



**Empfehlungen zur
Tuberkulose-Umgebungsuntersuchung für
die Gesundheitsämter Bayerns**

Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit
Eggenreuther Weg 43
91058 Erlangen
Telefon: 09131/764-0
Telefax: 09131/764-102
E-Mail: poststelle@lgl.bayern.de
Internet: www.lgl.bayern.de

Autorinnen und Autoren des Berichts:

Dr. Bonita Brodhun, MPH, Robert-Koch-Institut Berlin
Dr. Walter Gronauer, Tuberkulose-Fachberater der Regierung von Oberbayern
PD Dr. Walter Haas, Robert-Koch-Institut Berlin
Dr. Gunther Loytved, Tuberkulose-Fachberater der Regierung von Unterfranken
Dr. Erwin Lutz, Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz
Dr. Ralf Mütterlein, Direktor der Lungenfachklinik Parsberg
Dr. Ludmila Naumann, Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit
Prof. Dr. Michael Pfeifer, Direktor der Lungenfachklinik Donaustauf
Dr. Matthias Pregler, Tuberkulose-Fachberater der Regierung der Oberpfalz
PD Dr. Heinz Rinder, Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit
Daniel Sagebiel, MPH, Deutsches Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose

Bei fachlichen Fragen wenden Sie sich bitte an:

Dr. med. Ludmila Naumann
Tel.: 089/31560-160
E-Mail: ludmila.naumann@lgl.bayern.de

Stand:

Juli 2005

Diese Druckschrift wird kostenlos im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden. Bei publizistischer Verwertung – auch von Teilen – Angabe der Quelle und Übersendung eines Belegexemplars erbeten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die Publikation wird kostenlos abgegeben, jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt. Diese Druckschrift wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden.

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Vorwort	4
Teil A	
Empfehlungen zur Tuberkulose-Umgebungsuntersuchung	5
Teil B	
Erläuterungen zur Umgebungsuntersuchung und weitere Aspekte der Verhütung und Bekämpfung der Tuberkulose	10
B.1 Kategorisierung des Indexpatienten bezüglich der Infektiosität	10
B.2 Einteilung der Kontaktpersonen in Risikogruppen	11
B.3 Reihenfolge und Umfang der Untersuchungen	13
B.4 Art der Erst-Untersuchung	17
B.5 Weitere Überwachung der Kontaktpersonen	18
B.6 Sonderfälle bei Umgebungsuntersuchungen	19
B.7 Hinweise zur Diagnostik	22
B.8 Hinweise zur Chemoprophylaxe	28
B.9 Hinweise zur Chemoprävention	29
B.10 Beratung, Information, überwachte Therapie	30
B.11 Verhütung der Tuberkulose	31
B.12 Schlussbemerkungen	34
Literatur	36
Abkürzungsverzeichnis	41
Anhang 1: Hygieneplan	43
Anhang 2: Wichtige Adressen	44

VORWORT

Die Meldung eines Tuberkulosefalls stellt den Amtsarzt bzw. die Ärzte und Ärztinnen des Gesundheitsamtes vor eine Reihe schwieriger Fragen. Muss bei einem Schüler (oder Lehrer) mit offener Tuberkulose die ganze Schule untersucht werden? Oder nur die Klassenkameraden? Muss die Umgebungsuntersuchung ausgedehnt werden, wenn Übertragungen gefunden wurden?

Leider erhält der Amtsarzt auch durch das Studium nationaler und internationaler Leitlinien nicht immer praxisnahe und eindeutige Handlungsempfehlungen. Der Frage, wann ein Kontakt zu geringfügig ist, um eine Untersuchung zu rechtfertigen, wird gerne ausgewichen. Auch Antworten auf nahe liegende Fragen, z.B. nach dem Umfang einer Umgebungsuntersuchung, sucht man oft vergebens. Gibt es unterschiedliche Meinungen darüber, wie oft und wann Kontaktpersonen untersucht werden müssen oder welcher Intrakutantest angewendet werden sollte, werden auch diese Entscheidungen (und die Verantwortung) nur allzu gerne dem Amtsarzt überlassen.

Die vorliegenden Empfehlungen haben ein anderes Ziel. Bei unterschiedlichen Expertenmeinungen wurde das Thema weder ausgeklammert noch bewusst vage formuliert. Vielmehr wurde eine konkrete Konsensempfehlung gesucht, an die sich der Arzt halten kann (aber nicht muss). Die Empfehlungen sollen nicht an die Stelle von Leitlinien der Fachgesellschaften treten und müssen zukünftig mit diesen in wechselseitiger Abstimmung in einem ständigen Prozess den aktuellen Erfordernissen angepasst werden.

Die Empfehlungen bestehen aus zwei Teilen. Der erste Teil ermöglicht auf wenigen Seiten eine schnelle Orientierung und bietet eine strukturierte "Schritt-für-Schritt"-Anleitung zur Durchführung der Umgebungsuntersuchung. Durch eine differenzierte Einteilung sowohl des Indexpatienten in eine von drei Ansteckungsklassen und der Kontaktpersonen in drei Risikoklassen wurden neun Gruppen von Kontaktpersonen definiert, für deren Untersuchung dem Amtsarzt konkrete Handlungsempfehlungen gegeben werden. Im Teil B finden sich ausführlichere Hintergrundinformationen und Literaturverweise. Hier werden auch Vorgehensweisen bei selteneren Sondersituationen vorgestellt, die in Teil A bewusst ausgeklammert wurden.

Einen wesentlichen Beitrag zu diesen Empfehlungen leisteten die Teilnehmer eines Experten-Workshops am Bayerischen Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL), denen ich hierfür meinen besonderen Dank aussprechen möchte: Frau Dr. Bonita Brodhun, Robert-Koch-Institut Berlin, Herrn Dr. Walter Gronauer, Tuberkulose-Fachberater der Regierung von Oberbayern, Herrn PD Dr. Walter Haas, Robert-Koch-Institut Berlin, Herrn Dr. Gunther Loytved, Tuberkulose-Fachberater der Regierung von Unterfranken, Herrn Dr. Erwin Lutz, Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz, Herrn Dr. Ralf Mütterlein, Direktor der Lungenfachklinik Parsberg, Frau Dr. Ludmila Naumann, LGL, Herrn Professor Dr. Michael Pfeifer, Direktor der Lungenfachklinik Donaustauf, Herrn Dr. Matthias Pregler, Tuberkulose-Fachberater der Regierung der Oberpfalz, Herrn PD Dr. Heinz Rinder, LGL und Herrn Daniel Sagebiel, Deutsches Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose.

Prof. Dr. Volker Hingst

Teil A

EMPFEHLUNGEN

zur Tuberkulose-Umgebungsuntersuchung

Die Umgebungsuntersuchung ist ein wichtiger Bestandteil zur Kontrolle der Tuberkulose. Ein schrittweises, auf rationale klinische und epidemiologische Grundlagen gestütztes Vorgehen ist dabei - auch zur Vermeidung einer unnötigen Beunruhigung der betroffenen Bevölkerung - von großer Bedeutung. Die folgende Vorgehensweise ist als Leitfaden den jeweiligen Umständen des Einzelfalls anzupassen.

Schritt 1: Kategorisierung des Indexpatienten bezüglich der Infektiosität

Abhängig von den zur Verfügung stehenden Laborbefunden wird der Indexpatient einer von drei Infektiositäts-Stufen zugeordnet:

1. Hohe Infektiosität

- Sputum mikroskopisch positiv (säurefeste Stäbchen) und/oder
- Lungenkaverne im Röntgenbild und/oder
- bekannte, bereits erfolgte Übertragung(en)

2. Mittlere Infektiosität

- Sputum Kultur-positiv, aber mikroskopisch negativ und/oder
- Mikroskopisch und/oder kulturell positive Bronchiallavage ohne Kaverne bei mikroskopisch negativem Sputum

3. Niedrige (bzw. keine) Infektiosität

- Sputum mikroskopisch und kulturell negativ (geschlossene Tuberkulose)
- extra-pulmonale Tuberkulose (bei Erregerausscheidung: individuelle Zuordnung gegebenenfalls zu einer höheren Infektiositäts-Stufe)

Ist die Zuordnung, z.B. aufgrund nicht eindeutiger Befunde, schwierig, sollte der ermittelnde Arzt aufgrund seiner individuellen Expertise, gegebenenfalls in Rücksprache mit den Tuberkuloseberatern der Regierungen, eine nach den jeweils zur Verfügung stehenden Informationen bestmögliche Zuordnung treffen. Im Zweifelsfall ist die nächst höhere Stufe zu wählen.

Schritt 2: Liste der Kontaktpersonen erstellen und diese in drei Risikogruppen einteilen

Zunächst sollte eine Liste der Personen mit Kontakt zum Indexpatienten erstellt werden (mit Name, Adresse, Telefonnummer und Beschreibung des Kontakts zum Indexpatienten) und diese Personen in drei Risikogruppen eingeteilt werden:

1. Hohes Risiko

häufiger, lang dauernder und enger ("face-to-face") Kontakt zum Indexpatienten innerhalb der letzten drei Monate vor Diagnosestellung (oder länger, wenn bekannt ist, dass von einer noch länger dauernden Erregerausscheidung auszugehen ist)

- Beispiele: Personen im gleichen Haushalt; Familienangehörige und Freunde mit häufigem, langem und engem Kontakt; andere Personen mit lang dauerndem Kontakt zum Indexpatienten in geschlossener Umgebung, z.B. Arbeitskollegen im gleichen Arbeitszimmer; Schüler tuberkulosekranker Lehrer oder Klassenkameraden, die überwiegend zusammen mit dem Indexpatienten Unterricht hatten

2. Mittleres Risiko

häufiger, aber weniger intensiver Kontakt zum Indexpatienten

- Beispiele: andere Verwandte, Freunde oder sonstige Kontakte mit "face-to-face"-Kontakt (auch in Verkehrsmitteln); sonstige Arbeitskollegen, z.B. mit entferntem Arbeitsplatz in einem Großraumbüro; Schüler, die nur in einem Fach zusammen mit dem Indexpatienten unterrichtet wurden

3. Niedriges Risiko

andere Kontakte am Schul-, Studien-, Ausbildungs- oder Arbeitsplatz sowie gelegentliche soziale Kontakte

- Beispiel: Fahrgäste in Bus, Bahn (Großraumwagen) oder Flugzeug (jeweils unter 8 Stunden) ohne "face-to-face"-Kontakt

Hinweise: Kinder unter 5 Jahren und Patienten mit primären und sekundären Immundefekten sollten generell der Gruppe mit hohem Risiko zugeordnet werden. Ist die Zuordnung von Kontaktpersonen im Einzelfall schwierig ("Grenzfälle"), sollte der ermittelnde Arzt aufgrund seiner individuellen Expertise, gegebenenfalls in Rücksprache mit dem Tuberkuloseberater der Regierung, eine nach den jeweils zur Verfügung stehenden Informationen bestmögliche Zuordnung treffen. Im Zweifelsfall ist die nächst höhere Risikostufe zu wählen.

Schritt 3: Reihenfolge und Umfang der Untersuchung von Kontaktpersonen

Die Reihenfolge und der Umfang der Untersuchung von Kontaktpersonen sind von der in Schritt 1 festgestellten Infektiosität des Indexpatienten und der in Schritt 2 erfolgten Zuordnung der Kontaktpersonen zu Risikogruppen abhängig und können der folgenden Tabelle entnommen werden:

		Indexpatient		
		Hohe Infektiosität	Mittlere Infektiosität	Niedrige Infektiosität
Kontaktpersonen	Hohes Risiko	Jeden mit hoher Priorität untersuchen (innerhalb von 7 Tagen nach Meldung)	Jeden untersuchen (innerhalb von 2 Wochen nach Meldung)	<ul style="list-style-type: none"> • alle Kinder untersuchen • bei Erwachsenen Fall-zu-Fall-Entscheidung
	Mittleres Risiko	Alle Kinder untersuchen. Erwachsene nur, <ul style="list-style-type: none"> • wenn in der Hochrisikogruppe eine Übertragung erfolgte oder • wenn die Hochrisikogruppe sehr klein war (s. u.) 	Untersuchung nur, <ul style="list-style-type: none"> • wenn in der Hochrisikogruppe eine Übertragung erfolgte oder • wenn die Hochrisikogruppe sehr klein war (s. u.) 	Untersuchung nur, wenn in der Hochrisikogruppe eine Übertragung erfolgte
	Niedriges Risiko	Untersuchung nur, wenn in der Mittel-Risikogruppe eine Übertragung erfolgte	Untersuchung nur, wenn in der Mittel-Risikogruppe eine Übertragung erfolgte	Untersuchung nur, wenn in der Mittel-Risikogruppe eine Übertragung erfolgte

Grundsätzlich sollten bei Indexpatienten mit hoher oder mittlerer Infektiosität alle Kontaktpersonen mit einem hohen Risiko untersucht werden, und zwar innerhalb von 7 Tagen (hohes Risiko), beziehungsweise innerhalb von 2 Wochen (mittleres Risiko) nach der Meldung. Insbesondere wenn die zu untersuchende Gruppe mehr als 20-25 Personen umfasst, sollte eine möglichst schnelle Klärung, ob es sich um eine Infektion des Indexpatienten mit einem Erreger des *Mycobacterium tuberculosis*-Komplexes handelt, mittels PCR-Untersuchung angestrebt werden.

Wenn in der gesamten Hochrisikogruppe keine Übertragung festgestellt werden konnte, kann in der Regel auf eine Untersuchung von Personen mit mittlerem Risiko verzichtet werden. Da die Hochrisikogruppe aber in den meisten Fällen sehr klein ist, (einstellige Anzahl), sollten in diesen Fällen, insbesondere bei einem hochinfektiösen Indexpatienten, auch aus der Gruppe mit mittlerem Risiko möglichst alle Personen untersucht werden, bevorzugt jedoch diejenigen, die innerhalb dieser Gruppe das höchste Risiko tragen (v. a. Kinder, Immungeschwächte, Obdachlose).

Bei Indexpatienten mit einer niedrigen Infektiosität sollte in Rücksprache mit dem behandelnden Arzt, der mit dem vorliegenden Krankheitsbild (extra-pulmonale, bzw. geschlossene Tuberkulose) vertraut ist, gegebenenfalls auch in Rücksprache mit dem Tuberkuloseberater der Regierung, eine Einzelfallentscheidung getroffen werden. Unabhängig von der Infektiosität des Indexpatienten ist zu prüfen, ob eine Indikation zur Suche nach der Ansteckungsquelle besteht (siehe B.1.1)

Schritt 4: Art der Erstuntersuchung

Die Untersuchungsschritte sind **nicht** zwingend in der unten aufgeführten Reihenfolge durchzuführen. Bei erhöhtem Erkrankungsrisiko darf eine Röntgenuntersuchung erfolgen, ohne dass das Ergebnis der Tuberkulindiagnostik abgewartet wird. Selbst bei negativem Tuberkulintestergebnis kann eine Thoraxröntgenaufnahme indiziert sein (siehe B.4.2.).

1.) Tuberkulin-Test nach Mendel-Mantoux

Ein initialer Tuberkulin-Test nach Mendel-Mantoux ist

- grundsätzlich bei allen zu untersuchenden Kontaktpersonen

angezeigt, sofern hierfür keine Kontraindikationen bestehen. Auch wenn das Ergebnis, z.B. bei BCG-Geimpften oder Personen mit Immundefekten, nicht in jedem Fall aussagekräftig sein kann und eine Röntgenuntersuchung dann in der Regel ohnehin notwendig wird, kann die Testung nach Mendel-Mantoux dennoch nützlich sein. So kann beispielsweise für BCG-Geimpfte auch ohne auffälligen Röntgenbefund eine Chemoprävention empfohlen werden, wenn eine Tuberkulin-Starkreaktion vorliegt (Indurationsdurchmesser >15 mm) oder eine Zunahme des Indurationsdurchmessers um mehr als 10 mm gegenüber einer früheren Testung gemessen wird (Hinweis auf eine aktuelle Infektion). Das gleiche kann beispielsweise nach Einzelfallentscheidung auch für Patienten mit Immundefekten gelten, die eine Immunreaktion zeigen, insbesondere bei Indurationen >5 mm.

2.) Röntgenbild der Lunge

Eine Röntgenuntersuchung der Lunge ist, unter Beachtung der unten genannten Ausnahmen, angezeigt bei Kontaktpersonen

- mit positivem Tuberkulin-Test nach Mendel-Mantoux
- oder
- bei denen eine Immunschwäche bekannt oder zu vermuten ist
- oder
- bei denen eine Tuberkulin-Testung nicht möglich ist (z.B. Patienten mit Neurodermitis und Allergiker) oder wegen einer bekannten Starkreaktion nicht indiziert ist (siehe B.7.1.2.).

Ausnahmen:

(a) Bei **Kindern und Jugendlichen unter 18 Jahren**, die einen positiven Tuberkulin-Test nach Mendel-Mantoux aufweisen, sollte vor einer Röntgenuntersuchung das diagnostische Procedere mit einem Kinder- oder Lungenfacharzt abgesprochen werden; die Erziehungsberechtigten sollten informiert werden.

(b) Bei symptomatischen **Schwangeren** oder Schwangeren, bei denen der betreuende Gynäkologe oder Lungenfacharzt der Tuberkulose-Diagnostik eine hohe zeitliche Priorität noch vor der Entbindung zugeschrieben hat, stellt die Kernspintomographie nach strenger Indikationsstellung eine mittlerweile praktikable Alternative zur Röntgenuntersuchung der Lunge dar.

Schritt 5: Weitere Überwachung der Kontaktpersonen

1.) Negativer initialer Tuberkulin-Test nach Mendel-Mantoux

Bei einem negativen initialen Tuberkulin-Test nach Mendel-Mantoux wird dieser nach 3 Monaten wiederholt (bei klinischer Symptomatik: siehe Teil B), Hochrisikokontakte bei hochinfektiösem Indexpatient zusätzlich nach weiteren 6 Monaten. Bei erneut negativem Ergebnis sind weitere Untersuchungen **in der Regel nicht notwendig** (Ausnahmen: siehe Teil B). Der Patient sollte allerdings in jedem Fall darauf hingewiesen werden, bei entsprechender Symptomatik, auch nach Jahren, einen Arzt aufzusuchen und auf die Tuberkulose-Exposition hinzuweisen!

Bei positivem Ergebnis der Wiederholung des Tuberkulin-Test nach Mendel-Mantoux wird wie in Schritt 4 beschrieben verfahren (in der Regel Abklärung durch Röntgenuntersuchung).

2.) Negativer initialer Röntgen-Befund

Bei einer negativen initialen Röntgen-Untersuchung wird diese nach 3 Monaten wiederholt (bei klinischer Symptomatik: siehe Teil B), Hochrisikokontakte bei hochinfektiösem Indexpatient zusätzlich nach weiteren 6 Monaten. Bei erneut negativem Ergebnis sind weitere Untersuchungen **in der Regel nicht notwendig** (Ausnahmen: siehe Teil B). Der Patient sollte allerdings in jedem Fall darauf hingewiesen werden, bei entsprechender Symptomatik, auch nach Jahren, einen Arzt aufzusuchen und auf die Tuberkulose-Exposition hinzuweisen!

3.) Verdacht auf Tuberkulose

Ergibt sich aus den bildgebenden Verfahren (z.B. Röntgenbild oder Kernspinaufnahme der Lunge) ein Verdacht auf Tuberkulose, muss der Kontaktpatient

- drei an verschiedenen Tagen gewonnene Sputumproben zur mikrobiologischen Untersuchung abgeben, die unverzüglich (einzeln) an das LGL zu senden sind und
- gleichzeitig sollte ein Pneumologe zur weiteren Diagnostik (z.B. Bronchiallavage, da es Hinweise darauf gibt, dass ein 3-4 Tage nach einer Bronchiallavage gewonnenenes Sputum, selbst bei negativer Bronchiallavage, eine besonders gute bakterielle Ausbeute haben kann) eingeschaltet werden.

Hinweise: Der behandelnde Arzt ist verpflichtet, das zuständige Gesundheitsamt zu informieren, wenn der an einer Lungentuberkulose Erkrankte eine Therapie ablehnt oder abbricht (§ 6 Abs. 2 IfSG). Für die Übermittlung eines Erkrankungs- oder Todesfalls an Tuberkulose gelten die vom RKI erstellten Falldefinitionen (§ 4 Abs. 2 IfSG).

Teil B

Erläuterungen zur Umgebungsuntersuchung und weitere Aspekte der Verhütung und Bekämpfung der Tuberkulose

Teil B erläutert die im Teil A dargestellten 5 Schritte der Umgebungsuntersuchungen und stellt weitere wichtige Aspekte bei der Verhütung und Bekämpfung der Tuberkulose durch das Gesundheitsamt dar. Im Mittelpunkt der Behandlung stehen die frühzeitige Entdeckung Tuberkulosekranker (und ihre Behandlung). Darüber hinaus soll durch Umgebungsuntersuchungen sowie durch geeignete Schutz- und Sicherheitsmaßnahmen die Weiterverbreitung der Erreger verhindert werden.

B.1 Kategorisierung des Indexpatienten bezüglich der Infektiosität

Unter der Bezeichnung "Umgebungsuntersuchung" versteht man einerseits die Suche nach der Infektionsquelle (Quellensuche, zentripetale Umgebungsuntersuchung), andererseits die Suche nach Ansteckungsverdächtigen, Krankheitsverdächtigen und Kranken (zentrifugale Umgebungsuntersuchung) [6][35][36].

Ungeachtet der Infektiosität, nach welcher der Indexpatient kategorisiert wird, stellt sich die Frage nach seiner Ansteckungsquelle. Unter Berücksichtigung des zeitlichen Ablaufs der Tuberkulose (Angaben zur Inkubationszeit in Klammern) [84], die bei Immuninkompetenten fast wie im Zeitraffer erfolgen kann, ergeben sich in der Regel folgende Indikationen zur Suche nach einer Ansteckungsquelle:

B.1.1 Indikation zur Quellensuche

(Eine Quellensuche ist nur bei einer frischen Infektion aussichtsreich und sollte erfolgen, wenn die Ansteckung erst wenige Wochen bis Monate zurückliegt.)

- Primärtuberkulose und frühe postprimäre Formen der Lungentuberkulose,
- tuberkulöse Pleuritis (3 bis 12 Monate),
- Miliartuberkulose (1 bis 4 Monate),
- tuberkulöse Meningitis (2 Wochen bis 3 Monate) und
- bei Kindern, Jugendlichen und Immuninkompetenten auch alle übrigen Formen der Tuberkulose.

Eine Quellensuche kann unterbleiben, wenn beim Indexfall

- eine Infektion mit Tuberkulosebakterien seit längerem bereits bekannt ist
- eine abgeheilte Tuberkulose dokumentiert ist und
- eine exogene Neuinfektion mit Tuberkulosebakterien sehr unwahrscheinlich ist (Reaktivierung). [6]

B.1.2 Indikation zur zentrifugalen Umgebungsuntersuchung [6]

Der Grad der Infektiosität des Kranken hängt vor allem von der Massivität der Erregerausscheidung, dem Vorliegen einer Kaverne, der Hustenfrequenz und seinem Sozialverhalten ab. Wie im Teil A in Schritt 1 ausgeführt, werden die Indexfälle nach

ihrer Infektiosität in drei Kategorien eingeteilt. Dabei wird man seltene Formen wie die Tuberkulose der Bronchialschleimhaut oder des Kehlkopfes der Kategorie "hohe Infektiosität" zuordnen, auch wenn zum Zeitpunkt der Diagnose kein positiver Sputumausstrich vorliegt. Ungewöhnliche Befunde, zum Beispiel das Vorliegen einer Lungenkaverne im Röntgenbild, bei mikroskopisch und/oder kulturell negativem Sputum oder negativer Bronchiallavage, bedürfen unabhängig davon einer weiteren Abklärung.

Bei Kranken, die in die Kategorie "niedrige Infektiosität" eingruppiert werden, weil sie als "geschlossene Tuberkulose" gemeldet wurden, ist eine Höhergruppierung angezeigt, wenn die Thoraxröntgenaufnahme eine Kaverne aufweist. Die Höhergruppierung ist zu erwägen, wenn Husten und Auswurf angegeben werden, der Krankheitsverlauf bei fehlender oder unzureichender bakteriologischer Diagnostik oder der Obduktionsbefund eine Ansteckungsgefahr vermuten lassen. Das gilt unter Umständen auch für Menschen mit einem auffälligen Sozialverhalten (z. B. psychisch Kranke, geistig Behinderte).

Der Grad der Infektiosität der Kranken bestimmt die Anzahl, die zeitliche Abfolge und das Ausmaß der Umgebungsuntersuchungen. Um den Infektionszeitraum abzuschätzen, wird man abhängig vom Krankheitsstadium und vom Einsetzen des Hustens den Beginn der Bakterienausscheidung 2-6 Monate oder auch weiter zurückverlegen.

B.2 Einteilung der Kontaktpersonen in Risikogruppen

Das Risiko der Weiterverbreitung wird wesentlich bestimmt durch die Häufigkeit, Intensität und Dauer des Kontakts sowie die Empfänglichkeit (Immunstatus) der Exponierten.

B.2.1 Ermittlungen

Um die Risiken der Verbreitung der Tuberkulosebakterien beurteilen und eine Einteilung der Kontaktpersonen in Risikogruppen vornehmen zu können, stellt das Gesundheitsamt die erforderlichen Ermittlungen gemäß § 25 Abs. 1 IfSG an. Verantwortlich für die zeit- und fachgerechte Untersuchungen im methodisch gebotenen Ausmaß ist der zuständige Arzt. Bei fachlichen Fragen können die Tuberkulosefachberater der Regierungen und die zuständigen Mitarbeiter des LGL hinzugezogen werden.

Zur Ermittlung der Kontaktpersonen wird der Indexfall befragt, d. h. der Tuberkulosekranke, der die Umgebungsuntersuchungen ausgelöst hat. Sofern erforderlich muss man von nahen Angehörigen und vom Arbeitgeber oder Personalchef Erkundigungen einholen. Dabei sind Angaben zum Indexpatienten auf das unerlässliche Maß zu beschränken. Abgesehen von Fragen zur Person des Kranken (§ 9 IfSG), zur Krankheitsvorgeschichte, zur Tuberkulose in Familie oder Freundeskreis und zur sozialen Lage ist eine Liste der Kontaktpersonen zu erstellen [6][35][36].

In seltenen Fällen erweisen sich Kranke als unkooperativ. Insbesondere bei sozialen Randgruppen muss mit Ermittlungsschwierigkeiten gerechnet werden [12][56][76]. Bei Kranken, die nicht in Deutschland geboren wurden, wird man abgesehen von

den Sprach- und Verständigungsschwierigkeiten gelegentlich auf ein uns fremdes Krankheitsverständnis stoßen, so dass eine eingehende Aufklärung und Information durch qualifiziertes Personal (Sprachmittler) und Material in der Muttersprache des Betroffenen und seiner Angehörigen erforderlich ist¹.

B.2.2 Einteilung in Risikogruppen

Wie im Teil A im Schritt 2 dargestellt, lassen sich die Kontaktpersonen, da das Infektions- und Erkrankungsrisiko u. a. von Häufigkeit, Dauer und Intensität des Kontaktes zum Indexpatienten abhängen, in drei Risikogruppen unterteilen. Zur Gruppe mit "hohem Risiko" zählen Personen in der Wohn- oder Hausgemeinschaft oder mit ähnlich engem Kontakt zum Kranken, z. B. enge Freunde. Darüber hinaus haben Kinder und immunsupprimierte Personen ein hohes Risiko (s.u.).

Von einem "mittleren Risiko" ist auszugehen, wenn zum Tuberkulosepatienten geringer Kontakt bestand, z. B. einmal wöchentlich längere oder mehrfach in der Woche kurze Zeit in geschlossenen Räumen, z.B. Kollegen, Vereinstätigkeit, Kneipe, Chor. [22][23][55].

Ein "niedriges Risiko" ist anzunehmen, wenn der Kontakt zum Kranken eher zufällig und flüchtig war. Erfahrungsgemäß ist es dann schwierig, die Kontakte zeitlich und namentlich zu erfassen, da es dem Indexpatienten oftmals nicht gelingt, sich an den Wochen zurückliegenden Ablauf oder entfernt bekannte Personen zu erinnern.

Kontakte im Freien stellen in der Regel nur ein geringes bzw. kein Risiko dar, da die Luftbewegung und der Abstand zum Kranken eine Übertragung meist unwahrscheinlich machen.

B.2.3 Empfänglichkeit der Exponierten

Da die Empfänglichkeit (Immunstatus) der Exponierten ebenfalls eine Rolle spielt, haben Kinder insbesondere Kinder unter 5 Jahren und Immuninkompetente ein höheres Infektions- und Erkrankungsrisiko als Menschen mit normalen Abwehrkräften. Ein besonders hohes Risiko [10] besteht z. B. für

- HIV-Infizierte (35-162 TB-Kranke pro 1.000 Personenjahre),
- i.v. Drogenabhängige, HIV negativ (10 TB-Kranke pro 1.000 Personenjahre),
- Organtransplantierte (20-74),
- Silikose-Patienten (30),
- Patienten mit chronischem Nierenversagen (10-25),
- Diabetiker (2-4),
- Gastrektomie (2-5),
- Alkoholranke oder
- Patienten, die unter Immunsuppression stehen oder eine Therapie mit TNF-alpha Antikörpern (> 5) und/oder ähnlichen Medikamenten erhalten.

¹ Auf die Informationsschriften des DZK in verschiedenen Sprachen wird hingewiesen!

B.3 Reihenfolge und Umfang der Untersuchungen

B.3.1 Aufforderungsschreiben, Zwangsmaßnahmen

Das Gesundheitsamt fordert die Kontaktpersonen zur Untersuchung auf und informiert schriftlich über die Notwendigkeit der Untersuchung und über die Tuberkulose (z. B. durch ein beigelegtes DZK-Merkblatt). Auf die Duldungspflicht und die gesetzlichen Grundlagen ist hinzuweisen. Wenn die erste Aufforderung innerhalb von zwei Wochen ohne Reaktion bleibt, wird in einem *zweiten Schreiben* deutlich auf die Bestimmungen des IfSG (§§ 16, 25, 26 sowie §§73,75) und auf die Möglichkeit, dass die Untersuchung erzwungen werden kann, hingewiesen. Reagiert die Kontaktperson dennoch nicht, muss der Arzt des Gesundheitsamtes unter Beachtung der Verhältnismäßigkeit der Mittel über das weitere Vorgehen entscheiden [6]. Dabei ist zu klären, ob Verständigungsschwierigkeiten bestehen, um die Probleme ggf. unter Hinzuziehung qualifizierten Personals (Sprachmittler) lösen zu können. Es ist abzuwägen, ob eine Übersetzung nicht besser durch eine neutrale Person erfolgen sollte, die den Sachverhalt korrekt übersetzen kann.

- Vor dem Einleiten von Zwangsmaßnahmen sollte man sich möglichst immer ein Bild von den häuslichen Zuständen vor Ort machen. Bei beharrlicher Weigerung ist die Untersuchung im Einzelfall zwangsweise durchzusetzen.

B.3.2 Vorgehen bei der Quellensuche

Bei den untersuchten Kontaktpersonen ist zum Ausschluss einer ansteckungsfähigen Tuberkulose eine einmalige Thoraxröntgenaufnahme ausreichend. Kinder unter 10 Jahren kommen als Ansteckungsquelle nur ausnahmsweise in Betracht [3], so dass sich Untersuchungen in Sinne der Quellensuche meist erübrigen.

Nach dem Ringprinzip [77][78] geht die Suche zunächst vom Kreis der engen Kontaktpersonen aus. Sofern sich dort keine Infektionsquelle ermitteln lässt, wird sie schrittweise ausgeweitet. Die Untersuchungsergebnisse aller Nachzügler müssen nicht abgewartet werden. Berücksichtigt werden in der Regel die Kontakte der letzten 6 Monate [6].

B.3.3 Vorgehen bei der zentrifugalen Umgebungsuntersuchung

Das Vorgehen folgt ebenfalls dem Ringprinzip [77][78]. Neben der Röntgenuntersuchung kommen Tuberkulintests und gegebenenfalls zur Abklärung einer ansteckungsfähigen Tuberkulose auch Sputumuntersuchungen in Betracht. Folgende Zeitfaktoren sind zu beachten:

- Röntgenologisch ist ein Primärkomplex frühestens 3, häufiger 6 Wochen nach der Infektion nachweisbar.
- Eine Tuberkulinkonversion benötigt 5 - 6 Wochen (Schwankungsbereich: 2 - 9 Wochen) [45].
- Klinische Zeichen fehlen meist. Sie sind erst nach Wochen, Monaten oder Jahren zu erwarten.

Diese Aspekte sind je nach Untersuchungsmethode bei der Festlegung der Untersuchungszeitpunkte zu beachten. Das gilt insbesondere dann, wenn ein intensiver, zeitlich umschriebener Kontakt zum Kranken mit ansteckungsfähiger Tuberkulose erst wenige Tage zurückliegt, die gefährdete Person auf eine sofortige Untersuchung

dringt und eine Infektion bzw. Erkrankung noch nicht mit der erforderlichen diagnostischen Sicherheit ausgeschlossen werden kann. Im Einzelfall kann eine umgehende Untersuchung gewissermaßen als Ausgangsbefund sinnvoll sein.

Abgesehen von den methodischen und zeitlichen Gesichtspunkten bei den Untersuchungen erwarten die Kontaktpersonen Auskunft über ihr Infektions- und Erkrankungsrisiko. Auch wenn das Risiko für das jeweilige Individuum nicht genau vorherzusagen ist, lässt es sich doch anhand der Ergebnisse groß angelegter Studien abschätzen, zumal in diesen Untersuchungen Indexpatienten und Kontaktpersonen in ähnliche Kategorien wie im Teil A bzw. in den Tabellen 1 und 2 eingeteilt wurden.

Tabelle 1: Beispiele gefundener Infektionsprävalenz (Tuberkulinkonversion) bei Umgebungsuntersuchungen aus den Jahren vor 1982 (modifiziert nach [24][41][77])

		Indexpatient		
		Hohe Infektiosität	Mittlere Infektiosität	Niedrige Infektiosität
Kontaktpersonen	Hohes Risiko	30-50%*	5-20%	8-15%**
	Mittleres Risiko	4-10%	0,5-1%	0,5-1%
	Niedriges Risiko	< 5%***	< 1%***	< 1%***

Hinweis: Die Falldefinitionen der 9 Gruppen entsprechen nicht exakt denen der Tabelle in Teil A. Die Prozentangaben beziehen sich auf Tuberkulinkonvertoren pro Kontaktpersonen. Die angegebenen Studien aus den Jahren vor 1982 sind in heutiger Zeit nicht notwendigerweise repräsentativ, aber hilfreich zur Abschätzung des Infektionsrisikos.

*) bei Larynx tuberkulose > 60%; **) Von Fall zu Fall sind große Schwankungen möglich;

***) Eigene Schätzungen nach der oben genannten Literatur.

Tabelle 2: Beispiele gefundener Erkrankungsraten bei Umgebungsuntersuchungen aus den Jahren vor 1982 (modifiziert nach [24][41][77])

		Indexpatient		
		Hohe Infektiosität	Mittlere Infektiosität	Niedrige Infektiosität
Kontaktpersonen	Hohes Risiko	6-11%	1-2%	1-2%*
	Mittleres Risiko	1-2%	0,5-1%	1%
	Niedriges Risiko	< 1%**	< 1%**	< 1%**

Hinweis: Die Falldefinitionen der 9 Gruppen entsprechen nicht exakt denen der Tabelle in Teil A. Die Prozentangaben beziehen sich auf Tuberkulosekranke pro Kontaktpersonen. Die angegebenen Studien aus den Jahren vor 1982 sind in heutiger Zeit nicht notwendigerweise repräsentativ, aber hilfreich zur Abschätzung des Erkrankungsrisikos.

*) Von Fall zu Fall sind Schwankungen möglich; **) Eigene Schätzungen nach der oben genannten Literatur.

Zahlreiche wissenschaftliche Veröffentlichungen haben gezeigt, dass Kontaktpersonen einem signifikant höheren Ansteckungs- (Tab. 1) und Erkrankungsrisiko (Tab. 2) ausgesetzt sind als die Allgemeinbevölkerung. Die Risiken unterliegen je nach Empfänglichkeit der Kontaktperson, Virulenz der Erreger oder weiterer Einflüsse gewissen Schwankungen. Die Prozentangaben in den Tabellen 1 und 2 beziehen sich ausschließlich auf das Risiko durch die Art des Kontaktes und die Infektiosität des Indexfalles; die jeweilige Prävalenz in der Bevölkerung wurde in Abzug gebracht. Da nicht jeder, der Tuberkulosebakterien exponiert wurde, angesteckt wird und keinesfalls jeder Infizierte an Tuberkulose erkrankt (5-10%), werden Infektiosität und Infektionsrisiko in gesonderten Tabellen dargestellt.

Aufgrund der Risikoabschätzung können Empfehlungen für vorbeugende Maßnahmen (siehe B.8 u. B.9) gegeben werden. In Anlehnung an die im Teil A unter Schritt 3 dargestellte Tabelle lassen sich die Kategorien A bis I bilden, für die der Umfang und die Intensität der Umgebungsuntersuchungen in den folgenden Abschnitten erläutert werden (Tabelle 3).

Tabelle 3: Bildung von Kategorien nach Infektiosität und Infektionsrisiko

		Indexpatient		
		Hohe Infektiosität	Mittlere Infektiosität	Niedrige Infektiosität
Kontakt- personen	Hohes Risiko	A	B	C
	Mittleres Risiko	D	E	F
	Niedriges Risiko	G	H	I

Während die Eingruppierung des Indexpatienten auf bakteriologischen, radiologischen, pathologisch-anatomischen oder klinischen Befunden beruht, ist das Gesundheitsamt bei seinen Ermittlungen auf die Kooperation des Kranken und seine Angaben, ausnahmsweise auf die von Familienangehörigen oder des Arbeitgebers angewiesen, so dass sich in der Praxis Kontaktpersonen mit hohem Risiko d. h. engem Kontakt zwar recht zuverlässig ermitteln lassen, die Informationen über Personen mit geringem oder zufälligem Kontakt aber oft so ungenau sind, dass eine eindeutige Zuordnung zu einem mittleren oder niedrigen Risiko schwer fällt. Im Zweifelsfall wird die nächst höhere Risikogruppe gewählt.

Im Einzelfall kann es notwendig sein, Kontaktpersonen den Namen des Kranken zu nennen, unter Angaben über die näheren, infektionsschutzrechtlich relevanten Umstände des Kontakts zu erfragen (§26 A Qbs.2 Satz 4 IfSG). Für die Kommunikation unter den Gesundheitsämtern wird man aus Datenschutzgründen zwar, wenn Kontaktpersonen weitergemeldet werden, als Verschlüsselung des **Indexpatienten** seine Initialen, als Abkürzung des Geschlechts "M" oder "W" und sein Geburtsdatum wählen können, aber ansonsten die wesentlichen Angaben wie Tag der Erkrankung und der Diagnose, den Ausscheiderstatus sowie die Intensität und die Dauer des Kontakts mitteilen müssen, damit von dem örtlich zuständigen Amt eine Abschätzung des Infektions- und Erkrankungsrisikos vorgenommen werden kann.

Kategorie A:

Kinder unter 15 Jahren unter den Kontaktpersonen sollten bei negativer Tuberkulinreaktion eine Chemoprophylaxe über 3 Monate erhalten (siehe B.8) [11][39] und deshalb umgehend an den Haus- oder Kinderarzt verwiesen werden. Bei positiver Tuberkulinreaktion nach 3 Monaten (Tuberkulinkonversion) und radiologisch abgeschlossenem Organbefund erfolgt eine Chemoprävention mit Isoniazid (INH) über weitere 6 Monate (insgesamt 9 Monate) (siehe B.9).

Erwachsenen wird umgehend, sofern keine Hinderungsgründe vorliegen (siehe B.7.1), ein Tuberkulintest mit dem Ziel angelegt, eine latente tuberkulöse Infektion (LTBI) zu diagnostizieren und bei positiver Reaktion ggf. eine Chemoprävention (siehe B.9) zu empfehlen [10].

Da bei Immunkompetenz eine negative Tuberkulinreaktion eine frische Infektion nicht ausschließt, sollten immunsupprimierte Kinder und Erwachsene sowie Menschen mit höherem Risiko auch bei negativer Tuberkulinreaktion und unauffälligem Röntgen-thorax eine Chemoprophylaxe bzw. Chemoprävention erhalten.

Mit zunehmendem Alter selbst bei Starkreagenten das Erkrankungsrisiko abnimmt (Abb. 2), das Risiko von unerwünschten Arzneimittelwirkungen (UAW) bzw. einer durch INH induzierten Hepatitis bei einer Chemoprävention aber ansteigt (Abb. 3), wird man in der Regel von einer Tuberkulindiagnostik absehen, zumal jenseits des 50. Lebensjahres die Aussagekraft des Tests eingeschränkt ist [28]. Wenn Hinderungsgründe für einen Tuberkulintest bestehen, wird umgehend die Lunge der Erwachsenen geröntgt (siehe B.7.1). Bei Symptomen und verdächtigem Befund erfolgen die unter B.4.2 ausgeführten Schritte.

Kategorie B-D:

Kindern unter 15 Jahre ist eine Chemoprophylaxe zu empfehlen (siehe B.8) [11][39]. Die Eltern sind mit ihrem Kind an den Haus- oder Kinderarzt zu verweisen. **Erwachsenen** sollte mit gleicher Zielsetzung wie unter Kategorie A ein Tuberkulintest angelegt werden. Kommt der Test nicht in Betracht, wird eine Thoraxröntgenaufnahme angefertigt (siehe B.7.1). Bei Beschwerden und im Verdachtsfall wird wie unter B.4.2 verfahren. Für Kategorie C ist zu berücksichtigen, dass von Fall zu Fall von diesem Schema abgewichen werden kann (siehe Tabelle im Teil A).

Kategorie E-I:

Untersuchungen kommen allenfalls in Ausnahmefällen in Frage, da die Infektions- und Erkrankungsprävalenz in diesen Kategorien etwa 1% betragen [24][77] und Infizierte selbst mit Mendel Mantoux - Test² nicht sicher und Erkrankte nur mit großem Aufwand (z. B. Röntgenbus) zu erfassen wären. Im Einzelfall ist insbesondere bei Personen mit nur geringem oder zufälligem Kontakt (siehe Kategorien B-D und vor allem Kategorien E-I) zu prüfen, ob das mutmaßliche Infektions- und Erkrankungsrisiko Aufwand und Kosten einer lückenlosen Untersuchung eines größeren Kontaktpersonenkreises rechtfertigt [52].

² Der positive prädiktive Wert läge je nach Sensitivität und Spezifität sowie dem Beurteilungskriterium (> 5 mm oder > 10 mm) deutlich unter 50%. (Der PPW ist zudem auch abhängig von der Prävalenz der Erkrankung => je geringer die Prävalenz, desto kleiner wird auch der PPW.)

Wenn bei den Untersuchungen Personen mit LTBI und erst recht wenn Folgefälle entdeckt werden, ist die Umgebungsuntersuchung auf weitere Kreise der Kontaktpersonen auszudehnen, d. h. auf die nächst niedrigere Risikogruppe. Die Effektivität der Umgebungsuntersuchungen ist während eines Jahres nach Zahl der Untersuchungen und deren Ergebnissen zu evaluieren.

B.4 Art der Erstuntersuchung

B.4.1 Tuberkulintest

Trotz der bekannten Störfaktoren (positive Reaktionen z. B. durch BCG oder ubiquitäre Mykobakterien) ist eine Tuberkulinprobe nach Mendel-Mantoux mit einem Standardtuberkulin geeignet, frisch Infizierte (LTBI) zu diagnostizieren. (siehe B.7.1)

B.4.2 Thoraxröntgenaufnahme

Die Indikation für eine radiologische Untersuchung (Röntgenaufnahme) kann nach dem Ermessen des Arztes auch bei fehlender Tuberkulinreaktion großzügig gestellt werden. [6] Insbesondere bei Gruppen mit erhöhtem Erkrankungsrisiko wie Alkoholkern, Drogenkonsumenten und Zuwanderern aus Ländern mit einer hohen Tuberkuloseprävalenz sowie "Multimorbiden" mit unbekanntem Immunstatus empfiehlt es sich vor allem in der zweiten Lebenshälfte, neben dem Tuberkulintest zur Diagnose-sicherung gleichzeitig eine Thoraxröntgenaufnahme durchzuführen.

Tuberkulinreagenten erhalten eine Thoraxröntgenaufnahme. Verdächtige Befunde sind abzuklären, wobei bakteriologische Untersuchungen auf Tuberkulosebakterien unabhängig vom Vorhandensein klinischer Symptome umgehend veranlasst werden sollten. Sofern eine behandlungsbedürftige Tuberkulose ausgeschlossen wurde und man nach Lage der Befunde von einer LTBI ausgehen muss, kommt für Reagenten und Konvertoren eine Chemoprävention in Betracht (siehe B.8) [10][16][29][33].

Die Gefährdung durch den Indexfall, die Empfänglichkeit der Kontaktperson und das vom Zeitpunkt der Infektion abnehmende Erkrankungsrisiko [74] müssen ebenso berücksichtigt werden wie die Tatsache, dass die BCG-Impfung keinen sicheren Schutz vor einer Tuberkulose bietet [63]. Bei positiven Tuberkulinreaktionen BCG-Geimpfter kann auf eine Röntgenaufnahme der Atmungsorgane nicht verzichtet werden [6]; Reaktionen > 15 mm Indurationsdurchmesser sprechen für eine frische Infektion [11] und stellen ein ggf. Interventionskriterium für die Chemoprävention dar [39][50].

B.5 Weitere Überwachung der Kontaktpersonen

B.5.1 Tuberkulintest

Wenn die Erstuntersuchung ein negatives Ergebnis zeigte, ist ein Wiederholungstest 3 Monate nach dem ersten Test, frühestens jedoch nach 8 Wochen, durchzuführen (bei Kindern unter 15 Jahre zusätzlich nach 4 Wochen). Da der 1. Test unmittelbar im Anschluss an die Ermittlungen durchgeführt wird, ist sicher zu stellen, dass auch die Infektionen erfasst werden, die kurz bevor die Diagnose beim Indexfall gestellt wurde, erfolgt sein könnten. Deshalb ist darauf zu achten, dass zwischen der letzten Infektionsmöglichkeit und dem abschließenden Test mindestens 8 Wochen liegen (siehe B.3.3) [45].

Bleibt das Ergebnis negativ, können weitere Untersuchungen in der Regel entfallen. In seltenen Fällen wurden Erkrankte erst bei einer dritten oder vierten Röntgenuntersuchungen (siehe B.5.2) innerhalb des ersten Jahres nach dem Kontakt ereignis gefunden. Aufgrund dieser seltenen Fälle eine allgemeine Empfehlung zur Durchführung von drei oder noch mehr Röntgenuntersuchungen innerhalb eines Jahres auszusprechen und damit eine große Zahl an nicht genügend informativen und nicht nebenwirkungsfreien Untersuchungen zu begründen, erscheint jedoch nicht gerechtfertigt. Hinzu kommt, dass bei den genannten Einzelfällen auch spätere (Erst-)Infektionen zu diskutieren wären. Außerdem können Aktivierungen einer LTBI auch nach den in Tabelle 4 genannten Beobachtungszeiträumen nicht ausgeschlossen werden.

Sollten diese zeitlichen Rahmenbedingungen bereits erfüllt sein, wenn das erste Mal getestet wird, weil z. B.

- der Kontakt entsprechend lange zurückliegt,
- sich die Diagnosestellung des Indexpatienten so lange hingezogen hat,
- die Meldung verspätet das Amt erreichte oder
- der Untersuchungszeitpunkt nach Abwägung der Vorteile einer einmaligen Testung gegen den Nachteil einer verspäteten Feststellung einer LTBI günstig gewählt werden konnte,

erübrigt sich ein 2. Tuberkulintest. Es soll betont werden, dass eine Infektion mit Tuberkulosebakterien durch ein negatives Testergebnis nur dann ausgeschlossen werden kann, wenn keine Hinweise auf ein falsch negatives Resultat vorliegen (Symptome, Immunschwäche etc.).

B.5.2 Thoraxröntgenaufnahme

Kontaktpersonen der Kategorie A, die aus o. g. Gründen (siehe Tabelle in Teil A bzw. B.5.1.) eine Thoraxröntgenaufnahme erhalten, sind sofort, nach 3 und 9 Monaten zu röntgen. Weitere Röntgenuntersuchungen nach 15 und 21 Monaten sind z. B. dann anzustreben, wenn eine oder mehrere Folgeerkrankungen entdeckt wurden.

Kontaktpersonen der Kategorien B-D erhalten bei entsprechender Indikation (siehe Tabelle in Teil A bzw. B.5.1) zwei Aufnahmen (sofort und nach 6 Monaten), wobei Kontrollen nach 12 Monaten in Betracht zu ziehen sind, wenn der Indexpatient in dieser oder der nächst höheren Gruppe eine Folgeerkrankung verursacht hat. Für Kontaktpersonen der Kategorien E-I ist im Einzelfall abzuwägen, ob die Röntgenun-

tersuchung angesichts des geringen Erkrankungsrisikos gerechtfertigt ist. Dabei ist zu berücksichtigen, ob in der nächst höheren Risikogruppe eine Übertragung erfolgte (siehe Tabelle im Teil A).

In begründeten Ausnahmefällen können auch nach einer zweiten, im Abstand von 3 Monaten durchgeführten Thoraxröntgenaufnahme, weitere Aufnahmen notwendig sein (vgl. auch B.5.1), Sofern nach einer negativen Zweit-Untersuchung weitere Thoraxröntgenuntersuchungen erfolgen sollen, können die Abstände für weitere Kontrollen der Tabelle 4 entnommen werden. Abweichungen sind möglich und sollten vom zuständigen Arzt kurz in der TB-Fürsorgeakte begründet werden.

Die Gefährdung durch den Indexpatienten, die Empfänglichkeit der Kontaktperson und das vom Zeitpunkt der Infektion abnehmende Erkrankungsrisiko müssen ebenso berücksichtigt werden wie die Tatsache, dass die BCG-Impfung keinen sicheren Schutz vor einer Tuberkulose bietet. Bei positiven Tuberkulinreaktionen BCG-geimpfter Kontaktpersonen kann auf eine Röntgenaufnahme der Atmungsorgane nicht verzichtet werden.

Tabelle 4: Beispiele für intensivierete Röntgenüberwachungen von Kontaktpersonen (modifiziert nach [6])

		Indexpatient		
		Hohe Infektiosität	Mittlere Infektiosität	Niedrige Infektiosität
Kontaktpersonen	Hohes Risiko	Sofort, nach 3, 9, [15] und [21] Monaten	Sofort, nach 6 und [12] Monaten	Sofort, nach 6 und [12] Monaten
	Mittleres Risiko	Sofort, nach 6 und [12] Monaten	[Sofort] und nach [6] Monaten	[Sofort] und nach [6] Monaten
	Niedriges Risiko	[Sofort] und nach [6] Monaten	[Sofort] und nach [6] Monaten	[Sofort] und nach [6] Monaten

Fakultative Untersuchungszeitpunkte in Klammern [].

Anmerkung: Da mehr als 70% der Folgeerkrankungen innerhalb von 2 Jahren nach Infektion auftreten [74] und die meisten durch zentrifugale Umgebungsuntersuchungen in den ersten Monaten erfasst werden können, wird man bei Kontaktpersonen, die Untersuchungstermine nicht wahrnehmen, eine Einzelfallprüfung des Erkrankungsrisikos vornehmen und die Verhältnismäßigkeit der Mittel beachten müssen, bevor Zwangsmaßnahmen erwogen werden.

Sollte sich beim Indexpatienten im Zuge weiterer Diagnostik herausstellen, dass keine Tuberkulose im Sinne des IfSG vorliegt und dass die ursprüngliche Diagnose zu revidieren ist, sind die Umgebungsuntersuchungen mangels Notwendigkeit und wegen fehlender rechtlicher Grundlage sofort abzubrechen.

B.6 Sonderfälle bei Umgebungsuntersuchungen

B.6.1 Umgebungsuntersuchungen in Betrieben

Das Gesundheitsamt informiert die Betriebsleitung über die notwendigen Maßnahmen, da genaue Kenntnisse der Betriebsorganisation erforderlich sind, um Möglichkeiten und Intensität des Kontaktes abzuschätzen und um den Umfang der Umge-

bungsuntersuchungen festzulegen. Es arbeitet dabei möglichst eng mit dem Betriebsarzt zusammen.

- *Enger Kontakt* (hohes Risiko, siehe Teil A) ist im selben Arbeitsraum, an derselben Maschine, am selben Kaminisch gegenüber, im Bauwagen, bei Fahrge-meinschaften etc. anzunehmen.
- *Geringer, zufälliger Kontakt* (mittleres, geringes Risiko, siehe Teil A) liegt bei Tätigkeiten in derselben Werkshalle o. ä. weitläufigem Kontakt vor.

Die Untersuchungen, die im Teil A und unter den Punkten B.1 bis B.5 ausgeführt sind, sollten den Arbeitsablauf im Betrieb möglichst wenig berühren. Nach Prüfung der Umstände (etwaige Hinderungsgründe siehe B.7.1) kommt ein einmaliges (initiales) Tuberkulin-Screening 8 Wochen nach der letzten Exposition in Frage [45]. Bei umfangreichen Umgebungsuntersuchungen kommt der Einsatz eines Röntgenbusses in Betracht [52]. Kostenvoranschläge müssten bei der Bw oder der BG eingeholt und Untersuchungstermine vereinbart werden.

Kontaktpersonen, die nicht zum Untersuchungstermin im Betrieb erschienen, müssen zu einer Untersuchung im Gesundheitsamt aufgefordert werden.

B.6.2 Umgebungsuntersuchungen in Krankenhäusern

In Krankenhäusern ist der ärztliche Direktor oder Chefarzt von der Notwendigkeit der Umgebungsuntersuchung zu unterrichten. Neben dem Personal sollten Beschäftigte privater Reinigungsfirmen und vor allem die Kontaktpersonen unter den Mitpatienten ermittelt werden. Die Untersuchungen, die nach dem Schema im Teil A und unter den Punkten B.1 bis B.5 durchgeführt werden, sind mit dem betriebsärztlichen Dienst abzusprechen. Sie können sich erübrigen, wenn die berufsgenossenschaftlichen Grundsätze (G 42 Nr. 37 "Tuberkulose" [27][80]) strikt eingehalten werden [6][70].

B.6.3 Umgebungsuntersuchungen in Alten-, Pflege- und Behindertenheimen

Bei Umgebungsuntersuchungen unter Bewohnern von Altenheimen werden zum Ausschluss einer Tuberkulose in der Regel Thoraxröntgenaufnahmen angefertigt. Bei Bettlägerigen sind 3 Sputumproben zu veranlassen [13], auch wenn man damit in Kauf nimmt, die Tuberkulose erst im fortgeschrittenen Stadium entdecken zu können. Tuberkulintests kommen bei älteren Menschen wegen bekannter Störfaktoren (siehe B.6.1) nicht in Betracht [6].

In Heimen für behinderte Menschen kann es unter Umständen fast unmöglich sein, die verschiedenen Kontakte der zurückliegenden Monate in Wohngemeinschaften, Wohnheimen, Schule und Werkstätten zu ermitteln, so dass sich der zu untersuchende Personenkreis kaum sicher eingrenzen lässt [61]. Entsprechend großzügig ist die Indikation zur Untersuchung zu stellen. Die Umgebungsuntersuchungen richten sich für Bewohner und Personal nach den Ausführungen im Teil A und unter den Punkten B.1 bis B.5.

B.6.4 Umgebungsuntersuchungen in Schulen und anderen Gemeinschaftseinrichtungen für Kinder und Jugendliche

Bei Tuberkulose in Schulen, Kindergärten etc. (§ 33 IfSG) hat es sich bewährt, unverzüglich nach Eingang der Meldung mit der Leitung der Einrichtung Kontakt aufzu-

nehmen, um die erforderlichen Maßnahmen zu besprechen und die Vorgehensweise zu vereinbaren. Die Sorgeberechtigten sind in geeigneter Form (Merkblatt, Gespräch, Elternabend, Telefon-Hotline) zu informieren und über typische Symptome der Krankheit aufzuklären³. Mit Hilfe eines Fragebogens ist die Anamnese (siehe B.7.1.1) zu erheben. Die Ermittlungen sollten sich bei einem Schüler mit ansteckungsfähiger Lungentuberkulose nicht nur auf seine Klassenkameraden, sondern auch auf Schüler erstrecken, mit denen er in Arbeitsgemeinschaften, auf Klassenfahrten, im Schulorchester, Chor etc. Kontakt hatte.

Geht von einem Lehrer, einem zur Vorbereitung auf den Beruf des Lehrers in der Schule Tätigen, einem Schulbediensteten oder einem Bewohner eines Schulgebäudes die Ansteckungsgefahr aus, müssen alle, die von ihm unterrichtet wurden bzw. mit ihm Kontakt hatten, und alle seine Kollegen gemäß Teil A in die Umgebungsuntersuchung einbezogen werden. Sollte der Schulbusfahrer als Indexfall gelten, sind alle Schüler, die regelmäßig diesen Bus benutzen, in die Umgebungsuntersuchung mit einzubeziehen. Die Untersuchungen haben unverzüglich zu erfolgen. Das Vorgehen ist im Teil A und unter den Punkten B.1 bis B.5 beschrieben.

Schülern ist ein Tuberkulintest anzubieten⁴ [82], um Infizierte (LTBI) zu entdecken. Durch die Empfehlung einer Chemoprävention und deren Durchführung durch niedergelassene Ärzte Folgeerkrankungen verhindert werden [60]. Schülern mit negativer Tuberkulinreaktion ist eine Chemoprophylaxe anzubieten. Bei guter Vorbereitung können ca. 20 Mendel Tests pro Stunde angelegt werden [38]. Für die meisten Lehrer dürfte unter Berücksichtigung negativer Vorbefunde bei Einstellung oder Verbeamtung ebenfalls die Tuberkulindiagnostik in Betracht kommen. Umgebungsuntersuchungen in der Schule können nach Prüfung der Umstände unterbleiben, wenn von der erkrankten Person *keine* Ansteckungsgefahr ausgeht *und* eine Quellensuche *nicht* indiziert ist (siehe B.1.1). Den Kranken oder Krankheitsverdächtigen wird der Schulbesuch solange untersagt, bis die Untersuchungsergebnisse eine Weiterverbreitung der Erreger nicht mehr befürchten lassen (§ 34 Abs. 1 Nr. 8 IfSG); auf die RKI-Empfehlungen wird hingewiesen. [51][54].

B.6.5 Umgebungsuntersuchungen in Justizvollzugsanstalten (JVA)

Umgebungsuntersuchungen in Gefängnissen sind im Einvernehmen mit dem ärztlichen Dienst der jeweiligen JVA nach dem dargestellten Schema (siehe Teil A und die Punkte B.1 bis B.5) durchzuführen und auf die Beschäftigten der JVA auszudehnen, sofern keine arbeitsmedizinischen Untersuchungen nach G 42 Nr. 37 [27] regelmäßig erfolgen. Durch Kompromisse bei der Frequenz der Röntgenaufnahmen sollte vermieden werden, die gleichen Kontaktpersonen in recht kurzen Abständen wiederholt zu röntgen. Konsequente ärztliche Untersuchungen einschließlich Thoraxröntgenaufnahme (§ 36 Abs. 4 IfSG) vor Aufnahme in die JVA tragen dazu bei, Umgebungsuntersuchungen zu vermeiden.

B.6.6 Große Ausbrüche

³ Informationsschriften und fremdsprachige Merkblätter können beim DZK angefordert werden (Tel. 030-8002-2435).

⁴ Für besonders gefährdete oder empfängliche Kinder kommt im Einzelfall eine Chemoprophylaxe in Frage (B.8).

Umgebungsuntersuchungen mit mehreren Folgefällen können unter Umständen Screeninguntersuchungen (Tuberkulintestung, Röntgenbus) von größeren Gruppen der Bevölkerung notwendig machen, deren Bewältigung die personellen Kapazitäten des örtlich zuständigen Gesundheitsamtes übersteigt. In solchen Ausnahmesituationen ordnen die Regierungen auf (rechtzeitige) Anforderung geeignetes Fachpersonal an die betroffenen Landratsämter ab. Erforderlichenfalls ist das LGL einzuschalten. Darüber hinaus kann in Absprache mit den Landesbehörden auch fachliche Unterstützung vom Robert Koch-Institut (RKI) für die Durchführung der Ausbruchuntersuchung eingeholt werden.

B.7 Hinweise zur Diagnostik

In der Regel stehen den Gesundheitsämtern als Untersuchungsmethoden Tuberkulintests, Thoraxröntgenaufnahmen und bakteriologische Untersuchungen zur Verfügung, auch wenn sie nicht mehr eigenständig durchgeführt werden.

B.7.1 Tuberkulintest

Trotz Unzulänglichkeiten gilt der Tuberkulinhauttest als preiswerte, einfache und sensitive Methode, um eine LTBI zu diagnostizieren [41]. Nach Einstellung der Produktion von "Tuberkulin GT Behring" gibt es derzeit (Stand: März 2005) keinen in Deutschland zugelassenen Mendel-Mantoux-Test. In anderen Ländern zugelassene Tuberkuline können gemäß § 73 Abs. 3 des Arzneimittelgesetzes als "Praxisbedarf" über die Apotheken bezogen werden. Als Praxisbedarf gilt diejenige Menge, die zur Aufgabenerfüllung des Arztes erforderlich ist; für Gesundheitsämter schließt dieser Praxisbedarf auch den Umfang an Tests ein, der für die Durchführung von Umgebungsuntersuchungen notwendig ist. Eine Haftung von Ärzten des öffentlichen Gesundheitsdienstes bei der Anwendung in Deutschland nicht zugelassener Tests kommt (entsprechend dem allgemein geltenden Recht) nur bei Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit in Betracht. Ansonst haftet das Land bzw. die Körperschaft, in deren Dienst der Arzt steht.

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) empfiehlt als Standard den intrakutanen Tuberkulintest nach Mendel-Mantoux (MM) mit 2 TU PPD RT 23. Die folgenden Tuberkuline gelten als bioäquivalent⁵ und können von den Gesundheitsämtern Bayerns alternativ verwendet werden.

Tabelle 5: Tuberkuline (eine Auswahl)

Tuberkulin	TE/TU	Hersteller	Anmerkungen
PPD RT 23	2	Statens Serum Institut, Kopenhagen	Von der WHO empfohlen, in mindestens 12 europäischen Ländern eingeführt bzw. zugelassen.
PPD-S Biocine	5	Chiron Behring, Italien	Restbestände sind in Siena/Italien vorhanden (Stand: Feb. 2005).
GT Behring	10	Chiron Behring, Deutschland	Produktion im Sept. 2004 eingestellt, seit Feb. 2005 nicht mehr lieferbar.

Abkürzung: GT = Gereinigtes Tuberkulin. PPD = Purified Protein Derivative. S = Standard. RT = Renset-Tuberculin. TE/TU = Tuberkulineinheiten/ Tuberculin Units.

⁵ Als weitere Tuberkuline sind zu nennen: 10 U Evans PPD u. 5 TU PPD-S (USA). Umfassende Standardisierungsverfahren wurden *nicht* durchgeführt [62][69].

MM-Tests in anderen Konzentrationen (z. B. 100 TE) sind nicht standardisiert und werden vom Gesundheitsamt zur Feststellung einer LTBI nicht eingesetzt, sondern bleiben der abklärenden Diagnostik in Praxis oder Klinik vorbehalten. [7][10] [30][68]

Derzeit verfügbare *in-vitro*-Testsysteme⁶, die auf der Stimulierung von T-Lymphozyten basieren, sind nach derzeitigem Datenstand für eine Umgebungsuntersuchung noch *nicht* geeignet. Sie sollten vorerst der individualdiagnostischen Anwendung im klinischen Bereich vorbehalten bleiben. Die Tests sind in der Europäischen Union zugelassen [44].

B.7.1.1 Anamnese

Da die Beurteilung des Tests durch verschiedene Faktoren beeinträchtigt werden kann, sollten beim ersten Kontakt mit dem Probanden folgende Fragen geklärt werden: Tuberkulose in der Vorgeschichte? Positive oder gar überschießende Tuberkulinreaktion bekannt? BCG-Impfung? (ggf. Geburtsland?) Virusinfektion? Impfung mit Lebendviren? Immunschwäche, Immunmangelsyndrom oder ähnliche Krankheiten? Immunsuppressive Behandlung?

B.7.1.2 Kontraindikationen

Bei bekannter überschießender Reaktion auf Tuberkulin (oder anderen Inhaltsstoffen) sollte nicht getestet werden. Die Testung mit PPD RT 23 SSI kann während Schwangerschaft und Laktation erfolgen. [73]

B.7.1.3 Anlegen des Tests nach Mendel-Mantoux (ggf. an RT 23 SSI anpassen)

Nach der Hautdesinfektion mit Alkohol legt man den MM-Test an der Volar- oder Dorsalseite des linken Unter- oder Oberarmes an. Streng intrakutan wird eine Quadrel mit 0,1 ml einer in der gewünschten Verdünnung frisch hergestellten Tuberkulinlösung gesetzt. Die Teststelle nicht verbinden, kein Pflaster!

Die Tuberkulinlösung muss innerhalb von 24 Std. verbraucht werden (zwischenzeitliche Lagerung im Kühlschrank bei +2 bis + 8Grad bzw. die Hinweise des jeweiligen Herstellers beachten). Personen jeden Alters dürfen getestet werden. Jenseits des 50. Lebensjahres aber nimmt die Aussagekraft des Tests merklich ab (Altershaut) [71]. Der MM-Test darf nur von Ärzten oder unter Aufsicht und Verantwortung eines Arztes von erfahrenem, vorher unterwiesenem, Assistenzpersonal angelegt und ausgewertet werden. Dabei hat sich der Arzt zu vergewissern, dass die Hilfskraft diese Tätigkeit beherrscht und zuverlässig ausführt [7].

B.7.1.4 Ablesen des Tests nach Mendel-Mantoux

Der MM-Test wird in der Regel nach 48 bis 72 Stunden abgelesen. Die Induration ist senkrecht zur Längsachse des Armes auszumessen und in Millimetern im Impfbuch zu dokumentieren. Die Rötung ist ohne Belang.

⁶ QuantiFERON®-TB Gold der Firma CELLESTIS bzw. T SPOT TB® der Firma Oxford Immunotec

Tabelle 6: Bewertung des Tuberkulintestergebnisses

Indurationsdurchmesser	Beurteilung	Erläuterungen
≤ 5 mm	Negativ	Vermutlich durch Umweltmykobakterien bedingt
> 5 mm	Positiv ⁷ (= Hinweis auf eine LTBI)	> 5 mm bei Risikogruppen wie Kontaktpersonen, Menschen aus Hochprävalenzländern ⁸ etc.
		> 10 mm bei unbelasteten Personengruppen
> 15 mm	Stark positiv	Infektion mit <i>M. tuberculosis</i> sehr wahrscheinlich

Wiederholte Testungen führen in der Regel nicht zur Sensibilisierung [7], außer der Betroffene ist z. B. BCG-geimpft ("booster"-ähnlicher Effekt). Die Aussagekraft des Tests kann durch Sensibilisierungen gegenüber Umweltmykobakterien geschmälert werden; auf regionale Unterschiede wird hingewiesen [21]. Die Aussagekraft eines negativen bzw. positiven Tuberkulintests wird auch durch die Prävalenz beeinflusst.

Das lebenslange Erkrankungsrisiko für Reagenten (*ohne* Konversion) ist der Abbildung 1 zu entnehmen [28].

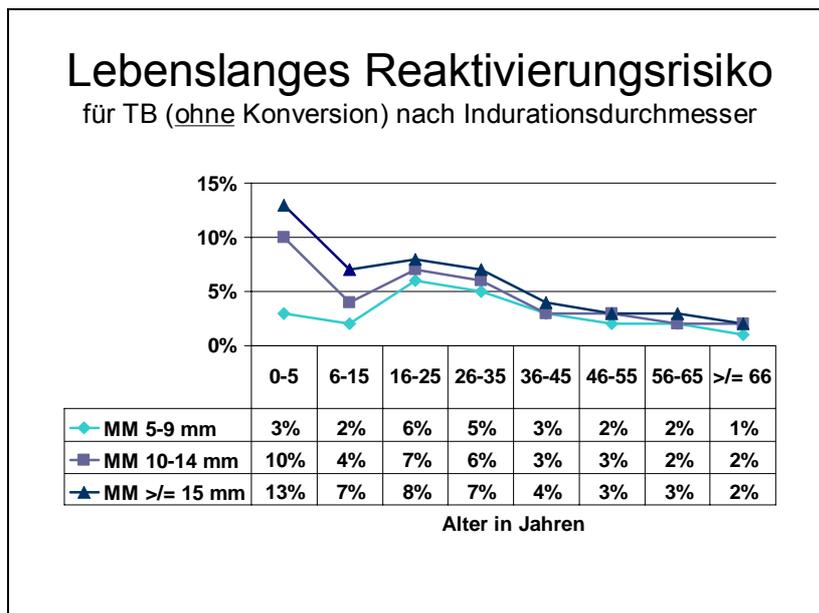


Abbildung 1: Lebenslanges Reaktivierungsrisiko nach Alter und Indurationsdurchmesser des Tests (*ohne* Kontakt zu Tuberkulosekranken bzw. *ohne* Tuberkulinkonversion) [28]

⁷ Inter- bzw. intra-individuelle Ablesefehler liegen bei 2,3-2,5 mm bzw. 1,3-1,9 mm, so dass einschließlich der Variationsbreite bei Durchführung und bei der biologischen Reaktion die Standardabweichung weniger als 3 mm beträgt, d. h. wiederholte MM-Tests weisen Zufallsschwankungen auf, die sich für den Indurationsdurchmesser von 95% der Testpersonen (=doppelte Standardabweichung) im Bereich von fast 6 mm bewegen [40]. Sensitivität und Spezifität werden mit 90-95% angegeben [49][64].

⁸ Hochprävalenz: > 100 Tuberkulosekranke pro 100.000 Einwohner.

B.7.1.5 Unerwünschte Arzneimittelwirkungen (UAW)

Überschießende Reaktionen kommen bei Kindern sehr selten (< 0,1%) [38] und bei Erwachsenen ohne Kontakt in 1-3% der Testungen vor [4][17]. In diesen Fällen sollte der Arm gekühlt und hoch gelagert werden. Sehr wirksam sind corticosteroidhaltige Salben. Aufklärung ist erforderlich! Ein anaphylaktischer Schock oder bleibende Schäden sind extrem selten [32][85]. Ein Notfallkoffer mit entsprechender Ausrüstung sollte trotzdem bereitgehalten werden.

B.7.1.6 Entsorgung des Testbestecks

Wegen Verletzungs- und Infektionsgefahr (HBV etc.) ist das gebrauchte Testbesteck in einem festen Behälter zu entsorgen.

B.7.1.7 Duldungspflicht

Im Rahmen von Umgebungsuntersuchungen ist der Tuberkulintest (ebenso wie eine notwendige Röntgenaufnahme) duldungspflichtig (§ 26 Abs. 2 IfSG Sorgeberechtigte sind für die Erfüllung dieser Verpflichtung verantwortlich, wenn der Betroffene nicht einwilligungsfähig ist, das ist in der Regel unter 16 Jahren (§ 26 Abs. 2 Satz 3 Hs. 2 IfSG).

B.7.1.8 Definition der Konversion

Die Konversion ist definiert als Umschlag mindestens einer als negativ beurteilten Tuberkulinprobe in eine positive Reaktion innerhalb von 2 Jahren bzw. als Zunahme der Induration um mehr als 10 mm im gleichen Zeitraum [10].

B.7.1.9 Konvertoren, Starkreagenten

Für Konvertoren und Starkreagenten besteht keine Meldepflicht. Werden dem Gesundheitsamt bei Kindern und Jugendlichen entsprechende Befunde bekannt, kommt eine Quellensuche nach §§ 25, 26 IfSG in Betracht. Das jährliche Erkrankungsrisiko für Konvertoren schwankt abhängig von Alter und Indurationsdurchmesser, wie aus Abbildung 2 hervorgeht [28].

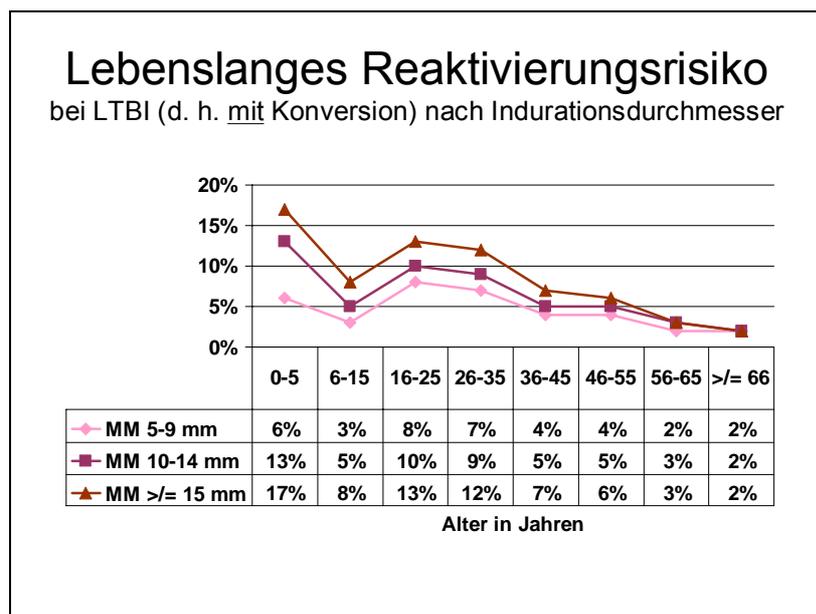


Abbildung 2: Lebenslanges Reaktivierungsrisiko nach Alter und Indurationsdurchmesser des Tests (nach Kontakt zu Tuberkulosekranken bzw. mit Tuberkulinkonversion) [28]

B.7.1.10 Screeninguntersuchungen

Wegen der niedrigen Infektionsprävalenz⁹ sind Tuberkulintests bei Kindern, die in Deutschland geboren wurden und z. B. in den Kindergarten aufgenommen werden sollen, nicht zweckdienlich, sofern die Eltern nicht eine der folgenden Fragen mit "ja" beantworten:

- Hatte ihr Kind Kontakt zu einem Kranken mit ansteckungsfähiger Tuberkulose?
- Ist jemand aus ihrer Familie, einschließlich ihres Kindes, in einem Hochprävalenzland geboren oder hat sich innerhalb der letzten zwei Jahre für mehr als 14 Tage in einem solchen aufgehalten?
- Hat ihr Kind regelmäßig Kontakt zu Risikopopulationen (z. B.: Personen aus Hochprävalenzländern, Obdachlose, Drogenabhängige, HIV-Infizierte)
- Hat ihr Kind eine Immunschwäche (z. B. HIV-Infektion) oder muss es Medikamente einnehmen, welche die Immunabwehr schwächen (z. B. ≥ 15 mg Prednisolonequivalent seit ≥ 1 Monat)?

Wenn alle Fragen verneint werden, ist eine LTBI sehr unwahrscheinlich (negativer prädiktiver Wert = 99,8%); eine Tuberkulintestung kann unterbleiben. [43]

B.7.2 Röntgenuntersuchung [75]

B.7.2.1 Anwendungsbeschränkungen

Durch die Röntgenverordnung (RöV) [79] wird die Anwendung von Röntgenstrahlen auf den Menschen eingeschränkt. Röntgenuntersuchungen dürfen nur in Ausübung der Heilkunde¹⁰ oder Zahnheilkunde, in der medizinischen Forschung, in sonstigen durch Gesetz vorgesehenen oder zugelassenen Fällen (z. B. zur Ermittlung übertragbarer Krankheiten nach dem IfSG) oder zur Untersuchung nach Vorschriften des allgemeinen Arbeitsschutzes durchgeführt werden (§ 25 Abs. 1 Satz 1 RöV).

B.7.2.2 Fachkunde

Über jede Röntgenaufnahme und die zeitlichen Kontrollabstände entscheidet der Arzt mit Fachkundenachweis im Strahlenschutz (§ 24 Abs. 3 RöV).

Die Fachkunde muss mindestens alle 5 Jahre durch eine erfolgreiche Teilnahme an einer geeigneten Fortbildungsmaßnahme aktualisiert werden (§ 18a Abs. 2 RöV). Folgende Übergangsfristen gelten für Ärzte, medizinisch-technische Radiologieassistenten (MTR) und Röntgenhelferinnen.

Tabelle 7: Übergangsfristen für den Fachkundenachweis im Strahlenschutz

Erwerb der Fachkunde	Erneuerung der Fachkunde
vor 1973	bis 30.06.2004
1973 bis 1987	bis 30.06.2005
nach 1987	bis 30.06.2007

⁹ Unter der Annahme einer Infektionsprävalenz unter Kindern (Alter < 6 Jahre) von < 1% sowie einer Sensitivität und Spezifität des MM-Test mit 10 TE von 95% läge der positive prädiktive Wert für eine Reaktion mit einem Indurationsdurchmesser > 10 mm bei weniger als 16%. [25][49][64]

¹⁰ Definition: § 1 Abs. 2 HeilprG [81].

B.7.2.3 Anordnung, rechtfertigende Indikation

Röntgenuntersuchungen im Rahmen des Röntgen § 26 IfSG bedürfen keiner Indikationsstellung gemäß § 23 Abs. 1 RöV (vgl. § 25 Abs.1 Satz 3 RöV).

B.7.2.4 Röntgenuntersuchung von Kindern

Der Röntgenaufnahme bei Kindern (< 15 Jahre) geht in der Regel ein Tuberkulintest voraus. Nach massiver Erregerexposition, bei Verdacht auf Anergie oder bei klinischen Symptomen kann sie unverzüglich erfolgen, zumal ein radiologischer Befund (Primärkomplex), unter Umständen sogar eine Primärphthise der Tuberkulinreaktion vorausgehen kann. Kinder sollten im Gesundheitsamt aus Gründen des Strahlenschutzes nicht geröntgt werden. Die erforderlichen Röntgenuntersuchungen sind beispielsweise in Kinderarztpraxen oder Kinderkliniken durchzuführen.

B.7.2.5 Röntgenuntersuchung bei Schwangerschaft

Schwangere werden nicht geröntgt. Die Aufnahme wird nach der Entbindung nachgeholt, sofern nicht Beschwerden eine Thoraxröntgenaufnahme umgehend erforderlich machen. Diese sollte im Einvernehmen mit dem behandelnden Arzt und möglichst nicht vor dem 6. Schwangerschaftsmonat angefertigt werden, wobei alle Möglichkeiten zum Schutz des ungeborenen Kindes vor Strahlen ausgeschöpft werden müssen (§§ 23 Abs. 3 u. 25 Abs. 1 letzter Satz RöV), ggf. ist die Durchführung einer Kernspin-Tomographie in Betracht zu ziehen.

B.7.2.6 Weitere Bestimmungen, Strahlenrisiko

Hinsichtlich der Bestimmungen des Strahlenschutzes, der Qualitätskontrolle, der Aufzeichnungs- und Aufbewahrungspflicht, der Durchleuchtung oder der zur Anwendung berechtigten Personen wird auf die RöV [79] und hinsichtlich des Strahlenrisikos auf die Veröffentlichung des DZK [8] verwiesen.

B.7.3 Bakteriologische Untersuchung

B.7.3.1 Sputumproben bei Neuerfassung und Überwachung

Bakteriologische Untersuchungen gehören zu jeder Neuerfassung eines tuberkuloseverdächtigen Kranken und jeder Überwachung nach Abschluss der Behandlung. Bei unklarer Diagnose reichen in der Regel 3 morgendliche Proben an 3 unterschiedlichen Tagen (1 Probe pro Tag) aus [13]. Als Verlaufskontrolle genügt meist eine Untersuchung. Die Gewinnung des Untersuchungsmaterials ist dem Probanden zu erläutern (Sputum = ca. 2 ml abgehusteter Schleim aus den tieferen Atemwegen; Urin = morgendlicher Konzentrationsharn 30 ml). Trotz der größeren Ausbeute beim Morgensputum gegenüber einem "Sofort-Sputum" wird man sich bei unzuverlässigen Klienten z. B. bei einem Hausbesuch mit der sofortigen Auswurfabgabe begnügen müssen.

B.7.3.2 Kultur, Resistenzprüfung, NAT

Eine große Keimzahl im Auswurf ($> 10^4$ säurefeste Stäbchen/ml [15]) lässt sich rasch mikroskopisch nachweisen. Der Sputumausstrich muss durch eine kulturelle Untersuchung ergänzt werden. Die Typendifferenzierung und der Resistenztest sind anzustreben. Diese sind angesichts einer Resistenz von 20-30% für INH oder SM und 10% multiresistenter Tuberkulose bei Kranken aus den Neuen Unabhängigen Staaten (NUS) der ehemaligen Sowjetunion [20] unerlässlich.

Bei Nukleinsäure-Amplifikations-Tests (NAT), handelt es sich in der Regel um die Polymerase-Kettenreaktion (PCR), Diese kann wegen ihrer Schnelligkeit für Ent-

scheidungen des Gesundheitsamtes hilfreich sein. Dabei ist jedoch zu beachten, dass positive PCR-Ergebnisse auch von "toten" Bakterien erhalten werden können und dass auch die empfindliche PCR eine Nachweisgrenze (ca. 10^3 Bakterien pro ml Sputum) hat. Das Anzüchten des Erregers behält unter anderem auch deshalb weiterhin seine Bedeutung [15][47][48].

B.7.3.3 Bewertung säurefester Stäbchen

Während dem mikroskopischen Nachweis von säurefesten Stäbchen im Sputum und Bronchialsekret zusammen mit klinischen und radiologischen Befunden eine besondere Bedeutung bei der Früherkennung besonders infektiöser Tuberkulosekranker zukommt, ist bei mikroskopischen Untersuchungsergebnissen aus Urin, Magenspülwasser und Stuhl Skepsis geboten, da mit säurefesten Saprophyten gerechnet werden muss. Kultur und Typendifferenzierung sind anzustreben.

B.7.3.4 Epidemiologischer Zusammenhänge

Zur Aufdeckung epidemiologischer Zusammenhänge [12][23][34][56][65][76] kann das Gesundheitsamt in besonderen Fällen die Übergabe von Kulturen z. B. zum Zweck des DNA-"Fingerprinting" der Tuberkulosebakterien (z. B. IS 6110, RFLP-Methode)[42] anordnen und im LGL untersuchen lassen (§ 16 Abs. 3 IfSG). Darüber hinaus wird empfohlen, entsprechende Proben zur weiteren Charakterisierung auch an das Nationale Referenzzentrum (NRZ) für Mykobakterien in Borstel zu senden. Resistente Erregerstämme sollten auf jeden Fall an das NRZ eingeschickt werden. Die Übernahme etwaiger Kosten ist vorab zu klären.

Mykobakterielle Kulturen der Labors sind gemäß DIN-Vorschrift ein Jahr aufzubewahren [13]. So hilfreich diese Untersuchungsmethode sein mag, sie steht weder routinemäßig zur Verfügung noch ersetzt sie das konventionelle Vorgehen bei Umgebungsuntersuchungen.

B.8 Hinweise zur freiwilligen Chemoprophylaxe

Eine Chemoprophylaxe (primäre Prophylaxe) soll Personen (in erste Linie Kinder unter 15 Jahren, Immunsupprimierte), die Tuberkulosebakterien exponiert waren, aber noch keine Hinweise auf eine Infektion bieten (Tuberkulintest negativ), vor dem Angehen oder der Ausbreitung der Erreger im Körper schützen. In der Regel erfolgt die medikamentöse Prophylaxe mit INH zumindest über 3 Monate. Bei Immunsupprimierten ist vorher eine beginnende Erkrankung an Tuberkulose durch eine Thoraxaufnahme auszuschließen.

Wenn der Tuberkulintest, der nach Ablauf von 3 Monaten wiederholt wird, negativ bleibt, kann das INH abgesetzt werden. Weist der Test aber eine positive Reaktion auf (Tuberkulinkonversion), wird die Chemoprophylaxe zu einer Chemoprävention über insgesamt 9 Monate ausgeweitet, sofern eine beginnende Erkrankung an Tuberkulose durch eine Thoraxröntgenaufnahme ausgeschlossen wurde. [11][33][39]. Ist eine Resistenz gegen INH beim Indexfall bekannt oder ist dies zu befürchten (Herkunft: NUS), muss dies dem behandelndem Arzt mitgeteilt werden, damit dieser die vorbeugende Therapie modifizieren kann. Für diese Einzelfallentscheidungen wird an erfahrene Fachkollegen verwiesen.

B.9 Hinweise zur freiwilligen Chemoprävention

Mit einer Chemoprävention (sekundäre Prophylaxe oder präventive Chemotherapie) will man nach erfolgter Infektion (Tuberkulintest positiv) eine manifeste Erkrankung verhindern. Voraussetzung ist, dass bei positiver Tuberkulinreaktion eine Erkrankung an Tuberkulose durch eine Thoraxröntgenaufnahme ausgeschlossen wurde [10]. Die Altersabhängigkeit der UAW ist zu berücksichtigen [31].

B.9.1 Indikation

Die Chemoprävention wird Personen empfohlen, die jünger als 50 Jahre sind, einen Mendel-Mantoux-Test mit einem Standardtuberkulin (siehe B.7.1 u. Tab. 5) von > 5 mm Indurationsdurchmesser aufweisen und in eine der in Tabelle 8 aufgeführten Risikogruppen fallen bzw. mit einem der Risikofaktoren behaftet sind.

Bei Reaktionen > 10 mm ist eine vorbeugende Behandlung in Erwägung zu ziehen, wenn die in der Tabelle 8 genannten Risiken vorliegen. Dagegen kommt eine Chemoprävention nur in Einzelfällen in Betracht, wenn eine Tuberkulinkonversion nachgewiesen wurde bzw. die Tuberkulinreaktion eine Reaktion > 15 mm aufweist, ohne dass ein Risiko zu eruieren ist. Die Altersabhängigkeit von UAW (siehe Abb. 3) ist ebenso zu beachten wie spezielle Empfehlungen für Kinder und Jugendliche [33][39].

Tabelle 8: Empfehlungen zur Chemoprävention unter Berücksichtigung von Alter, Tuberkulinreaktion und Risikogruppe/-faktoren (modifiziert nach [10])

Chemo- prävention	Alter / Tuberkulinreaktion	Risikofaktoren bzw. Risikogruppen
Wird empfohlen	< 50 Jahre, ² MM > 5 mm	<ul style="list-style-type: none"> - Kontakt in Wohngemeinschaft oder ähnlich eng mit einem TB-Kranken (Sputum- o. Bronchialsekretausstrich positiv sowie anschließendem Nachweis in der Kultur), - radiologischer Nachweis narbiger Lungenveränderungen ohne Vorbehandlung (außer verkalkte Hiluslymphknoten, solitäre Rundherde u. Pleurakupelschwielen), - Patienten nach Organtransplantation, - Patienten unter Therapie mit ≥ 15 mg Prednisolonequivalent seit ≥ 1 Monat, - HIV-positive Personen, - Personen mit geplanter oder laufender anti-TNF-α Antikörper-Therapie.
Ist zu erwägen	MM > 10 mm ³	<ul style="list-style-type: none"> - Enger Kontakt zu TB-Kranken mit ausschließlich kulturellem Erregernachweis, - Silikose, Diabetes mellitus, maligne Lymphome, Leukämie oder Kopf-Hals-Karzinom, - Z.n. Gastrektomie oder jejunioilealem Bypass, - i.v. Drogenabhängigkeit, - berufliches Risiko.
Ist nur in Einzelfällen angezeigt	< 50 Jahre, Tuberkulinkonversion ³ (Definition siehe B.7.1.8)	- kein Risiko
	MM-Reaktion > 15 mm ³	- kein Risiko

1. Für Kinder s. Empfehlungen pädiatrischer Fachgesellschaft für Infektiologie [11].

2. Bei Personen, die 50 Jahre oder älter sind, die o. g. Risiken und eine MM-Reaktion > 5 mm aufweisen, wird man nur ausnahmsweise die Indikation zur Chemoprävention stellen, da das INH-Hepatitis-Risiko für die Altersgruppe > 50 Jahre u. U. höher als das Erkrankungsrisiko ist. [5][16][31]

3. Für Menschen, die nicht in Deutschland geboren wurden, ist die Resistenzlage des Geburtslandes zu berücksichtigen, wobei die Optionen einer Chemoprävention den DZK-Empfehlungen zu entnehmen sind [10].

B.9.2 Vorbeugende Medikamentengabe

Die Gabe von 5–10 mg INH pro kg KG (maximal 300 mg) als tägliche Einzeldosis¹¹ über 6, besser 9 Monate¹² bietet einen Schutzeffekt von 70 bis 80% und ist in der Regel ausreichend, sofern nicht bei der Ansteckungsquelle INH-resistente Bakterien gefunden werden. Hinsichtlich weiterer Aspekte einer Chemoprävention wird auf die Empfehlungen des DZK hingewiesen [10].

Thoraxröntgenkontrollen sind nach 3, 6 und 12 Monaten zu empfehlen. Bei resistenten Erregern wird es u. a. wegen UAW (s. o.) schwierig, wenn nicht sogar unmöglich, geeignete Medikamente zu verabreichen.

B.9.3 Voraussetzungen

Voraussetzungen für eine Chemoprävention sind:

- Keine Erkrankung der Leber oder des Nervensystems,
- Kein Alkohol (während der INH-Gabe)
- Gute Compliance bzw. Adherence (mit unregelmäßiger
- Tabletteneinnahme muss je nach Dauer der Behandlung bei 10% bis mehr als 30% der Patienten gerechnet werden!).

B.9.4 Nebenwirkungen der Chemoprävention und Chemoprophylaxe

Durch Aufklärung der Patienten und regelmäßige Kontrollen, insbesondere der Leberwerte, können UAW einer Chemoprävention und Chemoprophylaxe, die sich altersabhängig je nach Studie zwischen 0 und 2,3% bzw. 0,6 und 4,1% bewegen, frühzeitig erfasst werden. Völlig auszuschließen ist das Risiko einer INH-induzierten Hepatitis nicht. Sie tritt meist in den ersten 3 Monaten auf und verläuft in etwa 13% tödlich.

Da es sich um eine vorbeugende Therapie handelt, sollte bei allen, insbesondere bei den über 35-Jährigen das Risiko einer Tuberkuloseerkrankung gegenüber dem eines toxischen Leberschadens (mit möglichem tödlichen Ausgang) sorgfältig abgewogen werden (siehe Abbildung 3) [5][16][31]. Dabei ist auch die Möglichkeit neurologischer Störungen durch INH zu beachten [16].

B.10 Beratung, Information, überwachte Therapie

Gemäß § 19 Abs. 1 IfSG bieten die Gesundheitsämter bezüglich der Tuberkulose Beratung und Untersuchung an. Diese sollen für Personen, deren Lebensumstände eine erhöhte Ansteckungsgefahr für sich und andere mit sich bringen, auch aufsuchend angeboten werden. Die Beratungstätigkeit ist kostenlos. Für Untersuchungen werden vorbehaltlich § 19 Abs. 2 Satz 1 Nr. 1 IfSG keine Kosten

¹¹ Die o. g. Dosierungsangaben entbinden den Arzt nicht von seiner Sorgfaltspflicht bei der Verordnung von Arzneimitteln im Einzelfall.

¹² Durch eine 12-monatige Therapie werden nicht wesentlich mehr Erkrankungen verhindert, die Kosten aber pro verhütete TB mehr als verdoppelt. Eine Behandlung für 3 Monate ist zwar billiger, aber deutlich ineffektiver [72].

Risiken bei Chemoprävention

„Hepatitis“: Mögliche u. wahrscheinliche UAW auf die Leber

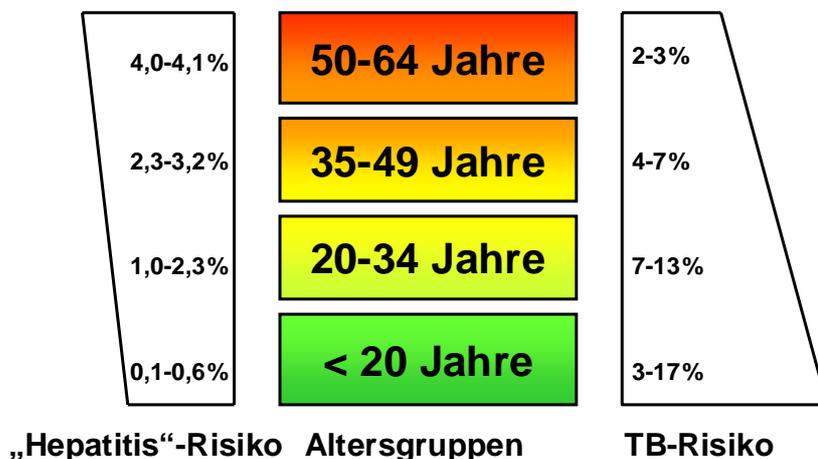


Abbildung 3: Risiko einer präventiven Chemotherapie gegenüber dem Erkrankungsrisiko nach Altersgruppen (modifiziert nach [5][16][31])

erhoben. Die Gesundheitsämter führen keine Behandlungen nach § 19 IfSG durch¹³. Sie leisten jedoch Hilfestellung, um eine überwachte Tuberkulosebehandlung zu gewährleisten ggf. im Rahmen einer Beobachtung (§ 29 IfSG). Der zuständige Tuberkulosefachberater steht ihnen dabei beratend zur Seite.

Da die Tuberkulose in Deutschland heute keine "Volkskrankheit" mehr darstellt, fehlt weiten Kreisen der Bevölkerung, aber auch der Ärzteschaft die Erfahrung mit diesem Krankheitsbild. Es ist Aufgabe des Gesundheitsamtes, allgemein über diese selten gewordene Krankheit aufzuklären, insbesondere mit den niedergelassenen Ärzten Kontakt zu pflegen, diesen ggf. fachliche Referenzen zu benennen und Praxen, Kliniken und Institute mit diagnostischer und therapeutischer Erfahrung auf dem Gebiet der Tuberkulose zu vermitteln (§§ 3, 19 IfSG).

B.11 Verhütung der Tuberkulose

Durch Schutz- und Sicherungsmaßnahmen sollen Infektionen und Erkrankungen durch Tuberkulosebakterien verhütet werden. Dazu gehört, dass Ärzten die Therapie vorbehalten ist (§ 24 IfSG).

B.11.1 Desinfektion

Wenn Gegenstände mit Erregern meldepflichtiger übertragbarer Krankheiten behaftet sind oder wenn das anzunehmen ist und dadurch eine Verbreitung der Krankheit zu befürchten ist, sind unter Berücksichtigung der Umstände des Einzelfalls die not-

¹³ GMS vom 04.04.2001 Az.: VII 3/5279-30/1/01

wendigen Maßnahmen zur Abwendung der hierdurch drohenden Gefahren zu treffen (§ 17 Abs. 1 IfSG).

B.11.2 Überwachung

Über die in Tuberkulosefällen nach den §§ 28 ff. IfSG regelmäßig veranlassten Schutzmaßnahmen hinaus kann es in besonderen Fällen notwendig sein, den Betroffenen auch nach Abschluss der ärztlichen Behandlung im Rahmen einer angeordneten Beobachtung (§ 29 IfSG) als "ansteckungsverdächtig" in Abständen und über eine Zeitdauer, die den Erfordernissen des Einzelfalles entspricht, zu Untersuchungen vorzuladen. Die Untersuchungen sind kostenlos (§ 69 Abs. 1 Nr. 7 IfSG). Dabei entscheidet das Gesundheitsamt auch, ob es den Betroffenen die Möglichkeit einräumt, die Untersuchung (allerdings auf eigene Kosten, sofern diese nicht von einem Versicherungsträger o. ä. übernommen werden) von einem niedergelassenen Arzt eigener Wahl durchführen zu lassen.

B.11.3 Vorschriften für Schulen und Gemeinschaftseinrichtungen

B.11.3.1 Gesundheitliche Anforderungen, Mitwirkungspflichten, Aufgaben des Gesundheitsamtes

Gemeinschaftseinrichtungen im Sinne des Gesetzes sind Einrichtungen, in denen überwiegend Säuglinge, Kinder und Jugendliche betreut werden (§ 33 IfSG). Wer an ansteckungsfähiger Lungentuberkulose erkrankt oder dessen verdächtig ist, darf in Gemeinschaftseinrichtungen keine Lehrtätigkeit u. ä. ausüben, bis nach ärztlichem Urteil eine Weiterverbreitung der Krankheit nicht mehr zu befürchten ist (§ 34 Abs. 1 Nr. 8); Entsprechendes gilt für die Betreuten dieser Einrichtungen.

Für Personen, in deren Wohngemeinschaft nach ärztlichem Urteil ein Erkrankungs- bzw. Verdachtsfall mit ansteckungsfähiger Lungentuberkulose festgestellt wird, gilt ein entsprechendes Tätigkeitsverbot für o. g. Gemeinschaftseinrichtungen (§ 34 Abs. 3 IfSG). Symptomatische Kontaktpersonen sind als krankheitsverdächtig vom Besuch der Gemeinschaftseinrichtungen ausgeschlossen (§ 34 Abs. 1 IfSG)..

B.11.3.2 Untersuchungspflicht vor Aufnahme in Gemeinschaftseinrichtungen

Die Tuberkulose in Bayern ist seit Jahrzehnten rückläufig [2], so dass ungezielte Untersuchungen wie die Röntgenreihenuntersuchung der Allgemeinbevölkerung schrittweise zugunsten gezielter Untersuchungen bestimmter Bevölkerungsgruppen zurückgenommen werden konnten [20][37][53][57][67].

Da die Erkrankungsprävalenz für Alten- und Pflegeheimbewohner, Obdachlose, Strafgefangene, Asylbewerber, Spätaussiedler oder Flüchtlinge deutlich über der der Allgemeinbevölkerung liegt [20][37], besteht folgende Verpflichtung, vor oder unverzüglich nach Aufnahme in die Einrichtung eine ansteckungsfähige Lungentuberkulose grundsätzlich durch Röntgenaufnahme ausschließen zu lassen:

- Bewohner eines Alten-, Pflegeheimes und einer ähnlichen Einrichtung nach § 1 HeimG: ärztliches Zeugnis (es wird empfohlen, Senioren zu röntgen und jüngere Erwachsene mit Standardtuberkulin zu testen),
- Obdachlose, die 3 Tage oder länger in einem Obdachlosenheim übernachten wollen: ärztliches Zeugnis (empfohlen wird eine Thoraxröntgenaufnahme),

- Personen einer Gemeinschaftsunterkunft für Flüchtlinge und Asylbewerber sowie einer Erstaufnahmeeinrichtung für Spätaussiedler: Thoraxröntgenaufnahme, sofern der Betroffene ≥ 15 Jahre alt ist. Schwangere werden nicht geröntgt, die Aufnahme wird nachgeholt, sofern nicht Beschwerden zu abweichendem Handeln zwingen (siehe B.7.2.5). Grundsätzlich kämen auch Sputumuntersuchungen und Tuberkulintest in Betracht, wobei eine negative Tuberkulinprobe bei einer beschwerdefreien Schwangeren eine behandlungsbedürftige Tuberkulose weitgehend ausschließt, ein positives Testergebnis aber Grund wäre, die Indikation zur Röntgenaufnahme gewissenhaft zu prüfen.
- Häftlinge: ärztliche Untersuchung, die Thoraxröntgenaufnahme ist duldungspflichtig, die Indikation liegt im Ermessen des Arztes.

B.11.4 Absonderung

Eine *Absonderung* (§ 30 Abs. 1 IfSG) ist angezeigt, wenn eine ansteckungsfähige Tuberkulose vorliegt, der Kranke durch sein Verhalten die Umgebung gefährdet, der Patient wohnsitzlos ist und/oder dem Erkrankten die Einsicht fehlt, regelmäßig die verordneten Medikamente einzunehmen. [19]

B.11.4.1 Absonderung

Eine *Absonderung* erfolgt in einer (Fach-) Klinik oder unter folgenden Voraussetzungen und Auflagen daheim (Heimasylierung, häusliche Asylierung)(§ 30 Abs. 1 Satz 2 IfSG)[35]:

- regelmäßige lungenärztliche Kontrollen,
- gründliche Reinigung des persönlichen Geschirrs, der Wäsche etc.,
- Benutzung eines eigenen Zimmers, möglichst auch einer eigenen Toilette,
- Gebrauch eines Auswurfgefäßes mit Desinfektionslösung.
- Kein enger Kontakt zu Säuglingen und Kleinkindern,
- Personen, die nicht vom Gesundheitsamt überwacht werden, dürfen nicht als Gäste in die Wohnung aufgenommen werden,
- keine Tätigkeit im Lehrberuf, in Säuglings-, Kinderheimen oder auf Spielplätzen,
- keine Besuche von Gaststätten, Läden und öffentlichen Veranstaltungen (Kino, Theater, Versammlungen etc.) und
- keine Behördenbesuche ausgenommen des Gesundheitsamtes.

B.11.4.2 Zwangsabsonderung

Zwangsabsonderung in einer geschlossenen Einrichtung setzt einen gelungenen Erregernachweis (Ausnahme: Verzögerung der bakteriologischen Untersuchung) und ein Verhalten voraus, bei dem offensichtlich aufgrund früherer Vorkommnisse anzunehmen ist, dass den Anordnungen nicht Folge geleistet wird. Es bedarf eines entsprechenden Beschlusses des Amtsgericht – Vormundschaftsgericht (§ 30 Abs. 2 IfSG)[19]. Im Eilfall kann die Unterbringung auch auf Anordnung der Kreisverwaltungsbehörde erfolgen. In diesem Fall ist aber die richterliche Entscheidung spätestens bis zum Ablauf des folgenden Tages herbeizuführen (§ 30 Abs. 2 Satz 4 IfSG in V. m. § 13 Freiheitsentziehungsgesetz). Hierzu stehen in der Bundesrepublik Deutschland die beiden folgenden Einrichtungen zur Verfügung:

- Männer: Bezirkskrankenhaus Parsberg, Robert-Koch-Str. 2, 92331 Parsberg, (oder Postfach 1260, 92328 Parsberg), Tel.: 09492/6020, Fax: 09492/602109, Chefarzt: Ltd. Medizinaldirektor Dr. R. Mütterlein
- Frauen: Karl-Hansen-Klinik Gmb, Marienkrankenhaus, Abt. f. Infektionskrankheiten/TBC, Postfach 1280 (Auguste-Viktoria-Allee 2), 33167 Bad Lippspringe, Tel. 05252 – 952500, Fax 05252 - 952550, <http://www.bad-lippspringe.de>, Chefarzt: Prof. Dr. med. R. Meister

B.12 Schlussbemerkungen

B.12.1 Beobachtung der epidemiologischen Situation, Meldepflicht

Die Gesundheitsämter beobachten und analysieren sorgfältig die epidemiologische Situation in ihrem Amtsbereich. Im Hinblick auf die Meldepflicht bei Tuberkulose (§ 6 ff IfSG) halten sie Kontakt mit den behandelnden Ärzten, dem Bayerischen Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL) und sonstigen Untersuchungsstellen und beachten bei der Übermittlung der Daten an das LGL die Falldefinitionen [58] und die Ausführungen im Leitfaden [59]. In enger Zusammenarbeit mit den Gesundheitsämtern und dem LGL beobachten die Tuberkulosefachberater der Regierungen die epidemiologischen Verhältnisse im Regierungsbezirk. Sie berichten dem Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (BayStMUGV) und dem Bayerischen LGL, wo diese ausgewertet werden, unter Berücksichtigung der Verlautbarungen des Robert Koch-Instituts jährlich ergänzend und kommentierend über die Entwicklung der epidemiologischen Situation der Tuberkulose in Bayern. Eine Häufung von multiresistenten Tuberkuloseerkrankungen in bestimmten Gemeinden, Landkreisen oder Gemeinschaftseinrichtungen ist hierbei besonders zu berücksichtigen. Von besonderer Bedeutung für den Erfolg der Tuberkulosekontrolle ist das Behandlungsergebnis. Die entsprechenden Daten sollten daher von den Gesundheitsämtern zeitnah ermittelt und die Datensätze entsprechend ergänzt und aktualisiert werden.

B.12.2 Hygieneplan mit Erläuterungen

Besondere Warteräume müssen für Tuberkulosekranke nicht bereitgestellt werden, weil durch organisatorische Maßnahmen (eigene Tuberkulosesprechtage; Sondereinbestellung von Patienten mit offener Lungentuberkulose bzw. diesbezüglichem Verdacht) ausreichender Schutz für andere Behördenbesucher geschaffen werden kann.

Nach Tuberkulosesprechtagen, insbesondere aber nach Untersuchung von Patienten mit ansteckungsfähiger Lungentuberkulose sollen die Räume gut gelüftet werden, um den Anteil bakterienhaltiger Tröpfchenkerne in der Raumluft zu reduzieren. In der Regel reicht die tägliche Reinigung mit den üblichen Reinigungsmitteln aus (s. Anlage) [35]. In Ausnahmefällen kann bei stark hustenden und undisziplinierten Kranken mit massiver Bakterienausscheidung - besonders wenn resistente Erreger ausgeschieden werden oder dies zu befürchten ist - eine Wischdesinfektion in dem benutzten Raum erforderlich sein (s. Liste des RKI)

B 12.3 Arbeitsmedizinische Untersuchungen im Gesundheitsamt

Gemäß Anhang IV der Biostoffverordnung sind dem mit der Durchführung der Tuberkulosefürsorge betrauten Personal der Gesundheitsämter Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen nach §15a Abs. 1 anzubieten, da es sich bei der Tuberkulosefürsorge um nicht gezielte Tätigkeiten mit regelmäßigem Kontakt zu tuberkulosekranken oder –krankheitsverdächtigen Personen handelt. Bezüglich der Schutzmaßnahmen und der Erstellung des Hygieneplans wird auf die GVU-Regel "Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitsamt und in der Wohlfahrtspflege" verwiesen.

B.12.4 Fortbildung

Dem mit der Durchführung der Tuberkulosefürsorge betrauten Personal der Gesundheitsämter werden regelmäßige Fortbildungen vermittelt.

Literatur

- [1] Bachmann W (Hrsg). DAS GRÜNE GEHIRN, Der Arzt des öffentlichen Gesundheitswesens. Percha am Starnberger See: Verlag R. S. Schulz, 2004 (Loseblattsammlung)
- [2] Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung. Statistische Berichte. Die Tuberkulose in Bayern, München, 1948-2000
- [3] Curtis AB, Ridzon R, Vogel R, McDonough S, Hargreaves J, Ferry J, Valway S, Onorato IM. Extensive transmission of Mycobacterium tuberculosis from a child. N Engl J Med. 1999 Nov 11; 341(20): 1491-5
- [4] Daniello J, Zöllner I. Erfahrungen mit dem intrakutanen Tuberkulintest nach Mendel-Mantoux bei Routineuntersuchungen in einem Gesundheitsamt. Gesundheitswesen 1997; 59: 519-522
- [5] Dash L, Comstock GW, Flynn JPG. Isoniazid Preventive Therapy. Am Rev Respir Dis 1980; 121: 1039-44
- [6] Deutsches Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose (DZK). Richtlinien zur Umgebungsuntersuchung bei Tuberkulose. Gesundheitswesen 1996; 58: 657-665
- [7] Deutsches Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose (DZK). Richtlinien zur Tuberkulindiagnostik. Deutsches Ärzteblatt – Ärztliche Mitteilungen 1996; 93/18: 1199-1201
- [8] Deutsches Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose (DZK). Das Strahlenrisiko bei Röntgenuntersuchungen des Thorax. Pneumologie 2001; 55: 57-71
- [9] Deutsches Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose (DZK). Empfehlungen zur Anwendung von Atemschutzmasken bei Tuberkulose. Pneumologie 2004; 58: 92-102
- [10] Deutsches Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose (DZK). Latente tuberkulöse Infektion: Empfehlungen zur präventiven Therapie bei Erwachsenen in Deutschland. Pneumologie 2004; 58: 255-270
- [11] Deutsche Gesellschaft für pädiatrische Infektiologie e. V. (DGPI)(Hrsg). Handbuch Infektionen bei Kindern und Jugendlichen. 4. Auflage, München: Futuramed Verlag, 2003: 717-719
- [12] Diel R, Schneider S, Meywald-Walter K, Ruf C-M, Rüscher-Gerdes S, Niemann S. Epidemiology of Tuberculosis in Hamburg, Germany: Long-Term Population-Based Analysis Applying Classical and Molecular Epidemiological Techniques. J Clin Microbiol 2002; 40: 523-539
- [13] DIN Taschenbuch - Med. Mikrobiologie; DIN 58943-7 Kulturelle Methoden zur Isolierung von Mykobakterien. Berlin: Beuth Verlag, 2000 (Burggrafenstr.6, 10787 Berlin)
- [14] Erdle H. Infektionsschutzgesetz (IfSG), Kommentar. ecomed verlagsgesellschaft Landsberg/Lech 2005
- [15] Feldmann K. Diagnostische Standards und neue Methoden in der Mykobakteriologie. Der Bay Int 2001; 21/4
- [16] Ferebee SH. Controlled Chemoprophylaxis Trials in Tuberculosis. A General Review. Adv Tuberc Res 1970; 17: 28-106

- [17] Föll M, Prijono Ch. Überschießende Reaktionen bei Tuberkulintestungen nach Mendel-Mantoux. *Gesundheitswesen* 1998; 60: 120-121
- [18] Forschbach G. Die postprimäre pulmonale Tuberkulose. In Hein J, Kleinschmidt H, Uehlinger E (Hrsg). *Handbuch der Tuberkulose*. Stuttgart: G. Thieme Verlag, 1982, 2. Bd, 4.1-4.104
- [19] Forßbohm M, Loytved G, Königstein B (Hrsg). *Praxisleitfaden Tuberkulose für Fachkräfte an Gesundheitsämtern*. Düsseldorf: Akademie f. öffentliches Gesundheitswesen, 2001
- [20] Forßbohm M. Studie des DZK zur Epidemiologie der Tuberkulose. Abschlussbericht 1996 - 2000 (26.333 Fälle). In: Deutsches Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose (DZK). 28. Informationsbericht. W Grünmeier, Berlin 2004
- [21] Götz R. Klinische Probleme und epidemiologische Aspekte der Mykobakterien in Deutschland. *Med. Diss.*, München, 1981
- [22] Gronauer W. Beschäftigte und Stammgäste in Gastwirtschaften und Diskotheken als "Multiplikatoren" der Tuberkulose. *Gesundh-Wes.* 1994; 56: 33-40
- [23] Gronauer W, Pregler M, Wolf P. Bemerkenswerte Tuberkulose-Klein epidemien 2001/2002 in zwei bayerischen Regierungsbezirken. *Pneumologie* 2004; 58: 9-16
- [24] Grzybowski S, Barnett D, Styblo K. Contacts of Cases of Active Pulmonary Tuberculosis. *Bull of the IUATLD* 1975; 50: 90-106
- [25] Haas WH. Praktische Aspekte der Tuberkulin-Diagnostik. *Kinder- und Jugendarzt* 2001; 32/2: 133-138
- [26] Hain E. Allgemeine und klinische Gesichtspunkte; Wertung der Laboratoriumsergebnisse. In Hein J, Kleinschmidt H, Uehlinger E (Hrsg). *Handbuch der Tuberkulose*. Stuttgart: G. Thieme Verlag, 1975, 3. Bd, 1-20
- [27] Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (Hrsg). *Arbeitsmedizinische Vorsorge. Berufsgenossenschaftliche Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen*. 2. vollständig überarbeitete u. erweiterte Auflage, Gentner Verlag, Stuttgart, 1998, S. 35, 519-527, 582-583
- [28] Horsburgh CR. Priorities for the Treatment of Latent Tuberculosis Infection in the United States. *N Engl J Med* 2004; 350/20: 2060-2067
- [29] International Union Against Tuberculosis Committee on Prophylaxis. Efficacy of various durations of isoniazid preventive therapy for tuberculosis: five years of follow-up in the IUAT trial. *Bull WHO* 1982; 60: 555-564
- [30] Konietzko N, Loddenkemper R (Hrsg). *Tuberkulose*. Stuttgart: G. Thieme, 1999
- [31] Kopanoff DE, Snider DE jun, Caras GJ. Isoniazid-Related Hepatitis. *Amer Rev Respir Dis* 1978; 117: 991-1001
- [32] Linssen WH, Kruisdijk JJ, Barkhof F, Smit LM. Severe irreversible optic neuritis following Mantoux tuberculin skin test in a child with multiple sclerosis - a case report. *Clin. Infect. Dis* 2002; 34: 12-3
- [33] Loddenkemper R, Hauer B, Magdorf K, Wahn U. Prävention. In Konietzko N, Loddenkemper R (Hrsg). *Tuberkulose*. Stuttgart: G. Thieme, 1999, Kap 9: 162-179

- [34] Loytved G, Steidle B, Ney S, Harmsen D. Infektketten bei Tuberkulose in Unterfranken – Analyse der konventionellen und der RFLP-Methode. Pneumologie 1997; 51, Poster 162, Abstract
- [35] Loytved G. Tuberkulose (F 3.1). Bachmann W (Hrsg). DAS GRÜNE GEHIRN, Der Arzt des öffentlichen Gesundheitswesens. Percha am Starnberger See: Verlag R. S. Schulz, 1998 (Loseblattsammlung)
- [36] Loytved G. Aktive Fallfindung – Umgebungsuntersuchung – Tuberkulintest – Chemoprävention - BCG-Impfung. In Forßbohm M, Loytved G, Königstein B (Hrsg.). Praxisleitfaden Tuberkulose für Fachkräfte an Gesundheitsämtern. Schriftreihe d. Akademie für öffentliches Gesundheitswesen, Düsseldorf, Bd. 21: 157-198, 2001
- [37] Loytved, G. Prävention der Tuberkulose heute. Atemw.-Lungenkrkh. 2004; 30/7: 317-332
- [38] Loytved G et al. Umgebungsuntersuchungen in Schulen. Tuberkulintestung am Friedrich Dessauer Gymnasium Aschaffenburg. Vortragsmanuskript vom 17.11.2004
- [39] Magdorf K. Prävention der Tuberkulose im Kindesalter. Update 2001. Monatsschrift Kinderheilkunde 2001; 7, 713-716
- [40] Menzies, D.: Interpretation of Repeated Tuberculin Tests. Boosting, Conversion, and Reversion. Am J Respir Crit Care Med 1999; 159: 15-21
- [41] Neumann G. Epidemiologische Probleme der Tuberkulose und Möglichkeiten der Tuberkulosebekämpfung. In Hein J, Kleinschmidt H, Uehlinger E (Hrsg). Handbuch der Tuberkulose. Stuttgart: G. Thieme Verlag, 1982, 2. Bd, 10.1-10.43
- [42] Niemann S, Rüscher-Gerdes S, Richter E, Thielen H, Heykes-Uden H, Diel R. Stability of IS6110 Restriction Fragment Length Polymorphism Pattern of Mycobacterium tuberculosis Strains in Actual Chains of Transmission. J Clin Microbiol 2000; 38/7: 2563-2567
- [43] Ozuah PO, Ozuah TP, Stein REK, Burton W, Mulvihill M. Evaluation of a Risk Assessment Questionnaire Used to Target Tuberculin Skin Testing in Children. JAMA 2001; 285: 451-453
- [44] Paul-Ehrlich-Institut. Information zur Tuberkulinversorgung in Deutschland. Feb. 2005. www.pei.de/professionals/tuberkulinversorgung.htm
- [45] Poulsen A. Some Clinical Features of Tuberculosis. Acta Tuberc Scand 1954; 24: 311-46
- [46] Rao VR, Joanes RF, Kilbane P, Galbraith NS. Outbreak of tuberculosis after minimal exposure to infection. Br Med J 1980; 28, 188-189
- [47] Reischl U, Naumann L. Molekularbiologische Methoden zum Nachweis von Mykobakterien. Fortschr Med 1996; 114: 18-19
- [48] Reischl U, Lehn N, Wolf H, Naumann L. Clinical evaluation of the automated COBAS Amplicor MTB assay for testing respiratory and non-respiratory specimens. J Clin Microbiol 1998; 36: 2853-2860
- [49] Rieder HL. Theoretische und praktische Überlegungen bei Anwendung des Tuberkulintests. Pneumologie 1997; 51: 1025-1032
- [50] Robert Koch-Institut (RKI). Stellungnahme des Deutschen Zentralkomitees zur Bekämpfung der Tuberkulose (DZK) zur Tuberkulintestung bei BCG-geimpften Kindern. Epid Bull 1999; 29, 216-217

- [51] RKI. Empfehlungen für die Wiedenzulassung zu Schulen und sonstige Gemeinschaftseinrichtungen. Bundesgesundhbl. - Gesundheitsforsch - Gesundheitsschutz 2001; 44/8: 830-41
- [52] RKI. Tuberkulose in großen Gemeinschaften. Beispiele der Handhabung von Umgebungsuntersuchungen. Epid Bull 2001; 25
- [53] RKI. Tuberkulose: Screening bei Spätaussiedlern im GDL Friedland – Erfahrungen und Ergebnisse. Epid Bull 2002; 15, 121-123
- [54] RKI. Erläuterungen zu den Empfehlungen für die Wiedenzulassung zu Schulen und sonstige Gemeinschaftseinrichtungen. Epid Bull 2002; 19: 158-159
- [55] RKI. Zu einem Tuberkulose-Fall in München: Umgebungsuntersuchungen decken sechs weitere Erkrankungen auf. Epid Bull 2003; 12, 88-89
- [56] RKI. Fallbericht: Zur Übertragung einer Lungentuberkulose. Ermittlungen eines Gesundheitsamtes in einem schwierigen sozialen Umfeld. Epid Bull 2004; 12, 97-99
- [57] RKI. Tuberkulose-Screening bei Aussiedlern im Grenzdurchgangslager Friedland – Ergebnisse. Epid Bull 2004; 12, 100-101
- [58] RKI. Falldefinitionen des Robert Koch-Instituts zur Übermittlung von Erkrankungs- oder Todesfällen und Nachweisen von Krankheitserregern. Berlin: Robert Koch-Institut, Ausgabe 2004 (www.rki.de "Infektionsschutzgesetz")
- [59] RKI. Leitfaden zur Übermittlung von Fallberichten zur Tuberkulose. Berlin, 2004
- [60] RKI. Erfahrungsbericht: Tuberkulose in einer Klasse einer Mittelschule. Epid Bull 2004; 44: 377
- [61] RKI. Zu einer ausgedehnten Tuberkulosehäufung im Wohn- und Arbeitsumfeld von Behinderten. Epid Bull 2004; 44: 378-379
- [62] RKI. Information des DZK und des RKI zum aktuellen Engpass bei der Tuberkulinversorgung in Deutschland. Epid Bull 2005; 7: 52-54
- [63] Rodrigues LC, Diwan VK, Wheeler JG. Protective Effect of BCG against Tuberculous Meningitis and Miliary Tuberculosis: A Meta-Analysis. Int J Epidemiol 1993; 22/6: 1154-58
- [64] Rust P, Thomas J. A method for estimating the prevalence of tuberculous infection. Am J Epidemiol 1975; 101: 311-322
- [65] Sagebiel D. Untersuchung zur Tuberkulose in Deutschland: Molekulare Epidemiologie, Resistenzsituation und Behandlung. In: Deutsches Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose (DZK). 28. Informationsbericht. W. Grünmeier, Berlin 2004
- [66] Schmid K, Schoerner C, Drexler H. Beruflich erworbene Tuberkuloseerkrankung bei einer Verwaltungsangestellten. Dtsch med Wochenschr 2003: 432-434
- [67] Schmidt Th, Stiewe F-E. Wirkungsgrad, Kosten und Risiken bei Röntgenreihenuntersuchungen des Thorax und seiner Organe, dargestellt an den Ergebnissen der Röntgenreihenuntersuchungen in Bayern/Bundesrepublik Deutschland. Röntgen-Berichte 1985; 1: 13
- [68] Schmitz W, Loytved G, Rusche H. Hygiene - auch für deren Kontrolleur! Hygienemaßnahmen in Gesundheitsbehörden (Gutachterstellen) mit ambulanter medizinischer Untersuchung. Dt Ärztebl 1989; 86: 71-75

- [69] Schwabe HK. Tuberkulin und Tuberkulinempfindlichkeit. in Jentgens H (Hrsg.). Handbuch der inneren Medizin IV/3 Atmungsorgane. Berlin: Springer-Verlag 1980: 47-168
- [70] Seidler A, Nienhaus A. Epidemiologie der berufsbedingten Tuberkulose. Literatur-Review von konventionellen Studien. In: Nienhaus A, Brandenburg F, Teschler H. Tuberkulose als Berufskrankheit. Ein Leitfaden zur Begutachtung. ecomed verlagsgesellschaft, Landsberg/Lech 2003, 142-173
- [71] Simon K, Gutland M. Die Tuberkulinprobe in der Klinik – Dosierung und Wertung. Prax Klein Pneumol 1981; 42: 423-426
- [72] Snider jun DE, Caras GJ, Kaplan JP. Preventive Therapie with Isoniazid. Cost-effectiveness of Different Durations of Therapy. JAMA 1986; 255: 1579-83
- [73] Statens Serum Institut. Core Summary of Product Characteristics. 11.02.2005, www.ssi.dk
- [74] Sutherland I. The evolution of clinical tuberculosis in adolescents. BTA, Cambridge, 1966
- [75] Stender H, Saure St D. Ist die konventionelle Röntgenaufnahmetechnik für Tbc-Diagnostik noch vertretbar? Öff. Gesundh-Wes. 1991; 53: 753-756
- [76] Thielen H, Heykes-Uden H, Niemann S. Ausbreitung eines zweifach-resistenten Mycobacterium-tuberculosis-Stammes unter Obdachlosen in einer deutschen Großstadt. Pneumologie 2004; 58: 17-22
- [77] van Geuns HA, Meijer J, Styblo K. Results of Contact Examination in Rotterdam, 1967-1969. Bull of the IUATLD 1975; 50: 107-121
- [78] Veen J. Microepidemics of tuberculosis: the stone-in-the-pond principle. Tubercle and Lung Dis 1990: 73-76
- [79] Verordnung über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlen (Röntgenverordnung – RöV i. d. F. der Bek. Vom 30..04.2003. BGBl I S. 604
- [80] Verordnung zur Umsetzung von EG-Richtlinien über den Schutz der Beschäftigten gegen Gefährdung durch biologische Arbeitsstoffe bei der Arbeit (BioStoffV) vom 27.01.1999. (BGBl I S. 50)
- [81] vgl. §1 Abs. 2 Heilpraktikergesetz vom 17.02.1939, BGBl III S.2122-2),
- [82] vgl. Urteil d. OLG Karlsruhe vom 19.07.1989 - 7 U 50/80, Auszug unter Punkt 11. Amtspflichten des Gesundheitsamtes bei Tuberkuloseerkrankung in Schulen. NJW 1990: 2319
- [83] vgl. Merkblatt StMdl u. d. Staatl. Ausführungsbehörde f. Unfallversicherung (S. vom 12.04.1985 Nr.IZ4-5130-1/2/85 BA 10) Bek. d. BayStMdl vom 27.02.1985 (MABI S.108)
- [84] Wallgren A. Time-table of Tuberculosis. Tubercle 1948; 29: 250
- [85] Wilson RG, Anderson J, Shenton BK, White MD, Taylor RMR, Proud G. Life threatening reaction to tuberculin testing. BMJ 1986; 293: 243-244

Abkürzungsverzeichnis

ArbSchG	Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz)
ArbSichG	Gesetz über Betriebsärzte, Sicherheitsingenieure und andere Fachkräfte für Arbeitssicherheit (Arbeitssicherheitsgesetz)
BG	Berufsgenossenschaft
BayStMGEV	Bayerisches Staatsministerium für Gesundheit, Ernährung und Verbraucherschutz
BayStMUGV	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz
BCG	Bacillus Calmette-Guérin
BioStoffV	Verordnung zur Umsetzung von EG-Richtlinien über den Schutz der Beschäftigten gegen Gefährdung durch biologische Arbeitsstoffe bei der Arbeit (Biostoffverordnung)
Bw	Bundeswehr
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.
DNS (DNA)	Desoxyribonucleinsäure (desoxyribonucleic acid)
DZK	Deutsches Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose
G 42	Grundsatz der Berufsgenossenschaft Nr. 42
GT	Gereinigtes Tuberkulin
H (INH)	Isoniazid
HBV	Hepatitis B Virus
HeilprG	Gesetzes über die berufsmäßige Ausübung der Heilkunde ohne Bestallung (Heilpraktikergesetz)
HeimG	Heimgesetz
HIV	Human immunodeficiency virus
IfSG	Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen (Infektionsschutzgesetz)
INH (H)	Isoniazid
i. v.	Intravenös
JVA	Justizvollzugsanstalt
KG	Körpergewicht
LGL	Bayerischen Landesamtes für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit
LTBI	Latente tuberkulöse Infektion
M.	Mycobacterium
MM	Mendel-Mantoux
MTR	Medizinisch-technische(r) Röntgenassistent(-in)
NAT	Nukleinsäure-Amplifikations-Test(s)

NUS (NIS)	Neue Unabhängige Staaten (international gebräuchliche Abkürzung für die GUS u. die baltischen Staaten (ehem. UdSSR))
p. a.	Posterior anterior (Strahlengang von hinten nach vorn)
PCR	Polymerase chain reaction (Polymerase-Kettenreaktion)
PPD	Purified Protein Derivative
RFLP	Restriction fraction length polymorphism
RKI	Robert Koch-Institut, Berlin
RöV	Verordnung über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlen (Röntgenverordnung) sowie Verordnung zur Änderung der Röntgenverordnung und anderer atomrechtlicher Verordnungen
RT	Renset-Tuberculin
S	Standard
SM (S)	Streptomycin
Tbc (TB)	Tuberkulose
TE	Tuberkulineinheiten
TNF	Tumor necrosis factor (Tumornekrosefaktor)
TU	Tuberculin Units
UAW	Unerwünschte Arzneimittelwirkung(en)
UVV	Unfallverhütungsvorschrift(en)
WHO	Weltgesundheitsorganisation

Anhang 1: Hygieneplan [68]

Abteilung für die Bekämpfung der Tuberkulose, Röntgenabteilung				
Was?	Wann?	Wie?	Womit?	Wer?
Räume lüften (Röntgenraum, Arzt- und Wartezimmer)	während des TB- Sprechtages bei Bedarf *)	wiederholt gut lüften (Reduktion bakterienhaltiger Tröpfchenkerne in der Raumluft)		Röntgen- assistent(in) oder Reinigungs- personal
1. Reinigung der Fuß- böden 2. Flächen- desinfektion der Fußböden	täglich reinigen nach jedem TB-Sprechtage bei Bedarf *) und nach ärztlicher Anordnung	Nasswischmethode Nur Systeme verwenden, die eine kontaminationsfreie Desinfektions- mittellösung garantieren! Schutzmaßnahmen: Gummihandschuhe tragen, gut lüften! zusätzlich Atemschutzmaske mit Aldehydfilter tragen!	übliches Reinigungsmittel Aldehyde: Gebrauchsverdünnung und Einwirkungszeit nach Abschnitt 2 der DGHM-Liste Aldehyde: Gebrauchsverdünnung und Einwir- kungszeit nach RKI-Liste	Reinigungs- personal
Desinfektion kleiner Flächen (am Röntgengerät, in Warte- und Umkleidekabinen)	nach jedem TB-Sprechtage Und bei Bedarf *)	Nasswischmethode; Schutzmaßnahmen wie oben	mit einem in Desinfektionsmittel ge- tränkten Lappen abwischen (Konzentra- tionen und Einwirkungszeiten siehe vorausgegangene Spalte)	Reinigungs- personal
*) Anmerkung: Nach Untersuchung Kranker mit ansteckungsfähiger Tuberkulose der Atmungsorgane				

Anhang 2: Wichtige Adressen

I. Tuberkulose-Fachberater der Regierungen

Herr Dr. Gronauer	Fachberater der Regierung Oberbayern Landratsamt Weilheim II, Gesundheitsamt Stainhardtstr. 7 82362 Weilheim Tel.: 0881 – 681600
Herr Dr. Loytved	Fachberater der Regierung Unterfranken Gesundheitsamt Theaterstr. 23 97070 Würzburg Tel.: 0931 – 35745
Herr Dr. Nadeniczek	Fachberater der Regierung Mittelfranken Gesundheitsamt Stresseman Platz 11 90763 Fürth Tel.: 0911 – 97731830
Herr Dr. Pregler	Fachberater der Regierung Oberpfalz Gesundheitsamt Regensburg Sedanstr. 1 93055 Regensburg Tel.: 0941 – 4009717
Herr Dr. Reeb	Fachberater der Regierung Niederbayern Gesundheitsamt Veldener Str. 15 84036 Landshut Tel.: 0871 – 408500
Herr Dr. Rogalla	Fachberater der Regierung Schwaben Gesundheitsamt Oberallgäuer Platz 2 87527 Sonthofen Tel.: 08321 - 612544
Herr Dr. Wagner	Fachberater der Regierung Oberfranken Gesundheitsamt Ludwigstr.25 96047 Bamberg Tel.: 0951 – 85680

II. Fachgesellschaften

Herr Prof. Dr. Loddenkemper
Frau Dr. Hauer, MPH
Herr Sagebiel, MPH

Deutsches Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose (DZK)
Lungenfachklinik Heckeshorn
Zum Heckeshorn 33
14109 Berlin
Tel.: 030 – 80022381

Herr PD Dr. Haas
Frau Dr. B. Brodhun, MPH

Robert-Koch-Institut (RKI)
Nordufer 20
13353 Berlin
Tel.: 018887540

III. Weitere Adressen

Frau Dr. Bürger

TBC Fürsorgestelle
Gesundheitsamt der Stadt Nürnberg
Burgstr. 4
90403 Nürnberg
Tel.: 0911 - 2310

Herr Dr. Hoffmann

Institut für Laboratoriumsdiagnostik
ASKEPIOS - Fachkliniken
Robert - Koch - Allee 2
82131 Gauting

Herr Dr. Mütterlein

Direktor der Lungenfachklinik
Robert-Koch-Str.2
92 331 Parsberg
Tel.: 09492 – 6020

Frau Dr. Naumann

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und
Lebensmittelsicherheit (LGL)
Veterinärstr.2
85764 Oberschleißheim
Tel.: 089 – 31560160

**Herr Prof. Dr. Pfeifer/
Herr OA Dr. Werner**

Lungenfachklinik Donaustauf
Ludwigstr. 63
93093 Donaustauf
Tel.: 09403 – 800

Frau Dr. Rehm

Gesundheitsamt der Hauptstadt München
Referat für Gesundheit und Umwelt (RGU)
GS 12 Tuberkulose
Bayerstr. 28a
80335 München
Tel.: 089 – 233 37566

Herr Dr. Roth

TBC-Fürsorgestelle Gesundheitsamt der
Stadt Augsburg
Hoher Weg 8
86152 Augsburg
Tel.: 0821 – 3242029



91058 **Erlangen**
Eggenreuther Weg 43
Tel.: 09131/764-0



85764 **Oberschleißheim**
Veterinärstr. 2
Tel.: 089/31560-0



97082 **Würzburg**
Luitpoldstr. 1
Tel.: 0931/41993-0

www.lgl.bayern.de

**Bayerisches Landesamt für
Gesundheit und Lebensmittelsicherheit**
Eggenreuther Weg 43, 91058 Erlangen

Telefon: 09131/764-0
Telefax: 09131/764-102

Internet: www.lgl.bayern.de
E-Mail: poststelle@lgl.bayern.de

Druck: Druckerei StMUGV