erkrankten noch nicht vollständig vor, so dass eine Analyse noch nicht sinnvoll ist und stattdessen das jeweilige Vorjahr dargestellt wird: Von den im **Jahr 2019** übermittelten 4.812 Erkrankungsfällen lagen für 4.117 Erkrankungsfälle (85,6%) Informationen zum Behandlungsergebnis vor. Bei 3.226 Erkrankten (78,4%) wurde die Therapie erfolgreich beendet. In 516 Fällen (12,5%) war die Behandlung aus verschiedenen Gründen nicht erfolgreich. In 158 Fällen (3,8%) dauerte die Behandlung noch an und in 217 Fällen (5,3%) 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 jungen Erwachsenen noch bei knapp 90% lag, nahm dieser in den höheren Altersgruppen kontinuierlich ab und erreichte bei Personen ab 80 Jahren nur noch einen Anteil von etwa 50%.

Fazit: Nachdem die Erkrankungszahlen im Jahr 2015 deutlich angestiegen und 2016 auf diesem Niveau verblieben waren, gefolgt von geringeren Zahlen in den Jahren 2017 und 2018, konnte wie auch bereits 2019 ein deutlicher Rückgang der Fallzahlen von aktuell mehr als 14% gegenüber dem Vorjahr beobachtet werden. Sichere Aussagen, inwiefern diese Entwicklung ggf. auch im Zusammenhang mit der COVID-19-Pandemie zu sehen ist, sind allerdings allein auf Basis der Meldedaten nicht möglich, da hier vielschichtiger, über die Meldedaten hinausgehende, Einflußfaktoren anzunehmen sind.

Um das von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) gesetzte Ziel zu erreichen, welches für Niedriginzidenzländer wie Deutschland bis zum Jahr 2035 die Senkung der Inzidenz auf weniger als einen Fall pro 100.000 Einwohner vorsieht, wäre eine jährliche Inzidenzabnahme von mindestens 10% erforderlich. Der aktuelle Rückgang müsste also kontinuierlich fortgesetzt werden. Hier bleibt abzuwarten, wie sich der Trend in den kommenden Jahren weiter entwickeln wird.

Der steigende, hohe Anteil offener und damit infektiöser Lungentuberkulosen verdeutlicht die Notwendigkeit von Umgebungsuntersuchungen, um weitere Übertragungen zu verhindern. 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 sind gut ein Viertel der Erkrankten in Deutschland geboren. Hier handelt es sich meist um ältere Menschen, die sich in den Kriegs- oder Nachkriegsjahren infiziert haben und erst im höheren Alter an der Tuberkulose erkrankten. Da die entsprechenden Geburtskohorten naturgemäß schrumpfen, verkleinert sich ihr Anteil mit der Zeit. Dennoch behält die Tuberkulose bei der Differentialdiagnose ihre Bedeutung, ungeachtet von Alter und Herkunft.

Kinder sind eine besonders vulnerable Gruppe und entwickeln häufiger ein schweres Krankheitsbild. Trotz rückläufiger und insgesamt kleiner Fallzahlen sollte der Kindertuberkulose – auch als Indikator für aktuelle Transmissionsgeschehen – weiterhin eine erhöhte Aufmerksamkeit gewidmet werden.

Von hoher Relevanz sind auch Anstrengungen zur weiteren Verbesserung des Behandlungsergebnisses, welches nach wie vor – insbesondere bei älteren Menschen – unter dem von der WHO angestrebten Behandlungsziel von 90 % bleibt.

Komplexe Medikamentenresistenzen, die zum Teil hohen Inzidenzen in Tuberkulose-Risikogruppen sowie ein großer Anteil infektiöser Lungentuberkulosen verdeutlichen, dass Tuberkulose auch in Deutschland nach wie vor eine Erkrankung mit großer Public Health-Relevanz ist.

Die Sicherstellung einer frühzeitigen Diagnose und einer Leitlinien-gerechten vollständigen Therapie ist von entscheidender Bedeutung für die Tuberkulosekontrolle und erfordert eine koordinierte Zusammenarbeit aller im Gesundheitswesen Beteiligten. Insbesondere multi- und extensiv resistente Tuberkulosen benötigen ein kompetentes, resistenzgerechtes Fallmanagement durch gut ausgebildete und erfahrene Ärztinnen und Ärzte sowie einen adäquat ausgestatteten öffentlichen Gesundheitsdienst.

Ein wesentlicher Aspekt ist nicht zuletzt auch eine gut etablierte Tuberkulose-Surveillance, die es erlaubt, aktuelle Entwicklungen im epidemiologischen Geschehen frühzeitig zu erkennen.

Executive Summary

In 2020, a total of **4,127 tuberculosis (TB) cases** were notified in Germany. This corresponds to an annual **TB incidence of 5.0 cases per 100,000 population**. After a significant increase in case numbers in 2015, the numbers have decreased in 2017 and remained stable in 2018. Compared to 2019, when the incidence decreased by 12.8% compared to the previous year, this was even more pronounced in 2020 with a decrease of 14.2%. The question, whether this epidemiological development has been influenced by the COVID-19 pandemic, cannot be sufficiently answered by surveillance data alone.

Analysis of demographic data: Tuberculosis incidence was 6.5 cases per 100,000 population in men and 3.5 in women (male to female ratio of 1.9). The age-specific incidence was highest in the age group 20–24 years (11.4 cases per 100,000 population; 14.9 in men and 7.5 in women).

Citizenship: Tuberculosis incidence in foreign nationals residing in Germany was 13.7 times higher than the incidence in German citizens (24.6 vs. 1.8 cases per 100,000 population, respectively). The largest difference was observed in young adults. Overall, Germans comprised of 33.9% of all tuberculosis cases, whereas the remaining 66.1% 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 (71.3%) of all patients. The most frequently registered foreign countries of birth in 2020 included Somalia, Romania and Eritrea.

Tuberculosis in children: A total of 163 cases were reported in children younger than 15 years of age (incidence 1.4 cases per 100,000 children). There was a slight decrease compared to 2019 (195 cases; incidence 1.7 per 100,000 children). Tuberculosis incidence was highest in the youngest age group below five years of age (84 cases; incidence 2.1 per 100,000). In children aged 5 to 9 years, the incidence of TB was 0.8 per 100,000 (30 cases), while in children aged 10 to 14 years, it was 1.3 per 100,000 (49 cases). Tuberculosis

incidence in children of foreign nationality was around 12 times higher in comparison to German children (6.6 vs. 0.5 per 100,000 population).

Case finding: As in previous years, most cases (3,087; 88.4%) were detected by passive case finding. The proportion of tuberculosis cases detected by active case finding was 11.6% in 2020 (405 cases) – in particular due to contact tracing (5.4%, 187 cases) and the mandatory screening of asylum seekers and refugees (3.8%, 133 cases).

Site of disease: Pulmonary tuberculosis was diagnosed in 71.4% of cases (2,903 cases; incidence 3.5 per 100,000) and was potentially infectious (sputum-smear or culture positive) in the majority of cases (2,495 cases, incidence 3.0) in comparison to non-infectious pulmonary tuberculosis (408 cases; incidence 0.5). Out of the pulmonary TB cases, 50.3% (1,460 cases) were smear-positive and, thus, were the most infectious cases. Extra-pulmonary tuberculosis solely was diagnosed in 1,161 cases (28.6%). In about half of these extra-pulmonary cases, the main affected site was the lymph node (601 cases; 51.8%). Foreign nationals are more frequently affected by extra-pulmonary tuberculosis than German nationals (Incidence 7.8 vs. 0.4).

Drug-resistant tuberculosis: The proportion of multidrug-resistant tuberculosis (MDR-TB) was 2.7% (79 cases) in 2020, and it is thus slightly higher than in the previous year (2019: 2.5%, 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 (15.8% compared to 1.3% in German born patients). Four extensively drug-resistant TB cases were notified in 2020.

The overall proportion of TB cases resistant to at least one of the five standard anti-TB drugs (isoniazid, rifampicin, ethambutol, pyrazinamide, and streptomycin) was 10.6% in (2019:11.4%). The proportion of any drug-resistant TB cases was higher among patients born in a NIS country in comparison to those born in Germany (29.7% vs. 8.7%, respectively).

Deaths: A total of 108 patients died of tuberculosis in 2020. This corresponded to a mortality rate of 0.13 cases per 100,000 population. The case fatality rate was 2.7%, which was slightly lower than in the previous year (2019: 2.9%, 138 deaths).

Treatment outcome can only be assessed after at least 12 months of follow-up and is, therefore, reported here for cases notified in 2019. The completeness of treatment outcome reporting was 85.6% (4,117 of 4,812 reported cases). Among patients with available information, 78.4% (3,226 cases) were treated successfully, 12.5% (516 cases) experienced an unsuccessful treatment for different reasons, 3.8% (158 cases) were still on treatment, and 5.3% (217 cases) were reported as having transferred out. Treatment outcome showed age-specific differences with a higher proportion (>85%) of treatment success reported for children and younger patients; this proportion declined in older age groups. For patients aged 80 years or older, only about 50% completed treatment successfully.

Conclusion: Following the significant increase in tuberculosis in 2015 and 2016 followed by consistently lower numbers in 2017 and 2018, as in 2019 a significant decrease in the number of cases of currently more than 14% compared to the previous year could be observed in 2020.

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. The current decline would therefore have to continue. It remains to be seen how the trend will develop in the coming years. The current epidemiological situation is mainly influenced by migration and demographic trends in the population.

The high proportion of infectious pulmonary tuberculosis illustrates the importance of contact

tracing. 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. Most of them are older people who became infected with TB in the war or post-war years and did not develop active tuberculosis until later in life. Naturally, the size of these birth cohorts is getting smaller. Still, the importance of maintaining continued vigilance against TB and the consideration for differential diagnosis, irrespective of age or origin, needs to be highlighted.

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 the treatment outcome are also of relevance. High case numbers in the non-German population, multidrug-resistant and extensively drug-resistant TB, and a high proportion of infectious pulmonary TB indicate that TB remains a significant public health issue in Germany, mainly affecting risk groups.

Ensuring an early diagnosis and a complete therapy according to guidelines is crucial for tuberculosis control and requires coordinated cooperation between all those involved in the healthcare system. Multi- and extensively 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.

2 Eckdaten zur Tuberkulose in Deutschland für das Jahr 2020

	Anzahl	%-Anteil	Inzidenz
Anzahl der Tuberkulose-Erkrankungen im Jahr 2020	4.127		5,0
darunter Todesfälle	108		0,1
▶ Demografische Verteilung nach Geschlecht (N=4.118)			
– männlich	2.659	64,6 %	6,5
– weiblich	1.459	35,4 %	3,5
▶ Demografische Verteilung nach Alter (N=4.126)			
– Erwachsene	3.963	96,0 %	5,5
– Kinder <15 Jahre	163	4,0 %	1,4
▶ Todesfälle nach Geschlecht (N=108)			
– männlich	74	68,5 %	0,2
– weiblich	34	31,5 %	0,1
▶ Todesfälle nach Alter (N=108)			
– Erwachsene	107	99,1 %	0,1
– Kinder <15 Jahre	1	0,9 %	0,0
▶ Staatsangehörigkeit (N=3.862)			
– deutsche Staatsangehörige	1.309	33,9 %	1,8
– ausländische Staatsangehörige	2.553	66,1 %	24,6
▶ Geburtsland (N=3.949)			
– in Deutschland geboren	1.132	28,7 %	-
– im Ausland geboren	2.817	71,3 %	-
▶ Betroffene Organsysteme (N=4.064)			
– pulmonale Tuberkulose	2.903	71,4 %	3,5
– extrapulmonale Tuberkulose	1.161	28,6 %	1,4
▶ Pulmonale Tuberkulose (N=2.903)			
– offene Form	2.495	85,9 %	3,0
darunter mikroskopisch positiv	1.460	50,3 %	1,8
– geschlossene Form	408	14,1 %	0,5
▶ Vorgeschichte/Vorerkrankung (N=2.998)			
– mit Vorerkrankung	298	9,9 %	0,4
– ohne Vorerkrankung (Ersterkrankung)	2.700	90,1 %	3,2
▶ Vorerkrankte (N=247)			
– mit Vorbehandlung	228	92,3 %	0,3
– ohne Vorbehandlung	19	7,7 %	0,0
▶ Ergebnis der Vorbehandlung (N=151)			
– komplette Vorbehandlung	110	72,8 %	0,1
– inkomplette Vorbehandlung (Versagen oder Abbruch)	41	27,2 %	0,0

	Anzahl	%-Anteil	Inzidenz
▶ Labornachweis (N=3.244)			
– Nachweis gem. Falldefinition	3.244	100 %	3,9
– kultureller Nachweis	3.144	96,9 %	3,8
– TB-Komplex (nicht weiter differenziert)	644	19,8 %	0,8
▶ Erregerdifferenzierung (N=2.754)			
– <i>M. tuberculosis</i>	2.662	96,7 %	3,2
– <i>M. bovis</i>	36	1,3 %	0,0
– <i>M. africanum</i>	53	1,9 %	0,1
– <i>M. canetti</i>	3	0,1 %	0,0
– <i>M. microti</i>	0	0,0 %	0,0
▶ Resistenzlage (N=2.908)			
– jegliche Resistenz (INH, EMB, RMP, PZA, SM)	308	10,6 %	0,4
– Multiresistenz (MDR-TB)	79	2,7 %	0,1
darunter extensive Resistenz (XDR-TB)	4	0,1 %	0,0
▶ Behandlungsergebnis im Jahr 2019 (N=4.117)			
– erfolgreiche Behandlung	3.226	78,4 %	3,9
– keine erfolgreiche Behandlung	516	12,5 %	0,6
– Behandlung noch nicht abgeschlossen	158	3,8 %	0,2
– Behandlungsergebnis nicht ermittelbar (Patient/Patientin unbekannt verzogen)	217	5,3 %	0,3

Hinweise:

Die Eckdaten basieren auf den Angaben, die im Rahmen der allgemeinen Meldepflicht von den Gesundheitsämtern für das Jahr 2020 bis zum Stichtag am 01.03.2021 an das RKI übermittelt wurden.

Die Daten zum Behandlungsergebnis beziehen sich auf die im Jahr 2019 erfassten Fälle (Stichtag 01.03.2021).

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 2019.

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* und *M. canetti*. Die Erkrankung manifestiert sich vorrangig in der Lunge (pulmonale TB), kann aber auch jedes andere Organsystem befallen (extrapulmonale TB). Die Übertragung erfolgt in der Regel aerogen (über die Atemwege) von Mensch zu Mensch. 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 (zwei Monate Isoniazid, Rifampicin, Ethambutol, Pyrazinamid, gefolgt von vier Monaten Isoniazid und Rifampicin). Die Behandlung einer multiresistenten Tuberkulose (MDR-TB) oder extensiv resistenten Tuberkulose (XDR-TB) ist wesentlich komplexer. Sie erfordert den Einsatz sog. Zweitrangmedikamente und ist deutlich langwieriger bei insgesamt geringeren Chancen für einen Behandlungserfolg.

Die Symptomatik einer Tuberkulose ist unspezifisch, es können z. B. Appetitverlust (Gewichtsabnahme), subfebrile Temperaturen, Nachtschweiß und – bei einer Lungentuberkulose – Husten auftreten. Bei einer extrapulmonalen Tuberkulose ist 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 Kontrollstrategien.

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 des Erkrankten) zu melden. Ferner sind die Verweigerung oder der Abbruch einer Behandlung sowie die Überweisung, Aufnahme und Entlassung aus einer stationären Behandlung zu melden. Die Meldepflicht für Laboratorien umfasst den direkten Nachweis aller Erreger des *M. tuberculosis*-Komplexes mit Ausnahme von *M. bovis* BCG. Darüber hinaus sind vorab der Nachweis säurefester Stäbchen im Sputum¹ sowie das Ergebnis der Resistenztestung zu melden.

Die Meldepflicht bezieht sich ausschließlich auf Personen, die an einer aktiven Tuberkulose erkrankt sind. Es besteht keine Meldepflicht für Personen mit 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 (Abb. 1) begleiten die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Gesundheitsämter Tuberkulose-Patientinnen und -Patienten über viele Monate und erheben in dieser Zeit alle not-

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

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

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

wendigen Daten. 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 Standard-/Erst- und Zweitangmedikamenten) zu übermitteln.

Die Erfassung und Übermittlung der Meldedaten erfolgen in elektronischer Form. Hierfür stellt das RKI den Gesundheitsämtern eine speziell entwickelte Software (SurvNet3@RKI) zur Verfügung, welche zukünftig von DEMIS (Deutsches Elektronisches Melde- und Informationssystem für den Infektionsschutz) abgelöst werden soll.

Alternativ zur SurvNet werden derzeit noch verschiedene kommerzielle Softwareprodukte verwendet, die den Vorgaben des RKI entsprechen müssen.

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 Begleit-erkrankungen, 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.

Stichtag

Die Auswertungen der Daten aus dem Jahr 2020 erfolgten zum Datenstand 01.03.2021.

Werden Zahlen aus den Vorjahren für Vergleiche herangezogen, wurden sie ebenfalls zum genannten Datenstand aktualisiert. Daher kann es zu geringfügigen Abweichungen gegenüber den Angaben in Tuberkulose-Berichten aus früheren Jahre kommen.

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 2020 und 2019 wurde als aktuellste und hinreichend differenzierte Datenquelle die Bevölkerungsstatistik der Statistischen Landesämter vom 31.12.2019 verwendet.

4 Bundesweite Analyse im Detail

4.1 Übermittelte Fälle nach Falldefinitionskategorien

Für das Jahr 2020 (Stichtag: 01.03.2021) wurden dem RKI insgesamt 4.197 Erkrankungsfälle übermittelt. Davon erfüllen 4.127 (98,3%) die Referenzdefinition (Tab. 1), was einer Inzidenz von 5 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner entspricht. In 70 Fällen (1,7%) lagen lediglich labor-diagnostische Angaben vor, die ohne Angaben zum klinischen Bild die Referenzdefinition nicht erfüllen (Tab. 1, Kategorie D bzw. E).

Die nachfolgenden Auswertungen für das Jahr 2020 beziehen sich ausschließlich auf die 4.127 Fälle, welche die Kriterien der **Referenzdefinition** erfüllen.

4.2 Entwicklung der Tuberkulose seit 2002

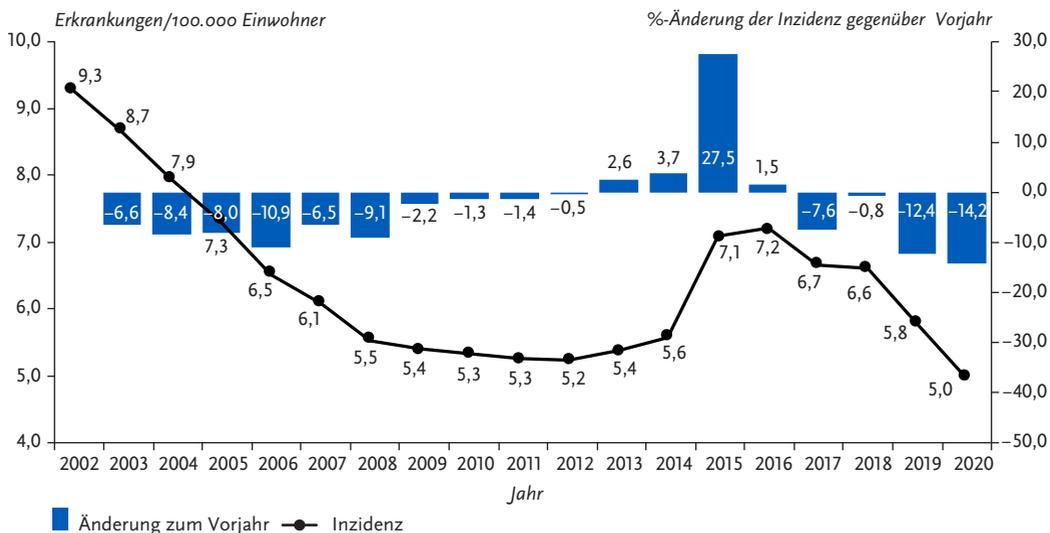
Den langjährigen Trend seit Einführung des IfSG sowie die jeweiligen Veränderungen im Vergleich zum Vorjahr zeigt Abbildung 2. Die jeweils zugrundeliegenden absoluten Fallzahlen enthält Tabelle 2.

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 mit rund 4.800 Fällen ein deutlicherer Rückgang beobachtet werden konnte (-12,4%). Auch 2020 hält diese deutlich rückläufige Entwicklung mit -14,2% gegenüber dem Vorjahr weiter an (Abb. 2; Tab. 2).

Tab. 1:
Anzahl und prozentualer Anteil der übermittelten Tuberkulose-Fälle nach Kategorie der Falldefinition, Deutschland 2018, 2019 und 2020

	2018		2019		2020	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
nur klinisch (A)	1.105	19,9%	956	19,6%	808	19,3%
klinisch-epidemiologisch (B)	94	1,7%	77	1,6%	54	1,3%
klinisch-labor diagnostisch (C)	4.290	77,4%	3.779	77,4%	3.265	77,8%
labor diagnostisch ohne klinisches Bild (D)	49	0,9%	67	1,4%	62	1,5%
labor diagnostisch bei unbekanntem klinischen Bild (E)	6	0,1%	2	0,0%	8	0,2%
alle	5.544	100,0%	4.881	100,0%	4.197	100,0%
Referenzdefinition (A+B+C)	5.489	99,0%	4.812	98,6%	4.127	98,3%

Abb. 2:
Zeitlicher Verlauf der Tuberkulose-Inzidenz von 2002–2020



Tab. 2:
Anzahl der registrierten Tuberkulose-Fälle 2002–2020 (Stichtag für alle Jahre 1.3.2021)

Meldejahr	Anzahl Fälle	Differenz zum Vorjahr
2002	7.662	
2003	7.155	-507
2004	6.554	-601
2005	6.027	-527
2006	5.362	-665
2007	5.005	-357
2008	4.537	-468
2009	4.425	-112
2010	4.364	-61
2011	4.309	-55
2012	4.217	-92
2013	4.339	122
2014	4.523	184
2015	5.836	1.313
2016	5.947	111
2017	5.518	-429
2018	5.489	-29
2019	4.812	-677
2020	4.127	-685

4.3 Demografische Daten

4.3.1 Geschlechtsverhältnis

Angaben zum Geschlecht lagen für 4.118 der 4.127 übermittelten Erkrankungen vor (99,8%). Wie in den vergangenen Jahren erkrankten männliche Personen häufiger als weibliche (2.659 Erkrankungen [64,6%] vs. 1.459 Erkrankungen [35,4%]). Die Inzidenz bei männlichen Personen betrug 6,5 und war damit fast doppelt so hoch wie bei weiblichen Personen (Inzidenz 3,5). 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 für männliche Erkrankte liegt bei 39 Jahren. Bei weiblichen Erkrankten beträgt er 38 Jahre.

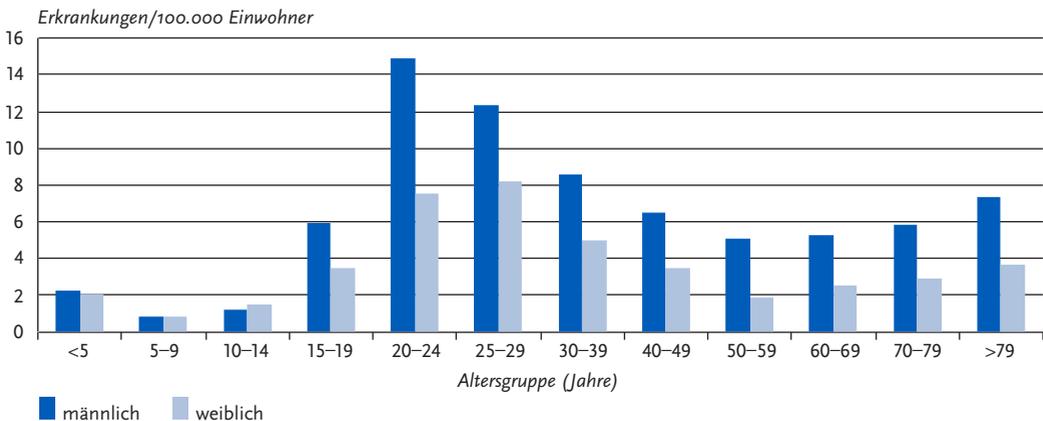
Die altersstandardisierte Auswertung der Daten bezogen auf die Gesamtbevölkerung belegt, dass die beobachteten geschlechtsspezifischen Unterschiede in den Alterskategorien tatsächlich bestehen und nicht auf eine unterschiedliche Altersstruktur bei Männern und Frauen in der Gesamtbevölkerung zurückzuführen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

Die höchste Inzidenz wurde – wie im Vorjahr – bei jungen Erwachsenen in der Altersgruppe der 20- bis 24-Jährigen registriert (11,4). Hier waren junge Männer doppelt so häufig betroffen wie junge Frauen in dieser Altersgruppe (14,9 vs. 7,5).

4.3.2 Staatsangehörigkeit

Angaben zur Staatsangehörigkeit lagen für 3.862 der 4.127 übermittelten Erkrankungen vor (93,6%). Davon hatten 1.309 (33,9%) die deutsche Staatsangehörigkeit, 2.553 Erkrankte (66,1%) waren

Abb. 3:
Tuberkulose-Inzidenz (Erkrankungen pro 100.000 Einwohner) nach Altersgruppe und Geschlecht (N=4.118)



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

	männlich		weiblich		Gesamt
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl
Deutschland	814	62,2%	494	37,8%	1.309
Ausland	1.690	66,3%	858	33,7%	2.553
unbekannt	155	59,2%	107	40,8%	265
Gesamt	2.659	64,6%	1.459	35,4%	4.127

ausländische Staatsbürger. In Tabelle 3 sind die Daten zusätzlich nach Geschlecht aufgeschlüsselt.

Ähnlich den Vorjahren war die Inzidenz bei Personen mit ausländischer Staatsangehörigkeit fast 14-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 Erwachsene betroffen sind (mit einer maximalen Inzidenz von 48,5 in der Altersgruppe der 20–24-Jährigen), ist die Inzidenz bei deutschen Staatsangehörigen in allen Altersgruppen erheblich geringer (maximal höchste Inzidenz 4,1 bei den über 79-Jährigen) (Abb. 4).

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; $p < 0,001$).

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 seit 2019 ist jedoch bei den Inzidenzen ausländischer Staatsangehöriger ein deutlicher Rückgang zu beobachten, der sich auch im Jahr 2020 weiter fortsetzt. Die Inzidenz betrug hier 24,6 und lag damit in etwa auf dem Niveau von 2012 (Abb. 7). In Tabelle 5 sind die absoluten Fallzahlen und die jeweiligen prozentualen Anteile getrennt nach deutscher und nichtdeutscher Staatsangehörigkeit seit 2002 aufgeführt.

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

Inzidenz	männlich	weiblich	Gesamt
Deutschland	2,3	1,3	1,8
Ausland	30,7	17,5	24,5
Faktor	13,4	13,2	13,6

Abb. 4:
Tuberkulose-Inzidenz (Erkrankungen pro 100.000 Einwohner) nach Altersgruppe und Staatsangehörigkeit (N=3.861)

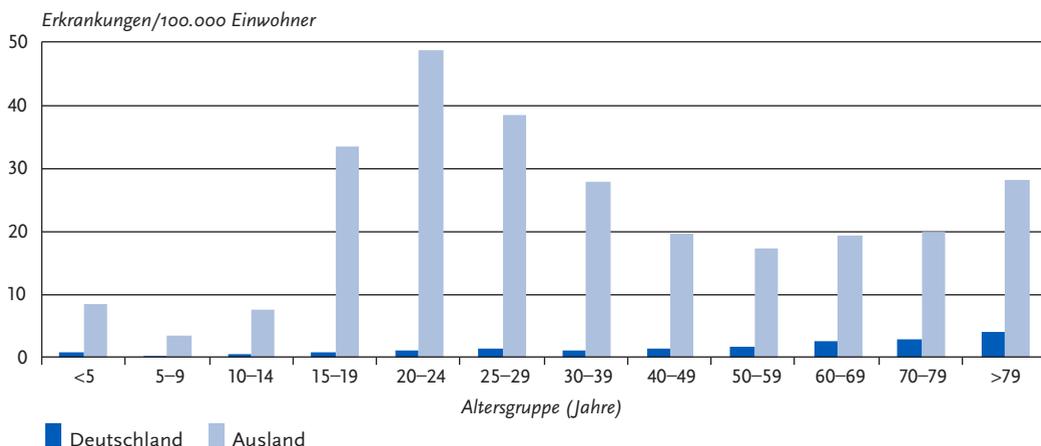


Abb. 5:
Tuberkulose-Inzidenz (Erkrankungen pro 100.000 Einwohner) nach Altersgruppe und Geschlecht
bei deutscher Staatsangehörigkeit (N=1.308)

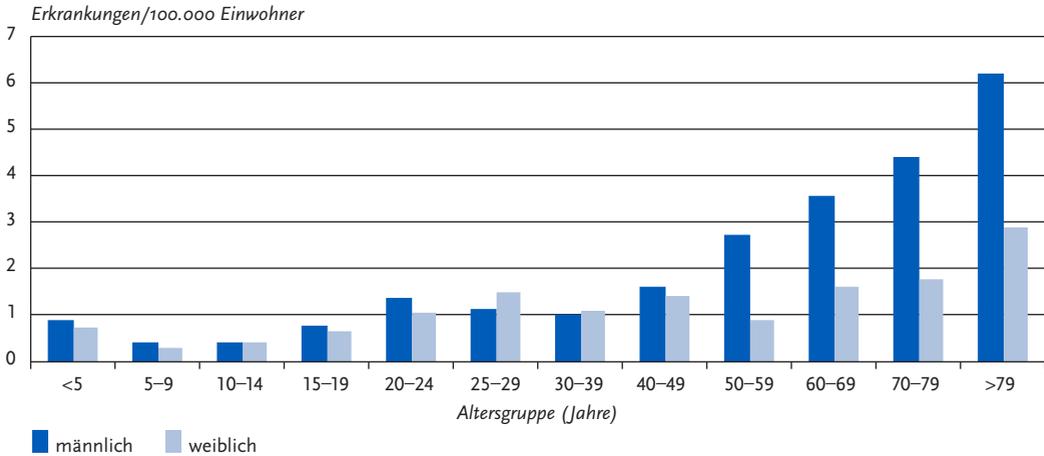


Abb. 6:
Tuberkulose-Inzidenz (Erkrankungen pro 100.000 Einwohner) nach Altersgruppe und Geschlecht
bei ausländischer Staatsangehörigkeit (N=2.548)

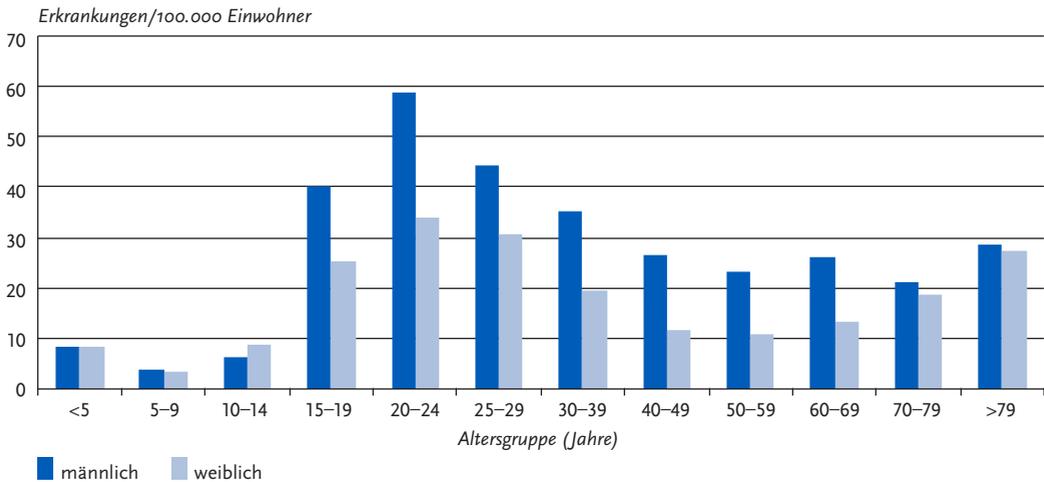
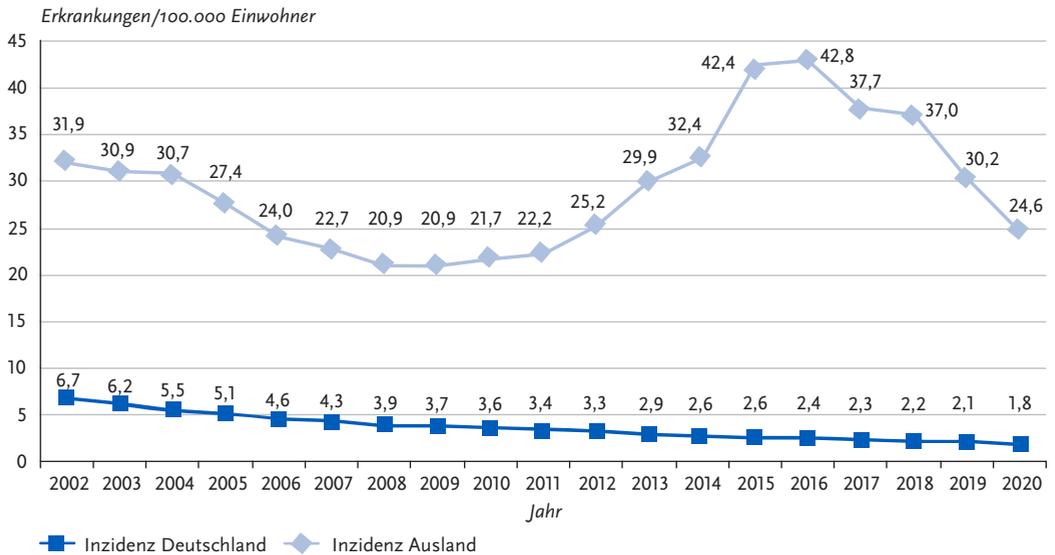


Abb. 7:
Zeitlicher Verlauf der Tuberkulose-Inzidenz von 2002–2020, getrennt nach deutscher und nicht deutscher Staatsangehörigkeit



Tab. 5:
Anzahl und prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle nach Staatsangehörigkeit im zeitlichen Verlauf 2002–2020

Jahr	Deutschland		Ausland		Gesamt Anzahl mit Angabe Staatsangehörigkeit
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	
2002	5.067	68,3%	2.347	31,7%	7.414
2003	4.687	67,4%	2.268	32,6%	6.955
2004	4.143	64,9%	2.241	35,1%	6.384
2005	3.841	65,8%	1.997	34,2%	5.838
2006	3.438	66,4%	1.738	33,6%	5.176
2007	3.195	66,0%	1.647	34,0%	4.842
2008	2.890	65,8%	1.502	34,2%	4.392
2009	2.791	65,2%	1.492	34,8%	4.283
2010	2.651	63,0%	1.560	37,0%	4.211
2011	2.525	60,5%	1.646	39,5%	4.171
2012	2.423	59,2%	1.672	40,8%	4.095
2013	2.154	50,7%	2.095	49,3%	4.249
2014	1.923	44,1%	2.441	55,9%	4.364
2015	1.883	33,9%	3.666	66,1%	5.549
2016	1.776	31,0%	3.950	69,0%	5.726
2017	1.710	31,9%	3.649	68,1%	5.359
2018	1.606	30,1%	3.728	69,9%	5.334
2019	1.535	32,9%	3.137	67,1%	4.672
2020	1.309	33,9%	2.553	66,1%	3.862

4.3.3 Geburtsland und -region

Angaben zum Geburtsland lagen für 3.949 der 4.127 übermittelten Erkrankungen vor (95,7%). 1.132 Erkrankte (28,7%) waren in Deutschland und 2.817 Erkrankte (71,3%) im Ausland geboren.

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

Gegenüber dem Vorjahr war die Zahl an Tuberkulose erkrankter Personen mit ausländischem Geburtsland deutlich rückläufig (2019: 3.405 Fälle; 2020: 2.817 Fälle; Differenz: -588 Fälle). Die

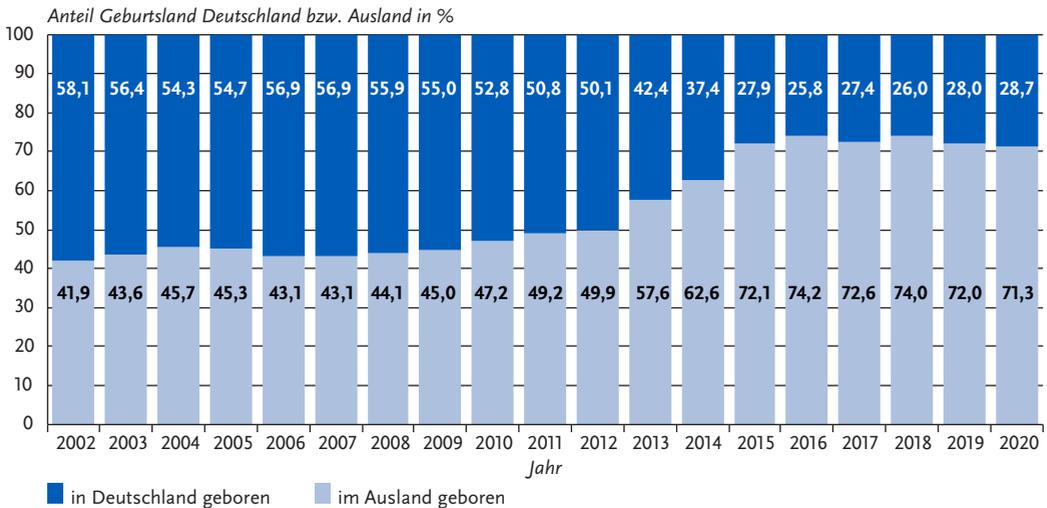
Erkrankungszahlen bei in Deutschland Geborenen blieben dagegen weitgehend unverändert (2019: 1.322 Fälle; 2020: 1.332 Fälle; Differenz: +10 Fälle).

Für 3.838 der 4.127 Erkrankten (93,0%) lagen sowohl Angaben zur Staatsangehörigkeit als auch zum Geburtsland vor.

Die kombinierte Auswertung dieser Daten ergab dabei folgendes Bild (Tab. 6): Insgesamt 1.052 Erkrankte (27,4%) waren deutsche Staatsangehörige und auch in Deutschland geboren; 2.477 Erkrankte (64,5%) besaßen eine ausländische Staatsangehörigkeit und waren auch im Ausland geboren. Demgegenüber hatten 243 Erkrankte, die im Ausland geboren waren, eine deutsche Staatsangehörigkeit (6,3%).

Abb. 8:

Anteil im Ausland geborener Personen unter den übermittelten Tuberkulose-Erkrankten – Vergleich der Jahre 2002–2020



Tab. 6:

Anzahl und prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle an der Gesamtzahl der Meldungen mit Informationen zu Staatsangehörigkeit und Geburtsland (N=3.838)

Staatsangehörigkeit	Geburtsland Deutschland		Geburtsland Ausland	
	Anzahl	gültige Prozent	Anzahl	gültige Prozent
Deutschland	1.052	27,4%	243	6,3%
Ausland	66	1,7%	2.477	64,5%

Die im Ausland geborenen 2.817 Erkrankungsfälle verteilen sich auf 115 verschiedene Länder weltweit. Tabelle 7 gibt einen Überblick über die zehn am häufigsten genannten nicht-deutschen Geburtsländer im Jahr 2020 im Vergleich zu den vergangenen fünf Jahren.

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 sechs WHO-Regionalbüros eingesehen werden.

Über die Hälfte der in Deutschland registrierten Erkrankten wurde in einem Land der Europäischen WHO-Region (einschließlich Deutschland) geboren (53,6%). Fast jeder fünfte Erkrankte ist in einem Land der Östlichen Mittelmeer Region (18,4%) geboren und knapp jeder sechste Erkrankte stammte aus der Afrikanischen Region (15,6%). Die Länder anderer WHO-Regionen spielen aktuell 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 53,6% den größten Anteil aus (1.132 von insgesamt 2.110 Fällen aus der Europäischen WHO-Region). Der Anteil in den NUS geborener Erkrankter liegt bei 10,1% (213 der 2.110 Fälle). Hauptsächlich handelt es sich dabei um Personen, die in der Russischen Föderation (66 Fälle), Kasachstan (43 Fälle), der Ukraine (38 Fälle) und Georgien (27 Fälle) geboren sind, sie machten 2020 zusammen 81,7% der in den NUS Geborenen aus. Auch die Geburtsländer Rumänien (234 Fälle, 11,1%), Türkei (116 Fälle, 5,5%) und Polen (114 Fälle, 5,4%) 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.

Tab. 7:

**Anzahl und prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle nach Geburtsland:
Die 10 häufigsten übermittelten nicht deutschen Geburtsländer in den Jahren 2015–2020**

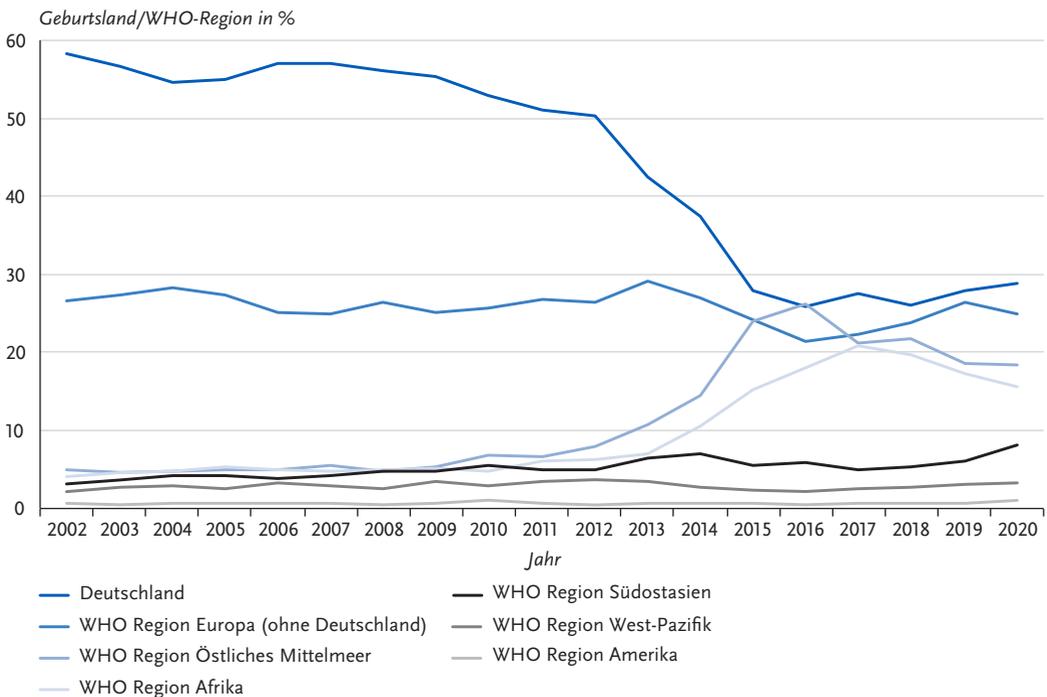
Geburtsland	2015		2016		2017		2018		2019		2020	
	Anzahl	Prozent										
Somalia	430	7,4%	463	7,8%	467	8,5%	425	7,7%	327	6,8%	239	5,8%
Rumänien	202	3,5%	212	3,6%	292	5,3%	292	5,3%	295	6,1%	234	5,7%
Eritrea	348	6,0%	435	7,3%	524	9,5%	550	10,0%	336	7,0%	229	5,5%
Indien	175	3,0%	187	3,1%	148	2,7%	166	3,0%	160	3,3%	211	5,1%
Afghanistan	272	4,7%	368	6,2%	202	3,7%	220	4,0%	191	4,0%	136	3,3%
Pakistan	229	3,9%	187	3,1%	147	2,7%	150	2,7%	112	2,3%	121	2,9%
Türkei	200	3,4%	182	3,1%	172	3,1%	173	3,2%	155	3,2%	116	2,8%
Polen	122	2,1%	106	1,8%	110	2,0%	128	2,3%	135	2,8%	114	2,8%
Syrien	246	4,2%	256	4,3%	119	2,2%	153	2,8%	94	2,0%	77	1,9%
Russische Föderation	116	2,0%	139	2,3%	94	1,7%	72	1,3%	93	1,9%	66	1,6%
andere	1.747	29,9%	1.809	30,4%	1.663	30,1%	1.657	30,2%	1.507	31,3%	1.274	30,9%
unbekannt	165	2,8%	92	1,5%	96	1,7%	103	1,9%	85	1,8%	178	4,3%
Ausland	4.087	70,0%	4.344	73,0%	3.938	71,4%	3.986	72,6%	3.405	70,8%	2.817	68,3%
Deutschland	1.584	27,1%	1.511	25,4%	1.484	26,9%	1.400	25,5%	1.322	27,5%	1.132	27,4%
Gesamt	5.836	100,0%	5.947	100,0%	5.518	100,0%	5.489	100,0%	4.812	100,0%	4.127	100,0%

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

WHO-Region* des Geburtslandes	Anzahl	Prozent	Gültige Prozent
Europäische Region	2.110	51,1 %	53,6 %
Östliche Mittelmeer Region	723	17,5 %	18,4 %
Afrikanische Region	613	14,9 %	15,6 %
Südasiatische Region	320	7,8 %	8,1 %
Westpazifische Region	130	3,1 %	3,3 %
Amerikanische Region	38	0,9 %	1,0 %
Ausland (Region unbekannt)	15	0,4 %	–
Keine Angabe	178	4,3 %	–
Gesamt	4.127	100,0 %	
Gesamt mit Angabe	3.934	95,3 %	100,0 %

* 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 2002–2020



* 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), 2002–2020

Jahr/ Anzahl	Deutschland	WHO Region Europa (ohne Deutschland)	WHO Region Östliches Mittelmeer	WHO Region Afrika	WHO Region Südostasien	WHO Region West-Pazifik	WHO Region Amerika	Gesamt mit Angabe zur WHO Region
2002	4.133	1.890	353	290	223	158	43	7.090
2003	3.862	1.869	315	310	245	183	32	6.816
2004	3.411	1.762	295	298	258	177	37	6.238
2005	3.170	1.574	286	308	248	150	34	5.770
2006	2.935	1.291	253	252	202	168	37	5.138
2007	2.755	1.198	267	228	201	142	31	4.822
2008	2.422	1.137	202	215	205	109	22	4.312
2009	2.333	1.062	227	219	200	144	30	4.215
2010	2.198	1.068	286	197	232	122	44	4.147
2011	2.075	1.090	272	247	199	143	30	4.056
2012	2.003	1.054	317	250	198	147	18	3.987
2013	1.725	1.181	437	283	260	143	24	4.053
2014	1.609	1.161	618	456	297	120	31	4.292
2015	1.584	1.373	1.359	860	315	131	34	5.656
2016	1.511	1.250	1.530	1.049	341	127	30	5.838
2017	1.484	1.210	1.141	1.127	266	140	35	5.403
2018	1.400	1.276	1.168	1.058	290	145	36	5.373
2019	1.322	1.245	881	814	285	145	28	4.720
2020	1.132	978	723	613	320	130	38	3.934
Jahr/Prozent								
2002	58,3%	26,7%	5,0%	4,1%	3,1%	2,2%	0,6%	7.090
2003	56,7%	27,4%	4,6%	4,5%	3,6%	2,7%	0,5%	6.816
2004	54,7%	28,2%	4,7%	4,8%	4,1%	2,8%	0,6%	6.238
2005	54,9%	27,3%	5,0%	5,3%	4,3%	2,6%	0,6%	5.770
2006	57,1%	25,1%	4,9%	4,9%	3,9%	3,3%	0,7%	5.138
2007	57,1%	24,8%	5,5%	4,7%	4,2%	2,9%	0,6%	4.822
2008	56,2%	26,4%	4,7%	5,0%	4,8%	2,5%	0,5%	4.312
2009	55,3%	25,2%	5,4%	5,2%	4,7%	3,4%	0,7%	4.215
2010	53,0%	25,8%	6,9%	4,8%	5,6%	2,9%	1,1%	4.147
2011	51,2%	26,9%	6,7%	6,1%	4,9%	3,5%	0,7%	4.056
2012	50,2%	26,4%	8,0%	6,3%	5,0%	3,7%	0,5%	3.987
2013	42,6%	29,1%	10,8%	7,0%	6,4%	3,5%	0,6%	4.053
2014	37,5%	27,1%	14,4%	10,6%	6,9%	2,8%	0,7%	4.292
2015	28,0%	24,3%	24,0%	15,2%	5,6%	2,3%	0,6%	5.656
2016	25,9%	21,4%	26,2%	18,0%	5,8%	2,2%	0,5%	5.838
2017	27,5%	22,4%	21,1%	20,9%	4,9%	2,6%	0,6%	5.403
2018	26,1%	23,7%	21,7%	19,7%	5,4%	2,7%	0,7%	5.373
2019	28,0%	26,4%	18,7%	17,2%	6,0%	3,1%	0,6%	4.720
2020	28,8%	24,9%	18,4%	15,6%	8,1%	3,3%	1,0%	3.934

* 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.

Der Anteil der Erkrankten, die in Deutschland geboren sind, ist bis 2016 gesunken und zeigt seither ein Plateau. Ein weitgehend ähnliches Bild ergibt sich auch für die WHO Region Europa (ohne Deutschland).

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 **Afrikanischen WHO-Region** sind in den vergangenen Jahren ebenfalls gestiegen und seit dem Peak im Jahr 2017 nun wieder kontinuierlich rückläufig. Erkrankte aus den WHO Regionen Amerika und West-Pazifik spielen in Deutschland 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 Fälle aus Indien zurückzuführen ist.

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

4.4 Organbeteiligung und bakteriologischer Status

4.4.1 Pulmonale und extrapulmonale Tuberkulose

Auswertbare Angaben über das hauptsächlich betroffene Organ waren in 4.064 Erkrankungsfällen (98,5%) verfügbar. Mit 71,4% (2.903 Fälle) war die Lunge am häufigsten betroffen.

In 28,6% (1.161 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 19,4% der Fälle weitere Organe betroffen (562 der 2.903 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 (73,2% vs. 68,2%, $p < 0,001$). Die Inzidenz der pulmonalen Tuberkulose ist bei Männern doppelt so hoch wie bei Frauen (4,7 vs. 2,3). Bei der extrapulmonalen Tuberkulose ist dieser Unterschied etwas geringer (1,7 vs. 1,1). Die Abbildungen 10 und 11 zeigen die Inzidenzen der pulmonalen

Abb. 10: Pulmonale Tuberkulose, Inzidenz pro 100.000 Einwohner nach Altersgruppe und Geschlecht (N=2.896)

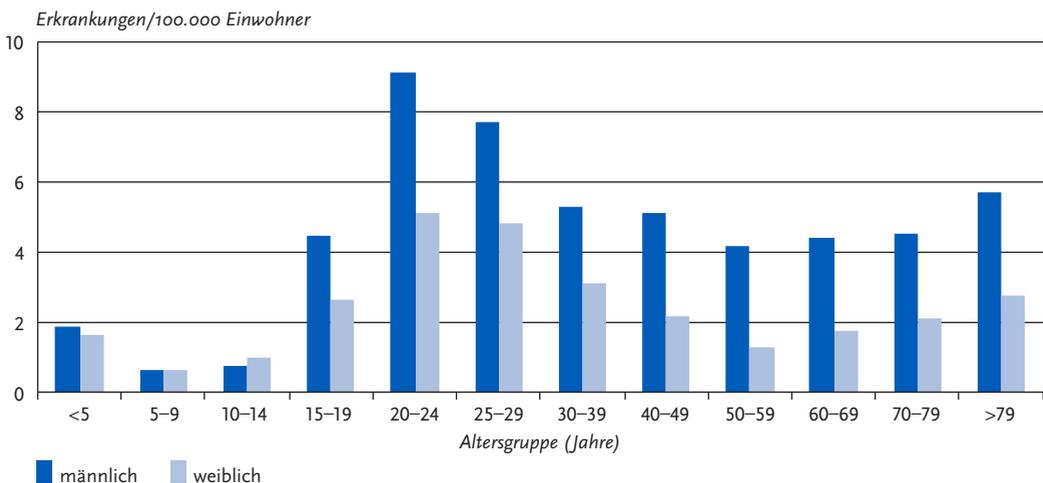


Abb. 11:
Extrapulmonale Tuberkulose, Inzidenz pro 100.000 Einwohner nach Altersgruppe und Geschlecht (N=1.159)

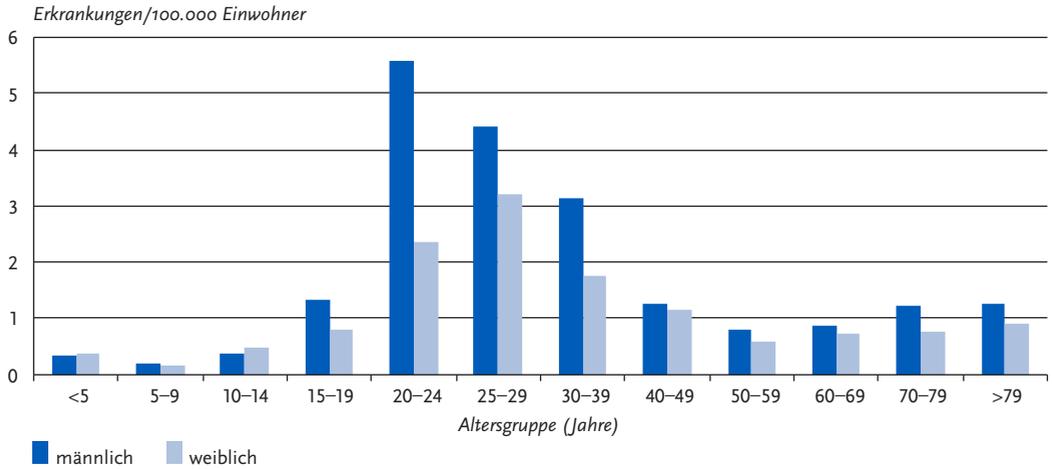
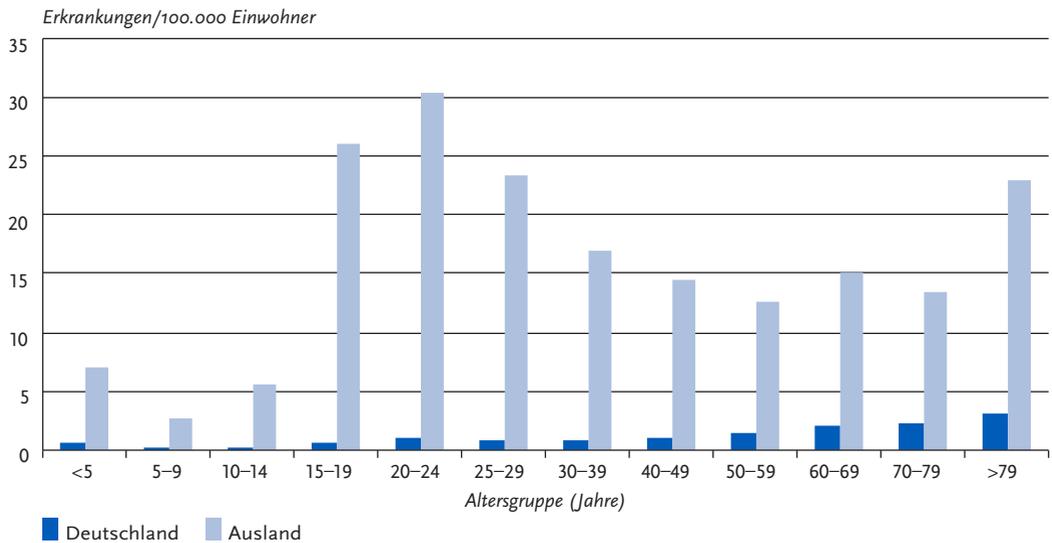


Abb. 12:
Pulmonale Tuberkulose, Inzidenz pro 100.000 Einwohner nach Altersgruppe und Staatsangehörigkeit (N=2.743)



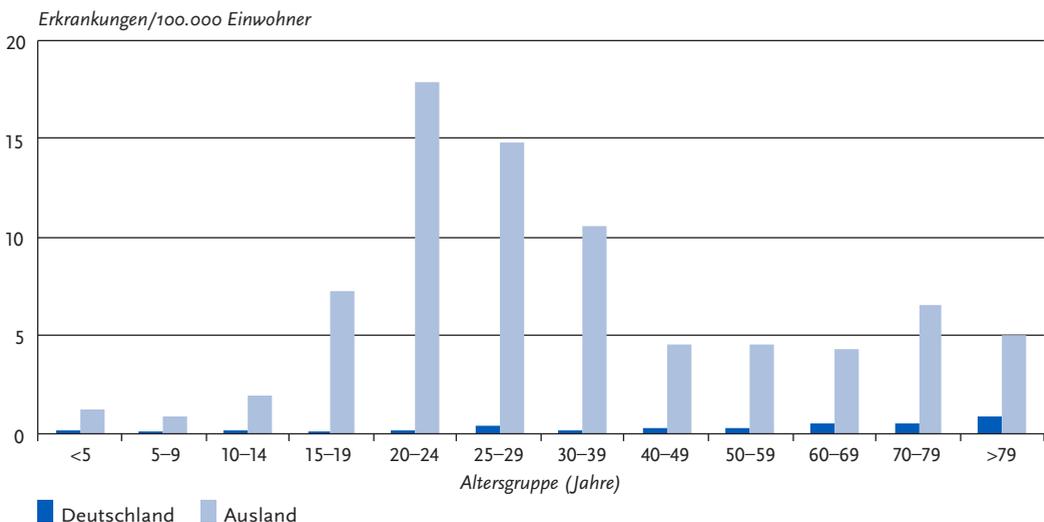
bzw. extrapulmonalen Tuberkulose nach Altersgruppe und Geschlecht. Im Gegensatz zur pulmonalen Tuberkulose findet sich bei der extrapulmonalen Tuberkulose im höheren Erwachsenenalter ein deutlich geringerer Unterschied zwischen den Geschlechtern.

Von den 2.903 **pulmonalen Tuberkulosen** lagen in 2.744 Fällen (94,5%) Angaben zur **Staatsangehörigkeit** vor. Davon entfielen 1.031 Fälle (37,6%) auf deutsche und 1.713 Fälle (62,4%) auf ausländische Staatsangehörige. Die Inzidenz der Lungentuberkulose ist bei ausländischer Staatsangehörigkeit mit 16,5 Neuerkrankungen pro 100.000 Einwohner knapp 12-mal so hoch wie in der deutschen Bevölkerung (1,4 pro 100.000 Einwohner).

Abbildung 12 zeigt die Altersverteilung der Inzidenz nach Staatsangehörigkeit mit den größten Unterschieden in den jüngeren Altersgruppen der 15–29-Jährigen. Prozentual ist der Anteil an pulmonalen Tuberkulosen bei deutschen Staatsangehörigen mit 79,9% größer als bei ausländischen Staatsangehörigen mit 67,8% (nach Geburtsland vergleichbar mit 82,0% vs. 67,9%).

Von den 1.161 **extrapulmonalen Tuberkulosen** lagen in 1.073 Fällen (92,4%) Angaben zur **Staatsangehörigkeit** vor. Davon entfielen 259 Fälle (24,1%) auf deutsche und 814 Fälle (75,9%) auf ausländische Staatsangehörige. Die Inzidenz der extrapulmonalen Tuberkulosen ist bei ausländischen Staatsangehörigen 22-mal so hoch im Vergleich zu deutschen Staatsangehörigen (Inzidenz 7,8 vs. 0,4) (Abb. 13).

Abb. 13:
Extrapulmonale Tuberkulose, Inzidenz pro 100.000 Einwohner nach Altersgruppe und Staatsangehörigkeit (N=1.073)



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 Erregernachweis¹ bedeutsam (d. h. der infektiösen »offenen« im Gegensatz zur nicht ansteckungsfähigen »geschlossenen« Form).

Der Anteil der offenen Lungentuberkulose betrug 85,9% (2.495 der 2.903 pulmonalen Fälle). Die geschlossene Form machte einen Anteil von 14,1% (408 Fälle) aus. Wie in den vergangenen

Jahren war die offene Lungentuberkulose insgesamt deutlich häufiger als die geschlossene Form (Inzidenz 3,0 vs. 0,5). Die Hälfte (50,3%) der pulmonalen Tuberkulosen (1.460 von 2.903 Fällen) war mikroskopisch positiv und damit besonders ansteckend (Tab. 10). Dieser Anteil ist gegenüber dem Vorjahr erneut gestiegen (48,2%; 1.678 von 3.481 Fällen).

Mit einer Inzidenz von 4,0 erkrankten Männer doppelt so häufig an einer offenen Lungentuberkulose als Frauen (Inzidenz 2,0). Die Inzidenz der pulmonalen Tuberkulose mit mikroskopisch positivem Erregernachweis aus Sputum und anderen respiratorischen Materialien ist bei ausländischen Staatsangehörigen knapp 11-mal so hoch im Vergleich zu deutschen Staatsangehörigen (Inzidenz 8,0 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	1.651	56,9%	4,0
weiblich	839	28,9%	2,0
unbekannt	5	0,2%	0,0
Gesamt	2.495	85,9%	3,0

davon Pulmonal offen mit positiver Mikroskopie	Anzahl	Prozent	Inzidenz
männlich	975	33,6%	2,4
weiblich	483	16,6%	1,1
unbekannt	2	0,1%	0,0
Gesamt	1.460	50,3%	1,8

Pulmonal geschlossen	Anzahl	Prozent	Inzidenz
männlich	265	9,1%	0,6
weiblich	141	4,9%	0,3
unbekannt	2	0,1%	0,0
Gesamt	408	14,1%	0,5

Pulmonal gesamt	Anzahl	Prozent	Inzidenz
	2.903	100,0%	3,5

1 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** (1.161 von 4.064 Erkrankungsfällen mit entsprechenden Angaben; 28,6%) manifestierten sich hauptsächlich in den extrathorakalen (418 Fälle, Inzidenz 0,5) und intrathorakalen (183 Fälle, Inzidenz 0,2) Lymphknoten sowie der Pleura (147 Fälle, Inzidenz 0,2). Weitere und mit einer Inzidenz von 0,1 oder weniger eher selten betroffene Organsysteme waren der Verdauungstrakt (92 Fälle), Knochen und Gelenke (81 Fälle), die Wirbelsäule (65 Fälle), sowie der Urogenitaltrakt (46 Fälle) (Abb. 14).

Das zentrale Nervensystem (ZNS, einschließlich Hirnhaut) wurde in insgesamt 33 Erkrankungsfällen als betroffenes Hauptorgan registriert. Zwei Erkrankungen des ZNS betrafen Kinder unter 15 Jahren.

Eine disseminierte Tuberkulose wurde 24-mal registriert, wobei es sich um 14 Männer und 7 Frauen im Alter von 18 bis 80+ Jahren handelte. Ferner waren ein Säugling unter einem Jahr und zwei Kleinkinder unter 5 Jahren betroffen.

In 72 Fällen wurde die Angabe »andere/sonstige Organe« übermittelt.

Die Verteilung der extrapulmonalen Organmanifestationen unterscheidet sich in den einzelnen Altersgruppen: Während im Kindesalter – als Ausdruck der primären Hiluslymphknotentuberkulose – vor allem 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).

Abb. 14:

Prozentualer Anteil der Tuberkulose-Organmanifestation nach betroffenem Hauptorgan (N=4.064)

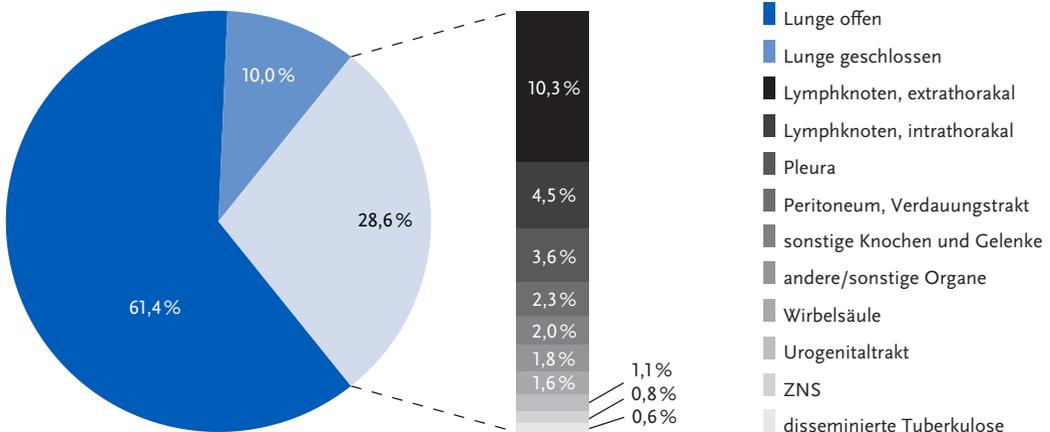
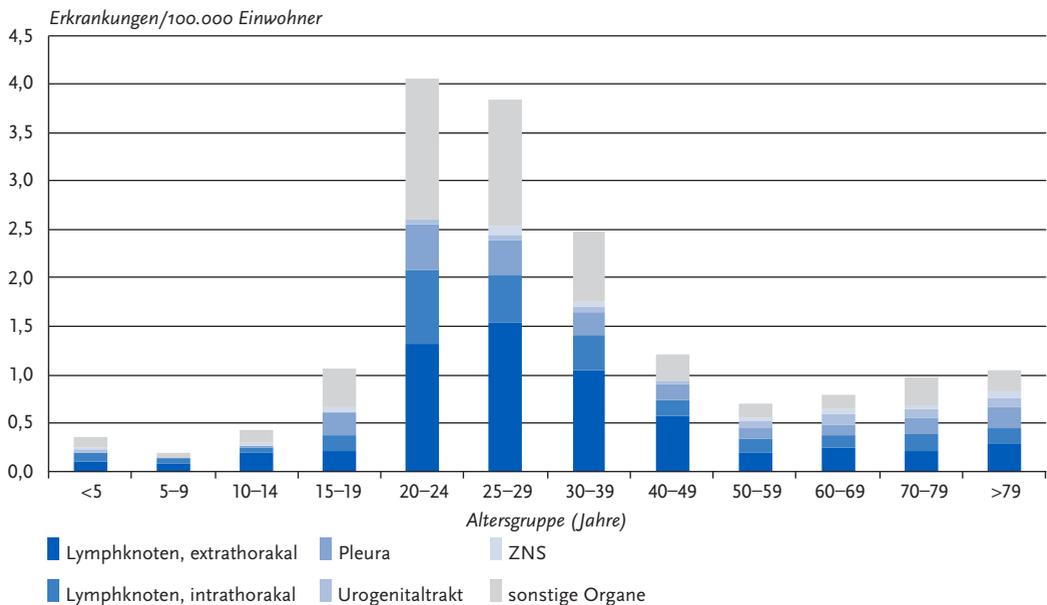


Abb. 15:
Extrapulmonale Tuberkulose nach betroffenen Organsystemen und Altersgruppen (N=1.161)



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.

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 4.127 übermittelten Erkrankungen lagen in 3.813 Fällen (92,4%) Informationen bezüglich eines Klinikaufenthaltes vor. Der Anteil der Patientinnen und Patienten, die sich 2020 zu irgendeinem Zeitpunkt ihrer Erkrankung in stationärer Behandlung befanden, betrug 87,0% (3.317 Fälle) und war damit etwas niedriger als in den Vorjahren (2019: 89,4%; 2018: 89,3%; 2017: 89,4%).

Der Anteil der stationär behandelten Patientinnen und Patienten war beim männlichen Geschlecht mit 88,5% etwas höher als beim weiblichen Geschlecht (84,5%). 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, ist in etwa gleich (87,5% vs. 87,4%). Hier gab es innerhalb der einzelnen Altersgruppen keine nennenswerten Unterschiede.

Abb. 16:
Zeitlicher Verlauf der Tuberkulose-Inzidenz von 2002–2020 nach Erkrankungsform

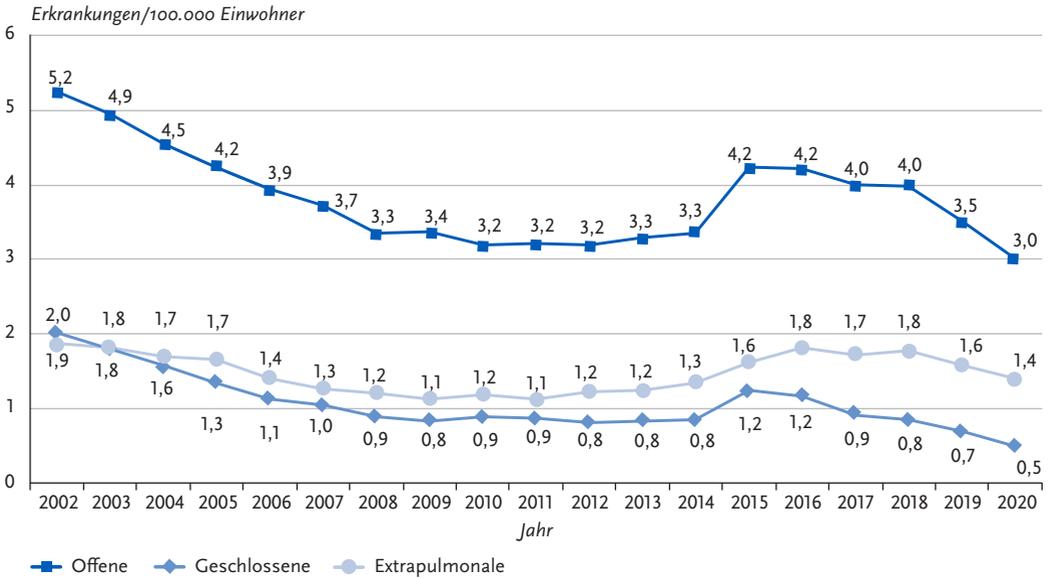
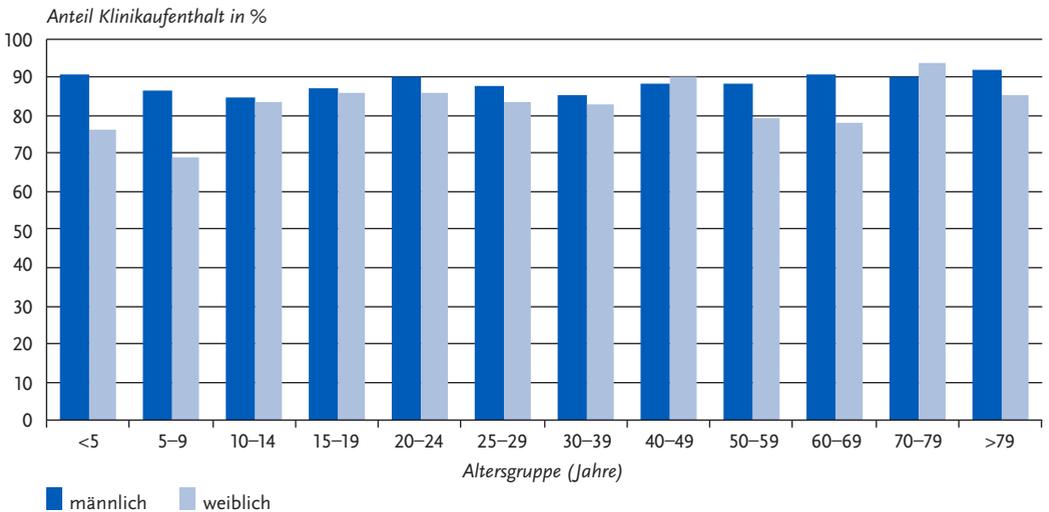


Abb. 17:
Prozentualer Anteil der stationär behandelten Tuberkulose-Patientinnen und -Patienten nach Altersgruppe und Geschlecht (N=3.804)



4.6 Tuberkulose im Kindesalter (0 bis 14 Jahre)

4.6.1 Zeitlicher Verlauf der Kindertuberkulose

Im Jahr 2020 erkrankten 163 Kinder und Jugendliche unter 15 Jahren an einer Tuberkulose. Dies entspricht einer Inzidenz von 1,4 Erkrankungen pro 100.000 Kinder (Erwachsene: 3.963 Erkrankungen, Inzidenz 5,5). Damit ist die Kindertuberkulose gegenüber dem Vorjahr (195 Fälle; Inzidenz 1,7) 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, 2020 betrug er 4,0%.

4.6.2 Altersgruppen

Das Risiko, im Kindesalter an einer Tuberkulose zu erkranken, zeigt eine gewisse Altersabhängigkeit. Wie in den vergangenen Jahren ist die höchste Inzidenz mit 2,1 (84 Fälle) in der Altersgruppe unter fünf Jahren zu verzeichnen. Die Inzidenz in der Altersgruppe der 5–9-Jährigen war mit 0,8 erneut am niedrigsten (30 Fälle), in der Altersgruppe der 10–14-Jährigen betrug sie 1,3 (49 Fälle) (Abb. 19).

Insbesondere junge Kinder erkranken zeitnah zur Infektion und oftmals auch schwer (bei den weiter oben genannten Kindern mit einer Tuberkulose des ZNS handelte es sich um einen Säugling unter einem Jahr und einen 14-jährigen Jungen). 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).

Abb. 18: Inzidenz der Tuberkulose getrennt nach Kindern und Erwachsenen in den Jahren 2002–2020

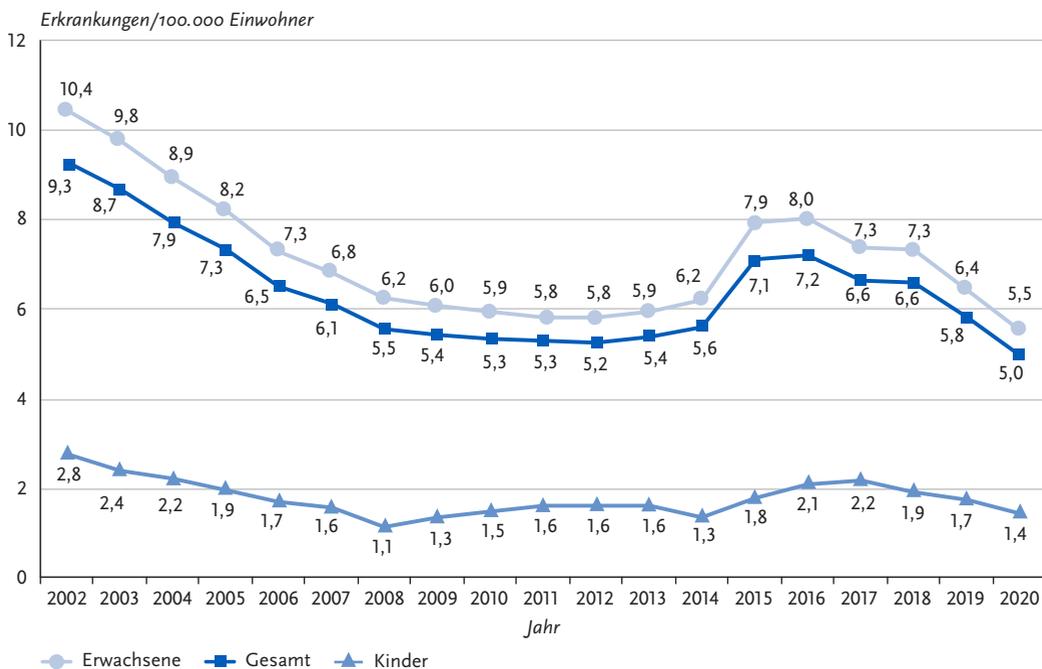
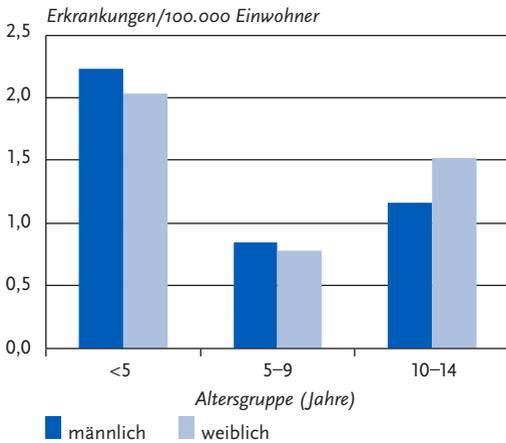


Abb. 19:
Tuberkulose bei Kindern, Erkrankungen pro 100.000 Kinder
nach Altersgruppe und Geschlecht (N=163)



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).

Tab. 11:
Zeitlicher Verlauf der Tuberkulose getrennt nach Kindern und Erwachsenen 2002–2020

Meldejahr	Kinder 0–14 Jahre Anzahl	Erwachsene Anzahl	Kinder 0–14 Jahre Prozent	Erwachsene Prozent	Gesamtzahl mit Angabe
2002	342	7.316	4,5%	95,5%	7.658
2003	288	6.867	4,0%	96,0%	7.155
2004	262	6.291	4,0%	96,0%	6.553
2005	227	5.800	3,8%	96,2%	6.027
2006	191	5.166	3,6%	96,4%	5.357
2007	177	4.828	3,5%	96,5%	5.005
2008	125	4.410	2,8%	97,2%	4.535
2009	146	4.279	3,3%	96,7%	4.425
2010	161	4.201	3,7%	96,3%	4.362
2011	173	4.134	4,0%	96,0%	4.307
2012	172	4.045	4,1%	95,9%	4.217
2013	171	4.166	3,9%	96,1%	4.337
2014	141	4.380	3,1%	96,9%	4.521
2015	192	5.644	3,3%	96,7%	5.836
2016	230	5.717	3,9%	96,1%	5.947
2017	242	5.270	4,4%	95,6%	5.512
2018	213	5.274	3,9%	96,1%	5.487
2019	195	4.617	4,1%	95,9%	4.812
2020	163	3.963	4,0%	96,0%	4.126

4.6.3 Staatsangehörigkeit und Geburtsland

Für 148 der 163 Kinder und Jugendlichen unter 15 Jahren lagen Angaben zur Staatsangehörigkeit vor (90,8%). Davon besaßen 63,5% (94 Kinder) eine ausländische und 36,5% (54 Kinder) die deutsche Staatsangehörigkeit (2019: 64,2% und 35,8%).

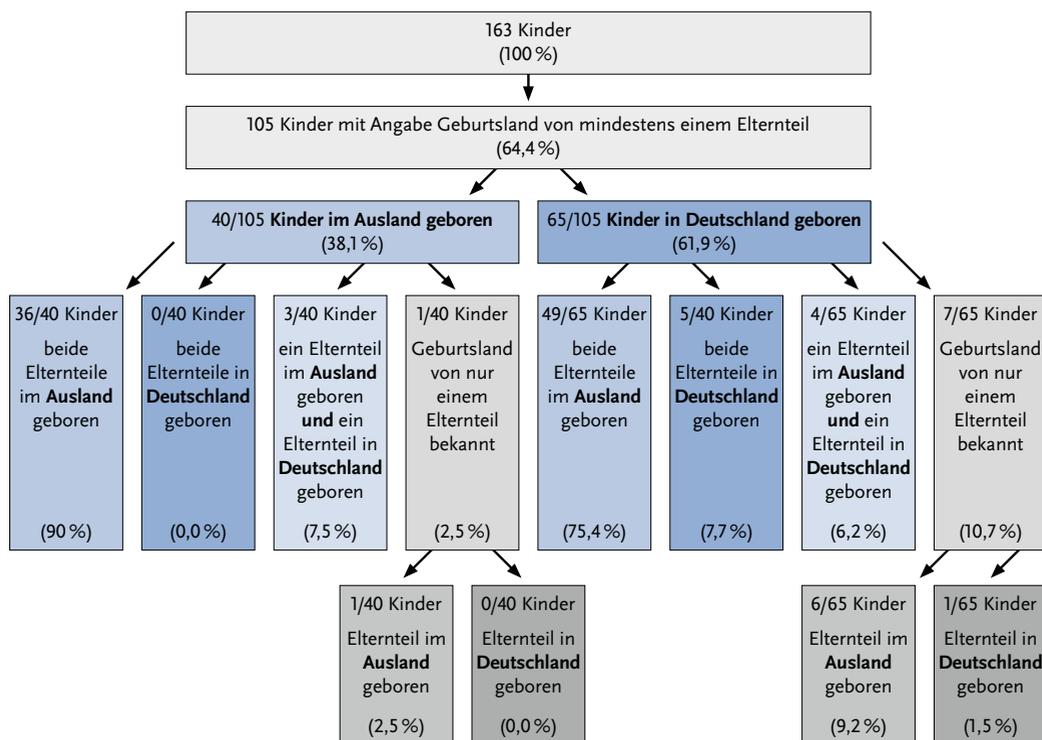
Das Risiko, an einer Tuberkulose zu erkranken, ist für Kinder mit ausländischer Staatsange-

hörigkeit 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 6,6 rund 12-mal so hoch (Tab. 12). Diese Diskrepanz ist vergleichbar mit der bei den Erwachsenen beobachteten Inzidenzen (2,0 vs. 27,4 Faktor 13,7), variiert aber auch hier nach Altersgruppe erheblich.

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	84	28	46	10	2,1	0,8	8,4	10,3
5–9	30	12	17	1	0,8	0,4	3,6	9,7
10–14	49	14	31	4	1,3	0,4	7,6	17,8
Alle	163	54	94	15	1,4	0,5	6,6	12,1

Abb. 20:
Tuberkulose bei Kindern – Geburtsland der Eltern (N=163)



In Bezug auf das Geburtsland lagen für 158 (96,9%) der 163 Kinder Angaben vor. 93 Kinder (57,1%) waren in Deutschland und 65 Kinder (39,9%) im Ausland geboren.

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

Im Jahr 2020 wurde für 105 (64,4%) der 163 Kinder auch das Geburtsland von mindestens einem Elternteil übermittelt.

Von 40 im Ausland geborenen Kindern waren in 36 Fällen (90,0%) auch beide Elternteile im Ausland geboren und in einem Fall (2,5%), bei dem nur die Angabe zu einem Elternteil vorlag, war dieser ebenfalls im Ausland geboren. Bei den 3 verbleibenden Kindern (7,5%) war ein Elternteil im Ausland und der Andere in Deutschland geboren.

Von 65 in Deutschland geborenen Kindern waren in 49 Fällen (75,4%) beide Eltern im Ausland geboren. Lediglich in 5 Fällen (7,7%) waren sowohl die Mutter als auch der Vater in Deutschland geboren. In 4 weiteren Fällen (6,2%) stammte ein Elternteil aus dem Ausland, der andere aus Deutschland. Und von 7 der in Deutschland geborenen Kindern, bei denen nur Angaben zu einem Elternteil vorlagen, war dieser in 6 Fällen im Ausland (9,2%) und in einem Fall in Deutschland geboren (1,5%).

Zusammenfassend lässt sich aus diesen Daten schlussfolgern, dass der Großteil der erkrankten Kinder einen Migrationshintergrund hat, selbst wenn die Kinder in Deutschland geboren sind.

4.6.4 Organbeteiligung

Angaben zur Organmanifestation wurden bei 161 der 163 Kindertuberkulosen (98,8%) übermittelt.

Auch im Kindesalter ist die Lungentuberkulose die häufigste Organmanifestation (77,0%, 124 Fälle). Ausschließlich extrapulmonale Erkrankungen wurden in 37 Fällen registriert. Ihr Anteil war mit 23,0% 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 ein Mädchen im Säuglingsalter (unter einem Jahr) und für einen 14-jährigen Jungen wurden Erkrankungen des ZNS übermittelt. Dabei handelte es sich in beiden Fällen um eine tuberkulöse Meningitis mit Hauptorgan Hirnhaut.

Im Kindesalter wurde ein Todesfall verzeichnet. Dabei handelte es sich um einen männlichen Säugling unter einem Jahr, der an einer Lungentuberkulose verstorben war.

Abb. 21:
Tuberkulose bei Kindern nach betroffenem Hauptorgan (N=161)

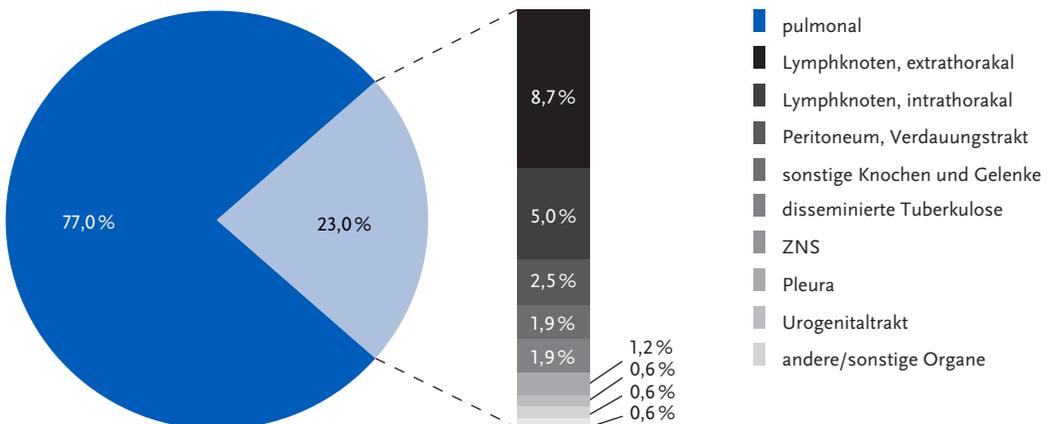
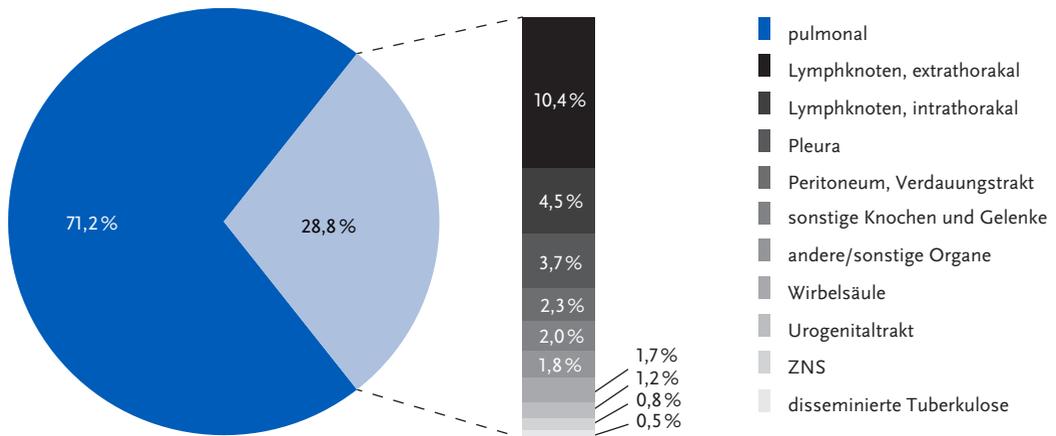


Abb. 22:
Tuberkulose bei Erwachsenen nach betroffenem Hauptorgan (N=3.902)



4.6.5 Resistente Tuberkulose im Kindesalter

Angaben zur Resistenztestung wurden für 80 der 163 erkrankten Kinder (49,1%) übermittelt. Bei 4 der 80 Kinder (5,0%) wurde eine Resistenz gegen mindestens eines der fünf Standardmedikamente (jegliche Resistenz) festgestellt. Eine MDR- oder XDR-TB wurden im Jahr 2020 im Kindesalter in Deutschland nicht registriert.

Auch bei Kindern sollte immer an Medikamentenresistenzen gedacht werden und – insbesondere bei unbekanntem Indexfall – eine kulturelle Sicherung mit Resistenztestung angestrebt werden.

4.7 Anlass der Diagnose – aktive und passive Fallfindung

Informationen zum »Anlass der Diagnose« waren im Jahr 2020 für 3.492 der 4.127 Erkrankungen vorhanden (84,6%).

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

Insgesamt 3.087 Erkrankungsfälle (88,4%) wurden im Jahr 2020 mittels passiver Fallfindung – also der TB-Diagnose aufgrund von Symptomen oder als Zufallsbefund bei anderweitigen medizi-

nischen Untersuchungen – festgestellt, darunter 16 (0,5%) im Rahmen einer postmortalen Untersuchung. Weitere 405 Erkrankungen (11,6%) wurden mittels aktiver Fallfindung erkannt. Damit ist der Anteil aktiver Fallfindungen – wie schon im vergangenen Jahr – weiter gesunken (Tab. 13; Abb. 23).

Bei der **aktiven Fallfindung** machten in den Jahren 2015 und 2016 die gesetzlich vorgeschriebenen Screeningmaßnahmen gemäß §36 IfSG den größten Anteil aus. Seit 2016 sind hier die absoluten Fallzahlen und Anteile wieder rückläufig. Im Jahr 2020 lag der entsprechende Anteil bei 3,8% (133 Fälle) und war damit – wie bereits im Vorjahr – erneut geringer als bei der Fallfindung durch Umgebungsuntersuchungen (5,4%; 187 Fälle) (Tab. 13).

Von den 133 Fällen, die im Rahmen des Screenings nach §36 IfSG registriert wurden, handelte es sich um 124 Asylsuchende (3,6%), 7 Flüchtlinge (0,2%) und 2 Aussiedler (0,1%).

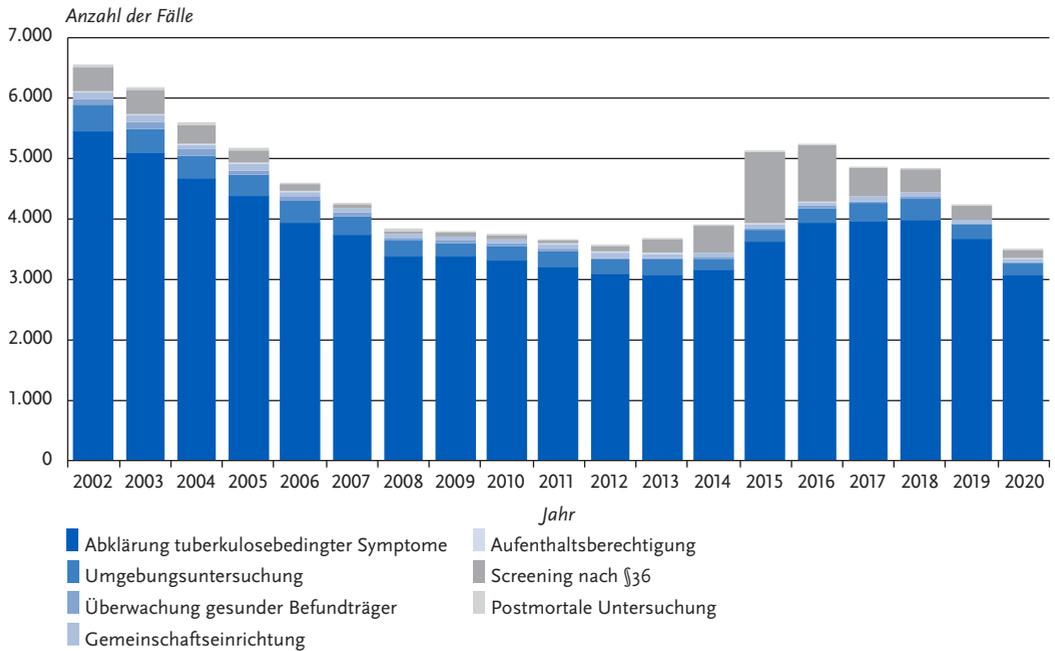
Bei Kindern wurden im Rahmen der Screeningmaßnahmen nach §36 IfSG 6,0% der registrierten Tuberkulosen entdeckt (9 von 151 Fällen mit vorliegenden Angaben zum Untersuchungsgrund). Bei Erwachsenen betrug dieser Anteil 3,7% (124 von 3.340 Fällen mit entsprechenden Angaben).

Für 131 (98,5%) der 133 Erkrankungsfälle, die durch Screening nach §36 IfSG erfasst wurden, lagen Angaben zum Geburtsland vor. Hier machten

Tab. 13:
Anzahl und prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle nach aktiver/passiver Fallfindung 2002–2020

Jahr/Anzahl	Anzahl passive Fallfindung	Anzahl aktive Fallfindung	Anzahl aktive Fallfindung darunter:					Anzahl Fälle gesamt mit Angabe zur Fallfindung
			Umgebungsuntersuchung	Überwachung gesunder Befundträger	Aufnahme in Gemeinschaftseinrichtung	Aufenthaltsberechtigung	Screening nach §36	
2002	5.494	1.064	433	106	101	24	400	6.558
2003	5.132	1.042	394	118	109	23	398	6.174
2004	4.715	886	377	93	87	14	315	5.601
2005	4.416	756	351	74	106	16	209	5.172
2006	3.970	639	363	73	80	16	107	4.609
2007	3.748	526	324	54	70	6	72	4.274
2008	3.408	427	267	42	72	5	41	3.835
2009	3.391	401	229	50	51	13	58	3.792
2010	3.330	427	236	47	57	5	82	3.757
2011	3.222	453	260	40	72	16	65	3.675
2012	3.103	460	237	40	83	26	74	3.563
2013	3.073	607	267	41	60	29	210	3.680
2014	3.162	737	189	35	70	11	432	3.899
2015	3.639	1.488	190	28	60	22	1.188	5.127
2016	3.950	1.279	243	34	59	12	931	5.229
2017	3.983	887	310	24	75	5	473	4.870
2018	3.983	849	368	33	72	12	364	4.832
2019	3.675	552	251	25	66	5	205	4.227
2020	3.087	405	187	28	51	6	133	3.492
Jahr/Prozent								
2002	83,8%	16,2%	6,6%	1,6%	1,5%	0,4%	6,1%	6.558
2003	83,1%	16,9%	6,4%	1,9%	1,8%	0,4%	6,4%	6.174
2004	84,2%	15,8%	6,7%	1,7%	1,6%	0,2%	5,6%	5.601
2005	85,4%	14,6%	6,8%	1,4%	2,0%	0,3%	4,0%	5.172
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%	4.274
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%	3.792
2010	88,6%	11,4%	6,3%	1,3%	1,5%	0,1%	2,2%	3.757
2011	87,7%	12,3%	7,1%	1,1%	2,0%	0,4%	1,8%	3.675
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%	3.680
2014	81,1%	18,9%	4,8%	0,9%	1,8%	0,3%	11,1%	3.899
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	81,8%	18,2%	6,4%	0,5%	1,5%	0,1%	9,7%	4.870
2018	82,4%	17,6%	7,6%	0,7%	1,5%	0,2%	7,5%	4.832
2019	86,9%	13,1%	5,9%	0,6%	1,6%	0,1%	4,8%	4.227
2020	88,4%	11,6%	5,4%	0,8%	1,5%	0,2%	3,8%	3.492

Abb. 23:
Zeitlicher Verlauf der Tuberkulose von 2002–2020 nach Art der Fallfindung



die Länder Somalia, Afghanistan und Gambia mit insgesamt 39 Fällen fast ein Drittel der Fälle aus (29,8%) (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 IfSG diagnostiziert. So wurden beispielsweise nur 6,7% der in Somalia geborenen Erkrankten durch das Screening entdeckt (16 von insgesamt 239 Fällen). Bei erkrankten Personen aus Eritrea waren es nur 1,7% (4 von 229 Fällen, siehe auch Tab. 7, Tuberkulose-Fälle nach Geburtsland in Kap. 4.2.3.). Auch die Erfahrungen anderer westeuropäischer Länder mit vergleichbarer Demografie und 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. 14:
Anzahl und prozentualer Anteil der im Rahmen des Screenings für Asylbewerber, Flüchtlinge und Aussiedler nach §36 IfSG ermittelten Tuberkulose-Fälle nach Geburtsland im Jahr 2020

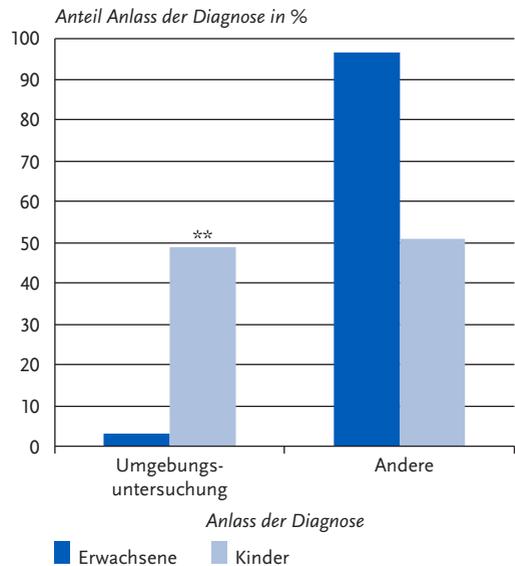
Geburtsland	Anzahl	Prozent
Somalia	16	12,2 %
Afghanistan	13	9,9 %
Gambia	10	7,6 %
Georgien	7	5,3 %
Guinea	7	5,3 %
Syrien	6	4,6 %
Russische Föderation	6	4,6 %
Algerien	5	3,8 %
Irak	5	3,8 %
Moldau	4	3,1 %
Eritrea	4	3,1 %
Pakistan	4	3,1 %
Albanien	4	3,1 %
13 häufigste Länder gesamt	91	69,5 %
25 weitere Länder	40	30,5 %
Gesamt (mit Angabe zum Geburtsland)	131	100,0 %

Die aktive Fallfindung durch Umgebungsuntersuchungen führte – wie auch in den Vorjahren – insbesondere im Kindesalter zur Diagnose einer Tuberkulose. Dies war 2020 in 49,0% der Kindertuberkulosen der Fall (74 von 151 Erkrankungsfällen mit entsprechenden Informationen zum Untersuchungsgrund). Im Erwachsenenalter war dieser Anteil mit 3,4% (112 von 3.340 Erkrankungsfällen) signifikant geringer ($p < 0,001$; Abb. 24). Da Kinder in der Regel zeitnah zur Infektion erkranken, ist es wichtig, Erkrankungen bei erwachsenen Indexfällen rasch zu erkennen und umgehend exponierte Kinder zu untersuchen sowie präventive Maßnahmen einzuleiten.

Neben Umgebungsuntersuchungen und Screening wurden weitere 51 Fälle (1,5%) anlässlich der Aufnahme in andere Gemeinschaftsunterkünfte und Einrichtungen registriert. Hierbei handelte es sich um Justizvollzugsanstalten (34 Fälle), sowie Obdachlosenheime (17 Fälle). Bei der Überwachung gesunder Befundträger nach einer früheren Tuberkulose wurden 28 Fälle registriert. Bei Untersuchungen im Rahmen von Aufenthaltsberechtigungen wurden 6 Erkrankungen entdeckt (Tab. 13). Abbildung 23 stellt die Erkrankungszahlen nach Art der Fallfindung seit 2002 grafisch dar.

Die im Rahmen einer aktiven Fallfindung entdeckten Erkrankungsfälle zeigten Unterschiede bezüglich ihrer Herkunft. So war der Anteil von aktiver Fallfindung unter im Ausland geborenen

Abb. 24: Prozentualer Anteil der Umgebungsuntersuchung an der Tuberkulose-Fallfindung bei Kindern unter 15 Jahren (N=151) vs. Erwachsene (N=3.340)



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

Patientinnen und Patienten signifikant ($p < 0,001$) höher im Vergleich zu in Deutschland Geborenen (13,2% vs. 8,4%, Tab. 15).

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

	Geburtsland Deutschland		Geburtsland Ausland		Geburtsland unbekannt		Gesamt	
	Anzahl	gültige Prozent	Anzahl	gültige Prozent	Anzahl	gültige Prozent	Anzahl	gültige Prozent
passive Fallfindung	849	91,6 %	2.104	86,8 %	134	95,7 %	3.087	88,4 %
aktive Fallfindung	78	8,4 %	321	13,2 %	6	4,3 %	405	11,6 %
Umgebungsuntersuchung	66	7,1 %	117	4,8 %	4	2,9 %	187	5,4 %
Überwachung gesunder Befundträger	7	0,8 %	21	0,9 %	0	0,0 %	28	0,8 %
Gemeinschaftseinrichtung	3	0,3 %	47	1,9 %	1	0,7 %	51	1,5 %
Aufenthaltsberechtigung	0	0,0 %	6	0,2 %	0	0,0 %	6	0,2 %
Screening nach §36	2	0,2 %	130	5,4 %	1	0,7 %	133	3,8 %
unbekannt	205		392		38		635	
Gesamt	1.132		2.817		178		4.127	

Da die aktive Fallfindung neben Umgebungsuntersuchungen unter Anderem auch die Screeninguntersuchungen nach §36 IfSG beinhalten, die vor allem die im Ausland Geborenen betreffen und bei Deutschen praktisch nicht vorkommen, ist dieser Unterschied nicht weiter verwunderlich.

In Bezug auf die Umgebungsuntersuchungen zeigt sich, dass hier der Anteil unter den Deutschen vergleichsweise höher ist als unter den im Ausland Geborenen (7,1% vs. 4,8%). Bei den Deutschen machen die Umgebungsuntersuchungen mit 7,1% von insgesamt 8,4% den Hauptteil bei der aktiven Fallfindung aus. Bei den im Ausland Geborenen sind es neben den Umgebungsuntersuchungen indes überwiegend die Screeningmaßnahmen nach §36 IfSG (Tab. 15).

Im Vergleich zu 2019 hat das Screening nach §36 bei im Ausland Geborenen von 6,7% auf 5,4% weiter abgenommen. Der Anteil von Umgebungsuntersuchungen war auch 2019 bei im Ausland Geborenen nur etwa halb so hoch wie bei Deutschen (4,6% vs. 9,6%).

In 2020 ist der Anteil der Fälle, die im Rahmen von Umgebungsuntersuchungen entdeckt wurden, bei in Deutschland Geborenen von 9,6% in 2019 auf 7,1% in 2020 gesunken. Bei im Ausland Geborenen ist er auf niedrigerem Niveau weitgehend unverändert geblieben (4,6 bzw. 4,8).

4.8 Infektionsketten/Häufungen

Für das Jahr 2020 wurden 44 Häufungen (Ausbrüche) mit insgesamt 111 Fällen registriert. Davon hatten 42 Häufungen weniger als 5 Erkrankungsfälle, 2 Häufungen waren mit 5 bzw. 6 Fällen assoziiert (Tab. 16).

Die Anzahl der für das Jahr 2019 übermittelten Häufungen wurde von ursprünglich 60 mit insgesamt 164 Erkrankungsfällen (Datenstand 01.03.2020) auf 77 Häufungen mit insgesamt 205 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 Erkran-

Tab. 16: Übermittelte Tuberkulose-Ausbrüche mit Indexfall-Übermittlung in 2017, 2018, 2019 und 2020 sowie Anzahl und Anteil der Fälle (Stichtag für alle 4 Jahre: 01.03.2021)

Anzahl der Fälle im Ausbruch	2017			2018			2019			2020		
	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	60	120	41,4%	56	112	42,6%	49	98	47,8%	28	56	50,5%
3	11	33	11,4%	23	69	26,2%	15	45	22,0%	12	36	32,4%
4	4	16	5,5%	9	36	13,7%	7	28	13,7%	2	8	7,2%
5	2	10	3,4%	4	20	7,6%	2	10	4,9%	1	5	4,5%
6	4	24	8,3%	2	12	4,6%	4	24	11,7%	1	6	5,4%
7	3	21	7,2%	2	14	5,3%						
8	3	24	8,3%									
11	1	11	3,8%									
31	1	31	10,7%									
Gesamt	89	290	100,0%	96	263	100,0%	77	205	100,0%	44	111	100,0%

kung durch resistente Bakterienstämme besonders hoch (siehe auch Kapitel 4.11 Resistenzlage).

4.9.1 Tuberkulose-Vorerkrankung und -Behandlung

Für 2.998 (72,6%) der insgesamt 4.127 übermittelten Erkrankungsfälle lagen Informationen zu einer Tuberkulose-Vorerkrankung vor. Von diesen war bei 298 (9,9%) zuvor schon einmal eine Tuberkulose diagnostiziert worden.

Für 247 (82,9%) dieser 298 Patientinnen und Patienten wurden auch Angaben zur Vorbehandlung übermittelt. Bei 228 erkrankten Personen (92,3%) war eine Behandlung durchgeführt worden, während 19 (7,7%) laut den am RKI eingegangenen Angaben keine Therapie erhalten hatten.

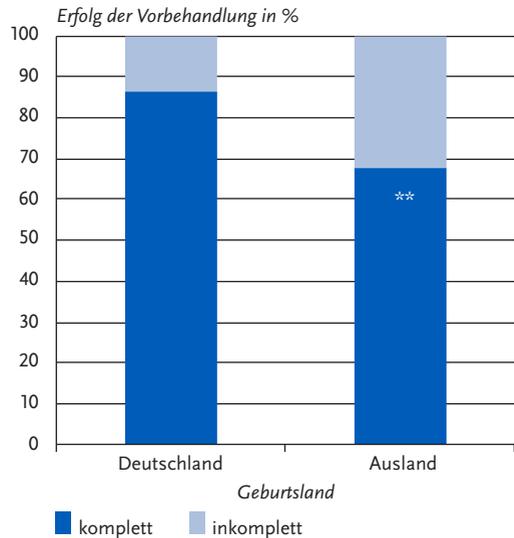
Für 151 der 228 Erkrankten mit einer Vorbehandlung (66,2%) lagen zusätzlich Angaben zum Ergebnis dieser Therapie vor: In 110 Fällen (72,8%) war eine vollständige Therapie durchgeführt worden, während bei insgesamt 41 Fällen (27,2%) nur eine inkomplette Therapie erfolgt war, da sie entweder vorzeitig abgebrochen wurde (32 Fälle; 21,2%) oder versagt hatte (9 Fälle; 6,0%).

Die Ergebnisse der Vorbehandlung unterscheiden sich nach Geburtsland (Abb. 25). Der Anteil vollständig behandelter Fälle ist bei im Ausland geborenen Personen signifikant niedriger als bei in Deutschland geborenen (67,9% vs. 86,5%; $p < 0,05$).

4.9.2 Zeitlicher Abstand bei erneuter Erkrankung

Der zeitliche Abstand zwischen einer gemeldeten neu diagnostizierten Tuberkulose und einer Vorerkrankung konnte analysiert werden, wenn Erkrankungsmonat und -jahr der Vorerkrankung angegeben waren. Dies war bei 251 der 298 Personen mit einer Vorerkrankung der Fall. Insgesamt erkrankten 162 (64,5%) innerhalb der ersten 10 Jahre und 89 (35,5%) 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 70,7% der Fälle innerhalb der ersten 10 Jahre zu einer erneuten Erkrankung (135 von 191 Fällen), während dies bei in Deutschland Geborenen nur in 45,0% (27 von 60 Fällen) der Fall war ($p < 0,001$).

Abb. 25:
Prozentuale Verteilung bezüglich der Vollständigkeit einer Vorbehandlung nach Geburtsland (N=149)



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

4.10 Labordiagnostik

Die Auswertungen zur Labordiagnostik befassen sich mit den übermittelten Angaben zum Ergebnis der Sputum-Mikroskopie, der mikroskopischen Analyse weiterer Untersuchungsmaterialien, sowie den Ergebnissen 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 3.244 der 4.127 übermittelten Erkrankungsfälle vor (78,6%).

Im Vergleich mit Tabelle 1 (siehe Kapitel 4.1) fällt eine gewisse Inkonsistenz auf: Dort sind gemäß der manuellen Klassifikation durch die Gesundheitsämter 3.265 klinisch-labordiagnostisch bestätigte Erkrankungen (Falldefinitionskategorie C) ausgewiesen. Dagegen ergab die Auswertung der Angaben zu den entsprechenden Laborparametern (siehe oben) nur 3.244 tatsächlich labordiagnostisch bestätigte Erkrankungsfälle gemäß Referenzdefinition. Damit ergibt sich eine Diskrepanz von 21 Fällen, die als labordiagnostisch bestätigt übermittelt wurden, obwohl keine korrespondierenden Untersuchungsergebnisse gemäß der Tuberkulose-Falldefinition vorlagen oder übermittelt wurden. Gegenüber dem Vorjahr (13 Fälle) hat sich diese Inkonsistenz erhöht.

Bei 3.225 (99,4%) der 3.244 labordiagnostisch bestätigten Erkrankungen lagen Angaben zum betroffenen Organ vor. Dabei handelte es sich in 2.461 Fällen (76,3%) um eine Lungentuberkulose.

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 bzw. gewonnen werden kann (Abb. 26). Insbesondere bei Kindern bis 9 Jahre gelang ein positiver Nachweis aus Sputum nur in 2 von 14 Fällen (14,3%) und damit deutlich seltener als bei älteren Kindern (50,0% bei den 10–14-Jährigen) und Erwachsenen, wo der Anteil positiver Nachweise je nach Altersgruppe zwischen 46% und 56,3% lag.

Für 83 der 163 Erkrankungen im Kindesalter (50,9%) lagen (unabhängig von der Sputummikroskopie) Ergebnisse zur Mikroskopie aus Magensaft vor. Hier konnte in 13 Fällen (15,7%) ein positiver mikroskopischer Nachweis erzielt werden.

In 3.554 der 4.127 registrierten Fälle (86,1%) wurde ein Ergebnis zur Diagnostik mittels kulturellem Erregernachweis (unabhängig vom Untersuchungsmaterial) übermittelt. Dabei ergab sich in 3.144 Erkrankungsfällen eine positive Kultur (88,5%), während 410 Fälle (11,5%) kulturell negativ waren.

Tab. 17:

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

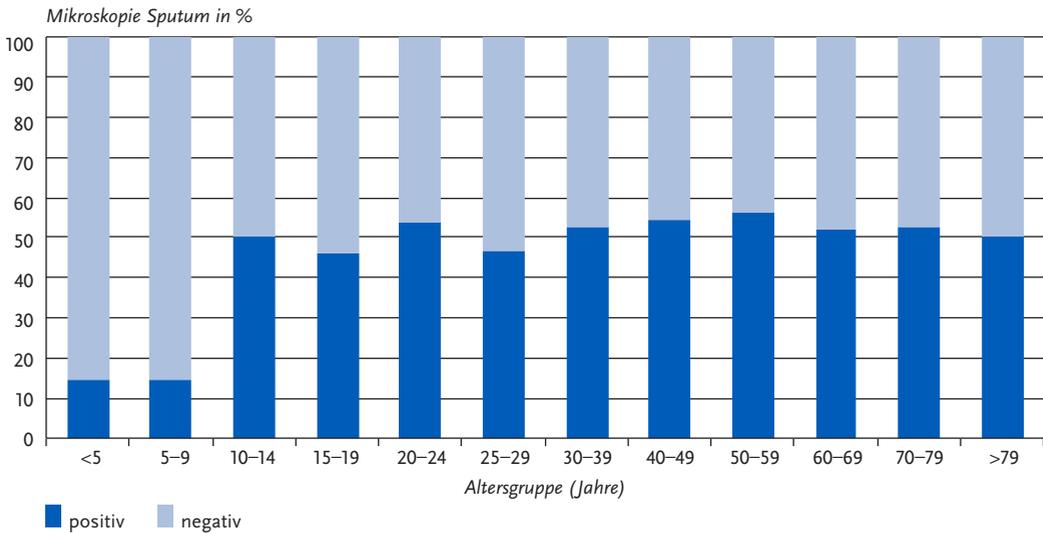
Fälle	männlich		weiblich		Gesamt (mit Angabe zu Organ und Geschlecht)
	Anzahl	gültige Prozent	Anzahl	gültige Prozent	
pulmonal	1.633	66,5 %	823	33,5 %	2.456
extrapulmonal	464	60,8 %	299	39,2 %	763
Gesamt	2.097		1.122		3.219

Tab. 18:

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

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

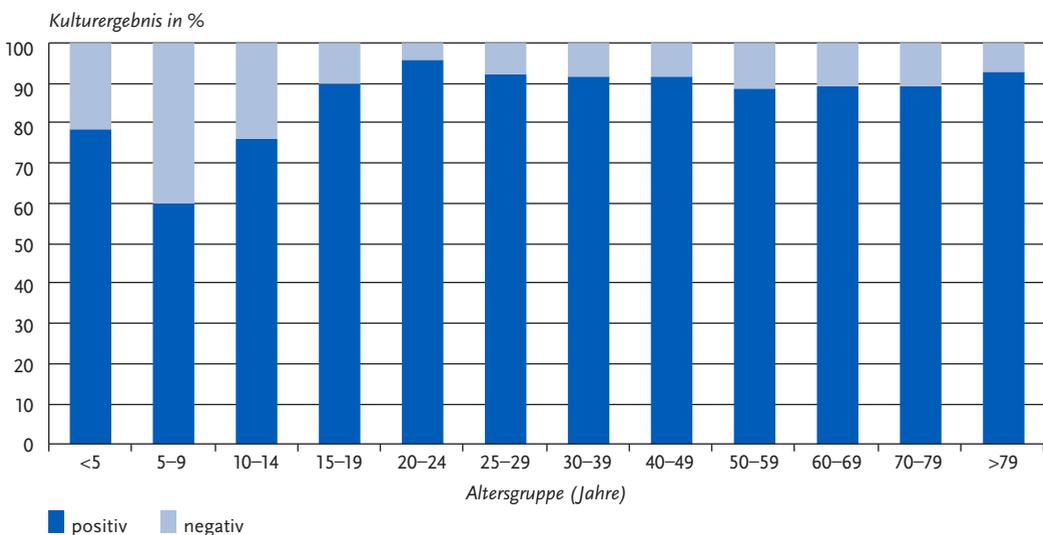
Abb. 26:
Ergebnis der Sputum-Mikroskopie bei Lungentuberkulose nach Altersgruppe (N=2.194)



Bei der Lungentuberkulose gelang der kulturelle Erregernachweis aus respiratorischem Material bei durchschnittlich 90,7% (2.388 von 2.633 Erkrankungen mit Angaben zum Kulturnachweis) 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 wesentlich höher als der Anteil der Sputummikroskopie (s. o.), was unterstreicht, dass auch im Kindesalter – auch bei sehr jungen Kindern – eine bakteriologische Diagnostik inklusive kultureller Untersuchung angestrebt werden sollte.

Abb. 27:
Ergebnis der kulturellen Untersuchung aus respiratorischem Material bei Lungentuberkulose nach Altersgruppe (N=2.633)



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

Kultureller Nachweis	Kinder		Erwachsene		Gesamt	
	Anzahl	gültige Prozent	Anzahl	gültige Prozent	Anzahl	gültige Prozent
Fälle Gesamt (N=3.531)						
negativ	27	24,3 %	379	11,1 %	406	11,5 %
positiv	84	75,7 %	3.041	88,9 %	3.125	88,5 %
Gesamtergebnis	111	100,0 %	3.420	100,0 %	3.531	100,0 %
Pulmonal (N=2.633)						
negativ	22	25,3 %	223	8,8 %	245	9,3 %
positiv	65	74,7 %	2.323	91,2 %	2.388	90,7 %
Gesamtergebnis	87	100,0 %	2.546	100,0 %	2.633	100,0 %
Extrapulmonal (N=898)						
negativ	5	20,8 %	156	17,8 %	161	17,9 %
positiv	19	79,2 %	718	82,2 %	737	82,1 %
Gesamtergebnis	24	100,0 %	874	100,0 %	898	100,0 %

Bei 65 von 87 getesteten Kindern unter 15 Jahren (74,7%) lag eine positive Kultur vor. Bei Erwachsenen lag der Anteil je nach Altersgruppe zwischen 88,8% und 95,8%.

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 in 3.531 Fälle (85,6%) der insgesamt 4.127 Fälle vor.

4.10.2 Nukleinsäure-Amplifikations-Techniken (NAT)

Ein Ergebnis zur Untersuchung mittels NAT wurde in insgesamt 3.527 (85,5%) von 4.127 Fällen übermittelt. Ein positiver NAT-Nachweis erfolgte dabei in 2.915 Fällen (82,6%).

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 5.439 NAT-Testergebnisse übermittelt, von denen 3.668 (67,4%) 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 1.625 Fällen durchgeführt. Der Vergleich dieser beiden Methoden zeigte in insgesamt 1.253 Fällen (77,1%) eine Übereinstimmung der Untersuchungsergebnisse.

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

Material	NAT		NAT		NAT	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Sputum	1.316	65,4%	696	34,6%	2.012	37,0%
BAL	869	64,6%	476	35,4%	1.345	24,7%
Gewebe	792	81,4%	181	18,6%	973	17,9%
andere Sekrete des Respirationstraktes	238	69,0%	107	31,0%	345	6,3%
Magensaft	91	54,5%	76	45,5%	167	3,1%
Pleurapunktat	88	56,4%	68	43,6%	156	2,9%
Urin	53	39,6%	81	60,4%	134	2,5%
Liquor	34	63,0%	20	37,0%	54	1,0%
Peritonealpunktat	24	63,2%	14	36,8%	38	0,7%
unbekannt	163	75,8%	52	24,2%	215	4,0%
Gesamt	3.668	67,4%	1.771	32,6%	5.439	100,0%

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

NAT	Mikroskopie		Gesamt
	positiv	negativ	
positiv	905	344	1.249
negativ	28	348	376
Gesamt	933	692	1.625

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

NAT	Kultur		Gesamt
	positiv	negativ	
positiv	1.948	103	2.051
negativ	206	123	329
Gesamt	2.154	226	2.380

Tabelle 22 zeigt die Übereinstimmung der Untersuchungsergebnisse, die mittels Kultur bzw. NAT gewonnen wurden. Zu dieser Fragestellung lagen in 2.380 Fällen entsprechende Informationen vor, d. h. es war sowohl ein kultureller Nachweis als auch eine NAT durchgeführt worden. Übereinstimmende Ergebnisse wurden in 2.071 Fällen (87,0%) erzielt.

In 206 Fällen (8,7%) war trotz positiver Kultur das NAT-Ergebnis negativ (falsch-negative Ergebnisse). Umgekehrt fanden sich aber auch 103 Fälle (4,3%) 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.

4.10.3 Nachgewiesene Erreger

Angaben zum Erreger wurden für 3.398 (82,3%) der 4.127 Fälle übermittelt. Für 729 Fälle (17,7%) lagen keine näheren Angaben vor.

Eine Differenzierung der verschiedenen Spezies innerhalb des *M. tuberculosis*-Komplexes wurde 2020 für 2.754 (81,0%) der 3.398 Erkrankungen vorgenommen.

Bezogen auf die insgesamt 3.144 kulturell bestätigten Tuberkulosen betrug der Anteil 81,6% (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 hat (PZA-Resistenz bei *M. bovis* sowie bei *M. bovis* BCG, letzteres ist jedoch nicht meldepflichtig).

Mit insgesamt 2.662 Erkrankungen (96,7%) 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. bovis* wurden in 36 Fällen (1,3%) registriert (23 männliche, 13 weibliche Patienten). Davon waren 16 Patienten 70 Jahre alt und älter. Die Tuberkulose manifestierte sich in 16 Fällen als extrapulmonale Form. 22 Erkrankte waren in Deutschland, 12 im Ausland geboren (zu 2 Personen lagen keine Angaben zum Geburtsland vor).

Erkrankungen durch *M. africanum* wurden 53-mal genannt (1,9%). Hier haben sich die Fallzahlen in den letzten 10 Jahren mehr als verdoppelt (siehe Tabelle 23). Die Zahlen korrelieren dabei mit den Daten zum Geburtsland. Hier ist der Anteil der Erkrankten, die in einem Land in der

Tab. 23:
Übermittelte Tuberkulose-Fälle nach Erregerspezies 2002–2020

Jahr	<i>M. africanum</i>		<i>M. bovis</i>		<i>M. canetti</i>		<i>M. microti</i>		<i>M. tuberculosis</i>		Gesamt mit Angabe
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl
2002	4	0,2%	17	1,0%	0	0,0%	0	0,0%	1.623	98,7%	1.644
2003	7	0,2%	44	1,5%	0	0,0%	1	0,0%	2.899	98,2%	2.951
2004	13	0,3%	51	1,3%	1	0,0%	1	0,0%	3.739	98,3%	3.805
2005	17	0,5%	52	1,4%	1	0,0%	3	0,1%	3.673	98,1%	3.746
2006	22	0,6%	57	1,6%	0	0,0%	0	0,0%	3.424	97,7%	3.503
2007	23	0,7%	47	1,4%	1	0,0%	0	0,0%	3.193	97,8%	3.264
2008	16	0,5%	56	1,8%	1	0,0%	0	0,0%	2.981	97,6%	3.054
2009	18	0,6%	61	2,0%	1	0,0%	3	0,1%	3.000	97,3%	3.083
2010	17	0,6%	46	1,5%	1	0,0%	0	0,0%	2.980	97,9%	3.044
2011	24	0,8%	47	1,5%	1	0,0%	1	0,0%	3.037	97,7%	3.110
2012	25	0,8%	50	1,6%	1	0,0%	1	0,0%	3.025	97,5%	3.102
2013	32	1,0%	49	1,5%	0	0,0%	1	0,0%	3.109	97,4%	3.191
2014	34	1,1%	51	1,6%	0	0,0%	1	0,0%	3.094	97,3%	3.180
2015	60	1,5%	54	1,4%	3	0,1%	0	0,0%	3.787	97,0%	3.904
2016	57	1,4%	63	1,6%	1	0,0%	2	0,1%	3.854	96,9%	3.977
2017	63	1,7%	48	1,3%	2	0,1%	2	0,1%	3.592	96,9%	3.707
2018	56	1,5%	64	1,7%	4	0,1%	1	0,0%	3.629	96,7%	3.754
2019	46	1,4%	54	1,7%	2	0,1%	1	0,0%	3.121	96,8%	3.224
2020	53	1,9%	36	1,3%	3	0,1%	0	0,0%	2.662	96,7%	2.754

Afrikanischen WHO-Region geboren waren, ebenfalls deutlich gestiegen (siehe Tabelle 9).

Erkrankungen durch *M. canetti* (3 Fälle) wurden auch 2020 nur vereinzelt übermittelt und Erkrankungen durch *M. microti* wurden 2020 keine registriert.

Für 644 (19,0 %) der 3.398 Fälle mit Erregerangabe wurde lediglich die Angabe »*M. tuberculosis*-Komplex, nicht differenziert« übermittelt.

Tab. 23:
Fortsetzung

Jahr	<i>Mycobacterium tuberculosis</i> Komplex, nicht differenziert		Fälle ohne Angabe zum Erreger*		Fälle Gesamt
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl
2002	95	1,2%	5.923	77,3%	7.662
2003	253	3,5%	3.951	55,2%	7.155
2004	492	7,5%	2.257	34,4%	6.554
2005	509	8,4%	1.772	29,4%	6.027
2006	377	7,0%	1.482	27,6%	5.362
2007	366	7,3%	1.375	27,5%	5.005
2008	277	6,1%	1.206	26,6%	4.537
2009	274	6,2%	1.068	24,1%	4.425
2010	242	5,5%	1.078	24,7%	4.364
2011	258	6,0%	941	21,8%	4.309
2012	283	6,7%	832	19,7%	4.217
2013	307	7,1%	841	19,4%	4.339
2014	431	9,5%	912	20,2%	4.523
2015	666	11,4%	1.266	21,7%	5.836
2016	693	11,7%	1.277	21,5%	5.947
2017	775	14,0%	1.036	18,8%	5.518
2018	838	15,3%	897	16,3%	5.489
2019	803	16,7%	785	16,3%	4.812
2020	644	15,6%	729	17,7%	4.127

* Hinweis:
Für alle Jahre wurde der aktualisierte Stichtag 01.03.2021 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 schwerer behandelbar und bleiben daher oftmals länger infektiös.

Bei mikroskopisch positiven Befunden besteht die Möglichkeit – ergänzend zur konventionellen Resistenztestung – mittels PCR-basierter Schnellresistenztestverfahren zeitnah Informationen zum Vorliegen einer Rifampicinresistenz (RR-TB) und – je nach Test – auch zur Resistenz gegen Isoniazid und ggf. gegen weitere Tuberkulosemedikamente zu erhalten. Grundsätzlich sollten bei jedem diagnostizierten Tuberkulosefall eine kulturelle Isolierung des Erregers und eine Resistenztestung angestrebt werden. Denn nur so kann eine dem Erreger angepasste wirksame Therapie durchgeführt und die Entwicklung weiterer Resistenzen verhindert werden. Bei besonders komplexer Resistenzsituation können ergänzend heutzutage auch Genomsequenzierungsverfahren zum Einsatz kommen (targeted next-generation-Sequenzierung, keine Routinediagnostik).

4.11.1 Multiresistente Tuberkulose (MDR-TB) und jegliche Resistenz

Für das Jahr 2020 wurden Angaben zur Resistenztestung sowohl gegenüber Isoniazid als auch gegenüber Rifampicin – den beiden wichtigsten Erst-rangmedikamenten – für insgesamt 2.908 der 4.127 Erkrankungsfälle (70,5%) übermittelt. Bezogen auf die kulturell bestätigten Tuberkulosen lag der Anteil der Resistenztestungen bei 90,5% (2.846 von 3.144 kulturpositiven Fällen). In 62 Fällen lagen Angaben zu einer Resistenztestung vor, ohne dass eine Bakterienkultur vorgelegen hat.

Zur Einschätzung der Resistenzlage werden insbesondere die multiresistente Tuberkulose (MDR-TB, d. h. gleichzeitige Resistenz gegenüber mindestens Isoniazid und Rifampicin) sowie die jegliche Resistenz (d. h. die Resistenz gegenüber mindestens einem der fünf Standardmedikamente Isoniazid, Rifampicin, Ethambutol, Pyrazinamid und Streptomycin) betrachtet. Beide Resistenzraten schwanken im zeitlichen Verlauf, sind aber über die Jahre vergleichsweise stabil geblieben.

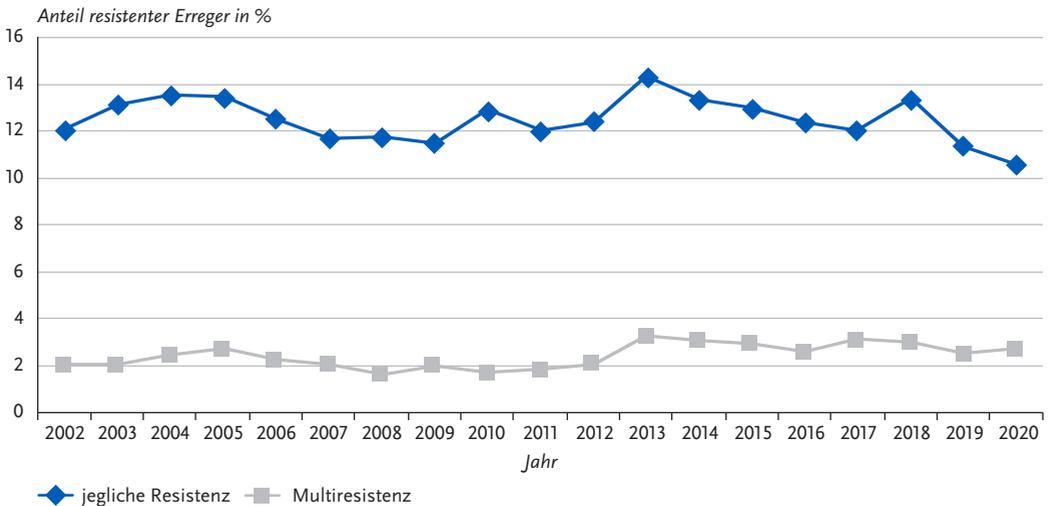
Der bisher höchste Anteil der MDR-TB lag 2013 bei 3,3%. Aktuell beträgt er 2,7% (79 Fälle) und ist damit gegenüber dem Vorjahr (88 Fälle, 2,5%) geringfügig höher, wenngleich die absoluten Fallzahlen gesunken sind (Abb. 28; Tab. 24).

Der Anteil der jeglichen Resistenz liegt derzeit bei 10,6%. Er hat damit den bisher niedrigsten Wert seit Erfassung der Resistenzen erreicht. Das bisherige Maximum betrug – ebenfalls im Jahr 2013 – 14,3% (Abb. 28; Tab. 24).

Bei den 79 MDR-TB-Fällen, die 2020 registriert wurden, handelte es sich in 58 Fällen um eine pulmonale Tuberkulose (73,4%). In 21 Fällen (26,6%) waren ausschließlich extrapulmonale Organe – vorrangig die Lymphknoten – betroffen. Dies verdeutlicht, wie relevant auch im Fall einer extrapulmonalen Tuberkulose eine kulturelle Befundsicherung ist.

Eine jegliche Resistenz gegenüber Isoniazid (INH), d. h. sowohl Mono-resistenzen als auch Mehrfachresistenzen, die eine INH-Resistenz einschließen, wurde 2020 insgesamt 220-mal registriert (7,6%; siehe Tabelle 24). Eine alleinige INH-Mono-resistenz mit Sensibilität gegenüber den anderen vier Standardmedikamenten wurde für 39 dieser 220 Fälle übermittelt.

Abb. 28:
Prozentualer Anteil der Tuberkulose mit jeglicher Resistenz und MDR-TB im zeitlichen Verlauf, 2002–2020



Tab. 24:
Anzahl und prozentualer Anteil der resistenten Tuberkulose, 2002–2020

Jahr	Basis		INH		RMP		PZA		EMB		SM		MDR-TB		jegliche Resistenz	
	Anz.	Proz.	Anz.	Proz.	Anz.	Proz.	Anz.	Proz.	Anz.	Proz.	Anz.	Proz.	Anz.	Proz.	Anz.	Proz.
2002	4.686	7,9%	370	2,4%	111	2,3%	106	2,0%	96	2,0%	357	7,6%	97	2,1%	567	12,1%
2003	4.452	7,6%	339	2,3%	104	2,7%	119	1,6%	73	3,3%	336	7,5%	91	2,0%	584	13,1%
2004	4.046	9,1%	368	2,7%	109	2,9%	117	2,2%	89	3,2%	322	8,0%	99	2,4%	547	13,5%
2005	3.879	8,4%	326	3,0%	117	3,0%	116	2,3%	91	3,2%	327	8,4%	106	2,7%	522	13,5%
2006	3.597	7,9%	284	2,4%	86	3,3%	117	2,2%	78	3,2%	260	7,2%	81	2,3%	449	12,5%
2007	3.305	7,0%	231	2,1%	71	2,7%	90	2,0%	66	3,2%	238	7,2%	68	2,1%	386	11,7%
2008	3.008	6,8%	205	1,9%	58	2,8%	83	1,5%	44	3,2%	193	6,4%	49	1,6%	353	11,7%
2009	3.024	7,0%	212	2,3%	69	3,2%	96	1,5%	46	3,2%	198	6,5%	61	2,0%	348	11,5%
2010	2.923	7,8%	229	2,0%	59	2,9%	85	0,9%	27	3,2%	219	7,5%	50	1,7%	377	12,9%
2011	2.938	7,3%	214	2,1%	62	2,9%	85	1,5%	43	3,2%	211	7,2%	55	1,9%	353	12,0%
2012	2.995	7,8%	233	2,3%	70	2,5%	75	0,9%	27	3,2%	203	6,8%	62	2,1%	371	12,4%
2013	3.141	8,7%	274	3,7%	116	4,3%	135	2,0%	64	3,2%	267	8,5%	103	3,3%	449	14,3%
2014	3.136	8,5%	268	3,4%	106	3,9%	121	2,3%	71	3,2%	177	5,6%	96	3,1%	417	13,3%
2015	4.000	8,8%	352	3,2%	129	3,7%	149	2,4%	94	3,2%	225	5,6%	117	2,9%	519	13,0%
2016	4.094	8,1%	330	2,9%	119	3,4%	140	1,9%	78	3,2%	178	4,3%	107	2,6%	505	12,3%
2017	3.937	8,6%	340	3,5%	138	3,6%	143	1,5%	58	3,2%	173	4,4%	124	3,1%	473	12,0%
2018	4.020	9,6%	385	3,3%	131	4,6%	183	1,9%	78	3,3%	132	3,0%	120	3,0%	539	13,4%
2019	3.517	8,0%	280	2,9%	101	3,3%	117	1,7%	59	2,9%	103	2,5%	88	2,5%	400	11,4%
2020	2.908	7,6%	220	3,2%	93	3,2%	92	1,7%	50	2,1%	62	2,7%	79	2,7%	308	10,6%

Hinweis: Zur Berechnung der Prozentanteile resistenter Tuberkulosen wurde als Nenner (Basis) gem. WHO-Definition die Anzahl der Fälle verwendet, bei denen eine Resistenztestung auf INH und RMP durchgeführt wurde.

4.11.2 Resistenz in Abhängigkeit vom Geburtsland

Bei Erkrankten, die im Ausland geboren sind, werden signifikant häufiger resistente Erreger isoliert (Tab. 25). So war der Anteil multiresistenter Stämme bei im Ausland geborenen Erkrankten mit 3,3% (68 von 2.044 im Ausland geborenen Fällen) etwa 2,5-mal so hoch wie der entsprechende Anteil bei in Deutschland geborenen Erkrankten (1,3%; 10 von 771 Fällen). Bei einem der insgesamt 79 MDR-TB Fälle lag keine Angabe zum Geburtsland vor.

Bei der jeglichen Resistenz (HRESZ) war der Anteil resistenter Stämme bei im Ausland Geborenen 1,3-mal so hoch im Vergleich zu Deutschen (11,4% vs. 8,7%; Tab. 25).

Obwohl die absoluten Fallzahlen gesunken sind, finden sich die höchsten Anteile an Medikamentenresistenzen nach wie vor bei erkrankten Personen, die aus den NUS stammen. Hier betrug 2020 der Anteil der MDR-TB 15,8% und war damit etwa 12-mal so hoch wie der Anteil bei in Deutschland geborenen Patientinnen und Patienten (1,3%) und knapp 7-mal so hoch wie bei Erkrankten mit

anderen Geburtsländern (2,3%) (Abb. 29; Tab. 26). Ein ähnliches Bild ergibt sich auch für die jegliche Resistenz (Abb. 30; Tab. 27).

Von den MDR-TB-Fällen stammte knapp ein Drittel (32,1%; 25 von insgesamt 78 Fällen mit Angaben zum Geburtsland) aus einem der 15 NUS-Länder – vor allem aus der Russischen Föderation und der Ukraine (jeweils 6 Fälle).

Weitere 43 MDR-TB-Fälle (55,1%) waren in anderen Ländern ausserhalb Deutschlands geboren – insbesondere in Somalia (11 Fälle) und Indien (8 Fälle).

Zehn MDR-TB-Fälle (12,8%) waren – wie bereits oben erwähnt – in Deutschland geboren.

Die Abbildungen 29 und 30 geben darüber hinaus eine Übersicht über den zeitlichen Verlauf der Anteile multiresistenter Tuberkulose bzw. der jeglichen Resistenz seit 2002 nach Geburtsland Deutschland, NUS und andere Länder. Die zugehörigen Tabellen (Tab. 26; Tab. 27) enthalten die entsprechenden Fallzahlen.

Auch wenn in Deutschland vorwiegend Personen aus den NUS von Medikamentenresistenzen betroffen sind, kommen diese auch bei Patientin-

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

Resistenz	Deutschland N=771		Ausland N=2.044		unbekannt N=93		Gesamt N=2.908	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
INH**	41	5,3%	176	8,6%	3	3,2%	220	7,6%
RMP*	10	1,3%	82	4,0%	1	1,1%	93	3,2%
PZA	23	3,0%	66	3,2%	3	3,2%	92	3,2%
EMB	10	1,3%	39	1,9%	1	1,1%	50	1,7%
SM***	8	1,0%	52	2,5%	2	2,2%	62	2,1%
multiresistent**	10	1,3%	68	3,3%	1	1,1%	79	2,7%
jegliche Resistenz ohne PZA§**	49	6,4%	209	10,2%	6	6,5%	264	9,1%
jegliche Resistenz mit PZA§***	67	8,7%	234	11,4%	7	7,5%	308	10,6%
Polyresistenz ohne PZA§	3	0,4%	19	0,9%	0	0,0%	22	0,8%

* signifikant höherer Anteil resistenter Erreger bei im Ausland geborenen Erkrankten ($p < 0,001$)

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

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

§ Die Angaben zur jeglichen Resistenz und zur Polyresistenz werden zwecks internationaler Vergleichbarkeit sowohl für die vier Antituberkulotika Isoniazid, Rifampicin, Ethambutol und Streptomycin (jegliche Resistenz [HRES]) als auch unter Berücksichtigung von Pyrazinamid (jegliche Resistenz [HRESZ]) ausgewiesen.

nen und Patienten aus anderen Herkunftsländern und auch bei in Deutschland geborenen Erkrankten vor. Generell sollte daher – unabhängig von der Herkunft – immer an die Möglichkeit für das Vorliegen 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 Tuberkulosebakterien. 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 (Tab. 28). Dies gilt insbesondere für Erkrankte, die im Ausland geboren sind (Tab. 29).

4.11.3 Resistenzen gegenüber Zweitrangmedikamenten – extensiv resistente Tuberkulose

Von den im Jahr 2020 registrierten 79 MDR-TB Fällen wurden für 66 Fälle (83,5%) Ergebnisse zur Resistenztestung gegenüber mindestens einem Zweitrangmedikament¹ übermittelt.

Davon lag in 54 Fällen (81,8%) eine zusätzliche Resistenz gegenüber mindestens einem der Zweitrangmedikamente vor, wobei jedoch nicht in allen Fällen Angaben für alle Zweitrangmedikamente übermittelt wurden.

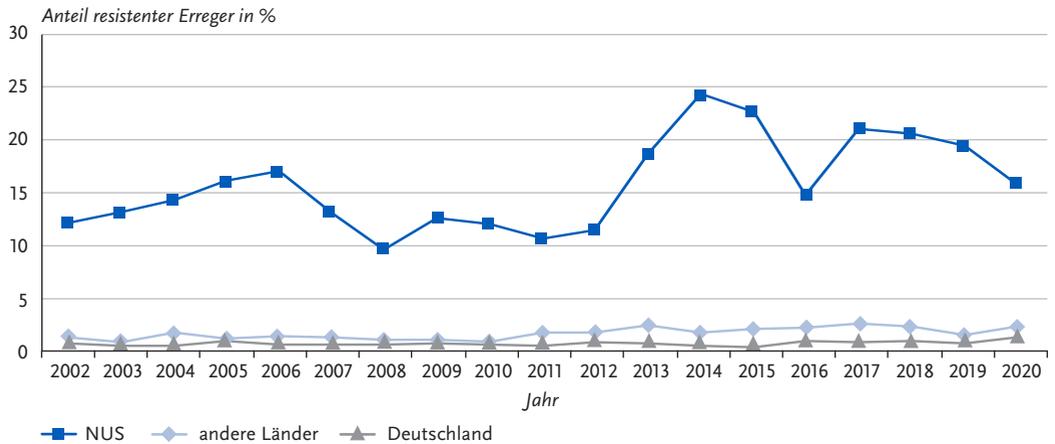
Für 16 dieser 54 Fälle (29,6%) wurden Resistenzen gegenüber mehreren Zweitrangmedikamenten übermittelt, die einer Prä-XDR entsprechen, d. h. es lag eine Resistenz gegenüber einem Fluorochinolon **oder** gegenüber einem der drei injizierbaren Medikamente (Amikacin, Kanamycin und Capreomycin) vor. In 4 Fällen (7,4%) handelte es sich dabei definitionsgemäß um eine XDR-TB, d. h. es lag neben der MDR-TB eine Resistenz gegenüber mindestens einem Fluorochinolon **und** mindestens einem der drei oben genannten injizierbaren Zweitrangmedikamente vor.

Hinweis vorab: Die WHO hat zu Beginn des Jahres 2021 rückwirkend zum 1.1.2021 die bisher geltende Definition der XDR-TB (s. o.) wie folgt angepasst: MDR/RR-TB, die zusätzlich gegen eines der Fluorochinolone **und** mindestens gegen ein weiteres Medikament der WHO-Gruppe A (Bedaquilin, Levofloxacin, Moxifloxacin, Linezolid) resistent ist.

Die in diesem Bericht ausgewiesenen XDR-Fälle für das Berichtsjahr 2020 basieren noch auf der ursprünglichen XDR-Falldefinition, die bis zum 31.12.2020 gültig war. Für die Auswertungen im kommenden Jahr wird für die XDR-TB 2021 dann die neue Falldefinition zugrunde gelegt.

1 Dazu zählen die Fluorochinolone Moxifloxacin, Ofloxacin und Levofloxacin, die injizierbaren Medikamente Amikacin, Capreomycin und Kanamycin sowie die Medikamente Cycloserin, Linezolid, Paraaminosalicylsäure (PAS), Protionamid, Rifabutin, Delamanid und Bedaquilin.

Abb. 29:
Prozentualer Anteil der MDR-TB nach Geburtsland Deutschland, NUS und andere Länder
im zeitlichen Verlauf 2002–2020

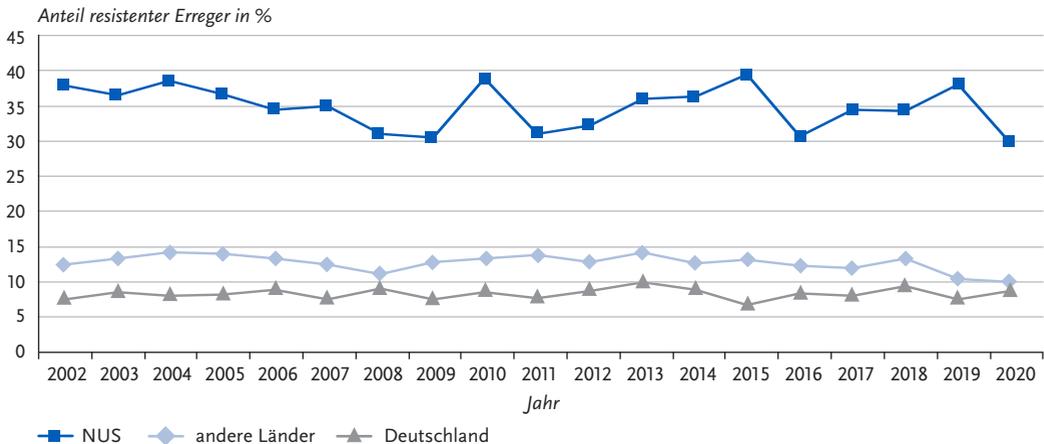


Tab. 26:
Anzahl und Anteil der MDR-TB nach Geburtsland Deutschland, NUS, andere Länder 2002–2020

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Fälle Gesamt (WHO Nenner)																			
Deutschl.	2.497	2.382	2.074	1.991	1.960	1.815	1.563	1.600	1.466	1.385	1.394	1.226	1.103	1.130	1.053	1.018	983	947	771
and. Länder	1.451	1.463	1.423	1.363	1.247	1.123	1.084	1.077	1.134	1.196	1.233	1.424	1.670	2.498	2.733	2.651	2.756	2.289	1.886
NUS	468	464	446	426	287	298	281	269	232	235	236	306	242	269	258	218	219	226	158
unbekannt	270	143	103	99	103	69	80	78	91	122	132	185	121	103	50	50	62	55	93
Gesamt	4.686	4.452	4.046	3.879	3.597	3.305	3.008	3.024	2.923	2.938	2.995	3.141	3.136	4.000	4.094	3.937	4.020	3.517	2.908
MDR-TB Anzahl Fälle																			
Deutschl.	18	13	10	19	12	11	9	12	9	7	11	9	6	4	10	8	9	7	10
and. Länder	19	13	25	16	17	15	11	12	10	21	22	35	29	51	59	69	65	36	43
NUS	57	61	64	69	49	39	27	34	28	25	27	57	59	61	38	46	45	44	25
unbekannt	3	4		2	3	3	2	3	3	2	2	2	2	1		1	1	1	1
Gesamt	97	91	99	106	81	68	49	61	50	55	62	103	96	117	107	124	120	88	79
MDR-TB Prozentanteil																			
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%	0,9%	0,8%	0,9%	0,7%	1,3%
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%	2,4%	1,6%	2,3%
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%	22,7%	14,7%	21,1%	20,5%	19,5%	15,8%
unbekannt	1,1%	2,8%	0,0%	2,0%	2,9%	4,3%	2,5%	3,8%	3,3%	1,6%	1,5%	1,1%	1,7%	1,0%	0,0%	2,0%	1,6%	1,8%	1,1%
Gesamt	2,1%	2,0%	2,4%	2,7%	2,3%	2,1%	1,6%	2,0%	1,7%	1,9%	2,1%	3,3%	3,1%	2,9%	2,6%	3,1%	3,0%	2,5%	2,7%

Hinweis: Der »WHO-Nenner« als Basis zur Berechnung der Prozentanteile resistenter Tuberkulosen ist definiert als die Zahl der TB-Fälle, bei denen eine Resistenztestung auf INH und RMP vorgenommen wurde.

Abb. 30:
Prozentualer Anteil der jeglichen Resistenz [HRESZ] nach Geburtsland Deutschland, NUS und andere Länder
im zeitlichen Verlauf 2002–2020



Tab. 27:
Anzahl und Anteil der jeglichen Resistenz [HRESZ] nach Geburtsland Deutschland, NUS, andere Länder 2002–2020

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Fälle Gesamt (WHO Nenner)																			
Deutschl.	2.497	2.382	2.074	1.991	1.960	1.815	1.563	1.600	1.466	1.385	1.394	1.226	1.103	1.130	1.053	1.018	983	947	771
and. Länder	1.451	1.463	1.423	1.363	1.247	1.123	1.084	1.077	1.134	1.196	1.233	1.424	1.670	2.498	2.733	2.651	2.756	2.289	1.886
NUS	468	464	446	426	287	298	281	269	232	235	236	306	242	269	258	218	219	226	158
unbekannt	270	143	103	99	103	69	80	78	91	122	132	185	121	103	50	50	62	55	93
Gesamt	4.686	4.452	4.046	3.879	3.597	3.305	3.008	3.024	2.923	2.938	2.995	3.141	3.136	4.000	4.094	3.937	4.020	3.517	2.908
jegliche Resistenz Anzahl Fälle																			
Deutschl.	185	203	164	160	172	134	140	119	125	106	121	121	98	75	88	81	92	71	67
and. Länder	179	193	201	189	166	140	120	137	150	164	156	200	211	325	333	316	366	236	187
NUS	177	169	172	156	99	104	87	82	90	73	76	110	88	106	79	75	75	86	47
unbekannt	26	19	10	17	12	8	6	10	12	10	18	18	20	13	5	1	6	7	7
Gesamt	567	584	547	522	449	386	353	348	377	353	371	449	417	519	505	473	539	400	308
jegliche Resistenz Prozentanteil																			
Deutschl.	7,4%	8,5%	7,9%	8,0%	8,8%	7,4%	9,0%	7,4%	8,5%	7,7%	8,7%	9,9%	8,9%	6,6%	8,4%	8,0%	9,4%	7,5%	8,7%
and. Länder	12,3%	13,2%	14,1%	13,9%	13,3%	12,5%	11,1%	12,7%	13,2%	13,7%	12,7%	14,0%	12,6%	13,0%	12,2%	11,9%	13,3%	10,3%	9,9%
NUS	37,8%	36,4%	38,6%	36,6%	34,5%	34,9%	31,0%	30,5%	38,8%	31,1%	32,2%	35,9%	36,4%	39,4%	30,6%	34,4%	34,2%	38,1%	29,7%
unbekannt	9,6%	13,3%	9,7%	17,2%	11,7%	11,6%	7,5%	12,8%	13,2%	8,2%	13,6%	9,7%	16,5%	12,6%	10,0%	2,0%	9,7%	12,7%	7,5%
Gesamt	12,1%	13,1%	13,5%	13,5%	12,5%	11,7%	11,7%	11,5%	12,9%	12,0%	12,4%	14,3%	13,3%	13,0%	12,3%	12,0%	13,4%	11,4%	10,6%

Hinweis: Der »WHO-Nenner« als Basis zur Berechnung der Prozentanteile resistenter Tuberkulosen ist definiert als die Zahl der TB-Fälle, bei denen eine Resistenztestung auf INH und RMP vorgenommen wurde.

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

Resistenz	Vorerkrankung (mit Vorbehandlung) N=120		keine Vorerkrankung N=2015		Faktor Vorerkr./ keine Vorerkr.
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	
INH (H)**	16	13,3%	141	7,0%	1,9
RMP (R)**	8	6,7%	50	2,5%	2,7
PZA (Z)	4	3,3%	51	2,5%	1,3
EMB (E)	3	2,5%	31	1,5%	1,6
SM (S)	2	1,7%	39	1,9%	0,9
Multiresistenz	5	4,2%	44	2,2%	1,9
jegliche Resistenz (HRES)*	21	17,5%	165	8,2%	2,1
jegliche Resistenz (HRESZ)**	22	18,3%	192	9,5%	1,9
Polyresistenz (HRES)	1	0,8%	17	0,8%	1,0

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

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

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

Resistenz	Geburtsland Deutschland					Geburtsland Ausland				
	Vorerkrankung (mit Vorbehandlung) N=23		keine Vorerkrankung N=593		Faktor	Vorerkrankung (mit Vorbehandlung) N=97		keine Vorerkrankung N=1383		Faktor
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent		Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	
INH**	1	4,3%	30	5,1%	0,9	15	15,5%	108	7,8%	2,0
RMP**	0	0,0%	8	1,3%	0,0	8	8,2%	41	3,0%	2,8
PZA	0	0,0%	15	2,5%	0,0	4	4,1%	34	2,5%	1,7
EMB	1	4,3%	7	1,2%	3,7	2	2,1%	24	1,7%	1,2
SM	0	0,0%	8	1,3%	0,0	2	2,1%	30	2,2%	1,0
multiresistent	0	0,0%	8	1,3%	0,0	5	5,2%	35	2,5%	2,0
jegliche Resistenz (HRES)*	2	8,7%	36	6,1%	1,4	19	19,6%	125	9,0%	2,2
jegliche Resistenz (HRESZ)**	2	8,7%	47	7,9%	1,1	20	20,6%	140	10,1%	2,0
Polyresistenz (HRES)	0	0,0%	3	0,5%	0,0	1	1,0%	14	1,0%	1,0

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

** Bei im Ausland Geborenen: Signifikant höherer Anteil resistenter Erreger bei Erkrankten mit Vorerkrankung und Vorbehandlung gegenüber Erkrankten ohne Vorerkrankung ($p < 0,01$)

4.12 Mortalität

Von 4.046 der 4.127 Erkrankungen (98,0%), zu denen entsprechende Informationen vorlagen, wurde dem RKI in 108 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). Weit über die Hälfte der Todesfälle (65 der 108 Verstorbenen; 60,2%) betraf Menschen ab einem Alter von 70 Jahren. Im Kindesalter wurde ein Todesfall in der Altersgruppe unter 5 Jahren erfasst.

Die geschlechtsspezifische Mortalität war bei Männern höher als bei Frauen (0,18 vs. 0,08). 68,5% der Verstorbenen waren männlich (74 Todesfälle), 31,5% weiblich (34 Todesfälle).

Zu 103 der 108 Verstorbenen (95,4%) lagen auch Angaben zur Staatsangehörigkeit vor. Davon hatten 32 (31,1%) eine ausländische und 71 (68,9%) eine deutsche Staatsangehörigkeit. Bezogen auf die entsprechenden Bevölkerungsgruppen lag die Mortalität der ausländischen

Staatsangehörigen bei 0,31 je 100.000 und war im Vergleich zur Mortalität bei deutschen Staatsbürgern (0,10) dreimal 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 bei 2,7% (108 Verstorbene von insgesamt 4.046 Erkrankten mit entsprechenden Angaben zum krankheitsbedingten Tod) und ist damit geringfügig niedriger als im Vorjahr (2,9). 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 1.069 der 4.127 Erkrankungen (25,9%) 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 2,2% (21 Todesfälle von 941 Erkrankten mit

Abb. 31:
Mortalität der Tuberkulose nach Altersgruppe und Geschlecht (N=108)

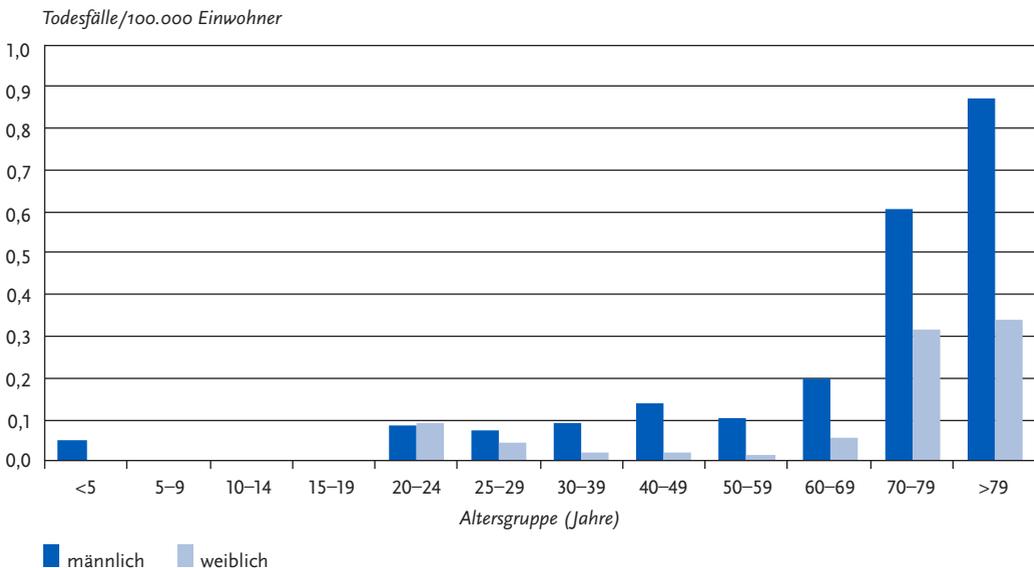
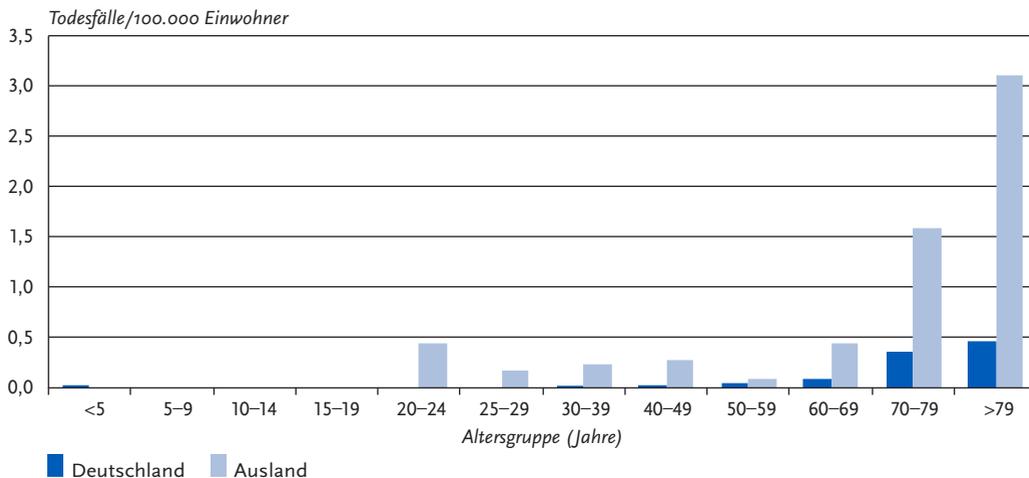


Abb. 32:
Mortalität der Tuberkulose nach Altersgruppe und Staatsangehörigkeit (gemäß den Angaben aus den Basisdaten; N=103)



Tab. 30:
Anzahl und Anteil krankheitsbedingt an Tuberkulose verstorbenen Fälle, 2002–2020

Jahr	Anzahl Fälle an TB Verstorben	Anzahl Fälle mit Angabe zum Todesstatus	Letalität % Anteil verstorben
2002	455	7.533	6,0%
2003	380	7.093	5,4%
2004	235	6.417	3,7%
2005	194	5.922	3,3%
2006	219	5.290	4,1%
2007	147	4.912	3,0%
2008	161	4.469	3,6%
2009	168	4.359	3,9%
2010	146	4.291	3,4%
2011	152	4.245	3,6%
2012	165	4.132	4,0%
2013	160	4.166	3,8%
2014	110	4.338	2,5%
2015	113	5.705	2,0%
2016	117	5.851	2,0%
2017	119	5.427	2,2%
2018	142	5.375	2,6%
2019	138	4.719	2,9%
2020	108	4.046	2,7%

entsprechenden Angaben). Von 77 an MDR-TB erkrankten Personen mit entsprechend verfügbaren Angaben ist eine Person verstorben, so dass sich hieraus eine Letalität der MDR-TB von 1,3% ergibt. Allerdings ist bei den kleinen MDR-TB-Fallzahlen zu bedenken, dass minimale Änderungen zu großen prozentualen Schwankungen führen können.

Ausgehend von den 108 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 127 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 104 Fällen in beiden Feldern übereinstimmend »Tod an Tuberkulose« angegeben wurde (minimale Todesfälle), während in weiteren 27 Fällen die Angabe entweder nur im Feld »Behandlungsergebnis« oder in den Basisdaten »Verstorben Grund« eingetragen wurde (maximale Todesfälle 131). Gegenüber dem Vorjahr (13 Fälle) hat sich diese Inkonsistenz – zwar auf insgesamt niedrigem Niveau – aber dennoch verdoppelt (Tab. 31). Möglicherweise trägt hier die

Tab. 31:
Tuberkulosebedingte Todesfälle: Anzahl und Mortalität in den Jahren 2019 und 2020

	Anzahl		Mortalität	
	2019	2020	2019	2020
Tod durch Tuberkulose gem. Basisdaten	138	108	0,2	0,1
Tod durch Tuberkulose gem. Behandlungsergebnis	145	127	0,2	0,2
minimale Todesfälle (Angabe Tod durch TB unter Basisdaten UND Behandlungsergebnis)	135	104	0,2	0,1
maximale Todesfälle (Angabe Tod durch TB unter Basisdaten ODER Behandlungsergebnis)	148	131	0,2	0,2
Spannweite	13	27		

COVID-19-bedingte hohe Arbeitsbelastung in den Gesundheitsämtern dazu bei, dass bei der Datenaktualisierung und den Plausibilitätschecks nicht alle Fälle im erforderlichen Maße bis zum Stichtag 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.

4.13 Behandlungsergebnis (2019)

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 2020 noch kein vollständiges Datenmaterial zum Behandlungsergebnis verfügbar ist, basieren die nachfolgend dargestellten Auswertungen zum Behandlungsergebnis auf den Zahlen aus dem Jahr 2019, die bis zum Stichtag am 01.03.2021 vorlagen.

Von den im Jahr 2019 übermittelten 4.812 Erkrankungsfällen waren für 4.117 Fälle (85,6%) Angaben zum Behandlungsergebnis verfügbar. Für die verbleibenden 695 Fälle (14,4%) wurden von den zuständigen Gesundheitsämtern keine Angaben zum Ergebnis der Behandlung übermittelt. Damit ist die Datenvollständigkeit im Vergleich zum Behandlungsergebnis 2018 (86,6%) erneut gesunken und liegt weiterhin deutlich unter dem bisherigen Höchstwert von 93,7% im Jahr 2008 (Tab. 32).

Für Erkrankte aus dem Jahr 2019 wurde eine erfolgreiche Behandlung (d. h. Heilung oder vollständige Durchführung der Behandlung) in 3.226 von 4.117 Fällen (78,4%) angegeben (Abb. 33). Bei 158 Erkrankungen (3,8%) war die Behandlung zum Stichtag am 01.03.2021 noch nicht abgeschlossen, so dass ein endgültiges Ergebnis zum Behandlungserfolg hier noch nicht vorliegt.

Bei 35 (22,2%) dieser 158 noch in Behandlung befindlichen Personen lag eine resistente Tuberkulose vor (Resistenz gegen mindestens eines der fünf Standardmedikamente). Bei 26 dieser Erkrankten kann das Vorliegen einer multiresistenten Tuberkulose für die Fortführung der Behandlung verantwortlich sein. Die Gründe für eine fortdauernde Behandlung der verbleibenden 123 Erkrankten sind nicht bekannt.

217 Erkrankte (5,3%) waren während der Behandlung unbekannt verzogen, so dass vom zuständigen Gesundheitsamt das endgültige Behandlungsergebnis nicht mehr ermittelt werden konnte.

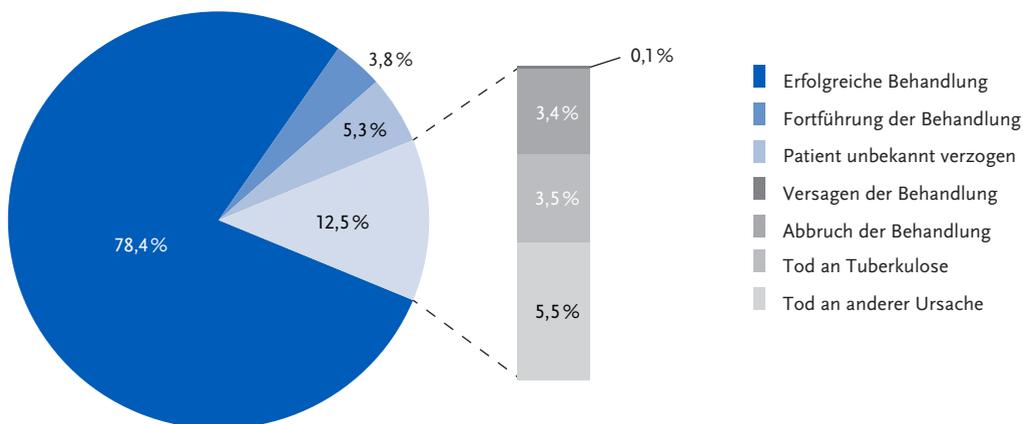
Bei weiteren 516 Erkrankungen (12,5%) konnte die Behandlung aus verschiedenen Gründen nicht erfolgreich abgeschlossen werden (Abb. 33). So wurde in 142 Fällen (3,4%) ein Behandlungs-

Tab. 32:
Anzahl und prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle mit Angaben zum Behandlungsergebnis in den Jahren 2001–2020

Jahr	Erkrankungen gesamt	Erkrankungen mit Angaben zum Behandlungsergebnis	Prozent
2001 (Stichtag 01.08.2003)	7.545	5.907	78,3%
2002 (Stichtag 01.08.2004)	7.702	6.413	83,3%
2003 (Stichtag 01.08.2005)	7.166	6.314	88,1%
2004 (Stichtag 01.08.2006)	6.542	5.693	87,0%
2005 (Stichtag 01.08.2007)	6.020	5.357	89,0%
2006 (Stichtag 01.08.2008)	5.383	4.969	92,3%
2007 (Stichtag 01.08.2009)	4.998	4.573	91,5%
2008 (Stichtag 01.08.2010)	4.512	4.228	93,7%
2009 (Stichtag 01.08.2011)	4.419	4.031	91,2%
2010 (Stichtag 01.08.2012)	4.388	4.021	91,6%
2011 (Stichtag 01.08.2013)	4.317	3.758	87,1%
2012 (Stichtag 01.03.2014)	4.217	3.873	91,8%
2013 (Stichtag 01.03.2015)	4.319	3.727	86,3%
2014 (Stichtag 01.03.2016)	4.533	3.694	81,5%
2015 (Stichtag 01.03.2017)	5.852	4.828	82,5%
2016 (Stichtag 01.03.2018)	5.949	5.025	84,5%
2017 (Stichtag 01.03.2019)	5.495	4.770	86,8%
2018 (Stichtag 01.03.2020)	5.492	4.758	86,6%
2019 (Stichtag 01.03.2021)	4.812	4.117	85,6%
2020* (Stichtag 01.03.2021)	4.127	1.655	40,1%

* Vergleichsweise geringe Datenvollständigkeit, da die Erfassung des Behandlungsergebnisses 2020 zum Stichtag 01.03.2021 noch nicht abgeschlossen ist.

Abb. 33:
Tuberkulose-Fälle 2019 nach Behandlungsergebnis (N=4.117)



abbruch übermittelt und bei 4 Erkrankten (0,1%) wurde ein Versagen der Behandlung angegeben. Insgesamt 370 Erkrankte (9,0%) – vor allem ältere Menschen – waren vor oder während der Behandlung an ihrer Tuberkulose (145 Personen, 3,5%) oder an anderen Ursachen (225 Personen, 5,5%) verstorben. Diese verstorbenen Patientinnen und Patienten werden gemäß der WHO-Definition als Fälle mit nicht erfolgreicher Behandlung gewertet.

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 etwa 50% liegt. Im Kindesalter und bei Jugendlichen bis zu einem Alter von 19 Jahren liegt der Behandlungserfolg hingegen bei knapp 90%. Insgesamt ist der Behandlungserfolg bei weiblichen Patienten mit einem Anteil von 81,6% signifikant höher als bei männlichen Patienten, wo er 76,6% 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 der Patientinnen und Patienten 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.

Wie in den vergangenen Jahren zeigt die Analyse des Behandlungserfolgs nach Geburtsland einen signifikant höheren Behandlungserfolg bei den im Ausland geborenen Erkrankten (durchschnittlich 80,4% vs. 73,4% 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 vor dem Hintergrund, dass bei Erkrankten aus dem Ausland wesentlich häufiger resistente Tuberkulosen zu finden sind.

Mit insgesamt 78,4% ist der Anteil des Behandlungserfolgs niedriger als in den vergangenen 3 Jahren, wo er jeweils bei über 80% lag. In den einzelnen Bundesländern weist der Anteil des Behandlungserfolgs – wie schon in den vergangenen Jahren – eine hohe Schwankungsbreite auf und liegt 2019 zwischen 92,6% und 46,2%. (Abb. 37). Auffällig ist dabei, dass der Behandlungserfolg in einigen Bundesländern im Vergleich zu den Vorjahren deutlich abgenommen hat, so dass

Abb. 34: Prozentualer Anteil erfolgreicher Tuberkulose-Behandlungen nach Altersgruppe und Geschlecht (N=4.109)

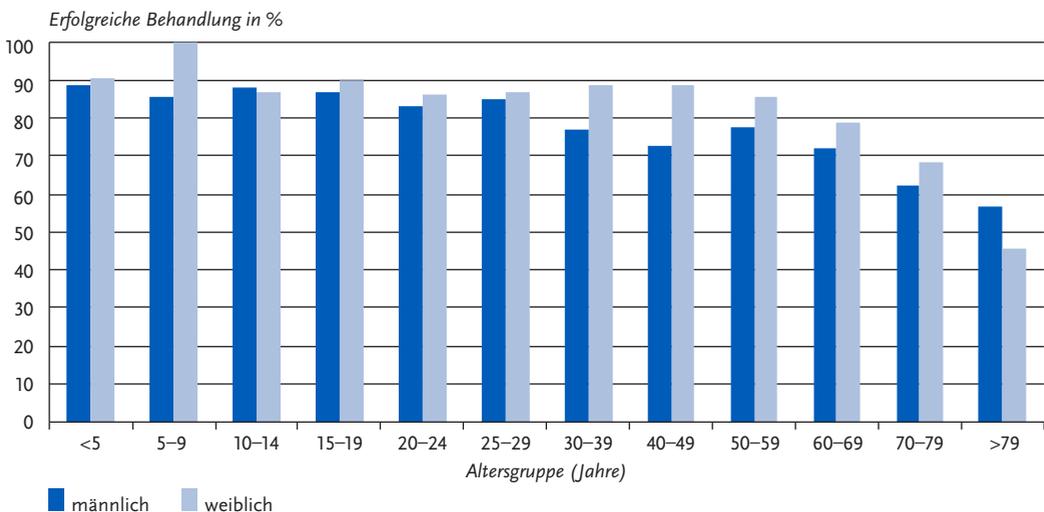


Abb. 35:
Tuberkulose-Fälle mit nicht erfolgreich abgeschlossener Behandlung nach Ursache und Altersgruppe (N=516)

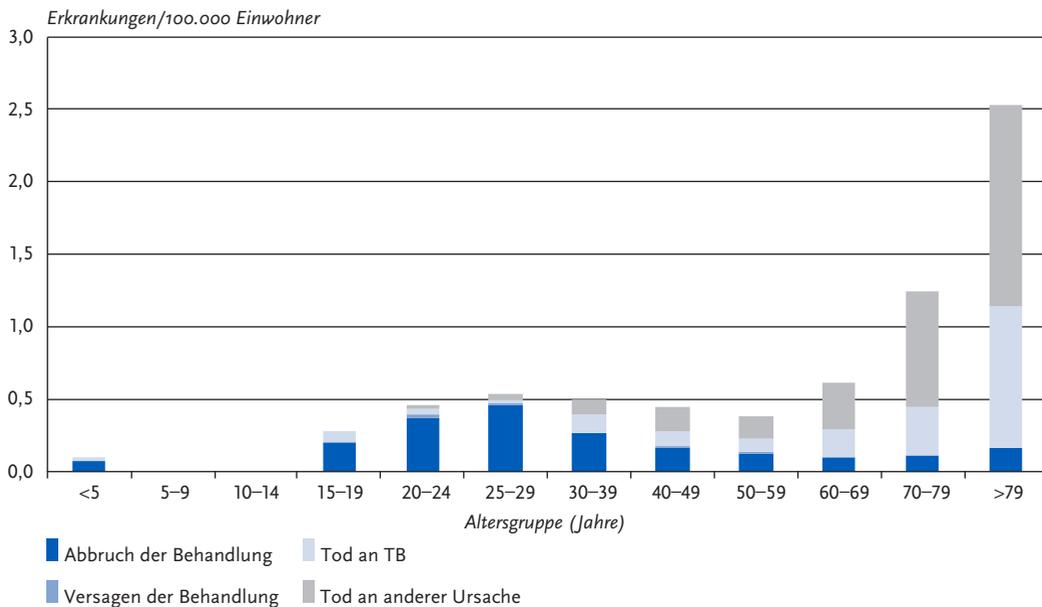
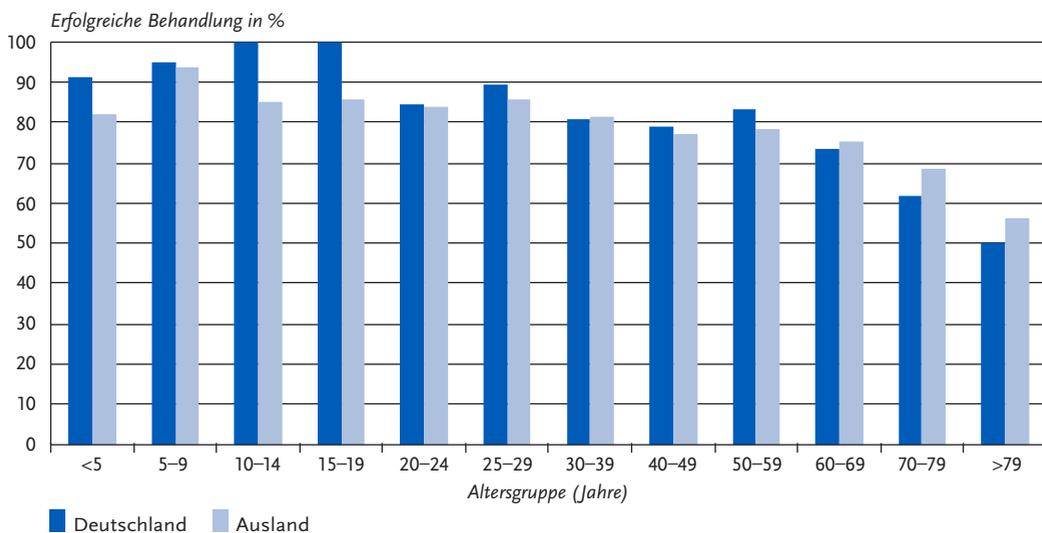


Abb. 36:
Tuberkulose-Behandlungsergebnis 2019 nach Altersgruppe und Geburtsland (N=4.066)



er weit unter dem bundesweiten Durchschnitt liegt. Dies kann einerseits an den insgesamt geringen Fallzahlen in diesen Bundesländern liegen, die zu entsprechenden Schwankungen führen können. Zum anderen wäre natürlich auch ein Einfluss durch die COVID-19-Pandemie denkbar, die ggf. dazu geführt haben könnte, dass das abschließende Behandlungsergebnis der Fälle aus dem Jahr 2019 im Jahr 2020 aufgrund der hohen Arbeitsbelastung in Ärzteschaft und ÖGD nicht mehr entsprechend aktualisiert werden konnte. In diesem Zusammenhang könnte auch der leicht höhere Anteil zur »Fortführung der Behandlung« zu sehen sein, der 2018 bei 2,9% lag und derzeit 3,8% beträgt.

Der Behandlungserfolg wird auch vom Vorliegen einer Erregerresistenz beeinflusst, was nochmals die Bedeutung der Kenntnis des Resistenz-

profils für eine korrekte Therapie hervorhebt: Nur 35,5% der an einer MDR-TB Erkrankten wurden bis zum Stichtag am 01.03.2021 als erfolgreich behandelt übermittelt – deutlich weniger als 2018, da waren es zum Stichtag 01.03.2020 immerhin 47,7%. Bei 41,9% der MDR-TB Erkrankten aus dem Jahr 2019 war die Behandlung zum Stichtag noch nicht abgeschlossen. Indes wurde die Behandlung bei Patientinnen und Patienten mit einer medikamentensensiblen Tuberkulose bei 81,0% der Erkrankten bis zum Stichtag als erfolgreich beendet angegeben und lag damit weitgehend unverändert auf dem Niveau vom Vorjahr (81,5%). Der Behandlungserfolg von Patientinnen und Patienten mit einer jeglichen Resistenz lag bei 70,6% (Vorjahr 74,5%) und war damit geringer als bei einer medikamentensensiblen Tuberkulose, jedoch deutlich besser im Vergleich zur MDR-TB (Abb. 38).

Abb. 37:
Tuberkulose-Behandlungsergebnis 2019 nach Bundesland
(N=4.117)

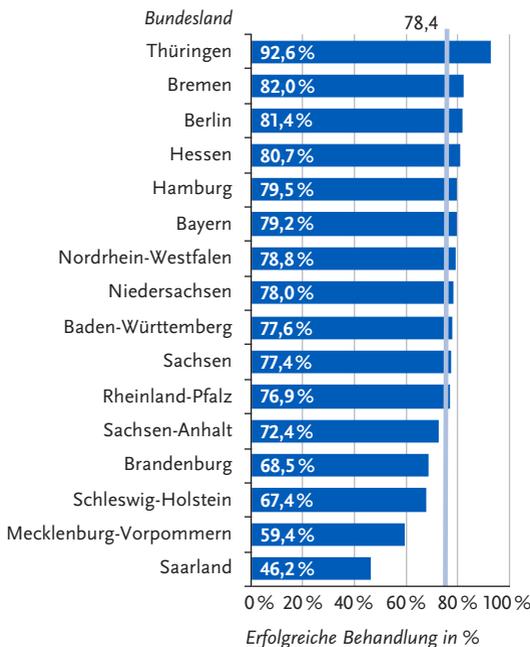
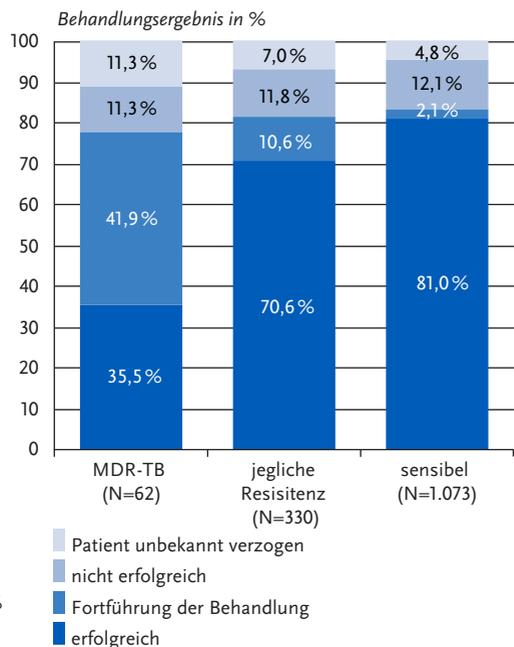


Abb. 38:
Tuberkulose-Behandlungsergebnis 2019 in Abhängigkeit
von der Erregerresistenz



4.14 Update Behandlungsergebnis (2018)

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 2018, die seinerzeit für den TB-Bericht 2019 ausgewertet wurden.

Mit Blick auf Tabelle 33 wird deutlich, dass auch nach längerer Zeit Behandlungen noch erfolgreich abgeschlossen werden, denn der Anteil der »Fortführung der Behandlung« reduziert sich um mehr als die Hälfte. Bei 58 Fällen 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 2018 von 13,3 % (Stichtag 1.3.2020) auf 8,3 % (-5,0 %) zum Stichtag 1.3.2021 (siehe Tabelle 33) und ist damit vergleichbar mit den Behandlungsdaten der Patientenkohorte aus dem Jahr 2017 (Rückgang fehlender Angaben zum Stichtag 1.3.2019 auf 1.3.2020 um -4,9 %). Dennoch ist auch nach über zwei Jahren der Anteil fehlender Angaben zum abschließenden Behand-

lungsergebnis 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 Gesundheitsämtern aktiv nachgefragt und übermittelt werden.

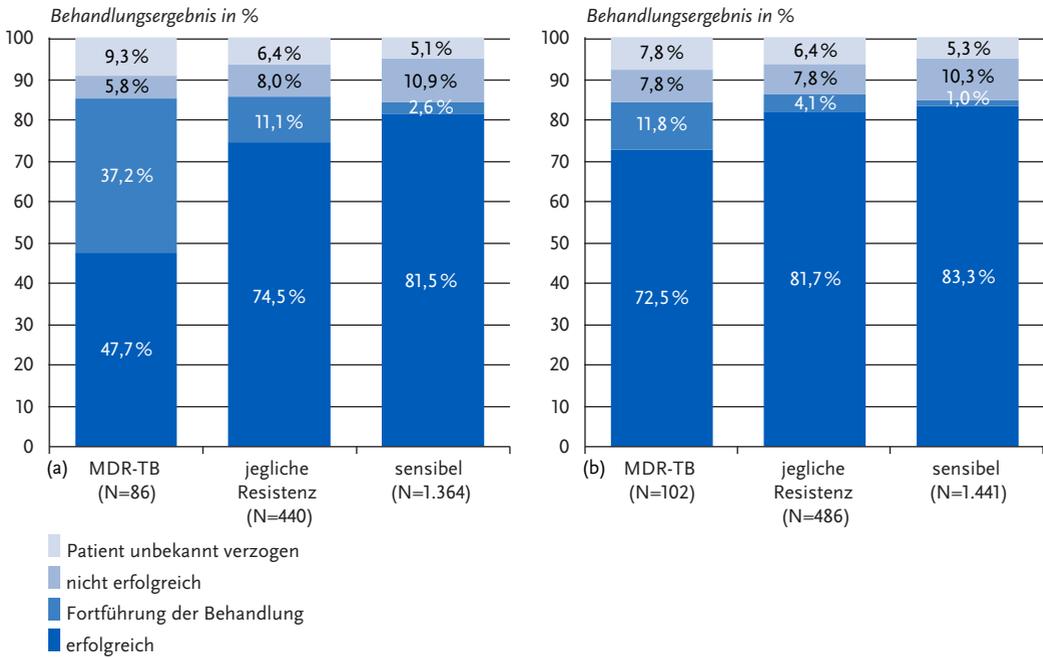
Beim Behandlungsergebnis handelt es sich um eine wichtige Schlüsselvariable für die Bewertung der Qualität der Tuberkulosekontrolle. Aus diesem Grunde sind gerade hier vollständige Angaben bzw. ein möglichst geringer Anteil fehlender Angaben wünschenswert.

Besonders deutlich sind die Änderungen über die Zeit bei der Behandlung resistenter Tuberkulosen (Abb. 39). Während die Behandlung 2018 bei der MDR-TB nach weit über einem Jahr (Stichtag 1.3.2020) in 37,2 % der Fälle noch nicht abgeschlossen war (Abb. 39 a), hat sich ein Jahr später (Stichtag 1.3.2021, Abb 39 b) der Anteil erfolgreich behandelte MDR-TB von 47,7 % auf 72,5 % deutlich erhöht. Bei der jeglichen Resistenz stieg der Anteil erfolgreich Behandelte von 74,5 % auf 81,7 % an. Bei der sensiblen Tuberkulose ergaben sich dagegen nur noch geringe Änderungen. Hier lag der Anteil erfolgreich behandelte Patientinnen und Patienten ursprünglich schon bei 81,5 % und verbesserte sich zu dem späteren Zeitpunkt nur leicht auf 83,3 %.

Tab. 33:
Tuberkulose-Behandlungsergebnis für Erkrankungen aus dem Jahr 2018 zu verschiedenen Stichtagen

Behandlungsergebnis	Stichtag 1.3.2019		Stichtag 1.3.2020		Stichtag 1.3.2021	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Erfolgreiche Behandlung	1.595	66,6 %	3.864	81,2 %	4.181	83,1 %
Fortführung der Behandlung	248	10,4 %	136	2,9 %	58	1,2 %
Patient unbekannt verzogen	140	5,8 %	245	5,1 %	265	5,3 %
Versagen der Behandlung	6	0,3 %	11	0,2 %	13	0,3 %
Abbruch der Behandlung	92	3,8 %	133	2,8 %	138	2,7 %
Tod an Tuberkulose	147	6,1 %	157	3,3 %	157	3,1 %
Tod an anderer Ursache	168	7,0 %	212	4,5 %	220	4,4 %
Gesamt (mit Angabe zum Behandlungsergebnis)	2.396	100,0 %	4.758	100,0 %	5.032	100,0 %
ohne Angabe zum Behandlungsergebnis	3.032	55,9 %	733	13,3 %	457	8,3 %
Total (Alle Fälle)	5.428	100,0 %	5.491	100,0 %	5.489	100,0 %

Abb. 39:
Tuberkulose-Behandlungsergebnis in Abhängigkeit von der Erregerresistenz,
Erkrankungsfälle aus dem Jahr 2018 zum Stichtag 1.3.2020 (a) und aktualisiert zum Stichtag 1.3.2021 (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 2020

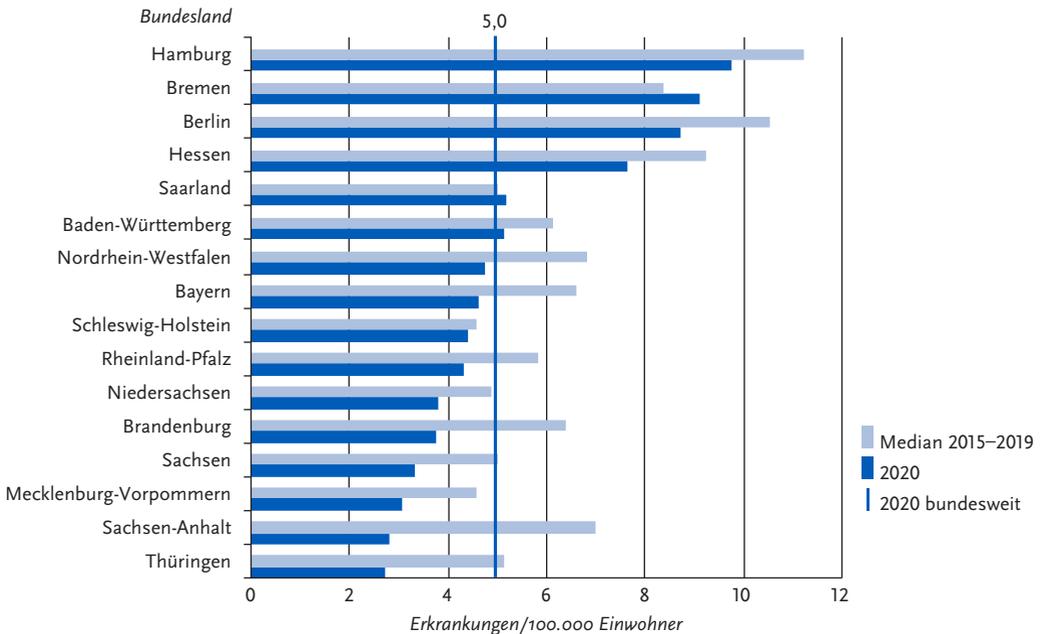
Innerhalb Deutschlands sind – wie schon in den vergangenen Jahren – deutliche regionale Unterschiede in der Tuberkulose-Inzidenz feststellbar (Abb. 40). Sie reichen von 9,7 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner im Stadtstaat Hamburg bis hin zu 2,7 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner im

Bundesland Thüringen. Zehn der 16 Bundesländer lagen 2020 unter dem bundesweiten Durchschnitt von 5,0. Das Saarland und Baden-Württemberg lagen mit einer Inzidenz von 5,2 knapp darüber. Die höchsten Inzidenzen wurden – wie im vergangenen Jahr – in den 3 Stadtstaaten Hamburg (9,7), Bremen (9,1) und Berlin (8,7) sowie im Bundesland Hessen (7,6) verzeichnet (Abb. 40).

Die Inzidenz 2020 ist im Vergleich zum Median der vergangenen fünf Jahre in fast allen Bundesländern rückläufig oder weitgehend gleichgeblieben (Absolutzahlen und Inzidenzen siehe Tabelle 34).

Der bundesweite Durchschnitt der Inzidenz für die offene Lungentuberkulose betrug 3,0 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner und ist damit gegenüber dem Median der vergangenen 5 Jahre (4,0) gesunken. Der Vergleich der einzelnen Bundes-

Abb. 40: Tuberkulose-Inzidenz pro 100.000 Einwohner nach Bundesland (N=4.127) im Vergleich mit dem Median der Vorjahre 2015–2019



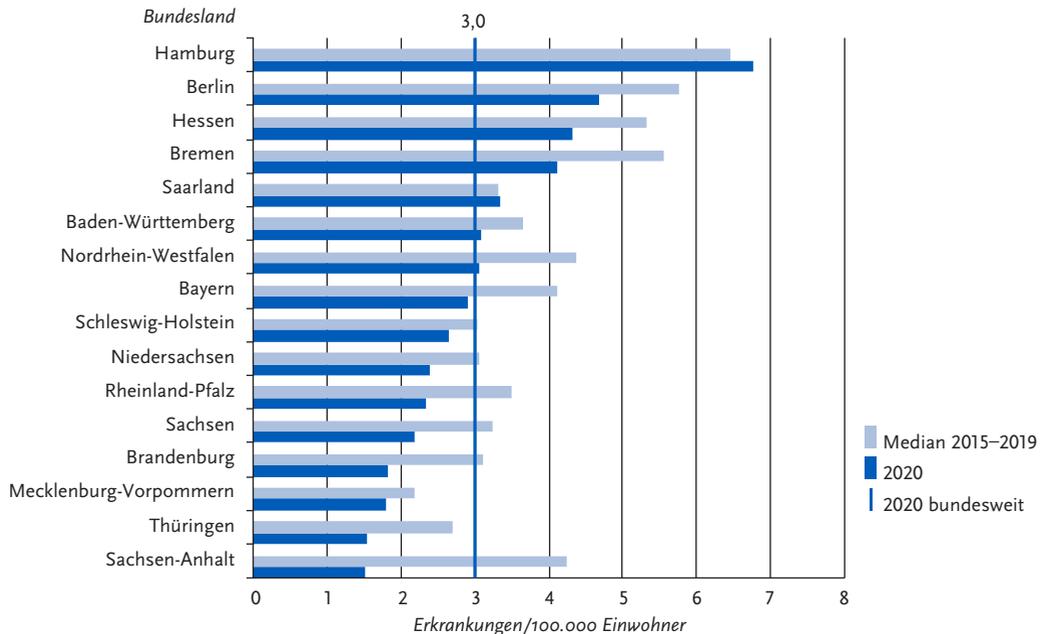
länder zeigt auch hier deutliche Unterschiede (Abb. 41): So verzeichnete Hamburg die höchste Inzidenz mit 6,8 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner, gefolgt von Berlin (4,7), Hessen (4,3) und Bremen (4,1). Die niedrigsten Inzidenzen mit jeweils 1,5 Erkrankungen je 100.000 Einwohner wurden in Sachsen-Anhalt und Thüringen registriert. Mit Ausnahme von Hamburg sind die Inzidenzen der offenen Lungentuberkulose rückläufig oder weitgehend gleichgeblieben. Ein besonders deutlicher Rückgang im Vergleich zum Median der vergangenen fünf Jahre konnte im Bundesland Sachsen-Anhalt beobachtet werden (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 7,5 vs. 3,7). Dies lässt sich damit erklären, dass in größeren Städten und Ballungsgebieten mehr Menschen leben, die ein er-

höhtes 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 2018, 2019 und 2020 bundesweit für alle Kreise separat aufgeschlüsselt sind, gibt eine detaillierte Übersicht über die aktuellen Fallzahlen und die jeweiligen Inzidenzen. Die dargestellten Daten umfassen alle Tuberkulose-Fälle, welche die Referenzdefinition erfüllten und dem RKI bis zum Stichtag am 01.03.2021 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. 41:
Tuberkulose-Inzidenz pro 100.000 Einwohner der kulturell oder mikroskopisch positiven pulmonalen Tuberkulose nach Bundesland (N=2.495) im Vergleich mit dem Median der Vorjahre 2015–2019



Tab. 34:
Anzahl und Inzidenz der Tuberkulose in Deutschland für die Jahre 2018–2020 (Daten nach IfSG;
alle Tuberkulose-Erkrankungen gemäß Referenzdefinition) nach Bundesland und Landkreis/Stadtkreis

Bundesland/ Landkreis (LK)/Stadtkreis (SK)	2018		2019		2020	
	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz
Baden-Württemberg	656	5,9	604	5,4	572	5,2
LK Alb-Donau-Kreis	4	2,0	5	2,5	11	5,6
SK Baden-Baden	8	14,5	3	5,4	4	7,2
LK Biberach	6	3,0	5	2,5	9	4,5
LK Böblingen	21	5,4	14	3,6	16	4,1
LK Bodenseekreis	5	2,3	11	5,1	8	3,7
LK Breisgau-Hochschwarzwald	15	5,7	13	4,9	17	6,4
LK Calw	6	3,8	6	3,8	2	1,3
LK Emmendingen	6	3,6	8	4,8	3	1,8
LK Enzkreis	8	4,0	7	3,5	13	6,5
LK Esslingen	41	7,7	30	5,6	26	4,9
SK Freiburg i. Breisgau	19	8,3	12	5,2	14	6,1
LK Freudenstadt	5	4,2	4	3,4	4	3,4
LK Göppingen	14	5,4	6	2,3	12	4,6
SK Heidelberg	17	10,6	15	9,3	26	16,1
LK Heidenheim	8	6,0	6	4,5	7	5,3
SK Heilbronn	11	8,7	14	11,1	10	7,9
LK Heilbronn	18	5,2	14	4,1	14	4,1
LK Hohenlohekreis	5	4,5	8	7,1	9	8,0
SK Karlsruhe	26	8,3	24	7,7	28	9,0
LK Karlsruhe	23	5,2	28	6,3	20	4,5
LK Konstanz	22	7,7	13	4,5	10	3,5
LK Lörrach	12	5,2	11	4,8	4	1,7
LK Ludwigsburg	40	7,4	39	7,2	28	5,1
LK Main-Tauber-Kreis	3	2,3	4	3,0	6	4,5
SK Mannheim	46	14,9	30	9,7	37	11,9
LK Neckar-Odenwald-Kreis	3	2,1	4	2,8	1	0,7
LK Ortenaukreis	20	4,7	26	6,0	20	4,6
LK Ostalbkreis	13	4,1	7	2,2	14	4,5
SK Pforzheim	9	7,2	11	8,7	12	9,5
LK Rastatt	20	8,7	17	7,3	9	3,9
LK Ravensburg	11	3,9	9	3,2	5	1,8
LK Rems-Murr-Kreis	33	7,7	26	6,1	26	6,1

Fortsetzung auf Seite 72

Tab. 34:
Fortsetzung

Bundesland/ Landkreis (LK)/Stadtkreis (SK)	2018		2019		2020	
	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz
LK Reutlingen	15	5,2	15	5,2	15	5,2
LK Rhein-Neckar-Kreis	31	5,7	25	4,6	30	5,5
LK Rottweil	8	5,7	9	6,4	6	4,3
LK Schwäbisch Hall	6	3,1	19	9,7	10	5,1
LK Schwarzwald-Baar-Kreis	12	5,7	6	2,8	5	2,4
LK Sigmaringen	4	3,1	5	3,8	11	8,4
SK Stuttgart	47	7,4	51	8,0	40	6,3
LK Tübingen	9	4,0	10	4,4	12	5,2
LK Tuttlingen	10	7,1	5	3,6	2	1,4
SK Ulm	5	4,0	9	7,1	8	6,3
LK Waldshut	5	2,9	10	5,8	6	3,5
LK Zollernalbkreis	6	3,2	10	5,3	2	1,1
Bayern	848	6,5	751	5,7	605	4,6
LK Aichach-Friedberg	5	3,7	1	0,7	5	3,7
LK Altötting	2	1,8	7	6,3	7	6,3
SK Amberg	2	4,8	5	11,8	3	7,1
LK Amberg-Weizsäckchen	7	6,8	2	1,9	0	0,0
SK Ansbach	7	16,7	2	4,8	2	4,8
LK Ansbach	17	9,2	14	7,6	10	5,4
SK Aschaffenburg	8	11,3	1	1,4	3	4,2
LK Aschaffenburg	6	3,4	9	5,2	5	2,9
SK Augsburg	39	13,2	23	7,8	31	10,5
LK Augsburg	7	2,8	6	2,4	9	3,6
LK Bad Kissingen	11	10,7	4	3,9	2	1,9
LK Bad Tölz-Wolfratshausen	2	1,6	11	8,6	4	3,1
SK Bamberg	32	41,2	11	14,2	14	18,1
LK Bamberg	7	4,8	13	8,8	9	6,1
SK Bayreuth	9	12,1	11	14,7	11	14,7
LK Bayreuth	5	4,8	6	5,8	5	4,8
LK Berchtesgadener Land	2	1,9	2	1,9	2	1,9
LK Cham	2	1,6	6	4,7	2	1,6
SK Coburg	2	4,8	1	2,4	0	0,0
LK Coburg	3	3,5	5	5,8	1	1,2
LK Dachau	10	6,5	11	7,1	7	4,5
LK Deggendorf	10	8,4	8	6,7	3	2,5

Tab. 34:
Fortsetzung

Bundesland/ Landkreis (LK) / Stadtkreis (SK)	2018		2019		2020	
	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz
LK Dillingen a. d. Donau	11	11,5	4	4,1	6	6,2
LK Dingolfing-Landau	6	6,2	6	6,2	4	4,1
LK Donau-Ries	12	9,0	6	4,5	1	0,7
LK Ebersberg	7	4,9	4	2,8	8	5,6
LK Eichstätt	2	1,5	8	6,0	1	0,8
LK Erding	5	3,6	5	3,6	4	2,9
SK Erlangen	6	5,4	6	5,3	11	9,8
LK Erlangen-Höchstadt	11	8,1	4	2,9	4	2,9
LK Forchheim	7	6,0	5	4,3	4	3,4
LK Freising	8	4,5	10	5,6	4	2,2
LK Freyung-Grafenau	4	5,1	4	5,1	5	6,4
LK Fürstenfeldbruck	13	5,9	7	3,2	11	5,0
SK Fürth	11	8,6	9	7,0	10	7,8
LK Fürth	7	6,0	10	8,5	0	0,0
LK Garmisch-Partenkirchen	5	5,7	5	5,7	4	4,5
LK Günzburg	12	9,5	9	7,1	8	6,3
LK Haßberge	1	1,2	2	2,4	2	2,4
SK Hof	7	15,2	2	4,4	4	8,7
LK Hof	6	6,3	6	6,3	5	5,3
SK Ingolstadt	17	12,4	17	12,4	26	18,9
SK Kaufbeuren	2	4,6	2	4,5	2	4,5
LK Kelheim	6	4,9	9	7,3	2	1,6
SK Kempten	0	0,0	0	0,0	0	0,0
LK Kitzingen	10	11,0	6	6,6	1	1,1
LK Kronach	3	4,5	1	1,5	5	7,5
LK Kulmbach	6	8,4	2	2,8	3	4,2
LK Landsberg a. Lech	3	2,5	4	3,3	3	2,5
SK Landshut	7	9,7	7	9,5	3	4,1
LK Landshut	12	7,6	6	3,8	6	3,8
LK Lichtenfels	9	13,5	6	9,0	3	4,5
LK Lindau	2	2,4	4	4,9	5	6,1
LK Main-Spessart	3	2,4	2	1,6	2	1,6
SK Memmingen	5	11,4	3	6,8	2	4,5
LK Miesbach	3	3,0	2	2,0	3	3,0

Fortsetzung auf Seite 74

Tab. 34:
Fortsetzung

Bundesland/ Landkreis (LK) / Stadtkreis (SK)	2018		2019		2020	
	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz
LK Miltenberg	5	3,9	3	2,3	2	1,6
LK Mühldorf a. Inn	11	9,5	10	8,6	5	4,3
SK München	128	8,7	129	8,7	98	6,6
LK München	17	4,9	7	2,0	9	2,6
LK Neuburg-Schrobenhausen	6	6,2	4	4,1	1	1,0
LK Neumarkt i. d. OPf.	2	1,5	4	3,0	6	4,5
LK Neustadt a. d. Aisch-Bad Windsheim	6	6,0	3	3,0	2	2,0
LK Neustadt a. d. Waldnaab	6	6,4	2	2,1	0	0,0
LK Neu-Ulm	11	6,3	12	6,8	4	2,3
SK Nürnberg	52	10,0	43	8,3	55	10,6
LK Nürnberger Land	9	5,3	7	4,1	7	4,1
LK Oberallgäu	12	7,7	4	2,6	3	1,9
LK Ostallgäu	3	2,1	5	3,5	9	6,4
SK Passau	1	1,9	4	7,6	8	15,2
LK Passau	6	3,1	14	7,3	5	2,6
LK Pfaffenhofen a. d. Ilm	3	2,4	10	7,8	2	1,6
LK Regen	1	1,3	1	1,3	7	9,0
SK Regensburg	8	5,2	10	6,5	2	1,3
LK Regensburg	14	7,2	17	8,8	3	1,5
LK Rhön-Grabfeld	7	8,8	7	8,8	3	3,8
SK Rosenheim	0	0,0	2	3,1	5	7,9
LK Rosenheim	13	5,0	6	2,3	10	3,8
LK Roth	6	4,7	7	5,5	3	2,4
LK Rottal-Inn	4	3,3	2	1,6	7	5,8
SK Schwabach	0	0,0	5	12,2	4	9,8
LK Schwandorf	4	2,7	12	8,1	7	4,7
SK Schweinfurt	5	9,3	7	13,1	0	0,0
LK Schweinfurt	12	10,4	9	7,8	2	1,7
LK Starnberg	13	9,6	4	2,9	3	2,2
SK Straubing	3	6,3	6	12,6	3	6,3
LK Straubing-Bogen	5	5,0	3	3,0	3	3,0
LK Tirschenreuth	5	6,9	4	5,6	0	0,0
LK Traunstein	6	3,4	8	4,5	8	4,5
LK Unterallgäu	7	4,9	5	3,4	4	2,8
SK Weiden i. d. OPf.	5	11,8	3	7,0	2	4,7

Tab. 34:
Fortsetzung

Bundesland/ Landkreis (LK) / Stadtkreis (SK)	2018		2019		2020	
	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz
LK Weilheim-Schongau	3	2,2	1	0,7	4	3,0
LK Weißenburg-Gunzenhausen	5	5,3	1	1,1	3	3,2
LK Wunsiedel i. Fichtelgebirge	2	2,7	5	6,9	2	2,8
SK Würzburg	9	7,0	15	11,7	1	0,8
LK Würzburg	9	5,6	8	4,9	6	3,7
Berlin	389	10,4	361	9,8	320	8,7
SK Berlin Charlottenburg-Wilmersdorf	30	8,8	24	7,2	18	5,4
SK Berlin Friedrichshain-Kreuzberg	34	11,8	24	8,5	25	8,9
SK Berlin Lichtenberg	115	39,6	95	33,2	79	27,6
SK Berlin Marzahn-Hellersdorf	15	5,6	15	5,7	12	4,6
SK Berlin Mitte	39	10,2	39	10,4	51	13,6
SK Berlin Neukölln	27	8,2	28	8,7	24	7,5
SK Berlin Pankow	18	4,4	23	5,8	25	6,3
SK Berlin Reinickendorf	26	9,8	21	8,1	12	4,6
SK Berlin Spandau	17	7,0	17	7,1	12	5,0
SK Berlin Steglitz-Zehlendorf	29	9,4	33	10,9	19	6,3
SK Berlin Tempelhof-Schöneberg	23	6,5	28	8,2	24	7,0
SK Berlin Treptow-Köpenick	16	5,9	14	5,3	19	7,1
Brandenburg	163	6,5	103	4,1	95	3,8
LK Barnim	8	4,4	10	5,4	6	3,2
SK Brandenburg a. d. Havel	2	2,8	0	0,0	1	1,4
SK Cottbus	13	13,0	5	5,0	3	3,0
LK Dahme-Spreewald	6	3,5	4	2,3	4	2,3
LK Elbe-Elster	7	6,8	3	2,9	2	2,0
SK Frankfurt (Oder)	2	3,5	1	1,7	2	3,5
LK Havelland	15	9,3	8	4,9	3	1,8
LK Märkisch-Oderland	7	3,6	9	4,6	5	2,6
LK Oberhavel	18	8,5	5	2,3	7	3,3
LK Oberspreewald-Lausitz	7	6,3	1	0,9	5	4,6
LK Oder-Spree	16	9,0	21	11,7	16	8,9
LK Ostprignitz-Ruppin	8	8,1	4	4,0	3	3,0
SK Potsdam	17	9,5	12	6,7	18	10,0
LK Potsdam-Mittelmark	8	3,7	4	1,8	6	2,8
LK Prignitz	5	6,5	7	9,2	3	3,9

Fortsetzung auf Seite 76

Tab. 34:
Fortsetzung

Bundesland/ Landkreis (LK) / Stadtkreis (SK)	2018		2019		2020	
	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz
LK Spree-Neiße	2	1,7	1	0,9	5	4,4
LK Teltow-Fläming	19	11,3	6	3,5	5	2,9
LK Uckermark	3	2,5	2	1,7	1	0,8
Bremen	55	8,1	57	8,4	62	9,1
SK Bremen	41	7,2	50	8,8	47	8,3
SK Bremerhaven	14	12,3	7	6,2	15	13,2
Hamburg	179	9,7	207	11,2	180	9,7
SK Hamburg	179	9,7	207	11,2	180	9,7
Hessen	631	10,1	549	8,7	480	7,6
LK Bergstraße	18	6,7	27	10,0	14	5,2
SK Darmstadt	25	15,7	22	13,8	8	5,0
LK Darmstadt-Dieburg	35	11,8	31	10,4	20	6,7
SK Frankfurt am Main	102	13,5	105	13,8	112	14,7
LK Fulda	12	5,4	9	4,0	9	4,0
LK Gießen	61	22,7	34	12,6	29	10,7
LK Groß-Gerau	28	10,2	35	12,7	26	9,4
LK Hersfeld-Rotenburg	5	4,1	4	3,3	3	2,5
LK Hochtaunuskreis	23	9,7	21	8,9	14	5,9
SK Kassel	32	15,9	29	14,3	36	17,8
LK Kassel	11	4,6	8	3,4	5	2,1
LK Lahn-Dill-Kreis	24	9,5	19	7,5	19	7,5
LK Limburg-Weilburg	10	5,8	15	8,7	11	6,4
LK Main-Kinzig-Kreis	29	6,9	37	8,8	22	5,2
LK Main-Taunus-Kreis	22	9,3	13	5,4	16	6,7
LK Marburg-Biedenkopf	31	12,6	13	5,3	16	6,5
LK Odenwaldkreis	5	5,2	8	8,3	3	3,1
SK Offenbach	19	14,8	14	10,7	17	13,0
LK Offenbach	42	11,9	28	7,9	32	9,0
LK Rheingau-Taunus-Kreis	15	8,0	15	8,0	3	1,6
LK Schwalm-Eder-Kreis	13	7,2	5	2,8	5	2,8
LK Vogelsbergkreis	5	4,7	7	6,6	4	3,8
LK Waldeck-Frankenberg	8	5,1	5	3,2	15	9,6
LK Werra-Meißner-Kreis	5	4,9	6	6,0	5	5,0
LK Wetteraukreis	25	8,2	14	4,5	14	4,5
SK Wiesbaden	26	9,3	25	9,0	22	7,9

Tab. 34:
Fortsetzung

Bundesland/ Landkreis (LK)/Stadtkreis (SK)	2018		2019		2020	
	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz
Mecklenburg-Vorpommern	81	5,0	47	2,9	49	3,0
LK Ludwigslust-Parchim	7	3,3	2	0,9	6	2,8
LK Mecklenburgische Seenplatte	10	3,9	8	3,1	0	0,0
LK Nordwestmecklenburg	9	5,7	2	1,3	5	3,2
SK Rostock	13	6,2	6	2,9	16	7,6
LK Rostock	12	5,6	8	3,7	3	1,4
SK Schwerin	13	13,6	8	8,4	8	8,4
LK Vorpommern-Greifswald	6	2,5	6	2,5	6	2,5
LK Vorpommern-Rügen	11	4,9	7	3,1	5	2,2
Niedersachsen	423	5,3	356	4,5	305	3,8
LK Ammerland	5	4,0	2	1,6	0	0,0
LK Aurich	16	8,4	7	3,7	7	3,7
SK Braunschweig	15	6,0	13	5,2	15	6,0
LK Celle	14	7,8	7	3,9	8	4,5
LK Cloppenburg	11	6,5	10	5,9	12	7,0
LK Cuxhaven	5	2,5	3	1,5	5	2,5
SK Delmenhorst	2	2,6	5	6,4	0	0,0
LK Diepholz	9	4,1	10	4,6	4	1,8
SK Emden	4	8,0	1	2,0	1	2,0
LK Emsland	29	8,9	12	3,7	9	2,8
LK Friesland	4	4,1	3	3,0	2	2,0
LK Gifhorn	21	11,9	8	4,5	2	1,1
LK Goslar	3	2,2	5	3,7	7	5,1
LK Göttingen	21	6,4	11	3,4	17	5,2
LK Grafschaft Bentheim	9	6,6	9	6,6	3	2,2
LK Hameln-Pyrmont	6	4,0	7	4,7	3	2,0
Region Hannover	80	6,9	76	6,6	74	6,4
LK Harburg	10	4,0	10	3,9	4	1,6
LK Heidekreis	3	2,1	3	2,1	5	3,6
LK Helmstedt	5	5,5	4	4,4	6	6,6
LK Hildesheim	6	2,2	7	2,5	6	2,2
LK Holzminden	5	7,0	1	1,4	2	2,8
LK Leer	6	3,5	6	3,5	6	3,5
LK Lüchow-Dannenberg	0	0,0	2	4,1	1	2,1

Fortsetzung auf Seite 78

Tab. 34:
Fortsetzung

Bundesland/ Landkreis (LK) / Stadtkreis (SK)	2018		2019		2020	
	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz
LK Lüneburg	1	0,5	1	0,5	1	0,5
LK Nienburg (Weser)	3	2,5	4	3,3	2	1,6
LK Northeim	12	9,0	10	7,6	6	4,5
SK Oldenburg	7	4,2	10	5,9	9	5,3
LK Oldenburg	3	2,3	4	3,1	1	0,8
SK Osnabrück	16	9,7	12	7,3	18	10,9
LK Osnabrück	29	8,1	22	6,1	13	3,6
LK Osterholz	3	2,6	0	0,0	3	2,6
LK Peine	1	0,7	3	2,2	3	2,2
LK Rotenburg (Wümme)	5	3,1	10	6,1	3	1,8
SK Salzgitter	5	4,8	5	4,8	3	2,9
LK Schaumburg	7	4,4	8	5,1	6	3,8
LK Stade	13	6,4	16	7,8	5	2,4
LK Uelzen	1	1,1	4	4,3	3	3,2
LK Vechta	5	3,5	5	3,5	8	5,6
LK Verden	7	5,1	2	1,5	4	2,9
LK Wesermarsch	0	0,0	1	1,1	3	3,4
SK Wilhelmshaven	5	6,6	5	6,6	4	5,3
LK Wittmund	2	3,5	3	5,3	0	0,0
LK Wolfenbüttel	6	5,0	2	1,7	6	5,0
SK Wolfsburg	3	2,4	7	5,6	5	4,0
Nordrhein-Westfalen	1.214	6,8	1.061	5,9	849	4,7
StadtRegion Aachen	30	5,4	44	7,9	29	5,2
SK Bielefeld	26	7,8	17	5,1	17	5,1
SK Bochum	29	8,0	26	7,1	24	6,6
SK Bonn	28	8,6	20	6,1	23	7,0
LK Borken	18	4,9	6	1,6	11	3,0
SK Bottrop	6	5,1	7	6,0	0	0,0
LK Coesfeld	10	4,5	7	3,2	7	3,2
SK Dortmund	60	10,2	56	9,5	43	7,3
SK Duisburg	47	9,4	54	10,8	43	8,6
LK Düren	24	9,1	10	3,8	12	4,5
SK Düsseldorf	47	7,6	60	9,6	51	8,2
LK Ennepe-Ruhr-Kreis	20	6,2	12	3,7	6	1,9
SK Essen	50	8,6	46	7,9	40	6,9

Tab. 34:
Fortsetzung

Bundesland/ Landkreis (LK) / Stadtkreis (SK)	2018		2019		2020	
	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz
LK Euskirchen	15	7,8	8	4,1	9	4,6
SK Gelsenkirchen	24	9,2	26	10,0	15	5,8
LK Gütersloh	18	4,9	21	5,8	15	4,1
SK Hagen	21	11,1	18	9,5	22	11,7
SK Hamm	20	11,2	20	11,1	6	3,3
LK Heinsberg	15	5,9	8	3,1	6	2,3
LK Herford	12	4,8	14	5,6	9	3,6
SK Herne	8	5,1	6	3,8	8	5,1
LK Hochsauerlandkreis	7	2,7	8	3,1	4	1,5
LK Höxter	9	6,4	4	2,9	5	3,6
LK Kleve	28	9,0	18	5,8	17	5,4
SK Köln	99	9,1	75	6,9	60	5,5
SK Krefeld	15	6,6	15	6,6	6	2,6
SK Leverkusen	10	6,1	17	10,4	3	1,8
LK Lippe	21	6,0	9	2,6	14	4,0
LK Märkischer Kreis	17	4,1	14	3,4	19	4,6
LK Mettmann	20	4,1	29	6,0	12	2,5
LK Minden-Lübbecke	14	4,5	21	6,8	6	1,9
SK Mönchengladbach	39	14,9	24	9,2	19	7,3
SK Mülheim a. d. Ruhr	5	2,9	11	6,4	4	2,3
SK Münster	22	7,0	21	6,7	13	4,1
LK Oberbergischer Kreis	17	6,2	14	5,1	7	2,6
SK Oberhausen	24	11,4	23	10,9	14	6,6
LK Olpe	5	3,7	0	0,0	3	2,2
LK Paderborn	16	5,2	9	2,9	14	4,5
LK Recklinghausen	35	5,7	37	6,0	36	5,9
SK Remscheid	5	4,5	6	5,4	3	2,7
LK Rhein-Erft-Kreis	23	4,9	27	5,7	26	5,5
LK Rheinisch-Bergischer Kreis	11	3,9	7	2,5	10	3,5
LK Rhein-Kreis Neuss	26	5,8	19	4,2	26	5,8
LK Rhein-Sieg-Kreis	30	5,0	20	3,3	24	4,0
LK Siegen-Wittgenstein	11	4,0	10	3,6	0	0,0
LK Soest	15	5,0	20	6,6	15	5,0
SK Solingen	11	6,9	9	5,7	10	6,3

Fortsetzung auf Seite 80

Tab. 34:
Fortsetzung

Bundesland/ Landkreis (LK) / Stadtkreis (SK)	2018		2019		2020	
	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz
LK Steinfurt	15	3,4	25	5,6	14	3,1
LK Unna	45	11,4	18	4,6	12	3,0
LK Viersen	16	5,4	13	4,3	7	2,3
LK Warendorf	9	3,2	20	7,2	10	3,6
LK Wesel	26	5,7	13	2,8	17	3,7
SK Wuppertal	40	11,3	19	5,4	23	6,5
Rheinland-Pfalz	230	5,6	195	4,8	176	4,3
LK Ahrweiler	5	3,9	4	3,1	7	5,4
LK Altenkirchen	7	5,4	3	2,3	4	3,1
LK Alzey-Worms	7	5,4	3	2,3	4	3,1
LK Bad Dürkheim	8	6,0	9	6,8	5	3,8
LK Bad Kreuznach	6	3,8	3	1,9	0	0,0
LK Bernkastel-Wittlich	4	3,6	3	2,7	3	2,7
LK Birkenfeld	3	3,7	7	8,6	4	4,9
LK Bitburg-Prüm	5	5,1	6	6,1	4	4,0
LK Cochem-Zell	5	8,1	1	1,6	2	3,3
LK Donnersbergkreis	5	6,7	3	4,0	1	1,3
SK Frankenthal	1	2,1	3	6,2	0	0,0
LK Germersheim	8	6,2	3	2,3	3	2,3
SK Kaiserslautern	9	9,0	7	7,0	10	10,0
LK Kaiserslautern	8	7,5	0	0,0	1	0,9
SK Koblenz	1	0,9	1	0,9	7	6,1
LK Kusel	5	7,1	5	7,1	3	4,3
SK Landau i. d. Pfalz	0	0,0	1	2,1	0	0,0
SK Ludwigshafen	13	7,6	13	7,5	12	7,0
SK Mainz	2	0,9	6	2,7	21	9,6
LK Mainz-Bingen	28	13,3	11	5,2	8	3,8
LK Mayen-Koblenz	9	4,2	22	10,3	11	5,1
SK Neustadt a. d. Weinstraße	0	0,0	0	0,0	0	0,0
LK Neuwied	5	2,7	7	3,8	6	3,3
SK Pirmasens	1	2,5	2	5,0	2	5,0
LK Rhein-Hunsrück-Kreis	5	4,9	5	4,8	1	1,0
LK Rhein-Lahn-Kreis	15	12,3	9	7,4	2	1,6
LK Rhein-Pfalz-Kreis	6	3,9	9	5,8	4	2,6
SK Speyer	3	6,0	3	5,9	7	13,8

Tab. 34:
Fortsetzung

Bundesland/ Landkreis (LK) / Stadtkreis (SK)	2018		2019		2020	
	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz
LK Südliche Weinstraße	4	3,6	4	3,6	4	3,6
LK Südwestpfalz	2	2,1	4	4,2	10	10,5
SK Trier	13	11,8	10	9,0	10	9,0
LK Trier-Saarburg	7	4,7	6	4,0	10	6,7
LK Vulkaneifel	1	1,7	1	1,6	0	0,0
LK Westerwaldkreis	24	11,9	13	6,4	5	2,5
SK Worms	5	6,0	6	7,2	3	3,6
SK Zweibrücken	0	0,0	2	5,8	2	5,8
Saarland	54	5,5	39	4,0	51	5,2
LK Merzig-Wadern	2	1,9	0	0,0	0	0,0
LK Neunkirchen	7	5,3	7	5,3	8	6,1
LK Saarlouis	8	4,1	8	4,1	8	4,1
LK Saarpfalz-Kreis	7	4,9	3	2,1	2	1,4
LK Sankt Wendel	5	5,7	2	2,3	4	4,6
LK Stadtverband Saarbrücken	25	7,6	19	5,8	29	8,8
Sachsen	170	4,2	159	3,9	135	3,3
LK Bautzen	7	2,3	9	3,0	7	2,3
SK Chemnitz	17	6,9	22	8,9	14	5,7
SK Dresden	35	6,3	36	6,5	27	4,8
LK Erzgebirgskreis	10	3,0	10	3,0	4	1,2
LK Görlitz	4	1,6	8	3,2	14	5,5
SK Leipzig	44	7,5	26	4,4	35	5,9
LK Leipzig	11	4,3	7	2,7	1	0,4
LK Meißen	3	1,2	7	2,9	7	2,9
LK Mittelsachsen	9	2,9	7	2,3	5	1,6
LK Nordsachsen	8	4,0	8	4,0	2	1,0
LK Sächsische Schweiz-Osterzgebirge	6	2,4	5	2,0	7	2,9
LK Vogtlandkreis	7	3,1	6	2,7	4	1,8
LK Zwickau	9	2,8	8	2,5	8	2,5
Sachsen-Anhalt	166	7,5	124	5,6	62	2,8
LK Altmarkkreis Salzwedel	2	2,4	6	7,2	7	8,4
LK Anhalt-Bitterfeld	14	8,8	13	8,2	5	3,2
LK Börde	13	7,6	6	3,5	2	1,2
LK Burgenlandkreis	18	10,0	15	8,4	9	5,0

Fortsetzung auf Seite 82

Tab. 34:
Fortsetzung

Bundesland/ Landkreis (LK) / Stadtkreis (SK)	2018		2019		2020	
	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz
SK Dessau-Roßlau	8	9,8	6	7,5	0	0,0
SK Halle	24	10,0	14	5,9	10	4,2
LK Harz	14	6,5	8	3,8	5	2,3
LK Jerichower Land	2	2,2	4	4,5	0	0,0
SK Magdeburg	31	13,0	16	6,7	8	3,4
LK Mansfeld-Südharz	8	5,9	7	5,2	4	3,0
LK Saalekreis	10	5,4	7	3,8	3	1,6
LK Salzlandkreis	8	4,2	6	3,2	4	2,1
LK Stendal	6	5,4	7	6,3	3	2,7
LK Wittenberg	8	6,4	9	7,2	2	1,6
Schleswig-Holstein	133	4,6	131	4,5	128	4,4
LK Dithmarschen	3	2,3	3	2,3	6	4,5
SK Flensburg	6	6,7	4	4,4	3	3,3
LK Herzogtum Lauenburg	14	7,1	9	4,5	8	4,0
SK Kiel	17	6,9	17	6,9	24	9,7
SK Lübeck	10	4,6	6	2,8	20	9,2
SK Neumünster	7	8,8	16	20,0	5	6,2
LK Nordfriesland	1	0,6	2	1,2	8	4,8
LK Ostholstein	6	3,0	9	4,5	4	2,0
LK Pinneberg	21	6,7	10	3,2	15	4,7
LK Plön	5	3,9	5	3,9	2	1,6
LK Rendsburg-Eckernförde	6	2,2	5	1,8	6	2,2
LK Schleswig-Flensburg	3	1,5	9	4,5	7	3,5
LK Segeberg	15	5,4	13	4,7	13	4,7
LK Steinburg	5	3,8	6	4,6	1	0,8
LK Stormarn	14	5,8	17	7,0	6	2,5
Thüringen	97	4,5	68	3,2	58	2,7
LK Altenburger Land	4	4,4	4	4,5	1	1,1
LK Eichsfeld	0	0,0	2	2,0	2	2,0
SK Eisenach	3	7,1	2	4,7	3	7,1
SK Erfurt	12	5,6	3	1,4	4	1,9
SK Gera	6	6,4	13	14,0	5	5,4
LK Gotha	7	5,2	6	4,4	7	5,2
LK Greiz	5	5,1	2	2,1	2	2,1
LK Hildburghausen	1	1,6	1	1,6	2	3,2

Tab. 34:
Fortsetzung

Bundesland/ Landkreis (LK) / Stadtkreis (SK)	2018		2019		2020	
	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz	Anzahl	Inzidenz
LK Ilm-Kreis	2	1,8	7	6,6	4	3,8
SK Jena	9	8,1	7	6,3	6	5,4
LK Kyffhäuserkreis	4	5,3	1	1,3	3	4,0
LK Nordhausen	10	11,9	4	4,8	3	3,6
LK Saale-Holzland-Kreis	3	3,6	0	0,0	1	1,2
LK Saale-Orla-Kreis	4	4,9	4	5,0	2	2,5
LK Saalfeld-Rudolstadt	6	5,6	5	4,8	4	3,9
LK Schmalkalden-Meiningen	3	2,5	0	0,0	2	1,6
LK Sömmerda	3	4,3	1	1,4	3	4,3
LK Sonneberg	3	5,3	2	3,5	0	0,0
SK Suhl	1	2,9	0	0,0	0	0,0
LK Unstrut-Hainich-Kreis	2	1,9	1	1,0	1	1,0
LK Wartburgkreis	5	4,1	1	0,8	2	1,7
SK Weimar	0	0,0	0	0,0	1	1,5
LK Weimarer Land	4	4,9	2	2,4	0	0,0

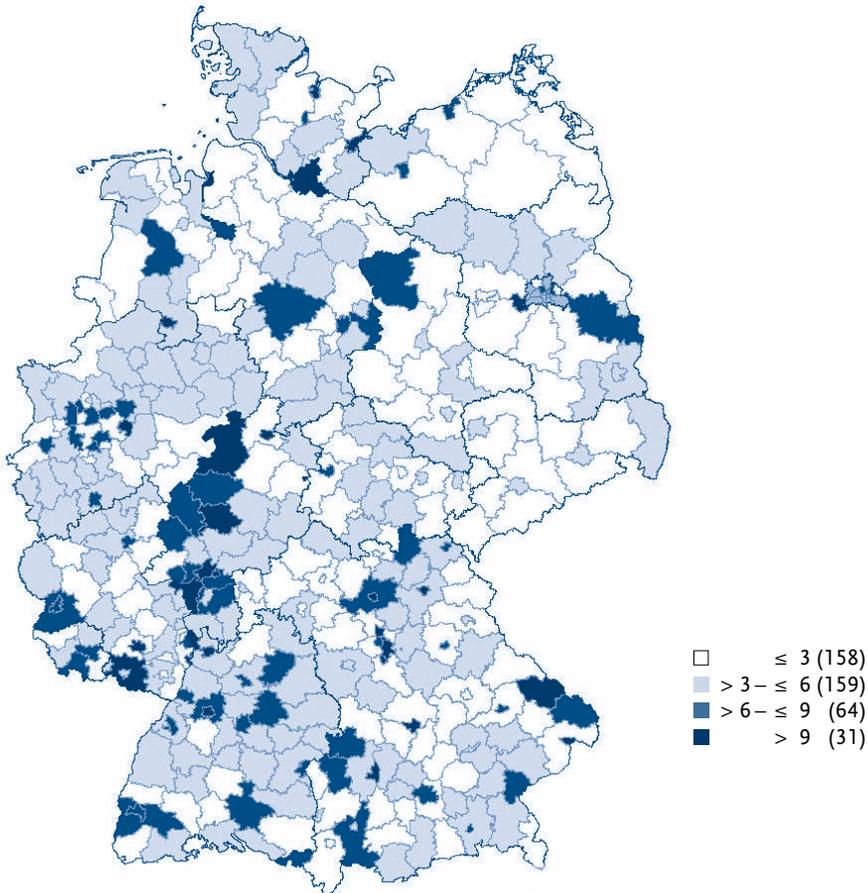
5.2 Übersichtskarten

Die beiden nachfolgenden 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 NUTS¹ Klassifikation. Die jeweilige Anzahl der dargestellten Land-/Stadtkreise bzw. NUTS-Regionen finden sich in Klammern neben den Klasseneinteilungen in der Legende der entsprechenden Abbildung.

Abb. 42:

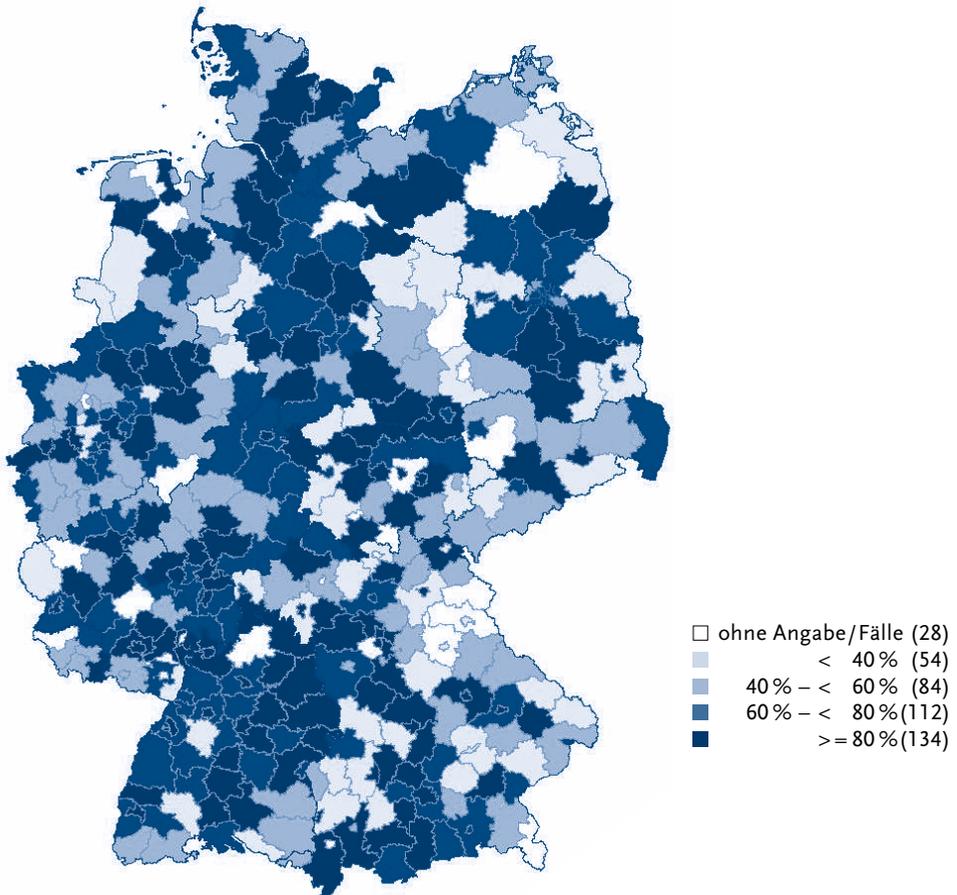
Tuberkulose-Inzidenz pro 100.000 Einwohner nach NUTS₃-Region¹ (Landkreis/Stadtkreis) gemäß Referenzdefinition (N=4.127)



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

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

Abb. 43:
Prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle bei ausländischem Geburtsland nach NUTS3-Region¹ (N=2.817)



- 1 Als NUTS-Regionen bezeichnet man die territoriale Gliederung Deutschlands gemäß der europäischen Systematik der Gebietseinheiten für die Statistik (NUTS – Nomenclature des Unités Territoriales Statistiques). In Deutschland werden 3 NUTS-Ebenen unterschieden:
- ▶ NUTS₁ entspricht den 16 Bundesländern.
 - ▶ NUTS₂ mit 38 Regionen entspricht den Regierungsbezirken bzw. ehemaligen Regierungsbezirken der Bundesländer, wobei 8 Länder (die Stadtstaaten Berlin, Hamburg und Bremen sowie die Flächenstaaten Mecklenburg-Vorpommern, Schleswig-Holstein, Sachsen-Anhalt, das Saarland und Thüringen) auf dieser Ebene nicht weiter untergliedert sind. Hier ist NUTS₁ = NUTS₂.
 - ▶ NUTS₃ mit über 400 Regionen entspricht der Kreisebene (Landkreise/Stadtkreise).

6 Zeitlicher Verlauf der Tuberkulose in den vergangenen fünf Jahren (2016–2020)

In den nachfolgenden Übersichtstabellen sind sowohl die absoluten Fallzahlen als auch die Inzidenzen nach Altersgruppe und nach weiteren Parametern aufgelistet. Für alle dargestellten Jahre gilt der aktualisierte Stichtag (01.03.2021), 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, 2016–2020

Altersgruppe	2016		2017		2018		2019		2020	
	Anzahl	Inzidenz								
<5	103	2,7	135	3,5	111	2,8	95	2,4	84	2,1
5–9	53	1,5	43	1,2	44	1,2	43	1,2	30	0,8
10–14	74	2,0	64	1,7	58	1,6	57	1,5	49	1,3
15–19	650	15,6	594	14,6	502	12,5	272	6,9	185	4,7
20–24	831	18,2	829	18,0	865	18,8	678	14,7	527	11,4
25–29	741	13,8	691	13,0	686	13,2	588	11,6	524	10,3
30–39	1.002	9,7	835	8,0	912	8,5	875	8,1	733	6,8
40–49	676	6,1	587	5,5	642	6,1	550	5,4	508	5,0
50–59	607	4,6	519	3,9	546	4,0	563	4,2	470	3,5
60–69	424	4,3	443	4,4	421	4,1	411	3,9	407	3,9
70–79	472	5,9	433	5,5	392	5,1	341	4,5	320	4,2
>79	314	6,4	339	6,6	308	5,7	339	6,0	289	5,1
unbekannt			6		2				1	
Alle	5.947	7,2	5.518	6,7	5.489	6,6	4.812	5,8	4.127	5,0

Tab. 36:
Zeitlicher Verlauf von Anzahl und Inzidenz übermittelter Tuberkulose-Fälle bei Frauen
nach Altersgruppe, 2016–2020

Altersgruppe	2016		2017		2018		2019		2020	
	Anzahl	Inzidenz								
<5	50	2,7	64	3,4	56	2,9	36	1,9	39	2,0
5–9	25	1,4	27	1,5	20	1,1	24	1,3	14	0,8
10–14	30	1,7	25	1,4	29	1,6	35	1,9	27	1,5
15–19	105	5,3	125	6,4	106	5,5	94	4,9	65	3,4
20–24	213	9,8	222	10,1	255	11,6	209	9,5	165	7,5
25–29	224	8,7	229	9,0	241	9,6	188	7,7	199	8,2
30–39	354	7,0	277	5,4	293	5,6	319	6,1	261	5,0
40–49	218	4,0	182	3,4	210	4,1	180	3,6	176	3,5
50–59	192	2,9	166	2,5	166	2,5	169	2,5	126	1,9
60–69	153	3,0	159	3,1	139	2,6	134	2,5	137	2,5
70–79	209	4,8	182	4,3	158	3,8	144	3,5	120	2,9
>79	146	4,6	157	4,8	132	3,9	146	4,2	130	3,7
unbekannt			3							
Alle	1.919	4,6	1.818	4,3	1.805	4,3	1.678	4,0	1.459	3,5

Tab. 37:
Zeitlicher Verlauf von Anzahl und Inzidenz übermittelter Tuberkulose-Fälle bei Männern
nach Altersgruppe, 2016–2020

Altersgruppe	2016		2017		2018		2019		2020	
	Anzahl	Inzidenz								
<5	53	2,7	71	3,6	55	2,7	58	2,9	45	2,2
5–9	27	1,5	16	0,9	24	1,3	19	1,0	16	0,8
10–14	44	2,3	39	2,1	29	1,5	22	1,2	22	1,2
15–19	544	24,9	467	21,9	396	19,0	178	8,7	120	5,9
20–24	618	25,8	605	25,1	607	25,1	466	19,3	360	14,9
25–29	516	18,5	460	16,7	444	16,4	396	15,0	324	12,3
30–39	647	12,4	557	10,4	616	11,3	554	10,0	470	8,5
40–49	458	8,2	405	7,5	431	8,2	370	7,2	332	6,5
50–59	415	6,3	352	5,2	380	5,6	394	5,8	343	5,1
60–69	270	5,7	284	5,8	282	5,6	276	5,4	269	5,3
70–79	263	7,2	251	7,0	234	6,7	197	5,7	200	5,8
>79	168	9,3	182	9,5	176	8,7	193	8,9	158	7,3
unbekannt			2							
Alle	4.023	9,9	3.691	9,0	3.674	9,0	3.123	7,6	2.659	6,5

Tab. 38:
Zeitlicher Verlauf von Anzahl und Inzidenz übermittelter Tuberkulose-Fälle bei deutscher Staatsangehörigkeit nach Altersgruppe, 2016–2020

Altersgruppe	2016		2017		2018		2019		2020	
	Anzahl	Inzidenz								
<5	44	1,3	66	2,0	47	1,4	44	1,3	28	0,8
5–9	23	0,7	15	0,5	16	0,5	15	0,5	12	0,4
10–14	13	0,4	14	0,4	16	0,5	9	0,3	14	0,4
15–19	35	1,0	34	0,9	29	0,8	26	0,7	25	0,7
20–24	53	1,4	57	1,5	40	1,1	44	1,2	45	1,2
25–29	62	1,4	71	1,7	59	1,4	63	1,6	52	1,3
30–39	167	2,0	140	1,6	146	1,7	142	1,6	92	1,1
40–49	224	2,4	176	1,9	175	2,0	159	1,9	126	1,5
50–59	309	2,5	266	2,2	283	2,3	275	2,3	222	1,8
60–69	241	2,6	282	3,0	267	2,8	258	2,6	252	2,6
70–79	343	4,5	303	4,1	274	3,8	229	3,2	212	3,0
>79	262	5,4	284	5,7	254	4,8	271	4,9	228	4,1
unbekannt			2						1	
Alle	1.776	2,4	1.710	2,3	1.606	2,2	1.535	2,1	1.309	1,8

Tab. 39:
Zeitlicher Verlauf von Anzahl und Inzidenz übermittelter Tuberkulose-Fälle bei ausländischer Staatsangehörigkeit nach Altersgruppe, 2016–2020

Altersgruppe	2016		2017		2018		2019		2020	
	Anzahl	Inzidenz								
<5	51	11,9	64	13,4	60	11,5	48	8,8	46	8,4
5–9	26	7,2	28	6,9	27	6,2	27	5,7	17	3,6
10–14	59	18,5	50	14,4	40	10,5	47	11,5	31	7,6
15–19	587	112,8	546	112,4	458	100,3	232	54,3	143	33,4
20–24	748	87,8	753	84,1	800	87,4	617	67,1	446	48,5
25–29	660	64,3	601	55,7	613	54,8	507	44,4	439	38,4
30–39	797	42,3	673	34,1	741	35,9	706	33,0	596	27,9
40–49	420	25,8	394	23,1	439	24,8	377	20,8	354	19,5
50–59	270	26,1	232	21,1	250	21,2	273	22,0	216	17,4
60–69	168	25,2	148	22,1	142	21,0	137	20,2	132	19,4
70–79	121	32,0	115	28,5	109	25,7	103	23,3	88	19,9
>79	43	37,0	42	32,3	48	33,0	63	39,3	45	28,0
unbekannt			3		1					
Alle	3.950	42,8	3.649	37,7	3.728	37,0	3.137	30,2	2.553	24,6

6.2 Erkrankungsform

Tab. 40:
Zeitlicher Verlauf von Anzahl und Inzidenz übermittelter Tuberkulose-Fälle bei Lungentuberkulose nach Altersgruppe, 2016–2020

Altersgruppe	2016		2017		2018		2019		2020	
	Anzahl	Inzidenz								
<5	84	2,2	108	2,8	88	2,2	79	2,0	69	1,7
5–9	34	0,9	33	0,9	34	0,9	29	0,8	23	0,6
10–14	58	1,6	50	1,4	41	1,1	37	1,0	32	0,9
15–19	489	11,7	436	10,7	350	8,7	194	4,9	141	3,6
20–24	623	13,6	562	12,2	577	12,5	427	9,3	334	7,2
25–29	500	9,3	477	9,0	460	8,8	371	7,3	322	6,3
30–39	722	7,0	588	5,6	644	6,0	614	5,7	455	4,2
40–49	541	4,9	461	4,3	484	4,6	424	4,2	373	3,7
50–59	480	3,6	412	3,1	458	3,4	461	3,4	369	2,7
60–69	320	3,3	333	3,3	330	3,2	315	3,0	320	3,0
70–79	351	4,4	331	4,2	294	3,8	266	3,5	243	3,2
>79	236	4,8	275	5,3	242	4,5	264	4,6	221	3,9
unbekannt			4		2				1	
Alle	4.438	5,4	4.070	4,9	4.004	4,8	3.481	4,2	2.903	3,5

Tab. 41:
Zeitlicher Verlauf von Anzahl und Inzidenz übermittelter Erkrankungen an offener Lungentuberkulose (kulturell und/oder mikroskopisch positives Sputum) nach Altersgruppe, 2016–2020

Altersgruppe	2016		2017		2018		2019		2020	
	Anzahl	Inzidenz								
<5	45	1,2	50	1,3	49	1,2	45	1,1	37	0,9
5–9	7	0,2	13	0,4	13	0,4	8	0,2	9	0,2
10–14	23	0,6	23	0,6	21	0,6	22	0,6	19	0,5
15–19	374	9,0	331	8,1	272	6,8	158	4,0	117	3,0
20–24	507	11,1	479	10,4	494	10,7	378	8,2	303	6,6
25–29	402	7,5	403	7,6	396	7,6	332	6,5	286	5,6
30–39	574	5,6	496	4,7	546	5,1	521	4,8	391	3,6
40–49	428	3,9	386	3,6	402	3,8	361	3,5	324	3,2
50–59	379	2,9	334	2,5	381	2,8	371	2,8	317	2,4
60–69	241	2,4	270	2,7	268	2,6	254	2,4	279	2,7
70–79	289	3,6	284	3,6	248	3,2	225	3,0	216	2,9
>79	206	4,2	242	4,7	213	3,9	234	4,1	197	3,5
unbekannt			3		2					
Alle	3.475	4,2	3.314	4,0	3.305	4,0	2.909	3,5	2.495	3,0

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 und 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 bzw. Auswirkungen auf die Gesundheitsversorgung zu erkennen (z. B. besteht bei vorzeitigem Therapieabbruch ein erhöhtes Risiko für Resistenzentwicklungen und Wiedererkrankung). Daher sollte das Behandlungsergebnis auch bei Patientinnen und Patienten unter fortgeführter Therapie nochmals aktiv nachgefragt und übermittelt werden.

Alle weiteren Schlüsselvariablen geben Auskunft über das Erkrankungsrisiko in verschiede-

nen 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 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 bzw. vervollständigt werden, besteht bei einigen Variablen nach wie vor Verbesserungsbedarf. Dies gilt insbesondere für das Behandlungsergebnis, welches für die im Jahr 2019 übermittelten Fälle zum Stichtag 01.03.2021 in 14,4%, d. h. in jedem 7. Fall, noch nicht abschließend vorlag. Für das Jahr 2020 ist die Erfassung des Behandlungsergebnisses noch nicht vollständig 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:
Anzahl und prozentualer Anteil der Tuberkulose-Übermittlungen ohne Angaben zu den Schlüsselvariablen

Variable	ohne Angabe 2019 (Stichtag 01.03.2020)		ohne Angabe 2019 (Stichtag 01.03.2021)		ohne Angabe 2020 (Stichtag 01.03.2021)	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Alter	1	0,0%	0	0,0%	1	0,0%
Geschlecht	9	0,2%	11	0,2%	9	0,2%
Geburtsland	121	2,5%	85	1,8%	178	4,3%
Vorbehandlung (ohne Vorerkrankung gelten fehlende Angaben als gültig)	85	22,3%	84	21,8%	51	17,1%
Behandlungsmonat und -jahr	237	4,9%	207	4,3%	260	6,3%
betroffenes Hauptorgan	132	2,8%	114	2,4%	54	1,3%
Mikroskopie Sputum	400	8,3%	342	7,1%	375	9,1%
Kultur	552	11,5%	399	8,3%	529	12,8%
Resistenztestung (ohne Kulturnachweis gelten fehlende Angaben als gültig)	252	7,1%	198	5,4%	298	9,5%
Behandlungsergebnis	2.595	54,2%	695	14,4%	2.472*	59,9%*

* Erfassung des Behandlungsergebnisses für 2020 bis zum Stichtag 01.03.2021 noch nicht abgeschlossen.

8 Mögliche Auswirkungen der COVID-19-Pandemie auf die aktuelle Situation der Tuberkulose in Deutschland 2020

Die Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)-Pandemie und die damit verbundenen infektionspräventiven Maßnahmen haben sich auf das Auftreten und die Erfassung nahezu aller meldepflichtigen Infektionskrankheiten ausgewirkt. Gemäß einer Analyse der Surveillance-Daten von Januar bis August 2020 war insbesondere bei den respiratorisch übertragbaren Erkrankungen ein deutlicher Rückgang zu verzeichnen (1) (2).

Für die Tuberkulose ließ sich im Jahr 2020 in vielen Ländern weltweit eine – teilweise erhebliche – Abnahme der gemeldeten Neuerkrankungen beobachten (3). Die im Rahmen der COVID-19-Pandemie implementierten Maßnahmen wie Abstands- und Hygieneregeln, Husten- und Nies-Etikette, das Tragen von Mund-Nasen-Bedeckungen sowie Kontaktbeschränkungen beeinflussen Mensch-zu-Mensch-Übertragungen von Infektionskrankheiten, die über die Atemwege übertragen werden, und haben möglicherweise auch bei der Tuberkulose zu einer Reduktion von Transmissionen beitragen. Ob diese Maßnahmen aber zu einem tatsächlichen Rückgang der TB-Übertragungen führten und damit eine Rolle bei der Abnahme der TB-Fallzahlen spielen oder ob sich ggf. auch Diagnosestellungen und Erfassung verringerten, lässt sich bisher nicht abschließend einschätzen. Zudem findet in Deutschland der Großteil der Tuberkulose-Übertragungen erfahrungsgemäß bei engen Kontakten im familiären Umfeld statt.

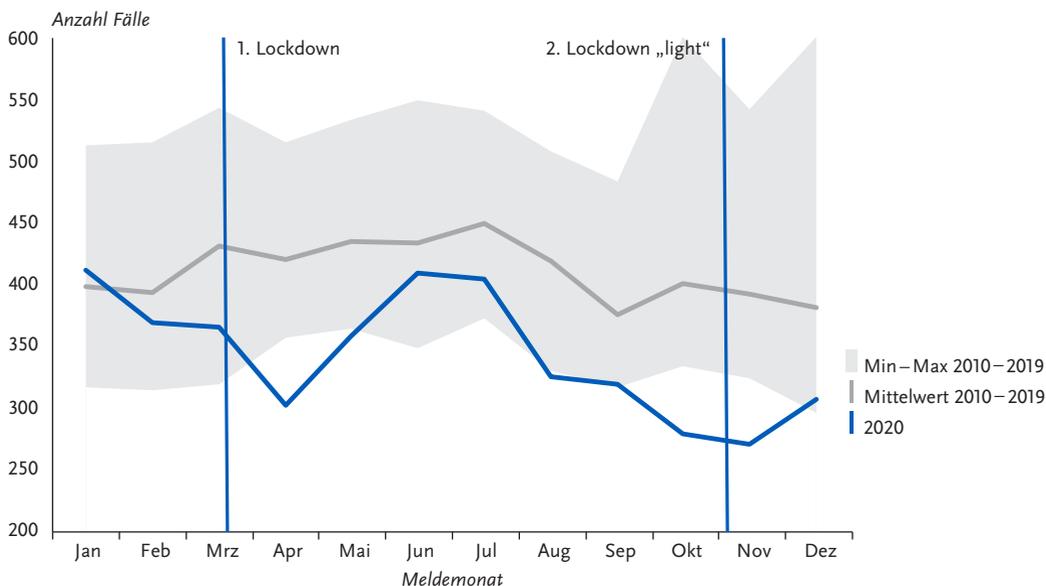
Es ist aber davon auszugehen, dass verschiedene Faktoren im Zusammenhang mit der COVID-19-Pandemie zu Veränderungen in der Anzahl übermittelter Fälle geführt haben – auch wenn sich hierzu aus den Meldedaten allein nur wenig ableiten lässt. So spielen beispielsweise das Verhalten der Bevölkerung in Bezug auf die Inanspruchnahme von medizinischen Versorgungsleistungen sowie anderweitige Ursachen für eine diagnostische Verzögerung eine wichtige Rolle bei der Erkennung bzw. Surveillance der Tuberkulose und auch anderen Infektionskrankheiten. In Ländern mit geringem oder mittlerem Einkommen wird der beobachtete Rückgang der TB-Fallzahlen vor allem auf Einschränkungen der allgemeinen

Gesundheitsversorgung zurückgeführt. Als Konsequenz wird von einem zukünftigen Anstieg sowohl der TB-Todesfälle als auch der TB-Neuerkrankungen in den betroffenen Ländern ausgegangen (4).

Auch in Deutschland hat sich während der COVID-19-Pandemie die Anzahl der übermittelten TB-Fälle, verglichen mit dem Zeitraum vor der Pandemie, deutlich verringert. Der prozentuale Rückgang in 2020 war mit 14,2% noch stärker ausgefallen als 2019 mit 12,4%. Allerdings muss man hierbei im Blick haben, dass es in den vergangenen Jahren aufgrund von Migrationsbewegungen eine ausgeprägte Dynamik in den registrierten Fallzahlen gab (siehe Abbildung 2, in Kapitel 4.2), die eine Abschätzung, in welchem Ausmaß die aktuellen TB-Zahlen durch die COVID-19-Pandemie beeinflusst werden, erschwert.

Bei Betrachtung der Daten nach Meldemonat fällt jeweils ein Rückgang der übermittelten Fallzahlen im zeitlichen Zusammenhang mit den Lock-Down-Phasen auf (Abb. 44). In diesem Zusammenhang ließe sich vermuten, dass zu diesen Zeiten die COVID-19-bedingten Arbeitsbelastungen in Ärzteschaft und Laboren sowie auch im ÖGD so hoch waren, dass TB-Meldungen möglicherweise erst verzögert erfolgten, und die Meldungen in den Sommermonaten aufgearbeitet und nachgeholt wurden, was den Anstieg der Fälle in diesem Zeitraum erklären würde (Abb. 44). Die Gründe für diese Beobachtungen sind vermutlich vielschichtig, so könnte es auch sein, dass weniger Menschen einen Arzt bzw. eine Ärztin aufgesucht haben oder dies verzögert erfolgte. Es wurden 2020 auch weniger Fälle im Rahmen von Umgebungsuntersuchungen entdeckt (siehe Kap. 4.7). Diesbezüglich könnte man – neben weiteren Faktoren – annehmen, dass entsprechende Untersuchungen aufgrund der hohen COVID-19-Belastung insbesondere auch im ÖGD möglicherweise nicht im gleichen Umfang durchgeführt werden konnten. Aus dem gleichen Grund kann es vereinzelt auch zu Verschlechterungen in der Datenqualität/-vollständigkeit gekommen sein. Ein ursächlicher Zusam-

Abb. 44: Monatlicher Verlauf der TB-Fallzahlen während der COVID-19-Pandemie 2020 (blaue Linie) im Vergleich zum durchschnittlichen Verlauf der Jahre 2010–2019 (graue Linie). Die graue Fläche zeigt das Minimum bzw. Maximum der jeweiligen Fallzahlen im betreffenden Zeitraum.



menhang des Rückgangs der TB-Fallzahlen mit der Pandemie kann aber allein durch die Analyse der Meldedaten nicht hergeleitet werden.

Der geringfügig höhere Anteil mikroskopisch positiver Lungentuberkulosen, der erstmals seit 2001 über 50 % lag, könnte möglicherweise auf Verzögerungen in der Diagnostik hindeuten, allerdings war dieser Anteil bereits in den Vorjahren angestiegen. Umgekehrt konnte 2020 eine leichte Abnahme des Anteils stationärer Behandlungen beobachtet werden. Hier wären ggf. veränderte Versorgungsstrategien zu diskutieren, allerdings sind die Zahlen angesichts der generellen Dynamik in den Meldedaten mit Vorsicht zu bewerten.

In einer orientierenden DZK-Umfrage gaben die teilnehmenden Gesundheitsämter (ca. 20 % der Gesundheitsämter in Deutschland) zum Teil pandemiebedingte Beeinträchtigungen in verschiedenen Bereichen der Tuberkulosekontrolle an (z. B. in der stationären wie ambulanten Versorgung, Beratung, Umgebungsuntersuchungen) und bestätigten die erhöhten Anforderungen, die durch die Aufgaben im Rahmen der Pandemie durch den ÖGD zusätzlich zu bewältigen sind (5).

Darüber hinaus hat die Pandemie Einfluss auf globale Migrationsbewegungen. Der prozentuale Rückgang bei in Deutschland Geborenen fällt 2020 jedoch nahezu ähnlich hoch aus wie bei im Ausland Geborenen. Der Anteil der aktiven Fallfindung bezüglich Umgebungsuntersuchungen und Untersuchungen nach §36 IfSG (mit Blick auf die besondere Belastungssituation des ÖGD und/oder dem Einfluss veränderter Migrationsbewegungen) zeigt einen leichten Rückgang, welcher aber geringer ausfällt als die Abnahme von 2018 auf 2019 (s. Kapitel 4.7 Tabelle 13).

Es bleibt abzuwarten, wie sich die epidemiologische TB-Situation in Deutschland weiter entwickeln wird und ob sich daraus auf mögliche Pandemie-Einflüsse schließen lässt.

9 Weiterführende Literaturhinweise

- Schranz M, Rexroth U, Hamouda O, Schaade L, Diercke M, Boender S. Die Auswirkungen der COVID-19-Pandemie und assoziierter Public-Health-Maßnahmen auf andere meldepflichtige Infektionskrankheiten in Deutschland (MW 1/2016 – 32/2020). *Epid Bull* 2021, DOI: 10.25646/8011:3–7
- Ullrich A, Schranz M, U Rexroth, Hamouda O, Schaade L, Diercke M, Boender TS. The Impact of the COVID-19 Pandemic and Associated Public Health Measures on Other Notifiable Infectious Diseases Under National Surveillance in Germany, Week 1-2016 – Week 32-2020. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3748410> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3748410>
- World Health Organization. Global tuberculosis report 2020. Geneva: World Health Organization; 2020. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- Joint Statement: WHO Director-General and the Civil Society Task Force on TB Urgent actions to stop preventable deaths and suffering due to tuberculosis and recover gains lost during the COVID-19 pandemic. April 2021
- 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
- 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
- Robert Koch Institut. Informationen und links zum Thema Tuberkulose www.rki.de/tuberkulose
- 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 2021–2019 data <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/tuberculosis-surveillance-and-monitoring-europe-2021-2019-data>
- Weltgesundheitsorganisation (WHO): Global Tuberculosis Control 2020 https://www.who.int/tb/publications/global_report/en/
- Weltgesundheitsorganisation (WHO): Towards tuberculosis elimination: an action framework for low-incidence countries http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/132231/1/9789241507707_eng.pdf
- 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>
- Falldefinitionen des Robert Koch-Instituts zur Übermittlung von Erkrankungs- oder Todesfällen und Nachweisen von Krankheitserregern, Ausgabe 2019 www.rki.de/falldefinitionen
- Schaberg T et al. S2k-Leitlinie: Tuberkulose im Erwachsenenalter. Eine Leitlinie zur Diagnostik und Therapie, einschließlich Chemoprävention und -prophylaxe des Deutschen Zentralkomitees zur Bekämpfung der Tuberkulose e.V. im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin e.V. *Pneumologie* 2017; 71:325–397 (Aktualisierung folgt) <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

10 Anhang

10.1 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 tuberkulostypischen 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 Infektion¹ bei nicht erfülltem klinischen Bild**
Labordiagnostischer Nachweis bei bekanntem klinischen Bild, das die Kriterien für Tuberkulose nicht erfüllt.
- E. Labordiagnostisch nachgewiesene Infektion¹ bei unbekanntem klinischen Bild**
Labordiagnostischer Nachweis bei fehlenden Angaben zum klinischen Bild (nicht ermittelbar oder nicht erhoben).

Referenzdefinition

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

Gesetzliche Grundlage

Meldepflicht

Dem Gesundheitsamt wird gemäß § 6 Abs. 1 Nr. 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.

10.2 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).

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

- ▶ **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, Moldavien, 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 Gemeinschaftsunterkünften.
- ▶ **Umgebungsuntersuchung:** Zentripetale (Quellensuche) oder zentrifugale Suche nach ansteckungs-, krankheitsverdächtigen und erkrankten Personen (s. aktuelle Empfehlungen des DZK für die Umgebungsuntersuchungen bei Tuberkulose).
- ▶ **Herd/Cluster:** Ein nachgewiesener epidemiologischer Zusammenhang von zwei oder mehr Erkrankten.

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

Erkrankungsanamnese

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

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 und Tracheo-Bronchialbaums (z. B. Pleuritis, Urogenitaltuberkulose).
- ▶ **Disseminierte Tuberkulose:** Befall von drei oder mehr Organsystemen.
- ▶ **Offene Lungentuberkulose:** Definiert als Hauptorgan »Lunge« und einem positiven Kultur-nachweis 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

- ▶ **Jegliche Resistenz:** Resistenz gegen mindestens eines der Standard Antituberkulotika.
- ▶ **Multiresistenz (multidrug-resistant tuberculosis, MDR-TB):** gleichzeitige Resistenz gegen Isoniazid und Rifampicin sowie ggf. gegen weitere Antituberkulotika.
- ▶ **Polyresistenz:** Resistenz gegen mindestens zwei Antituberkulotika, außer der Resistenz gegen Isoniazid und Rifampicin, die als Multiresistenz bezeichnet wird (s. o.).
- ▶ **Extensive Resistenz (XDR-TB):** gleichzeitige Resistenz gegen Isoniazid und Rifampicin (MDR-TB s. o.) sowie zusätzlich weitere Resistenzen gegenüber mindestens einem Fluorchinolon und gegen mindestens eines der drei injizierbaren Zweitrangmedikamente (Amikacin, Kanamycin, Capreomycin).

Hinweis: Die WHO hat am 22.01.2021 rückwirkend zum 01.01.2021 die bisher geltende Falldefinition der XDR-TB (s. o.) wie folgt angepasst: MDR/RR-Tuberkulose, die zusätzlich gegen eines der Fluorchinolone und mindestens gegen ein weiteres Medikament der WHO Gruppe A (Bedaquilin, Levofloxacin, Moxifloxacin, Linezolid) resistent ist.

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.

10.3 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Begleitung von Tuberkulose-Patientinnen und -Patienten durch das Gesundheitsamt	16
Abb. 2:	Zeitlicher Verlauf der Tuberkulose-Inzidenz von 2002–2020	20
Abb. 3:	Tuberkulose-Inzidenz (Erkrankungen pro 100.000 Einwohner) nach Altersgruppe und Geschlecht (N=4.118)	21
Abb. 4:	Tuberkulose-Inzidenz (Erkrankungen pro 100.000 Einwohner) nach Altersgruppe und Staatsangehörigkeit (N=3.861)	22
Abb. 5:	Tuberkulose-Inzidenz (Erkrankungen pro 100.000 Einwohner) nach Altersgruppe und Geschlecht bei deutscher Staatsangehörigkeit (N=1.308)	23
Abb. 6:	Tuberkulose-Inzidenz (Erkrankungen pro 100.000 Einwohner) nach Altersgruppe und Geschlecht bei ausländischer Staatsangehörigkeit (N=2.548)	23
Abb. 7:	Zeitlicher Verlauf der Tuberkulose-Inzidenz von 2002–2020, getrennt nach deutscher und nicht deutscher Staatsangehörigkeit	24
Abb. 8:	Anteil im Ausland geborener Personen unter den übermittelten Tuberkulose-Erkrankten – Vergleich der Jahre 2002–2020	25
Abb. 9:	Prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle nach WHO-Region, zeitlicher Verlauf 2002–2020	27
Abb. 10:	Pulmonale Tuberkulose, Inzidenz pro 100.000 Einwohner nach Altersgruppe und Geschlecht (N=2.896)	29
Abb. 11:	Extrapulmonale Tuberkulose, Inzidenz pro 100.000 Einwohner nach Altersgruppe und Geschlecht (N=1.159)	30
Abb. 12:	Pulmonale Tuberkulose, Inzidenz pro 100.000 Einwohner nach Altersgruppe und Staatsangehörigkeit (N=2.743)	30
Abb. 13:	Extrapulmonale Tuberkulose, Inzidenz pro 100.000 Einwohner nach Altersgruppe und Staatsangehörigkeit (N=1.073)	31
Abb. 14:	Prozentualer Anteil der Tuberkulose-Organmanifestation nach betroffenem Hauptorgan (N=4.064)	33
Abb. 15:	Extrapulmonale Tuberkulose nach betroffenen Organsystemen und Altersgruppen (N=1.161)	34
Abb. 16:	Zeitlicher Verlauf der Tuberkulose-Inzidenz von 2002–2020 nach Erkrankungsform	35
Abb. 17:	Prozentualer Anteil der stationär behandelten Tuberkulose-Patientinnen und -Patienten nach Altersgruppe und Geschlecht (N=3.804)	35
Abb. 18:	Inzidenz der Tuberkulose getrennt nach Kindern und Erwachsenen in den Jahren 2002–2020	36
Abb. 19:	Tuberkulose bei Kindern, Erkrankungen pro 100.000 Kinder nach Altersgruppe und Geschlecht (N=163)	37
Abb. 20:	Tuberkulose bei Kindern – Geburtsland der Eltern (N=163)	38
Abb. 21:	Tuberkulose bei Kindern nach betroffenem Hauptorgan (N=161)	39
Abb. 22:	Tuberkulose bei Erwachsenen nach betroffenem Hauptorgan (N=3.902)	40
Abb. 23:	Zeitlicher Verlauf der Tuberkulose von 2002–2020 nach Art der Fallfindung	42

Abb. 24: Prozentualer Anteil der Umgebungsuntersuchung an der Tuberkulose-Fallfindung bei Kindern unter 15 Jahren (N=151) vs. Erwachsene (N=3.340)	43
Abb. 25: Prozentuale Verteilung bezüglich der Vollständigkeit einer Vorbehandlung nach Geburtsland (N=149)	45
Abb. 26: Ergebnis der Sputum-Mikroskopie bei Lungentuberkulose nach Altersgruppe (N=2.194)	47
Abb. 27: Ergebnis der kulturellen Untersuchung aus respiratorischem Material bei Lungentuberkulose nach Altersgruppe (N=2.633)	47
Abb. 28: Prozentualer Anteil der Tuberkulose mit jeglicher Resistenz und MDR-TB im zeitlichen Verlauf, 2002–2020	53
Abb. 29: Prozentualer Anteil der MDR-TB nach Geburtsland Deutschland, NUS und andere Länder im zeitlichen Verlauf 2002–2020	56
Abb. 30: Prozentualer Anteil der jeglichen Resistenz [HRESZ] nach Geburtsland Deutschland, NUS und andere Länder im zeitlichen Verlauf 2002–2020	57
Abb. 31: Mortalität der Tuberkulose nach Altersgruppe und Geschlecht (N=108) . .	59
Abb. 32: Mortalität der Tuberkulose nach Altersgruppe und Staatsangehörigkeit (gemäß den Angaben aus den Basisdaten; N=103)	60
Abb. 33: Tuberkulose-Fälle 2019 nach Behandlungsergebnis (N=4.117)	62
Abb. 34: Prozentualer Anteil erfolgreicher Tuberkulose-Behandlungen nach Altersgruppe und Geschlecht (N=4.109)	63
Abb. 35: Tuberkulose-Fälle mit nicht erfolgreich abgeschlossener Behandlung nach Ursache und Altersgruppe (N=516)	64
Abb. 36: Tuberkulose-Behandlungsergebnis 2019 nach Altersgruppe und Geburtsland (N=4.066)	64
Abb. 37: Tuberkulose-Behandlungsergebnis 2019 nach Bundesland (N= 4.117) . .	65
Abb. 38: Tuberkulose-Behandlungsergebnis 2019 in Abhängigkeit von der Erregerresistenz	65
Abb. 39: Tuberkulose-Behandlungsergebnis in Abhängigkeit von der Erregerresistenz, Erkrankungsfälle aus dem Jahr 2018 zum Stichtag 1.3.2020 (a) und aktualisiert zum Stichtag 1.3.2021 (b)	67
Abb. 40: Tuberkulose-Inzidenz pro 100.000 Einwohner nach Bundesland (N=4.127) im Vergleich mit dem Median der Vorjahre 2015–2019	69
Abb. 41: Tuberkulose-Inzidenz pro 100.000 Einwohner der kulturell oder mikroskopisch positiven pulmonalen Tuberkulose nach Bundesland (N=2.495) im Vergleich mit dem Median der Vorjahre 2015–2019	70
Abb. 42: Tuberkulose-Inzidenz pro 100.000 Einwohner nach NUTS3-Region (Landkreis/Stadtkreis) gemäß Referenzdefinition (N=4.127)	84
Abb. 43: Prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle bei ausländischem Geburtsland nach NUTS3-Region (N=2.817)	85
Abb. 44: Monatlicher Verlauf der TB-Fallzahlen während der COVID-19-Pandemie 2020 (blaue Linie) im Vergleich zum durchschnittlichen Verlauf der Jahre 2010–2019 (graue Linie). Die graue Fläche zeigt das Minimum bzw. Maximum der jeweiligen Fallzahlen im betreffenden Zeitraum	94

10.4 Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Anzahl und prozentualer Anteil der übermittelten Tuberkulose-Fälle nach Kategorie der Falldefinition, Deutschland 2018, 2019 und 2020 . . .	19
Tab. 2:	Anzahl der registrierten Tuberkulose-Fälle 2002–2020 (Stichtag für alle Jahre 1.3.2021)	20
Tab. 3:	Anzahl und prozentualer Anteil der übermittelten Tuberkulose-Fälle nach Staatsangehörigkeit und Geschlecht	21
Tab. 4:	Tuberkulose-Inzidenz (Erkrankungen pro 100.000 Einwohner) nach Staatsangehörigkeit und Geschlecht	22
Tab. 5:	Anzahl und prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle nach Staatsangehörigkeit im zeitlichen Verlauf 2002–2020	24
Tab. 6:	Anzahl und prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle an der Gesamtzahl der Meldungen mit Informationen zu Staatsangehörigkeit und Geburtsland (N=3.838)	25
Tab. 7:	Anzahl und prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle nach Geburtsland: Die 10 häufigsten übermittelten nicht deutschen Geburtsländer in den Jahren 2015–2020	26
Tab. 8:	Anzahl und prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle nach Geburtsland und WHO-Region	27
Tab. 9:	Anzahl und prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle nach WHO Region (Geburtsland), 2002–2020	28
Tab. 10:	Anzahl, prozentualer Anteil und Inzidenz der pulmonalen Tuberkulose mit und ohne bakteriologischen Nachweis im Sputum und anderen respiratorischen Materialien nach Geschlecht	32
Tab. 11:	Zeitlicher Verlauf der Tuberkulose getrennt nach Kindern und Erwachsenen 2002–2020	37
Tab. 12:	Tuberkulose bei Kindern, Anzahl und Inzidenz der Erkrankungen nach Altersgruppe und Staatsangehörigkeit	38
Tab. 13:	Anzahl und prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle nach aktiver/passiver Fallfindung 2002–2020	41
Tab. 14:	Anzahl und prozentualer Anteil der im Rahmen des Screenings für Asylbewerber, Flüchtlinge und Aussiedler nach §36 IfSG ermittelten Tuberkulose-Fälle nach Geburtsland im Jahr 2020	42
Tab. 15:	Vergleich des prozentualen Anteils von aktiver und passiver Tuberkulose-Fallfindung nach Geburtsland Deutschland vs. Ausland . . .	43
Tab. 16:	Übermittelte Tuberkulose-Ausbrüche mit Indexfall-Übermittlung in 2017, 2018, 2019 und 2020 sowie Anzahl und Anteil der Fälle (Stichtag für alle 4 Jahre: 01.03.2021)	44
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	46
Tab. 18:	Inzidenz labordiagnostisch gesicherter Tuberkulose-Fälle nach Falldefinition, nach Organmanifestation und Geschlecht	46
Tab. 19:	Anzahl und Anteil der kulturellen Nachweise bei Kindern und Erwachsenen getrennt nach pulmonaler und extrapulmonaler Tuberkulose	48

Tab. 20:	Anzahl und prozentualer Anteil der Nachweise mit NAT nach untersuchtem Material und Ergebnis	49
Tab. 21:	Labordiagnostischer Nachweis bei Lungentuberkulose durch Mikroskopie und NAT aus Sputum	49
Tab. 22:	Labordiagnostischer Nachweis bei Lungentuberkulose durch kulturelle Untersuchung und NAT	49
Tab. 23:	Übermittelte Tuberkulose-Fälle nach Erregerspezies 2002–2020	50
Tab. 24:	Anzahl und prozentualer Anteil der resistenten Tuberkulose, 2002–2020	53
Tab. 25:	Anzahl und prozentualer Anteil resistenter Tuberkulose nach Geburtsland Deutschland vs. Ausland	54
Tab. 26:	Anzahl und Anteil der MDR-TB nach Geburtsland Deutschland, NUS, andere Länder 2002–2020	56
Tab. 27:	Anzahl und Anteil der jeglichen Resistenz [HRESZ] nach Geburtsland Deutschland, NUS, andere Länder 2002–2020	57
Tab. 28:	Anzahl und prozentualer Anteil resistenter Tuberkulose nach Status der Vorerkrankung und Vorbehandlung	58
Tab. 29:	Anzahl und prozentualer Anteil resistenter Tuberkulose nach Vorerkrankung/Vorbehandlung und Geburtsland	58
Tab. 30:	Anzahl und Anteil krankheitsbedingt an Tuberkulose verstorbener Fälle, 2002–2020	60
Tab. 31:	Tuberkulosebedingte Todesfälle: Anzahl und Mortalität in den Jahren 2019 und 2020	61
Tab. 32:	Anzahl und prozentualer Anteil der Tuberkulose-Fälle mit Angaben zum Behandlungsergebnis in den Jahren 2001–2020	62
Tab. 33:	Tuberkulose-Behandlungsergebnis für Erkrankungen aus dem Jahr 2018 zu verschiedenen Stichtagen	66
Tab. 34:	Anzahl und Inzidenz der Tuberkulose in Deutschland für die Jahre 2018–2020 (Daten nach IfSG; alle Tuberkulose-Erkrankungen gemäß Referenzdefinition) nach Bundesland und Landkreis/Stadtkreis	71
Tab. 35:	Zeitlicher Verlauf von Anzahl und Inzidenz übermittelter Tuberkulose-Fälle nach Altersgruppe, 2016–2020	87
Tab. 36:	Zeitlicher Verlauf von Anzahl und Inzidenz übermittelter Tuberkulose-Fälle bei Frauen nach Altersgruppe, 2016–2020	88
Tab. 37:	Zeitlicher Verlauf von Anzahl und Inzidenz übermittelter Tuberkulose-Fälle bei Männern nach Altersgruppe, 2016–2020	88
Tab. 38:	Zeitlicher Verlauf von Anzahl und Inzidenz übermittelter Tuberkulose-Fälle bei deutscher Staatsangehörigkeit nach Altersgruppe, 2016–2020	89
Tab. 39:	Zeitlicher Verlauf von Anzahl und Inzidenz übermittelter Tuberkulose-Fälle bei ausländischer Staatsangehörigkeit nach Altersgruppe, 2016–2020	89
Tab. 40:	Zeitlicher Verlauf von Anzahl und Inzidenz übermittelter Tuberkulose-Fälle bei Lungentuberkulose nach Altersgruppe, 2016–2020	90
Tab. 41:	Zeitlicher Verlauf von Anzahl und Inzidenz übermittelter Erkrankungen an offener Lungentuberkulose (kulturell und/oder mikroskopisch positives Sputum) nach Altersgruppe, 2016–2020	90
Tab. 42:	Anteil der Tuberkulose-Übermittlungen ohne Angaben zu den Schlüsselvariablen	92

Impressum

Bericht zur Epidemiologie der Tuberkulose
in Deutschland für 2020
Robert Koch-Institut, Berlin 2021

Herausgeber

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

Autoren

Bonita Brodhun
Doris Altmann
Barbara Hauer
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.
Weiterhin danken wir Teresa Domaszewska und Stefan Kröger für ihre Unterstützung und hilfreichen Input.

Satz

cocoköbel GbR, Berlin

Druck

Druckhaus Sportflieger medialis Offsetdruck GmbH, Berlin

Bezugsquelle

Der Bericht ist online abrufbar: <http://www.rki.de/tuberkulose>
Er kann gegen Einsendung eines rückadressierten und mit 1,55 € frankierten Umschlages für das Format DIN A4 angefordert werden bei:
Robert Koch-Institut, Abteilung für Infektionsepidemiologie, Kennwort »Tuberkulose-Bericht«
Seestraße 10, 13353 Berlin

ISBN 978-3-89606-310-6

DOI 10.25646/8772



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 und wie hoch der Anteil erfolgreich behandelter Patientinnen und Patienten ist. Diesen Aspekten und weiteren Fragestellungen (u. a. möglichen Auswirkungen der COVID-19-Pandemie) 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.