

**Österreichische Empfehlungen
zur
Durchführung
der
Umgebungsuntersuchung bei
Tuberkulose**

Bundesministerium für Gesundheit und Frauen (BMGF)
Radetzkystrasse 2, 1030 Wien

Für den Inhalt verantwortlich:

SL Priv. Doz. Dr. Pamela Rendi-Wagner, Leiterin der Sektion III, BMGF
AL Dr. Bernhard Benka, Leiter der Abteilung III/4, BMGF

Wissenschaftliche Beratung:

Dr. Matthias Bogyi, Dr.ⁱⁿ Edda Hagel, Dr. Thomas Hirtl, Ministerialrat Dr. Jean-Paul Klein,
Dr. Rudolf Rumetshofer, Dr. Kunrad Wolf, Dr.ⁱⁿ Ursula Karntaler, Dr.ⁱⁿ Beatrix Schmidgruber

2. Auflage – Juli 2016

Verwendete Abkürzungen:

ASchG	ArbeitnehmerInnenschutzgesetz
BAL	bronchoalveoläre Lavage
BMG	Bundesministerium für Gesundheit
BVB	Bezirkverwaltungsbehörde
HIV	Humanes Immundefizienz-Virus 1
IGRA	Interferon- γ -Release Assay
INH	Isoniazid
IPT	präventive Therapie mit INH
LTBI	latente Infektion mit Mykobakterium tuberculosis
MDR-Tb	multiresistente Tuberkulose (gegen zwei oder mehr Erstlinien-Tuberkulostatika resistente M. tuberculosis – Stämme)
MMT	Mendel Mantoux Test (intrakutaner Tuberkulin-Haut-Test)
M. tuberculosis	Mycobacterium tuberculosis
PCR	Polymerase Chain Reaction
Tb	Tuberkulose
TbcG	Tuberkulosegesetz
ZN	Ziehl Neelsen
UU	Umgebungsuntersuchung

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	4
1. Einleitung	6
2. Umgebungsuntersuchung.....	7
2.1. Definitionen.....	7
2.2. Ziel der Umgebungsuntersuchung	7
2.2.1. Die Suche nach erkrankten Personen	7
2.2.2. Die Suche nach angesteckten Personen	7
2.2.3. Die Suche nach der Infektionsquelle	8
2.3. Dokumentation	8
3. Die zentrifugale Umgebungsuntersuchung	8
3.1. Indikation zur Umgebungsuntersuchung.....	8
3.2. Übertragung und Übertragungsrisiko	8
3.3. Definition des zu untersuchenden Personenkreises	9
3.3.1. Festlegung des Zeitfensters der infektiösen Phase	9
3.3.2. Annahme einer Infektion:	9
3.3.3. Der Indexfall und seine „Umkreise“ (stone in the pond -Prinzip)	9
3.3.4. Festsetzung der Dringlichkeit.....	11
3.3.5. Untersuchungsmethoden	12
3.3.5.1 Anamnese	12
3.3.5.2 Infektionsnachweis	13
3.3.5.3 Thoraxröntgen	15
4. Quellensuche = zentripetale Umgebungsuntersuchung	15
5. Sonderfälle	16
5.1. Untersuchung von Säuglingen und Kleinstkindern.....	16
5.2. Kindergärten und Schulen.....	16
5.3. Flüge.....	16
5.4. Häftlinge/Schubhäftlinge	17
5.5. Gesundheitsberufe, Rettungspersonal, sonstiges Personal in Krankenanstalten Und Pflegeeinrichtungen	17
5.5.1. Personal in Einrichtungen ≤ 5 Kontakten zu Tb-PatientInnen / Jahr	17
5.5.2. Personal mit ständigem Kontakt zu PatientInnen mit ansteckungsfähiger Tb (≥ 6 Kontakte mit Tb / Jahr) oder Kontakte zu Mykobakterien am Arbeitsplatz.....	18
5.5.3. MitpatientInnen im stationären Bereich	18
5.6. Rettungspersonal, Transportpersonal (siehe auch Punkt 6.)	19
5.7. Obdachloseneinrichtungen	19
5.8. Besonderheiten bei Zuwanderern	19
5.9. Umgebungsuntersuchung bei Schwangeren	21
6. Schutzmaßnahmen	21
7. Chemoprophylaxe und präventive Therapie / LTBI – Management	22
7.1. Definitionen.....	22
7.2. Indikation und Durchführung der präventiven Therapie.....	23
7.3. Therapieschemata.....	23
8. MDR Management	25
9. Dokumentation	25
10. Anhang I	26
10.1 Rechtsgrundlagen	26
10.1.1 Tuberkulosegesetz	26

10.1.2	ArbeitnehmerInnenschutzgesetz ASchG	26
10.1.2.1	Gesundheitsüberwachung, Eignungs- und Folgeuntersuchungen	26
10.1.2.2	Sonstige besondere Untersuchungen.....	27
10.1.2.3	Durchführung von Eignungs- und Folgeuntersuchungen	27
10.2	Praktischer Teil für MitarbeiterInnen der Bezirksverwaltungsbehörden.....	28
10.2.1	Durchführung der Kontaktanamnese	28
10.2.2	Durchführung der Umgebungsuntersuchung.....	28
10.3	Erhebungsblatt zur Erstmeldung (Indexfall) der TBC.....	30
11.	Anhang II	32
11.1.	Flussdiagramm 1: TBC – Umgebungsuntersuchung Kinder < 2 Jahre	32
11.2.	Flussdiagramm 2: TBC – Umgebungsuntersuchung Kinder 2-6 Jahre	32
11.3.	Flussdiagramm 3: TBC – Umgebungsuntersuchung Kinder < 6 Jahre	32
11.4.	Flussdiagramm 4: TBC- Umgebungsuntersuchung Erwachsene.....	32
12.	Literaturverzeichnis.....	37

1. Einleitung

Seit Jahrzehnten ist ein kontinuierlicher Rückgang der Tuberkuloseinzidenz in Österreich zu beobachten. Neben einer Verbesserung des sozioökonomischen Status und der medizinischen Versorgung der Bevölkerung ist das vor allem einer konsequenten Politik der Tuberkulosebekämpfung zu verdanken. Österreich zählt mit einer Tuberkuloseinzidenz von unter 10/100.000 Neuerkrankungen in der Bevölkerung zu den sogenannten Niedriginzidenzländern.^a Die HIV-Koinfektion spielt als Motor für die Tuberkulose in Österreich als Niedriginzidenzland praktisch keine Rolle.^b

Um die Tuberkuloseinzidenz weiter senken zu können, sind

- rasche Diagnostik, effektive Isolierung und Therapie der Erkrankten,
- konsequente Umgebungsuntersuchungen,
- die präventive Therapie von latent infizierten Kontaktpersonen,
- sowie gezielte Reihenuntersuchungen in Risikogruppen erforderlich.

Umgebungsuntersuchungen stellen besondere Anforderungen an die Gesundheitsbehörden, involvierte medizinische Einrichtungen und an die Betroffenen. Insbesondere wenn es sich um Gruppen aus Kindergärten, aus Schulen oder Heimen handelt, verlangen Planung und Durchführung eingespielte Abläufe und Zusammenarbeit verschiedener Institutionen.

Auf Basis der Leitlinie „Tuberkulose Umgebungsuntersuchung“ der Landessanitätsdirektion Wien 2011 hat das Bundesministerium für Gesundheit daher 2012 zu einem Runden Tisch eingeladen, um gemeinsam mit namhaften Experten/Expertinnen den Ablauf der Umgebungsuntersuchungen österreichweit festzulegen. Ergebnis war die Entwicklung einer Leitlinie zur Umgebungsuntersuchung, die basierend auf bestehenden Standards und internationalen Richtlinien auch auf der Durchführungsebene dargestellt wurde. Für die Erstellung der Leitlinie wurde rezente Literatur gesichtet, internationale und nationale Empfehlungen der Nachbarländer diskutiert sowie die epidemiologische Entwicklung und moderne diagnostische Methoden berücksichtigt.^c

Die Überarbeitung der ersten Auflage erfolgte bei den TBC-Expertenforen 2015 und 2016 in Bad Ischl. Die wichtigsten Änderungen zur ersten Auflage sind:

- Aktualisierung der Zahlen und Daten
- Abänderung der Kapitelabfolge
- Es wird verstärkt auf die Indikation einer Chemoprophylaxe insbesondere im Säuglings- und Kleinstkindesalter hingewiesen
- Spezifizierung der Algorithmen zu den Umgebungsuntersuchungen bei Kindern unter 2 Jahren, zwischen 2 und 6 Jahren und über 6 Jahren

^a Inzidenz 2014 in Österreich: 6.8/100.000

^b Die 22. Österreichische HIV-Kohortenstudie vom 1.8.2012 belegt, dass von 5401 HIV-positiven Menschen 24 an TB erkrankt sind. 275 waren latent infiziert.

^c Die Basis der Leitlinien sind Evidenz-basierte klinische Studien und Metaanalysen, wodurch die Empfehlungen durchwegs den GRADE-Empfehlungen „A“ entsprechen.

2. Umgebungsuntersuchung

Eine Umgebungsuntersuchung hat die Aufgabe, nach dem Auftreten einer Tuberkuloseerkrankung im Kreis der „Umgebung“ des Erkrankten die angesteckten (infizierten) und erkrankten Personen zu ermitteln. Auch soll die Person erforscht werden, die ursprünglich den Tb-Erkrankten angesteckt hat.

2.1. Definitionen

Indexperson (Index, Indexpatient): ein/eine Patient/Patientin, bei dem/der eine Tb-Erkrankung neu diagnostiziert wird.

zentrifugale Umgebungsuntersuchung: die Suche nach von der Indexperson angesteckten Menschen, wobei es bereits zu einer Erkrankung gekommen sein kann. Erkrankte Personen können, sofern selbst ansteckend, als neuer Indexfall eine weitere Umgebungsuntersuchung nach sich ziehen.

zentripetale Umgebungsuntersuchung: die Suche nach der Infektionsquelle, die die Indexperson angesteckt und zu deren Erkrankung geführt hat. Vor allem bei an Tb erkrankten Kindern und bei Tb-Fällen in Einrichtungen mit hoher Personendichte (wie Heime u. dgl.) ist die zentripetale Umgebungsuntersuchung von Bedeutung für das Auffinden der Quelle.

Quelle (source case): die an ansteckender Tuberkulose erkrankte Person, durch deren Übertragung des Erregers es zur Erkrankung der Indexperson kam.

LTBI, latente Infektion mit Mykobakterium tuberculosis: Durch Absiedlung von M. tuberculosis im Organismus kommt es unter Einwirkung des Immunsystems zu einer latenten Infektion mit M. tuberculosis ohne Erkrankung.

Tb-Erkrankung: In einigen Fällen kommt es nach der Infektion mit M. tuberculosis auch zum Ausbruch der Erkrankung, vor allem bei Menschen mit geschwächtem Immunsystem. Man spricht dann von einer behandlungsbedürftigen Tuberkulose, oder auch von aktiver Tuberkulose. Die meisten Erkrankungen treten in den ersten 2 Jahren nach der Infektion, ein Teil aber auch im Lauf des Lebens auf. [1]

2.2. Ziel der Umgebungsuntersuchung

2.2.1. Die Suche nach erkrankten Personen

Eine Person, bei der eine Tuberkulose neu diagnostiziert wird, wird als Indexfall bezeichnet.

Die Suche nach Personen, die durch diese angesteckt wurden und bereits an einer Tuberkulose erkrankt sind, ist die sog. „zentrifugale Umgebungsuntersuchung“. Erkrankte Personen können, sofern selbst ansteckend, als neuer Indexfall eine weitere Umgebungsuntersuchung nach sich ziehen.

2.2.2. Die Suche nach angesteckten Personen

Im Rahmen der sog. zentrifugalen Umgebungsuntersuchung wird aber auch nach Personen, die vom Indexfall mit Mykobakterium tuberculosis lediglich angesteckt wurden, aber nicht erkrankt sind, gesucht. Infizierte Personen erhalten entweder eine präventive Therapie oder sind für den Zeitraum von mindestens 2 Jahren radiologisch und klinisch zu kontrollieren.

2.2.3. Die Suche nach der Infektionsquelle

Zur Umgebungsuntersuchung gehört auch die Suche nach der Infektionsquelle, die die Indexperson angesteckt hat. Dieser Teil der Umgebungsuntersuchungen wird als „zentripetale Umgebungsuntersuchung“ bezeichnet und ist eine wichtige Maßnahme zur Unterbrechung der Infektionskette. Vor allem bei an Tb erkrankten Kindern und bei Tb-Fällen in Einrichtungen mit hoher Personendichte (wie Heime u. dgl.) ist die zentripetale Umgebungsuntersuchung von Bedeutung für das Auffinden der Quelle.

2.3. Dokumentation

Die Dokumentation ist wesentlicher Bestandteil der Abklärung des Infektionsweges. Ziel ist die Verbesserung der Organisationsabläufe, vor allem bei großen Umgebungsuntersuchungen und solchen mit medialem Interesse.

3. Die zentrifugale Umgebungsuntersuchung

3.1. Indikation zur Umgebungsuntersuchung

Eine zentrifugale Umgebungsuntersuchung ist indiziert, wenn der Indexpatient an Lungen- oder Kehlkopftuberkulose leidet und zumindest einer der folgenden Punkte vorliegt:

- Mikroskopischer Nachweis säurefester Stäbchen im respiratorischen Sekret, insbesondere im Sputum
- kultureller Nachweis von *M. tuberculosis*-Komplex in respiratorischen Sekreten (Sputum, bronchoalveoläre Lavage oder Magensaft)
- bei einem alleinig positiven PCR-Befund muss individuell entschieden werden
- Nachweis einer Kaverne im Röntgenbild oder einer Kehlkopftuberkulose, wenn noch kein mikroskopischer oder kultureller Befund vorliegt
- Tuberkulose als Obduktionsergebnis mit Hinweis auf Aktivität der Tb und damit auf Ansteckungsfähigkeit.

3.2. Übertragung und Übertragungsrisiko

Tuberkulose wird in der Regel durch Tröpfcheninfektion übertragen, zählt aber in der Regel nicht zu den hoch ansteckenden Erkrankungen. Durch Husten, Sprechen, Singen etc. produziert eine an ansteckender Lungentuberkulose erkrankte Person Aerosole. Durch das Einatmen dieser Aerosole kann es zur Infektion kommen. Das Ausmaß der Aerosolbelastung mit Mykobakterien ist vor allem von der Ausdehnung der Erkrankung des Indexfalls abhängig.

Das Übertragungsrisiko hängt ab von:

- der Ausdehnung des Befundes des Indexfalles: Röntgenbefund, positiver Mykobakterien – Nachweis,
- der Häufigkeit, der Dauer und der Intensität des Kontaktes,

- der Größe und der Belüftung des Raumes, in dem die Exposition stattgefunden hat. [1,2,3],
- der Virulenz des Keimes.

3.3. Definition des zu untersuchenden Personenkreises

3.3.1. Festlegung des Zeitfensters der infektiösen Phase

Da der Beginn der Infektiosität nicht objektiv bestimmt werden kann, muss die Zeitdauer, in der der Indexfall bereits Infektionsquelle gewesen sein könnte, geschätzt werden.

Nach erfolgter Infektion vermehren sich die Mykobakterien in der Lunge. Nach 2-10 Wochen ist beim Immunkompetenten eine ausreichende Menge an Mykobakterien (10^3 bis 10^4 Mykobakterien) erreicht, die eine zelluläre Immunantwort hervorruft und damit zu einer Reaktion in MMT und IGRA führt. [4]

3.3.2. Annahme einer Infektion:

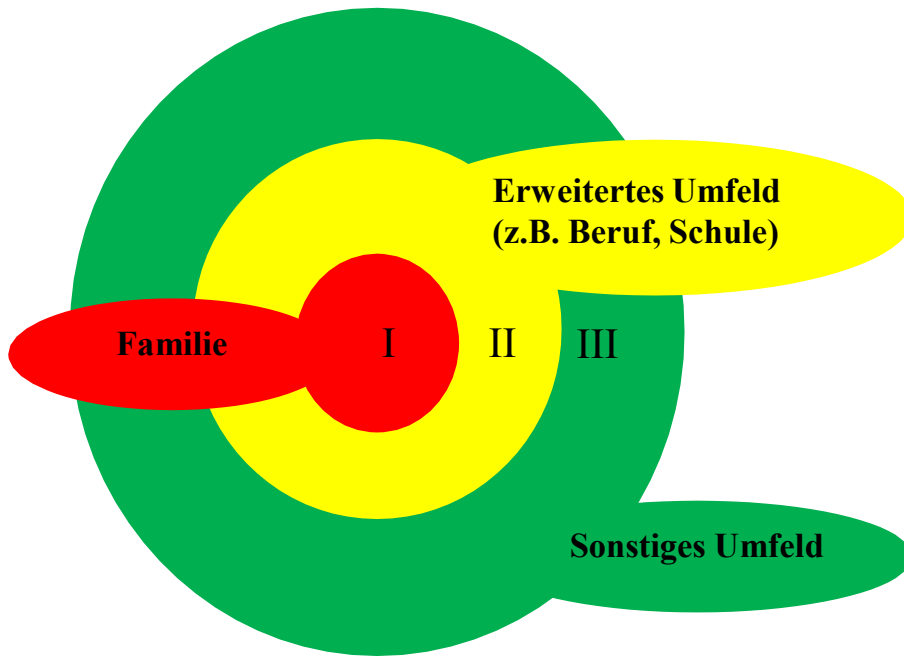
- Bei ausgedehntem Röntgenbefund mit Kaverne: ab Diagnosestellung 3 bis 6 Monate zurück;
- Bei Röntgenbefund ohne Kaverne, aber mit mikroskopischem Nachweis von *M. tuberculosis* im respiratorischen Sekret: ab Diagnosestellung bis zu 3 Monate zurück;
- Bei positiver Kultur, aber fehlendem mikroskopischen Nachweis von *M. tuberculosis*: ab Diagnosestellung bis zu 2 Monate zurück;
- Kehlkopftuberkulose und andere schwerwiegende Befunde, auch MDR-Fälle, müssen im Einzelfall beurteilt werden.

3.3.3. Der Indexfall und seine „Umkreise“ (stone in the pond -Prinzip)

Im Rahmen einer zentrifugalen Umgebungsuntersuchung ist folgendes Vorgehen angebracht:

- Ermittlung und Auflistung aller möglichen Kontaktpersonen nach Angaben der Index- und Kontaktpersonen;
- Einteilung der Kontaktpersonen in Gruppen nach der Nähe zur Indexperson und dem Grad der Exposition in ein Schema konzentrischer Kreise;

„Stone in the Pond“ – Prinzip: Wenn im ersten und zweiten Kreis keine Infektion erfolgt ist, ist die Wahrscheinlichkeit einer Infektion im dritten Kreis gering, sodass hier keine Untersuchungen mehr erfolgen müssen. [4]



Erster Kreis:	Enge Kontakte
	innerhalb des Haushalts außerhalb des Haushalts
Zweiter Kreis:	Häufige Kontakte
	Personen mit kumulativ mehr als 40 Stunden Kontakt Personen mit 8 Stunden ununterbrochenem Kontakt auf engem Raum z.B.: Besuche im Herkunftsland, Freunde, Verwandte, Schulkameraden, Arbeitskollegen; Kontakte in medizinischen und Gemeinschaftseinrichtungen
Dritter Kreis:	Gelegentliche Kontakte

3.3.4. Festsetzung der Dringlichkeit

Die Festsetzung der Dringlichkeit dient der Planung der Umgebungsuntersuchung auf der Grundlage einer Infektions- und Erkrankungswahrscheinlichkeit.

- Infektionswahrscheinlichkeit: Die Wahrscheinlichkeit, von der Exposition über die Inkorporation (vor allem Inhalation) und Kolonisation von *M. tuberculosis* zur Infektion fortzuschreiten;
- Erkrankungswahrscheinlichkeit: Die Wahrscheinlichkeit, nach Infektion über bestimmte Risikofaktoren zur manifesten Erkrankung fortzuschreiten.

Mit wachsendem Informationsgewinn während der Umgebungsuntersuchung kann es notwendig werden, die Prioritätensetzung und den Ablauf der Umgebungsuntersuchung anzupassen. [1]

Hohe Priorität	Personen aus dem ersten Kreis
	Personen aus dem zweiten Kreis mit erhöhtem Erkrankungsrisiko
Mittlere Priorität	Sonstige Personen aus dem zweiten Kreis
	Personen des dritten Kreises mit erhöhtem Erkrankungsrisiko
Geringe Priorität	Personen aus dem dritten Kreis

Das Risiko der Kontaktpersonen, bei Infektion eine Erkrankung zu entwickeln,

ist abhängig: [1,2,5]

- vom Lebensalter:
Kinder im Vorschulalter haben ein erhöhtes Erkrankungsrisiko, wobei speziell bei Säuglingen und Kleinkindern unter 2 Lebensjahren zusätzlich eine besondere Gefährdung für einen foudroyanten Verlauf gegeben ist.
Bei älteren Personen (≥ 65 Jahre) ist eine höhere Tb-Inzidenz wegen des schwächer werdenden Immunsystems zu beobachten. [6] Oft manifestiert sich auch die Tb des alten Menschen anders als bei jungen Menschen.
- von einer allfälligen Grunderkrankung:
Relatives Risiko (RR) >10 = ein 10-fach erhöhtes Risiko, an Tuberkulose zu erkranken:
 - Immundefizienz, angeboren oder erworben,
 - immunsuppressive Therapie, insbesondere anti-TNF α -Therapie (RR 1,6-25,1) [7],
 - Hämodialyse bei chronischer Niereninsuffizienz,
 - Silikose,

- jejunoilealer Bypass,
- hämatoonkologische Erkrankungen,
- Karzinome im Kopf-Hals-Bereich,
- i.v. Drogenabhängige,
- Organtransplantation und allogene Stammzellentransplantation.

Relatives Risiko (RR) >3:

- Diabetes mellitus
- Gastrektomie
- Rauchen (vor allem Rauchen in Kombination mit Alkohol) [8]

3.3.5. Untersuchungsmethoden

Die Untersuchungsmethoden dienen einerseits dem Nachweis einer Infektion, andererseits dem Nachweis einer manifesten Erkrankung. Drei Monate nach der ersten Umgebungsuntersuchung hat bei den betroffenen Personen eine zweite Untersuchung zur Kontrolle stattzufinden (siehe Flussdiagramme im Anhang). Die Mittel der Umgebungsuntersuchung sind:

- Anamnese
- Mendel-Mantoux-Test/ Interferon- γ -Release Assays
- Thoraxröntgen

3.3.5.1. Anamnese (siehe Erhebungsblatt im Anhang)

Im Rahmen der Anamnese soll, abgesehen von den Personalien, Folgendes erhoben werden:

- Nähe zum Indexfall
- Verhältnis zum Indexfall (Familie, Verwandtschaft, Freundschaft, Arbeitskollege/ Arbeitskollegin, Vereinsmitglied, anderes)
- Dauer der Exposition (enger, häufiger, gelegentlicher Kontakt, s. Pkt. 3.3.2.)
- zusätzlich bestehende Erkrankungen
- Tb-Vorerkrankungen und Vorbehandlung
- durchgeführte Thorax Röntgen
- BCG-Impfung (incl. Zeitpunkt, Wiederholungen)
- früher durchgeführte Tuberkulin- oder Interferon- γ -Release Assay (inkl. Ergebnis).

3.3.5.2. Infektionsnachweis

Der Nachweis einer Tuberkuloseinfektion ist mit folgenden Methoden möglich:

- **Mendel-Mantoux-Test** (MMT, intrakutaner Tuberkulin-Haut Test) oder
- **Interferon- γ -Release Assay** (IGRA) entsprechend dem aktuellen Stand der medizinischen Wissenschaft.

Beide Tests sind indirekte Testverfahren, die eine immunologische Reaktion des Körpers messen. Es wird also nicht das Mykobakterium tuberculosis direkt nachgewiesen.^a [9,10]

Weder die IGRAs noch der MMT können zwischen LTBI und aktiver Tb differenzieren.

Beide Tests sollten gezielt und vor allem bei Personen, bei denen eine höhere Wahrscheinlichkeit für eine **rezente** Infektion mit *M. tuberculosis* besteht, eingesetzt werden. Der Zweck beider Methoden ist, Personen mit einer rezenten Infektion, die von einer präventiven Therapie profitieren könnten, zu ermitteln.

Ein Mendel-Mantoux-Test gilt bei Kontaktpersonen als positiv, wenn der Durchmesser der Induration ≥ 10 mm beträgt. Die Rötung oder die Dicke der Induration wird nicht beurteilt. Bei Menschen mit einer HIV-Infektion oder unter Immunsuppression ist ein cut-off von ≥ 5 mm als positive Reaktion zu interpretieren.

Bei Kindern gilt eine Induration ≥ 5 mm als positiv. [11]

Bei Interferon- γ -Release Assays gelten die Firmenangaben.

Gründe für eine Untersuchung auf eine latente Infektion mit *M. tuberculosis*:

- rezente Exposition
- enger Kontakt zum Indexfall (Partner etc.),
- hohes Risiko für das Fortschreiten zu einer aktiven Tuberkulose.

Das diagnostische Fenster (Zeit von der Ansteckung bis zur Nachweisbarkeit) liegt sowohl für den Mendel-Mantoux-Test wie die Interferon- γ -Release Assay bei bis zu 10 Wochen; dann erst findet eine ausreichende Bildung von aktivierten mononukleären Zellen statt, wodurch eine immunologische Konversion mit positivem Testergebnis eintritt. [12]

Beide Tests, sowohl der Mendel-Mantoux-Test als auch Interferon- γ -Release Assay, können auf Basis der derzeit vorliegenden Metaanalysen und systematischen Reviews ohne Vorzug

^a Beim MMT kommt es nach erfolgter Infektion mit *M. tuberculosis* durch die intrakutane Applikation des Tuberkulins zur Infiltration von aktivierten Lymphozyten an der Einstichstelle. CD4- und CD8-T-Lymphozyten, Monozyten und Makrophagen akkumulieren und setzen Entzündungsmediatoren frei, die Rötung und Ödem induzieren [9]

Die IGRAs wiederum messen das ex-vivo von zirkulierenden und aktivierten T-Lymphozyten produzierte Interferon- γ (IFN- γ); dieses wird mit hoch-spezifischen *M. tuberculosis* – Antigenen inkubiert (early secreted antigenic target 6 ESAT-6, culture filtrate protein 10 CFP-10). Derzeit sind zwei handelsübliche IGRAs in Verwendung: QuantiFERON®-TB (QFT; QuantiFERON®-TB Gold QFT-G und QuantiFERON®-TB Gold In-Tube QFT-GIT) der Firma Cellestis, (Carnegie, Australien, nun QIAGEN, Niederlande) sowie der T-SPOT.®TB der Firma Oxford Immunotec (Oxford, Großbritannien). Der QTF wird mit Vollblut inkubiert und misst die IFN- γ -Produktion mit einem ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay), während der T-SPOT.TB die Anzahl der IFN- γ -produzierenden Monozyten im peripheren Blut misst. [10]

verwendet werden. Wichtig ist ein gezielter Einsatz der Tests, einzeln oder gemeinsam.^a [5,10]

Bezüglich der Sensitivität der beiden Untersuchungsarten ergeben die meisten Studien keinen signifikanten Unterschied.^b [13]

Die Spezifität des Mendel-Mantoux-Test wird durch Kreuzreaktivität nach erfolgten BCG-Impfungen (v. a. bei Impfungen nach der Kindheit, und/oder wiederholten Impfungen) oder durch Kontakt mit atypischen Mykobakterien (wie *M. avium*) beeinflusst.^c [13]

Bezüglich des prädiktiven Werts zur Vorhersage der Entwicklung einer Tuberkulose ergaben sich in Studien bei Festlegung des cut-off points für den MMT bei ≥ 10 mm für beide Testverfahren keine wesentlichen Unterschiede. Bei Kindern unter 6 Jahren ist die Infektionsabklärung besonders wichtig, da diese Altersgruppe von einer präventiven Therapie den größten Nutzen hat.^d [10,14,15,16]

Eine Anwendung beider Tests (zuerst MMT, dann IGRA) ist sinnvoll:

- zur Verbesserung der Spezifität bei positiver Reaktion im MMT, wenn die Wahrscheinlichkeit für eine latente Infektion mit *M. tuberculosis* niedrig ist: Dies gilt vor allem bei möglicher Kreuzreaktion mit nicht-tuberkulösen Mykobakterien (NTM) oder nach vorangegangenen BCG-Impfungen. Dann kann ein negativer IGRA eine unnötige präventive Therapie vermeiden.
- zur Verbesserung der Sensitivität bei negativer Reaktion im MMT, vor allem bei immunsupprimierten Personen.
- Eine unreflektierte Anwendung beider Tests stiftet Verwirrung und ist daher abzulehnen!

^a Es gibt keine Methode, mit der eine LTBI nachgewiesen werden kann; es gibt keinen „Gold-Standard“. So muss mit unzureichenden Ersatz-Parametern die LTBI „geschätzt“ werden. Zu diesen Surrogat-Parametern zählen: Sensitivität, Spezifität und negativer und positiver Vorhersagewert (predictive value). [5,10]

^b Die gepoolte Sensitivität (mit Angabe des 95% Konfidenzintervalls CI) für die LTBI des QuantiFERON®-TB Gold In-Tube betrug 67% (65–78%), für den T-SPOT.®TB 87% (78–95%), und für den Mendel-Mantoux-Test 71% (64–74%). [13]

^c Die gepoolte Spezifität (mit Angabe des 95% CI) betrug für den QTF-GIT 99.4% (97.9–99.9%), für den T-SPOT.®TB 98% (86.8–99.9%) und für den MMT 88.7% (84.6–92%). [13]

^d Für Kinder müssen diese Angaben mit besonderer Vorsicht beurteilt werden. Beide Testverfahren, MMT und IGRAs, verhalten sich beim Nachweis einer LTBI bei Kindern ähnlich. Vor allem positive Tests waren gut mit dem Grad der Exposition assoziiert. Bei Kindern < 5 Jahren und HIV-positiven Kindern dürfte alle Tests eine verminderte Sensitivität haben. Auch zeigte sich für alle Testverfahren in allen Studien eine interessante Verminderung der Sensitivität bei Populationen in denen mehr als 50% der Kinder BCG-geimpft sind. Möglicherweise wird die Sensitivität bei BCG-geimpften Kindern durch andere Faktoren beeinflusst (wie Unterernährung, Helminthosen) [10].

In der Altersgruppe der >65-jährigen wird die Sensitivität des MMT wegen der schwächer werdenden Immunitätslage oft schwächer, falsch-negative Testergebnisse sind möglich. [14].

Die IGRAs dürften in der Gruppe der > 65jährigen keine Einschränkung der Sensitivität aufweisen. [16]

3.3.5.3. Thoraxröntgen

Das Lungenröntgen ist ein sehr empfindliches Instrument zum Nachweis einer manifesten Lungentuberkulose. Es ist nicht geeignet zur Feststellung einer LTBI.^a [17,18,19]

Das Thoraxröntgen ist in der Regel eine p.a.- (beziehungsweise a.p.-) Aufnahme und kann im Bedarfsfall durch eine seitliche Aufnahme ergänzt werden. Das Röntgen ist in jedem Fall dem/der Lungenfacharzt/Lungenfachärztin der Bezirksverwaltungsbehörde vorzulegen.

4. Quellensuche = zentripetale Umgebungsuntersuchung

Eine zentripetale Umgebungsuntersuchung stellt die Suche nach der Quelle des nun diagnostizierten Tuberkulose-Indexfalles dar.

Wenn eine Tuberkuloseerkrankung auf eine erst kurz zuvor erfolgte Infektion schließen lässt, sollte der Quellensuche besondere Bedeutung beigemessen werden. So können weitere Infektionen verhindert werden. Auch ist eine zentripetale Quellensuche indiziert, wenn im Untersuchungsumfeld der Indexperson weitere Frühstadien der Erkrankung oder mehrere Konversionen im MMT beziehungsweise IGRA gefunden werden. Auf alle Fälle soll in folgenden Situationen eine intensive Quellensuche erfolgen:

- Erkrankungen bei Kindern,
- Erkrankungen bei Immunsupprimierten, die zuvor negative MMT oder IGRAs hatten,
- Ausbruch (örtliche und/oder zeitliche Häufung von Tuberkuloseerkrankungen).

^a Die vorliegende Literatur weist $\leq 10\%$ unauffällige Thoraxröntgen bei aktiver Tuberkulose nach. [17] Allerdings wird der radiologische Befund auch durch angeborene und erworbene Immunsuppression beeinflusst: Unter Immunsuppression lassen sich vermehrt unauffällige Thoraxröntgen nachweisen [18].

5. Sonderfälle

In allen Sonderfällen gilt, dass durch aktive, gezielte und rasche Information aller Betroffenen vielfach Missverständnisse vermieden werden können.

5.1. Untersuchung von Säuglingen und Kleinstkindern

Bei Kleinstkindern bis zum Alter von 24 Monaten wird empfohlen, die Untersuchung an einer Fachambulanz oder bei einem Kinderfacharzt mit Tuberkuloseerfahrung durchzuführen. Die Überweisung sollte sofort erfolgen. Die Chemoprophylaxe ohne Nachweis einer Infektion ist in dieser Altersgruppe indiziert. Bei Nachweis einer LTBI ist eine chemopräventive Therapie anzustreben und zu Ende zu führen.

Da bei Kleinkindern eine erhöhte Empfänglichkeit für *M. tuberculosis* und daher auch ein erhöhtes Risiko, an einer Tb zu erkranken, nachgewiesen ist, ist der Expositionsschwellenwert von 8 Stunden (siehe Punkt 3.3.2.) nur als grobe Orientierung zu sehen. Die Entscheidung über die Umgebungsuntersuchung ist daher abhängig vom Alter der betroffenen Kontaktpersonen individuell anzupassen.

5.2. Kindergärten und Schulen

In Kindergärten und Schulen sind eine rasche Kontaktaufnahme mit der Leitung und eine exakte Expositionsanamnese vorrangig. Der Information der Eltern ist besonderes Augenmerk zu schenken und auch eine Möglichkeit zur individuellen Besprechung offener Fragen zu schaffen. [3]

Für Kinder, die zu den engen Kontaktpersonen zählen, ist nach dem entsprechenden Flussdiagramm vorzugehen. Aus Praktikabilitätsgründen soll allerdings innerhalb einer Klasse/Gruppe vom Untersuchungsablauf her möglichst ident vorgegangen werden.

Auch in dieser Gruppe ist aufgrund der erhöhten Empfänglichkeit der Expositionsschwellenwert von 8 Stunden (siehe Punkt 3.3.2.) nur ein Richtwert. Die Entscheidung über die Umgebungsuntersuchung ist abhängig vom Alter der betroffenen Kontaktpersonen individuell anzupassen.

In der Altersgruppe bis 6 Jahren ist jedenfalls eine Chemoprophylaxe und im Falle einer LTBI eine Chemoprävention indiziert, ab dem Pflichtschulalter ist bezüglich einer Chemoprophylaxe/prävention immer individuell das Expositions- und Erkrankungsrisiko abzuwägen.

5.3. Flüge

Die verfügbaren evidenzbasierten Daten deuten darauf hin, dass die Übertragungsmöglichkeit von *M. tuberculosis* in Flugzeugen äußerst gering ist und nur dann vorkommen kann, wenn Personen einen engen Kontakt zu einer Person mit ansteckungsfähiger Tuberkulose über mehr als 8 Stunden hatten. Diese 8 Stunden beziehen sich auf einen ununterbrochenen Aufenthalt im gleichen Flugzeug ab dem Einstieg bis zum Ausstieg. Betroffen sind hier nur jene Personen, die 2 Sitzreihen vor, zwei Sitzreihen hinter und in der gleichen Sitzreihe des Indexfalls saßen.

Untersuchungen können dann eingeleitet werden, wenn eine Person, welche an einer ansteckungsfähigen Tuberkulose erkrankt ist, einen Langstreckenflug absolviert hat, der den

obigen Kriterien entspricht, nicht länger als 3 Monate zurückliegt und aufgrund der Befunde davon auszugehen ist, dass zum Zeitpunkt des Fluges bereits eine Ansteckungsgefahr bestanden hat.

Das gleiche gilt, wenn eine Fluggesellschaft über Personen informiert, bei denen eine entsprechende Exposition stattgefunden hat.

Zuständig für diese Durchführung ist die zuständige Bezirksverwaltungsbehörde.

Es wird generell auf die Ausführungen in den Richtlinien der WHO hingewiesen: Tuberculosis and air travel: Guidelines for prevention and control. 3rd ed. WHO/HTM/TB/2008.399. [20]

5.4. Häftlinge/Schubhäftlinge

Bei Aufnahme der Häftlinge ist eine radiologische Untersuchung vorgesehen. Bei einer Tb-Erkrankung sind Mithäftlinge in der gleichen Zelle der Indexperson als enge Kontaktpersonen anzusehen und daher hinsichtlich aktiver Erkrankung als auch einer latenten Tuberkuloseinfektion zu untersuchen.

Eine Therapie einer latenten Tuberkuloseinfektion ist individuell (abhängig von der Compliance und Verträglichkeit) zu erwägen. Kontaktpersonen im Anstaltsbereich (sowohl Häftlinge als auch Personal) werden als Kontaktpersonen entsprechend den allgemeinen Richtlinien untersucht.

5.5. Gesundheitsberufe, Rettungspersonal, sonstiges Personal in Krankenanstalten und Pflegeeinrichtungen

Beim Auftreten von Tuberkuloseerkrankungsfällen in Krankenanstalten ist immer eine enge Zusammenarbeit zwischen Gesundheitsbehörde, Stationsführung, Krankenhaushygiene und Arbeitsmedizinischem Dienst anzustreben. Die Daten müssen bei der Gesundheitsbehörde zusammenlaufen.

Bezüglich der Untersuchungen nach Kontakt mit Tuberkulosepatienten/Tuberkulosepatientinnen ist beim medizinischen Personal zwischen zwei Gruppen zu unterscheiden:

5.5.1. Personal in Einrichtungen \leq 5 Kontakten zu Tb-PatientInnen / Jahr

Bei gelegentlichem Auftreten von Erkrankungsfällen wird durch die Gesundheitsbehörde eine Umgebungsuntersuchung entsprechend der Leitlinie für Erwachsene durchgeführt.

Wird während oder nach dem Aufenthalt in einer Krankenanstalt eine Tuberkuloseerkrankung eines Patienten diagnostiziert, werden nur die Personen untersucht, die engen oder längeren Kontakt mit dem Patienten hatten (s. Punkt 3.3.2.). Dies gilt sowohl für Mitpatienten wie auch das Personal. Das medizinische und nichtmedizinische Krankenhaus-Personal ist zu untersuchen. Dabei ist eine genaue Expositionsanamnese, vor allem in Hinblick auf die Dauer des Kontakts, notwendig. Die benötigten Daten sind von Kollegialen Führung zur Verfügung zu stellen. Als relevanter Kontakt für die Erwägung einer Umgebungsuntersuchung im medizinischen Bereich gilt für Patienten und Personal ein Richtwert von kumulativ mindestens 8 Stunden. In einigen Bereichen können auch kürzere Kontakte als relevant angesehen werden, insbesondere:

- Aufwachraum
- Intubation
- Bronchoskopie
- intensiv hustender Indexpatient [22]

Da im Allgemeinen Eingangsuntersuchungen des Personals vorliegen, wird nach Exposition ein Thoraxröntgen angefertigt, MMT und IGRA werden erst 10 Wochen nach der Exposition durchgeführt. Eine zweite Untersuchung nach 3 Monaten ist sinnvoll.

5.5.2. Personal mit ständigem Kontakt zu PatientInnen mit ansteckungsfähiger Tb (≥ 6 Kontakte mit Tb / Jahr) oder Kontakte zu Mykobakterien am Arbeitsplatz

Entsprechend dem ArbeitnehmerInnenschutz sind bei dieser Gruppe eine Eignungsuntersuchung sowie jährliche Kontrollen durch den Arbeitsmedizinischen Dienst durchzuführen, bei denen ein Lungenröntgen anzubieten ist.^a

Folgende Abteilungen sollen jedenfalls vom Arbeitsmedizinischen Dienst evaluiert werden, ob sie unter die Definition dieses Hochrisikobereiches fallen:

- Alle Lungenabteilungen, im Speziellen:
Tuberkuloseabteilungen,
Bronchoskopieeinheiten,
- Infektionsabteilungen,
- Erstaufnahmen und Notfallaufnahmen,
- Pathologische Institute,
- Mikrobiologische Labors.

5.5.3. MitpatientInnen im stationären Bereich

Die Erhebung der Kontaktpersonen unter den Mitpatienten erfolgt üblicherweise durch die Krankenhaushygiene unter Einbindung der Stationsführung. Der Ablauf richtet sich nach den Flussdiagrammen für die jeweilige Altersgruppe.

Sollte bei Personen der Verdacht auf Tuberkulose bestehen und wurden sie zunächst ohne Atemschutzmaßnahmen betreut, ist gleich bei Äußerung des Verdachts von der Stationsführung eine Liste der Mitpatienten anzulegen, damit diese bei Bestätigung der Diagnose zur Verfügung steht. Für Patientinnen/Patienten, die noch stationär sind, kommen die Empfehlungen von der Gesundheitsbehörde und werden im Krankenanstaltenbereich durchgeführt. Sobald die Patientin/der Patient entlassen ist, fällt die Umgebungsuntersuchung ganz in die Verantwortung der Gesundheitsbehörde. [2]

^a Interferon- γ -Release Assays sind wegen der hohen Rate an Reversionen und Konversionen bei seriellen Testungen nicht zu empfehlen. [23,24]

5.6. Rettungspersonal, Transportpersonal (siehe auch Punkt 6.)

Eine Umgebungsuntersuchung ist nicht erforderlich, sofern die Sanitäter beziehungsweise das Transportpersonal mindestens FFP2- Schutzmasken getragen haben.

Bei intensiver Exposition ohne Verwendung von Schutzmasken ist aufgrund der engen räumlichen Gegebenheiten in Einzelfällen eine Umgebungsuntersuchung auch dann zu empfehlen, wenn 8 Stunden Expositionsdauer unterschritten wurden.

Auch das Rettungs- beziehungsweise Transportpersonal sollte gem. ASchG im Rahmen einer Einstellungs- und Eignungsuntersuchung untersucht werden.

5.7. Obdachloseneinrichtungen

Obdachloseneinrichtungen sind nach den Analysen der epidemiologischen Daten der letzten Jahre als Hochrisikobereiche definiert. Entsprechend den aktuellen Verordnungen sind daher Reihenuntersuchungen vorgesehen. Daher sind auch in diesem Bereich Einstellungs- und Folgeuntersuchungen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gem. ASchG zu fordern.

Wenn ein Indexfall in einer Einrichtung gemeldet wird, sind zusätzlich Umgebungsuntersuchungen durchzuführen. Rezente Untersuchungsergebnisse (z.B. von Reihenuntersuchungen) sind dabei zu berücksichtigen.

Kontaktpersonen, die bisher nicht untersucht wurden, sind einer radiologischen Untersuchung zuzuführen. Eine Untersuchung auf latente Tuberkuloseinfektion unter den Klienten ist aufgrund der hohen Rate der zu erwartenden positiven Ergebnisse und der mangelnden Konsequenz nicht zu empfehlen. Eine Therapie der latenten Tuberkuloseinfektion ist aufgrund der zu erwartenden mangelnden Compliance beziehungsweise Kontrollierbarkeit einer etwaigen Therapie sowie der weiter zu erwartenden Exposition in dieser Bevölkerungsgruppe nicht angeraten.

Das Personal ist, sofern es nicht im Zuge der Reihenuntersuchung erfasst wurde, entsprechend den allgemeinen Richtlinien für Erwachsene zu untersuchen.

5.8. Besonderheiten bei Zuwanderern

Umgebungsuntersuchungen bei Zuwanderern, insbesondere in Migrantensettings, stellen die Verantwortlichen immer wieder vor Probleme, wenngleich sich der Ablauf der Untersuchungen im Wesentlichen analog zu jenen in der lokalen Bevölkerung gestaltet. Kontaktpersonen eines Indexfalls sind unter Migranten und in Migrantenunterkünften genauso zu ermitteln, die Untersuchungen sind nicht anders durchzuführen.

Das Risiko bei Zuwanderern, an einer Tb zu erkranken, hängt ab:

- vom Herkunftsland und der dort herrschenden Inzidenz: Je höher die Inzidenz im Herkunftsland, umso höher ist die Durchseuchung mit *M. tuberculosis* und umso höher bleibt das Risiko für eine Erkrankung an Tb.
- vom Alter bei der Einreise: Während bei der österreichischen Bevölkerung die Tb-Erkrankungsinzidenz mit zunehmendem Alter ansteigt, findet sich unter Zuwanderern aus Mittel- und Hochendemiegebieten ein 2-gipfeliges Erkrankungsrisiko, einmal um 20 Jahre (15 – 35 Jahre) und dann ab 60 Jahre.

- von der Zeit, die seit der Einreise vergangen ist: Das Risiko für eine Erkrankung ist am höchsten in den ersten 1-2 Jahren nach der Einreise, dann gleichbleibend. [26] Das Risiko für eine Tb-Erkrankung ist auch später insgesamt höher als bei der lokalen Bevölkerung. [27] Wie Untersuchungen in Wien gezeigt haben, ist auch die Durchseuchung der 2., schon im Aufnahmeland geborenen Generation höher als bei der Durchschnittsbevölkerung. [28]
- vom sozio-ökonomischen Status, von der Immunkompetenz, vom Zugang zu Gesundheitseinrichtungen, was vor allem für undokumentierte Migranten von Bedeutung ist, und von Besuchen im Heimatland. [29]

Daher sind in Österreich Reihenuntersuchungen von (dokumentierten) Zuwanderern nach der Ankunft in Österreich gesetzlich geregelt. Diese Untersuchungen haben das vorrangige Ziel, an Tb erkrankte Einwanderer aufzufinden und sie und die Kontaktpersonen zu behandeln.

Ist nun eine Umgebungsuntersuchung nach Indexfall einer ansteckenden Tuberkulose unter Zuwanderern durchzuführen, muss mit folgenden Schwierigkeiten gerechnet werden [30]:

- Die Suche nach Kontaktpersonen kann durch Verständigungsschwierigkeiten und Sprachbarrieren erschwert werden.
- Der Umgang mit Krankheit im Allgemeinen und die Stigmatisierung der Tb in Hochendemiegebieten im Besonderen können gleichfalls dazu führen, dass von der Indexperson nicht alle Kontaktpersonen angegeben werden.
- Aus Angst vor Ausweisung könnten vor allem Kontaktpersonen, die als undokumentierte Immigranten illegal im Land leben, unerwähnt bleiben.

Daher ist es meist sinnvoll, alle Bewohner einer Unterkunft zu untersuchen.

In erster Linie geht es bei der Umgebungsuntersuchung unter Zuwanderern um das Auffinden beziehungsweise den Ausschluss einer aktiven Tuberkulose, vor allem bei Kindern. Dafür ist ein Thoraxröntgen geeignet. Enge Kontaktpersonen haben das höchste Risiko für eine Infektion und Erkrankung. Daher sind diese Personen genau zu evaluieren, wobei auch ein standardisierter Fragebogen hilfreich ist. Dafür steht nicht immer ein Dolmetsch für die entsprechende Sprache oder Dialekt zur Verfügung. In solchen Fällen können aber jene Immigranten aushelfen, die schon länger in Österreich leben.

Im Zusammenhang mit einer Umgebungsuntersuchung sind Thoraxröntgen, Anamnese und eine Infektionsdiagnostik bei jenen Personen, bei denen eine präventive Therapie vorstellbar ist, durchzuführen.^a

^a Die Aussagekraft beziehungsweise die Sensitivität und der positive Vorhersagewert (positive predictive value, PPV) des Mendel-Mantoux-Tests bezüglich einer tatsächlich stattgefundenen Infektion (LTBI) sind umso besser, je höher die Tb-Prävalenz ist; dies ist vor allem bei Migranten aus Ländern mit mittlerer und hoher Tb-Inzidenz und bei engen Kontaktpersonen von an ansteckender Tb erkrankten Personen (s. 3.1.) der Fall. [9] Durch die hohe Tb-Prävalenz verbessert sich der positive Vorhersagewert des MMT, der bei Screening-Untersuchungen in Ländern mit niedriger Tb-Inzidenz durch die bekannten Kreuzreaktionen mit BCG und Umwelt-Mykobakterien vermindert ist. Stammen die Kontaktpersonen aus einem Land mit mittlerer oder hoher Tb-Prävalenz, weisen MMT unabhängig vom cut off (≥ 10 oder ≥ 15 mm, und die IGRAs einen ähnlich guten positiven Vorhersagewert für die Progression zu aktiven Tb innerhalb von 2 Jahren auf. [33] Daher ist bei hoher Tb-Prävalenz der MMT alleine auch die kostengünstigste Methode. [34]

5.9. Umgebungsuntersuchung bei Schwangeren

Auch bei graviden Kontaktpersonen muss im Rahmen einer Umgebungsuntersuchung eine Erkrankung an Tb beziehungsweise eine LTBI ausgeschlossen werden. Ein Thoraxröntgen sollte dabei, vor allem im ersten Trimenon, zurückhaltend eingesetzt werden. Eine absolute Kontraindikation für ein Röntgen oder eine Kontraindikation für einen MMT oder IGRA besteht nicht.

Folgendes Vorgehen ist erforderlich:

- Auch gravide Kontaktpersonen können an einer Tb erkranken. Oft werden die Symptome einer Tb übersehen oder im Zusammenhang mit der Gravidität gesehen und daher falsch interpretiert.
- Während der Gravidität ist, ähnlich wie bei der Influenza, die Immunreaktion durch eine Suppression der TH₁-vermittelten Immunantwort verändert, wodurch die Symptome einer Tb maskiert werden können. Nach Ende der Schwangerschaft kommt es zu einem Anstieg der TH₁-assoziierten Immunantwort und die Beschwerden exazerbieren. Knapp nach der Entbindung ist das Risiko, an einer aktiven Tb zu erkranken, doppelt so hoch wie bei nicht-graviden Frauen. [31]
- Auch bei graviden Kontaktpersonen hat sich ein Fragebogen sehr bewährt. Es sollten erfragt werden: Enge und Dauer des Kontakts mit der Indexperson, die Infektiosität der Tb, Erkrankungen, Risikofaktoren für eine LTBI, Risikofaktoren für eine Progression zur Tb.
- Ein MMT oder IGRA ist auf jeden Fall indiziert. Dabei dürften die IGRAs wegen der veränderten Immunantwort während und nach der Schwangerschaft bessere Ergebnisse erzielen. [32]
- Besteht bei einer graviden Kontaktperson der hochgradige Verdacht auf eine aktive Tb-Erkrankung, sollte in einem persönlichen Gespräch die Notwendigkeit für ein Thoraxröntgen erklärt werden. Die Entscheidung für ein Thoraxröntgen trifft die Ärztin/ der Arzt zusammen mit der Schwangeren. Eine schriftliche Dokumentation der Zustimmung ist sinnvoll. Es kann auch mit Informationsmaterial das geringe Risiko einer gelegentlichen Röntgenaufnahme des Thorax anschaulich dargestellt werden.

6. Schutzmaßnahmen

Tuberkulose ist eine Tröpfcheninfektion. Ist ein Patient an ansteckender Lungentuberkulose erkrankt, werden durch Husten, Reden, Singen feinste Aerosole produziert. Diese Tröpfchen enthalten Mykobakterien und können von anderen Menschen eingeatmet werden. Schutzmaßnahmen sind daher bereits dann indiziert, wenn die Möglichkeit einer ansteckenden Tuberkulose besteht.

Die Schutzmaßnahmen gliedern sich in technische, administrative und persönliche Schutzmaßnahmen:

- Technischen Maßnahmen zielen darauf ab, durch Lüftung Aerosole zu verdünnen oder die Luft durch gerichteten Luftstrom und Filter zu reinigen.
- Administrative Maßnahmen sollen das Entstehen und die Verbreitung von Aerosolen verhindern. Dazu zählen vor allem räumliche Trennung und Isolierung von Verdachtsfällen bis zum Ausschluss einer ansteckenden Erkrankung. Dies gilt auch in der Erstversorgung oder Ambulanz.

- Persönliche Schutzmaßnahmen sind die Verwendung von Handschuhen und Masken. Für eine sichere Anwendung ist nicht nur die Verwendung der Masken, sondern auch ihre korrekte und effektive Anwendung erforderlich. So ist ein Wechsel der Atemschutzmasken bei geringsten Defekten der Masken erforderlich. Allerdings können die Masken bei guter Wartung und trockener Aufbewahrung auch mehrmals verwendet werden. ^a [22,35]

Die Schutzmaßnahmen zum persönlichen Schutz des Personals sind so lange aufrecht zu halten, so lange der Verdacht auf eine Tb besteht. Erst wenn nach Einschätzung des Facharztes nicht mehr von einer Ansteckungsfähigkeit auszugehen ist, können diese aufgehoben werden.

Die wichtigste Maßnahme ist eine leichte Maske für den Patienten vor Mund und Nase. Er soll ausreichend Luft bekommen, aber keine Aerosole an die Umgebung abgeben (einfache chirurgische Maske oder FFP 1 ohne Ausatemventil). Überflüssige Wege sind zu vermeiden und eine umgehende Isolierung an einer Spezialabteilung zu veranlassen.

Mit diesen Maßnahmen wird die Keimbelastung von Kontaktpersonen minimiert, aber nicht gänzlich ausgeschaltet. Für den persönlichen Schutz ist die persönliche Schutzausrüstung, im Falle der Tuberkulose eine Schutzmaske der Schutzklasse mindestens FFP2, besser jedoch FFP3 erforderlich. [22]

Für einen Rettungstransport sind ebenfalls die oben angeführten Schutzvorkehrungen von Bedeutung: Für den Patienten ist mindestens eine chirurgische Maske, für die Sanitäter ist eine Schutzmaske der Schutzklasse FFP 2, besser FFP 3, erforderlich. Nach dem Transport sollte der Wagen für ca. 30 Minuten ordentlich gelüftet und die übliche Flächendesinfektion durchgeführt werden. [22,36,37].

Die Schutzmaßnahmen sollen solange aufrechterhalten bleiben, bis eine ansteckende Erkrankung ausgeschlossen ist.

7. Chemoprophylaxe und präventive Therapie / LTBI – Management

7.1. Definitionen

Chemoprophylaxe (oder Expositionsprophylaxe): Bei der Chemoprophylaxe handelt es sich um eine Postexpositionsprophylaxe noch vor Vorliegen eines endgültigen Befundes über eine erfolgte Ansteckung. Die Therapie erfolgt mit (derzeit bevorzugt) Isoniazid (INH) über 3 Monate bis zum Nachweis beziehungsweise Ausschluss einer Infektion mit *M. tuberculosis* beziehungsweise einer Tb-Erkrankung. Diese prophylaktische Therapie wird vor allem bei exponierten Kleinkindern empfohlen (siehe Flussdiagramme im Anhang).^b [1]

präventive Therapie: Nach einer postexpositionellen, also rezenten Infektion mit *M. tuberculosis* wird eine präventive Therapie zur Prävention einer späteren Tb eingeleitet.

^a Ein systematischer Review, in dem Studien zur Vermeidung der Übertragung beziehungsweise Infektion mit respiratorischen Viren evaluiert wurden, zeigte trotz Unterschiedlichkeit der Arbeiten die Effektivität von hygienischen und persönlichen Schutzmaßnahmen. [22]

^b Im Einzelfall kann auch bei Kindern bis zum Alter von 10-14 Jahren eine Chemoprophylaxe durchgeführt werden, da auch diese Altersgruppe ein erhöhtes Risiko für eine Progression zur Tb aufweist.

7.2. Indikation und Durchführung der präventiven Therapie

Derzeit existieren unterschiedliche evidenzbasierte Therapieregime, die dargestellt werden. Die bisher erfolgten Untersuchungen zeigen, dass in den ersten 2 Jahren nach der Infektion mit *M. tuberculosis* das Risiko, an einer Tb zu erkranken, am Größten ist. Die latente Infektion mit *M. tuberculosis* (LTBI) kann nicht mit absoluter Sicherheit diagnostiziert werden. Daher wird aus folgenden Faktoren die Wahrscheinlichkeit für eine LTBI geschätzt:

- Expositionsanamnese (Nähe zum Indexfall, Dauer der Exposition, Grad der Infektiosität des Indexfalles),
- positiver Mendel-Mantoux-Test oder positiver Interferon- γ -Release Assay,
- unauffälliges Thorax-Röntgen,
- Beschwerdefreiheit (keine mit einer Tb vereinbaren klinischen Symptome).

Bei LTBI und erhöhtem Risiko für eine spätere Erkrankung (s. Pkt. 3.3.3.: Risiko der Kontaktpersonen bei Infektion eine Erkrankung zu entwickeln) ist eine präventive Therapie indiziert. Diese kann das Risiko für eine spätere Erkrankung deutlich verringern.^a [38,39]

Derzeit gibt es folgende evidenzbasierte Therapie-Empfehlungen: Bei diesen Therapie-Regimen ist nicht nur die nachgewiesene Wirksamkeit, sondern auch deren Effektivität von Bedeutung. Die Effektivität wird durch Therapieabbrüche durch die Patienten (bei zu langer Therapiedauer) und Beendigungen der Therapie durch das Auftreten unerwünschter Arzneimittelwirkungen vermindert. [40]

7.3 Therapieschemata

Folgende Therapieschemata sind derzeit etabliert:

- präventive Therapie mit INH für **6**^b [38,41], **9**^c [11,42] oder **12** Monate^d [38];

^a Je nach Art und Dauer der präventiven Therapie sowie Zuverlässigkeit der Medikamenteneinnahme kann das Risiko für eine spätere Tb um ca. 57-65% vermindert werden [40]. Bei hohem Risiko für eine Progression zur Tb wie bei Immundefizienz (zum Beispiel HIV-Infektion) wurde eine Risikoreduktion um durchschnittlich 66% nachgewiesen. [38]

^b Wie oben bereits festgestellt, war in dieser Studiengruppe die Zahl der Therapieabbrüche geringer (93% regelrechte Therapiebeendigung), dafür verringerte sich aber auch die Risikoreduktion (69% Risikoreduktion im 5. Jahres – follow up bei Therapieadhärenz). [41,43]

^c Diese Therapiedauer stellt eine Synthese aus Wirksamkeit, Effektivität und unerwünschten Arzneimittelwirkungen mit 12 und 6 Monaten Therapiedauer dar. Diese Daten sind allerdings nicht durch randomisierte klinische Untersuchungen belegt. [11,38]

^d In einer groß angelegten Studie wurde Wirksamkeit und Effektivität präventiver INH-Therapien mit unterschiedlich langer Dauer (12 vs. 24 vs. 52 Wochen) mit einem follow up von 5 Jahren bei insgesamt 28.000 Personen in 117 Zentren in 7 europäischen Ländern untersucht. Die Studienteilnehmer wiesen radiologisch fibrotische Läsionen auf, da in dieser Studienpopulation das Risiko für die Progression zur Tb als besonders hoch eingeschätzt wurde. Die präventive Therapie mit INH über 12 Monate stellte sich dabei als die wirksamste heraus. Die Tb-Reduktion betrug bei regelrechter Einnahme über 12 Monate 93% gegenüber Placebo. Allerdings traten auch die meisten unerwünschten Arzneimittelwirkungen und die meisten Therapieabbrüche auf: Nur 88% der Probanden beendeten die Therapie regelrecht. Je kürzer also die Therapie dauerte, desto mehr Personen nahmen die Medikamente richtig ein und beendeten die IPT nach

- Kombination Rifampizin und INH für 3-4 Monate ^a [41,43];
- Rifampizin für 3-4 Monate ^b [44].

Neue Studien zur präventiven Therapie mit INH bei Hochrisikogruppen (HIV-positive Studienteilnehmer) zeigen, dass der präventive Effekt der IPT umso länger anhält, je länger die präventive Therapie mit INH dauert. [45]

Bei rezenter Infektion empfiehlt die Gesundheitsbehörde eine präventive Therapie, diese wird in enger Kooperation von Bezirksverwaltungsbehörde, PatientIn und betreuendem/r Lungenfacharzt/Lungenfachärztin durchgeführt.

Diese angegebenen Therapien werden in der Regel gut vertragen. Die wichtigste INH-Nebenwirkung ist die INH-Hepatitis. Das Risiko für eine INH-Hepatitis dürfte bei insgesamt 1,0% liegen und tritt vor allem in den ersten 3 Monaten der Therapie auf. Auch ist eine deutliche Abhängigkeit vom Lebensalter zu beobachten. Das Risiko für eine INH-Hepatitis beträgt:

- unter 20 Jahren: sehr selten
- 20-34 Jahre: 0,3%,
- 35-49 Jahre: 1,2%,
- 50-64 Jahre: 2,3%. [44]

Regelmäßige klinische und Labor-Kontrollen sind notwendig. Der Genuss von potentiell lebertoxischen Substanzen, vor allem Alkohol, ist während der INH-Therapie unbedingt zu vermeiden, da sie das INH-Nebenwirkungsrisiko weiter steigern.

Das relative Risiko für Nebenwirkungen einer Rifampizin-Monotherapie liegt bei 1,4%. Die Nebenwirkungsrate einer Rifampizin-INH-Kombinationstherapie dürfte jener der INH-Therapie entsprechen.

Bei Kindern kann mit einer guten Verträglichkeit der angeführten Regime gerechnet werden. In allen Fällen ist die Rate des Therapieabbruchs bei der kürzeren Rifampizin-Monotherapie ebenso wie die Rifampizin-INH-Kombinationstherapie niedriger als bei der (längeren) INH-Monotherapie.

Wird eine rezente Infektion nachgewiesen, besteht aber kein erhöhtes Risiko zur Progression oder wird eine präventive Therapie abgelehnt, kann von einer präventiven Therapie Abstand genommen werden. Der Patient ist in diesem Fall aber über das mögliche Risiko für eine

der vorgeschrieben Zeit. Wurden alle Probanden einer 12-Monate IPT, unabhängig der Therapie-Adhärenz, beurteilt, fand sich eine Tb-Reduktion von 75%. Bei einer Dauer von 24 Wochen betrug die Tb-Reduktion bei adhärennten Probanden 69% gegenüber Plazebo, 93% der Probanden beendeten die Therapie regelrecht. Unabhängig von Therapieabbrüchen betrug die Tb-Reduktion bei allen Teilnehmern 65%. [42]

^a Die British Thoracic Society bietet diese Therapieform an, basierend auf einer randomisierten klinischen Studie bei Probanden mit Silikose. Wirksamkeit und Effektivität dürften sich ähnlich wie bei der 6-monatigen IPT verhalten. [44,45]

^b Derzeit wird eine große, randomisierte, klinische Multizenter-Studie über den Vergleich 4 Monate Rifampicin zu 9 Monaten INH durchgeführt (Randomized Clinical Trial Comparing 4RIF vs. 9INH for LTBI. McGill University, Dick Menzies, Canadian Institutes of Health Research). Eine Tb trat während einer Nachbeobachtungszeit von 5 Jahren in 13% (Plazebo 27%) der Probanden mit Silikose auf. 4 Monate Rifampizin reduzierten ebenso signifikant wie 3 Monate Rifampizin das Tb-Risiko. Auch fand sich kein wesentlicher Unterschied in der Effektivität im Vergleich zu den INH-Studien. [44]

spätere Tb-Erkrankung zu informieren. Weitere, regelmäßige, klinische beziehungsweise radiologische Kontrollen sind dann für mindestens 2 Jahre indiziert. [1,40,44]

8. MDR Management

Personen, die kürzlich multiresistenten *M. tuberculosis* exponiert waren und die ein hohes Risiko haben, an einer MDR-Tb zu erkranken, sind mittels IGRA und MMT auf eine Infektion zu untersuchen. Ein Röntgen des Thorax dient wieder dem Krankheitsausschluss. Im Fall einer erfolgten Infektion ist eine Kontaktaufnahme mit dem Zentrum, das die Indexperson behandelt, notwendig. Auf Basis des endgültigen Resistenzprofils der Indexperson kann hierauf eine präventive Chemotherapie festgelegt und vorgeschlagen beziehungsweise eingeleitet werden. Die WHO empfiehlt allerdings nicht den universellen Einsatz von second line – Therapeutika zur Chemoprävention von MDR-Tb-Kontakten. Auf jeden Fall ist eine sorgfältige klinische Verlaufskontrolle für mindestens 2 Jahre erforderlich. [46]

Für Kinder, die in engem (Haushalts-) Kontakt mit an einer MDR-Tb erkrankter Indexperson stehen, gibt es derzeit keine Evidenz-basierten Empfehlungen für eine präventive Therapie. Auch hier sind sorgfältige und engmaschige klinische und radiologische Verlaufskontrollen über mindestens 2 Jahre durchzuführen, solange es keine Therapieempfehlungen gibt.

9. Dokumentation

Die Ergebnisse einer Umgebungsuntersuchung sind von großer Bedeutung für die Planung weiterer Umgebungsuntersuchungen, vor allem durch die Beschreibung von Infektionsketten, und sollen daher gesammelt und regelmäßig analysiert werden.

Nach Abschluss einer Umgebungsuntersuchung sollten folgende Parameter zur statistischen Analyse vorliegen:

- Wie viele Personen wurden untersucht (erster, zweiter, dritter Kreis)?
- Haben sich Personen der Untersuchung entzogen?
- Wie viele Thoraxröntgen, Mendel-Mantoux-Tests und IGRAs wurden durchgeführt?
- Wie viele Erkrankte wurden gefunden?
- Wie viele latent infizierte Personen wurden gefunden?
- Wie viele präventive Therapien wurden angeraten – durchgeführt – abgeschlossen?
- Konnte eine vermeintliche Infektionsquelle gefunden werden?

In einer abschließenden Beurteilung sollten vor allem folgende Fragen geklärt werden:

- Ist aus der abschließenden Analyse eine neue Risikogruppe/Risikosituation zu definieren?
- Sind aus einer erweiterten Untersuchung mittels konventioneller Epidemiologie unterstützt durch Fingerprinting (Ausbruchsuntersuchung) weitere Vorsorgemaßnahmen abzuleiten beziehungsweise Erkenntnisse zu gewinnen? Wenn ja, sollte dieser Ausbruch weiter analysiert werden.

10. Anhang I

10.1 Rechtsgrundlagen

Rechtsgrundlage der Leitlinie zur Umgebungsuntersuchung ist das Tuberkulose-Gesetz in der geltenden Fassung, im Besonderen der § 6.

10.1.1 Tuberkulosegesetz

§ 6 (1) Die Bezirksverwaltungsbehörde hat alle erforderlichen Erhebungen und Untersuchungen zur Feststellung der Krankheit oder eine Infektionsquelle sowie die nach dem Stand der medizinischen Wissenschaft erforderlichen Untersuchungen des durch die Krankheit gefährdeten Personenkreises zu veranlassen. Bei den Erhebungen ist mit der durch die Umstände gebotenen Rücksichtnahme vorzugehen. (BGBl. I Nr. 65/2002, Art. 1 Z3)

(5) Personen, auf die sich die Erhebungen und Untersuchungen im Sinne des Abs. 1 erstrecken, sind verpflichtet, sich den erforderlichen zumutbaren ärztlichen Untersuchungen, insbesondere auch Prüfungen der Tuberkulinallergie, Röntgenuntersuchungen, Blutabnahme und Sputum Untersuchungen, zu unterziehen und das notwendige Untersuchungsmaterial unter allfälligen Kontrollen zu liefern. (BGBl. I Nr. 65/2002, Art. 1 Z4)

10.1.2 ArbeitnehmerInnenschutzgesetz ASchG

10.1.2.1 Gesundheitsüberwachung, Eignungs- und Folgeuntersuchungen

§ 49 (1) Mit Tätigkeiten, bei denen die Gefahr einer Berufskrankheit besteht, und bei denen einer arbeitsmedizinischen Untersuchung im Hinblick auf die spezifische mit dieser Tätigkeit verbundene Gesundheitsgefährdung prophylaktische Bedeutung zukommt, dürfen Arbeitnehmer nur beschäftigt werden, wenn

1. vor Aufnahme der Tätigkeit eine solche Untersuchung durchgeführt wurde (Eignungsuntersuchung) und
2. bei Fortdauer der Tätigkeit solche Untersuchungen in regelmäßigen Zeitabständen durchgeführt werden (Folgeuntersuchungen).

(2) Abs. 1 gilt weiter für Tätigkeiten, bei denen häufiger und länger andauernd Atemschutzgeräte (Filter- oder Behältergeräte) getragen werden müssen, für Tätigkeiten im Rahmen von Gasrettungsdiensten und für Tätigkeiten unter Einwirkung von den Organismus besonders belastender Hitze.

(3) Das Arbeitsinspektorat hat im Einzelfall mit Bescheid für eine Tätigkeit, die nicht in einer Durchführungsverordnung zu Abs. 1 angeführt ist, Eignungs- und Folgeuntersuchungen vorzuschreiben, sofern

1. es sich um eine Tätigkeit handelt, die nach arbeitsmedizinischen Erfahrungen die Gesundheit zu schädigen vermag, und
2. im Hinblick auf die spezifische mit dieser Tätigkeit verbundene Gesundheitsgefährdung einer arbeitsmedizinischen Untersuchung prophylaktische Bedeutung zukommt.

(4) Für Untersuchungen gemäß Abs. 3 gelten die Bestimmungen über Eignungs- und Folgeuntersuchungen mit Ausnahme der Bestimmung, dass die Untersuchungen nach einheitlichen Richtlinien durchzuführen und zu beurteilen sind.

(5) In Bescheiden gemäß Abs. 3 sind Art, Umfang und Zeitabstände der Untersuchungen festzulegen.

Weiters ist festzulegen, welche Voraussetzungen die Ärzte für die Untersuchungen erfüllen müssen.

(6) Bescheide gemäß Abs. 3 sind auf Antrag des Arbeitgebers oder von Amtswegen aufzuheben, wenn die Voraussetzungen für die Vorschreibung nicht mehr vorliegen.

10.1.2.2 Sonstige besondere Untersuchungen

§ 51. (1) Wenn im Hinblick auf die spezifische mit einer Tätigkeit verbundene Gesundheitsgefährdung nach arbeitsmedizinischen Erkenntnissen oder nach dem jeweiligen Stand der Technik besondere ärztliche Untersuchungen geboten erscheinen, müssen Arbeitgeber dafür sorgen, dass Arbeitnehmer, die eine solche Tätigkeit ausüben oder ausüben sollen, sich auf eigenen Wunsch vor Aufnahme dieser Tätigkeit sowie bei Fortdauer der Tätigkeit in regelmäßigen Zeitabständen einer solchen besonderen Untersuchung unterziehen können.

(2) Tätigkeiten im Sinne des Abs. 1 sind solche, bei denen Arbeitnehmer

1. besonderen physikalischen Einwirkungen ausgesetzt sind oder
2. den Einwirkungen gefährlicher Arbeitsstoffe ausgesetzt sind oder
3. besonders belastenden Arbeitsbedingungen ausgesetzt sind oder
4. bei deren Ausübung durch gesundheitlich nicht geeignete Arbeitnehmer eine besondere Gefahr für diese selbst oder für andere Personen entstehen kann.

(3) Gelangt dem Arbeitsinspektorat zur Kenntnis, dass bei einem Arbeitnehmer eine Erkrankung aufgetreten ist, die auf eine Tätigkeit im Sinne des Abs. 2 zurückzuführen sein könnte, so kann es die Vornahme von besonderen Untersuchungen auch hinsichtlich anderer Arbeitnehmer empfehlen, die mit derartigen Tätigkeiten beschäftigt werden.

10.1.2.3 Durchführung von Eignungs- und Folgeuntersuchungen

§ 52. Die untersuchenden Ärzte haben bei Durchführung von Eignungs- und Folgeuntersuchungen nach folgenden Grundsätzen vorzugehen:

1. Die Untersuchungen sind nach einheitlichen Richtlinien durchzuführen und zu beurteilen.
2. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in einem Befund festzuhalten.
3. Es hat eine Beurteilung zu erfolgen („geeignet“, „nicht geeignet“).
4. Wenn die Beurteilung „geeignet“ lautet, aber eine Verkürzung des Zeitabstandes bis zur Folgeuntersuchung geboten erscheint, ist in die Beurteilung der Zeitabstand bis zur vorzeitigen Folgeuntersuchung aufzunehmen.
5. Der Befund samt Beurteilung ist unverzüglich dem ärztlichen Dienst des zuständigen Arbeitsinspektorates in zweifacher Ausfertigung zu übermitteln.

6. Der Befund ist dem Arbeitnehmer auf Verlangen zu übermitteln und zu erläutern.

7. Wenn die Beurteilung „geeignet“ lautet, ist diese Beurteilung dem Arbeitgeber sowie dem Arbeitnehmer schriftlich mitzuteilen.

10.2 Praktischer Teil für MitarbeiterInnen der Bezirksverwaltungsbehörden

10.2.1 Durchführung der Kontaktanamnese

Eine/Ein/ Mitarbeiterin /Mitarbeiter der Bezirksverwaltungsbehörde hat nach Meldung der Erkrankung an Tuberkulose beziehungsweise bei hochgradigem Verdacht auf eine Tuberkulose mit der Indexperson den ersten Kontakt aufzunehmen. Gegebenenfalls muss dies auch mit einem Dolmetsch geschehen.

Dabei soll eine erste Liste von Kontaktpersonen beziehungsweise exponierten Personen erstellt werden.

Nach rund 2 Wochen soll eine neuerliche Befragung der Indexperson erfolgen, um weitere, auch mögliche Personen zu identifizieren, mit denen die Indexperson Kontakt hatte. Dabei sind nun auch Zeitpunkt des Kontaktes im Verlauf der Erkrankung der Indexperson, Dauer der Exposition und Nähe des Kontakts / Intensität der Exposition festzustellen.

In der Folge sollen die möglichen Kontaktpersonen ebenfalls über die Dauer und die Intensität der Exposition befragt werden.

Die/Der Mitarbeiterin/Mitarbeiter der Bezirksverwaltungsbehörde kann auch Hausbesuche bei den Indexpersonen durchführen. Es hat sich als sinnvoll erwiesen, wenn ein erster Hausbesuch unmittelbar nach der ersten Kontaktaufnahme mit der Indexperson erfolgt; dabei kann sich die/der Mitarbeiterin/Mitarbeiter der Bezirksverwaltungsbehörde ein Bild der sozialen Verhältnisse der Indexperson machen und so auch allenfalls im Haushalt lebende Personen, vor allem natürlich Kinder, ermitteln. Auch können nun Familienmitglieder mit aller zur Verfügung stehenden Diskretion um weitere Kontaktpersonen befragt beziehungsweise die Angaben der Indexperson überprüft werden. Überhaupt ist es von größter Wichtigkeit, dass die/der Mitarbeiterin/Mitarbeiter der Bezirksverwaltungsbehörde versucht, mit allen Beteiligten, vor allem natürlich mit der Indexperson, ein Vertrauensverhältnis herzustellen.

Weitere Hausbesuche können nach einigen Wochen, in der Regel nach Entlassung der Indexperson aus stationärer Pflege, erfolgen, nun auch, um die korrekte Medikamenteneinnahme zu überprüfen.

10.2.2 Durchführung der Umgebungsuntersuchung

Ist der Bezirksverwaltungsbehörde eine ansteckende Tuberkulose gemeldet worden, so ist die Umgebungsuntersuchung zu planen. Die Durchführung hängt dabei ab:

- von der Infektiosität der Tb des Indexpatienten,
- von der Dauer der Exposition der Kontaktpersonen,
- von der Nähe zum Indexpatienten beziehungsweise von der Enge des Kontakts,
- vom Gesundheitszustand der Kontaktperson.

Besonders gefährdet sind Kinder, vor allem Kinder, die jünger als 6 Jahre sind. Diese sind sofort einer Untersuchung auf LTBI beziehungsweise auf aktive Tb zuzuführen. Am sinnvollsten ist dabei die Zuweisung an eine Fachabteilung (Abteilung für Krankheiten des Kindes- und Jugendalters) mit Tb-Erfahrung.

Vorgehen bei Erwachsenen: Enge Kontaktpersonen sind sofort zu einer ersten Umgebungsuntersuchung vorzuladen. Ein Thoraxröntgen und ein Infektionsnachweis beziehungsweise -ausschluss mit MMT, gegebenenfalls auch mit einem IGRA, sind erforderlich. Diese Personen könnten bereits in den vergangenen Monaten angesteckt und daher schon erkrankt sein. Nach 3 Monaten ist eine 2. Umgebungsuntersuchung, wieder bestehend aus einem Röntgen des Thorax und einem Infektionsnachweis (MMT und/oder gegebenenfalls IGRA), durchzuführen. Entsprechend dem Prinzip der konzentrischen Kreise (stone-in-the-pond) wird die Umgebungsuntersuchung auf weniger enge Kontakte ausgedehnt, sofern sich im ersten und zweiten Kreis weitere Erkrankungsfälle und Personen mit rezenter Infektionen finden.

10.3 Erhebungsblatt zur Erstmeldung (Indexfall) der TBC

Meldung eingegangen am: _____ laufende Zahl/Jahr der Inzidenz: _____
verstorben am: _____

Medizinische Information: Ersterkrankung
 Rezidiv

Mykobakterien Nachweis:

Ausstrich-ZN
 Kultur
 PCR
 bisher kein Nachweis
 Kaverne

Erkranktes Organ, erkrankte Organe, pulmonal /extrapulmonal: _____

Generalisation:

Andere nichtspezifische Erkrankungen: _____

Erstgespräch mit dem Index-Patienten zur Planung und Einleitung einer Umgebungsunters.

Gespräch in deutscher Sprache mit Dolmetsch in welcher Sprache: _____

Fremdinformation woher? _____

Familienname: _____

Vorname: _____

Geburtsdatum: _____

Versicherungsdaten: _____

Wohnort: _____

Geschlecht: männlich weiblich

Familienstand: _____

Telefonnummer: _____

geboren in: _____

Seit wann in Österreich: _____

Staatsbürgerschaft/Aufenthaltsstatus: _____

berufstätig als: _____
bei: _____

Pensionist - frühere Tätigkeit: _____

Arbeitsloser – frühere Tätigkeit: _____

Asylwerber – frühere Tätigkeit: _____

Schüler, Student

Kindergartenkind

Kursbesucher

WOHNEN

allein

mit Familie

Wohngemeinschaft

Seniorenheim, Pflegeheim

Adresse

- Gemeinschaftsunterkünfte** _____
 - **Bundesheer, Baustelle, Asylwerber, Flüchtling**
- Unterstandlos

Beginn der Erkrankung bzw. des Infektionszeitraumes

Seit wann fühlt sich der/die PatientIn nicht mehr gesund? _____
 Seit wann arbeitet er/sie nicht mehr? _____

Welche Beschwerden gibt der Patient an?

- | | |
|---|------------------------|
| <input type="checkbox"/> Müdigkeit | seit etwa _____ Wochen |
| <input type="checkbox"/> Fieber | seit etwa _____ Wochen |
| <input type="checkbox"/> Nachtschweiß | seit etwa _____ Wochen |
| <input type="checkbox"/> Gewichtsabnahme | seit etwa _____ Wochen |
| <input type="checkbox"/> Husten | seit etwa _____ Wochen |
| <input type="checkbox"/> Auswurf | seit etwa _____ Wochen |
| <input type="checkbox"/> blutiger Auswurf | seit etwa _____ Wochen |
| <input type="checkbox"/> Schmerzen | seit etwa _____ Wochen |

Wann wurde **erstmalig ein Arzt** aufgesucht? _____

Name des Arztes: _____ Adresse des Arztes: _____

Zuweisung: _____

Spitalsaufenthalt in den letzten 3 Monaten: _____

Ist der Patient bereits wegen Tuberkulose behandelt worden? Ja Nein

Wenn ja, wo? _____

Wann? _____

Ist dem Patienten eine an Tuberkulose erkrankte, oder wegen Tuberkulose behandelte Kontaktperson bekannt? Ja Nein

Wenn ja, Name: _____

Adresse: _____

Kontaktpersonen siehe Beiblatt

Besprechung der sozialen Situation des Erkrankten:

11. Anhang II

11.1. Flussdiagramm 1: TBC – Umgebungsuntersuchung Kinder < 2 Jahre

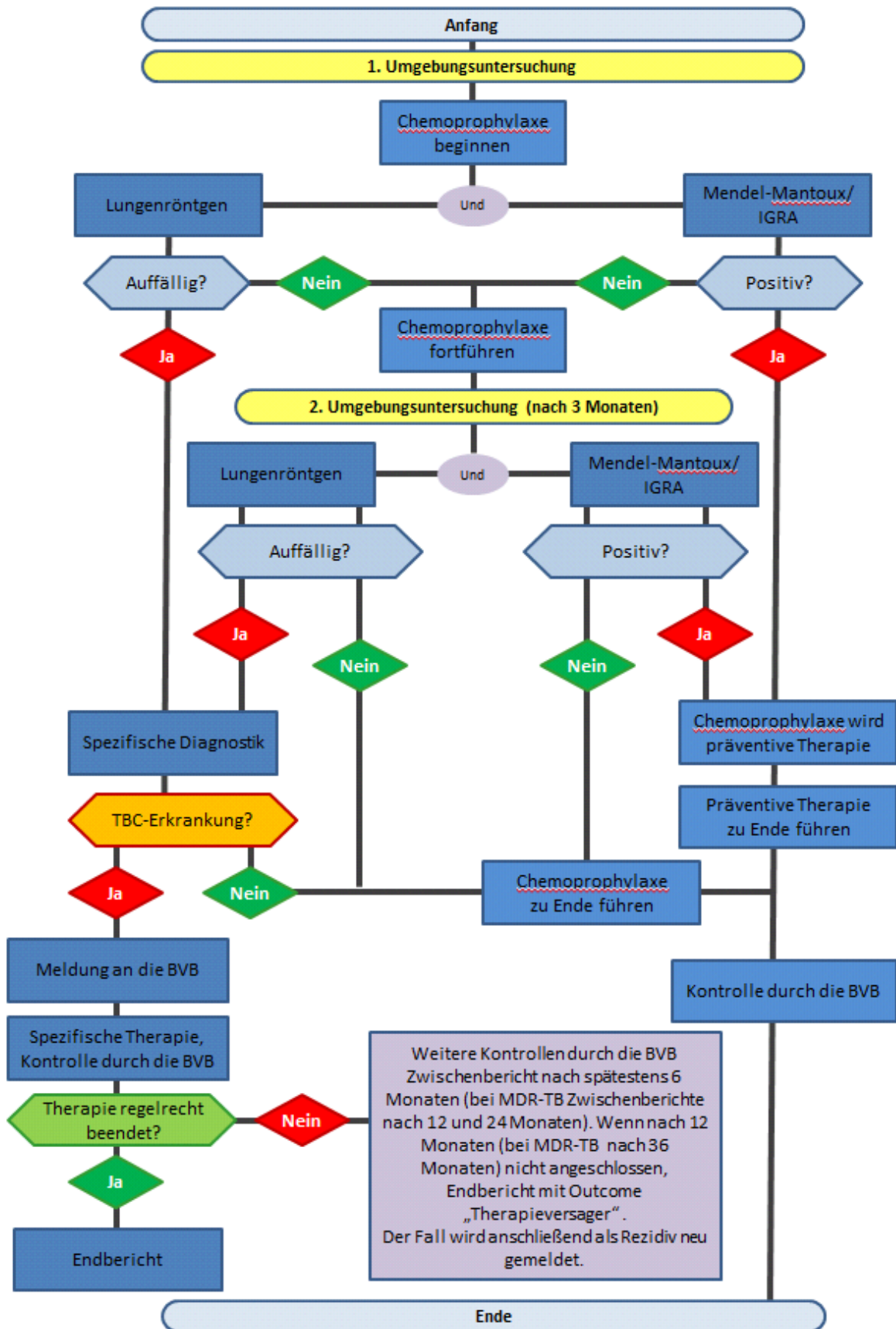
11.2. Flussdiagramm 2: TBC – Umgebungsuntersuchung Kinder 2-6 Jahre

11.3. Flussdiagramm 3: TBC – Umgebungsuntersuchung Kinder < 6 Jahre

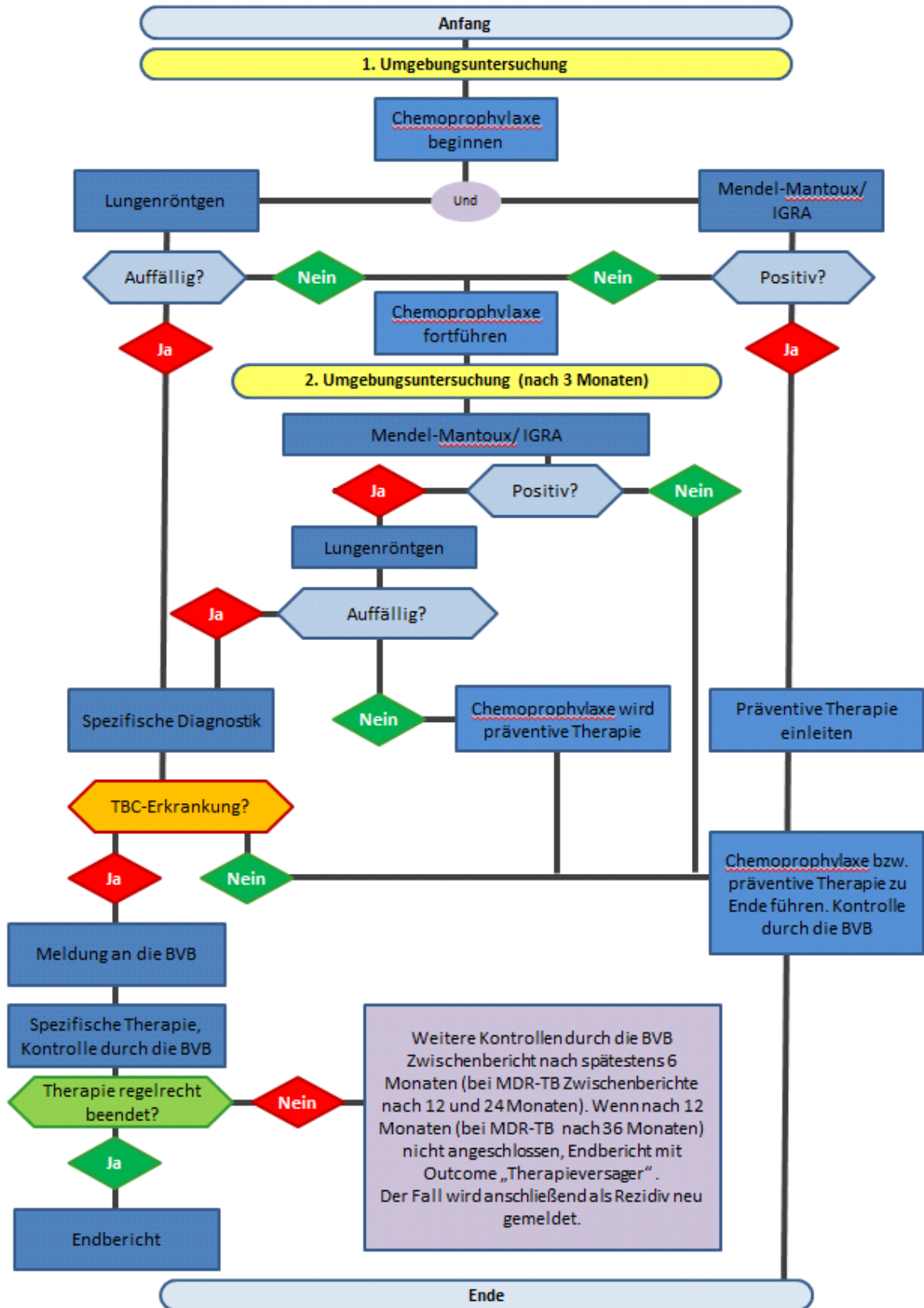
11.4. Flussdiagramm 4: TBC- Umgebungsuntersuchung Erwachsene

Begründete Abweichungen von den darin vorgeschlagenen Vorgaben sind möglich. In Abhängigkeit von der seit der letzten Exposition bereits verstrichenen Zeit kann jederzeit flexibel in diese Flussdiagramme eingestiegen werden.

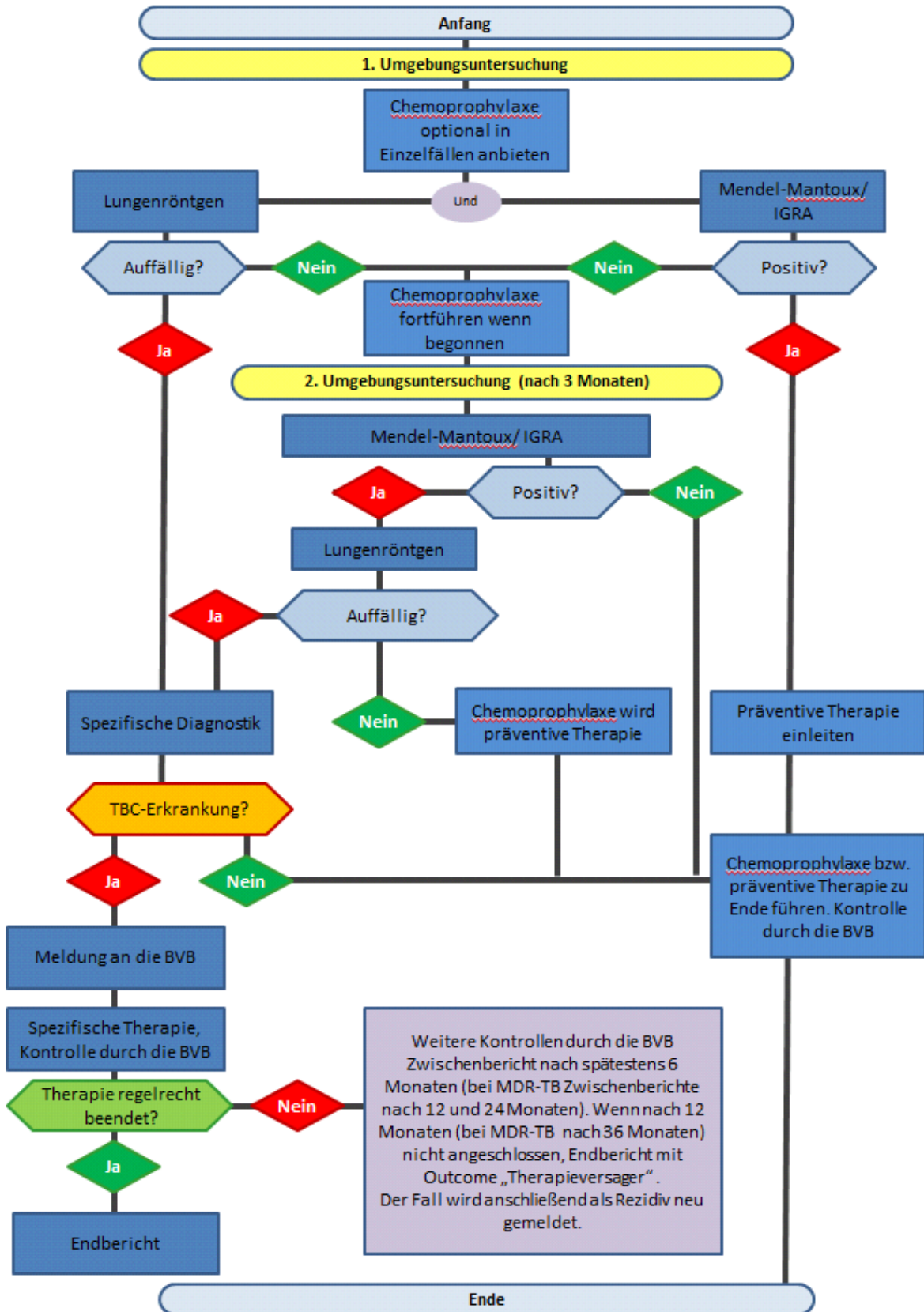
TBC-Umgebungsuntersuchungen bei Kindern <2 Jahren (bei gesichertem engen Kontakt)



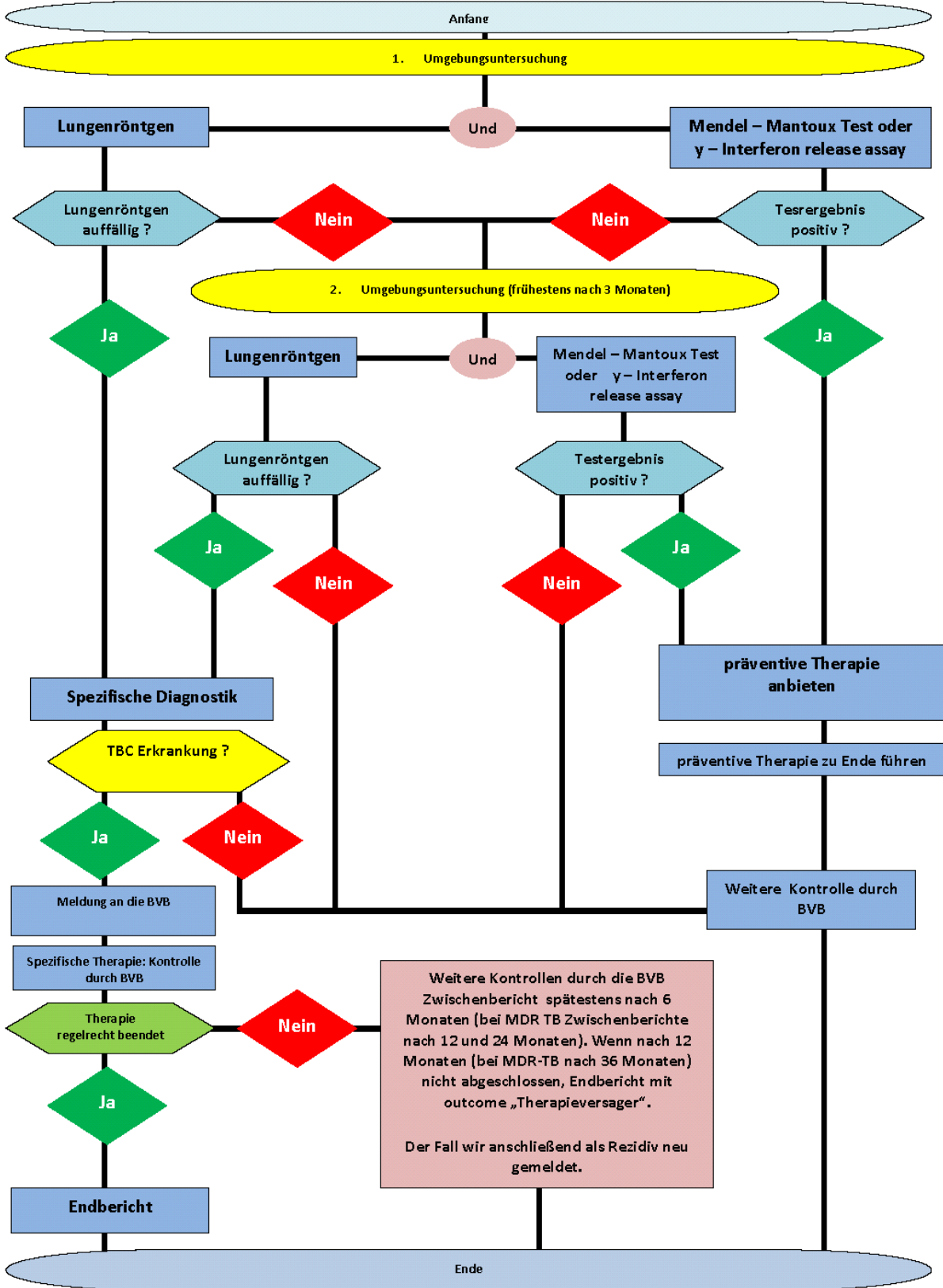
TBC-Umgebungsuntersuchungen bei Kindern von 2-6 Jahren (bei gesichertem engen Kontakt)



TBC-Umgebungsuntersuchungen bei Kindern >6 Jahren (bei gesichertem engen Kontakt)



TBC-Umgebungsuntersuchungen bei Erwachsenen (bei gesichertem engen Kontakt)



12. Literaturverzeichnis

- 1 Erkens C.G.M., Kamphorst M., Abubakar I., Bothamly G.H., Chemtob D., Haas W., Migliori G.B., Rieder H.L., Zellweger J.-P., Lange C.: Tuberculosis contact investigation in low prevalence countries: a European consensus. *European Respiratory Journal* 2010; 36; 925-949.
- 2 Diel R., Forßbohm M., Loytved G., Haas W., Hauer B., Maffei D., Magdorf K., Nienhaus A., Rieder H. L., Schaberg T., Zellweger J.-P., Loddenkemper R. Deutsches Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose: Empfehlungen für die Umgebungsuntersuchungen bei Tuberkulose. *Pneumologie* 2007; 61; 440-455.
- 3 Forßbohm M., Loytved G., Königstein B. *Handbuch Tuberkulose für Fachkräfte an Gesundheitsämtern*. Akademie für öffentliches Gesundheitswesen. Düsseldorf, 2009.
- 4 Veen J: Microepidemics of tuberculosis: the stone-in-the-pond principle. *Tuberc Lung Dis* 1992; 73:73-76.
- 5 Centers for Disease Control and Prevention. Updated Guidelines for Using Interferon Gamma Release Assays to Detect Mycobacterium tuberculosis Infection — United States, 2010. *MMWR* 2010; 59 (No. RR-5): 1-13.
- 6 Schaaf S., Collins A., Bekker A., Davies P.D.O. Tuberculosis at extremes of age. *Respirology*, 2010; 15: 747–763.
- 7 Solovic I., Sester M., Gomez-Reino J.J., Rieder H.L., Ehlers S., Milburn H.J., Kampmann B., Hellmich B., Groves R., Schreiber S., Wallis R.S., Sotgiu G., Schölvinc E.H., Goletti D., Zellweger J.-P., Diel R., Carmona L., Bartalesi F., Ravn P., Bossink A., Duarte R., Erkens C., Clark J., Migliori G.B., Lange C. The risk of tuberculosis related to tumour necrosis factor antagonist therapies: a TBNET consensus statement. *Eur Respir J*, 2010; 36: 1185–1206.
- 8 van Zyl-Smit R.N., Brunet L., Pai M., Yew W.W. The convergence of the global smoking, COPD, Tuberculosis, HIV, and respiratory infection epidemics. *Infect Dis Clin North Am.*, 2010; 24(3): 693–703.
- 9 Menzies, R.I. (2000). Tuberculin Skin Testing. In: Reichman L.B., Hershfield E.S. (editors): *Tuberculosis. A comprehensive International Approach*. 2nd edition. New York, Basel, 2000: M. Dekker, 279-322.
- 10 Mandalakas, A.M., Detjen A.K., Hesselning A.C., Benedetti A., Menzies D. Interferon-gamma release assays and childhood tuberculosis: systematic review and meta-analysis (Review article). *Int J Tuberc Lung Dis*, 2011; 15(8): 1018-1032.
- 11 American Thoracic Society. Targeted Tuberculin Testing and Treatment of Latent Tuberculosis Infection. *Am J Respir Crit Care Med*, 2000; Vol 161: S221-S247.
- 12 American Thoracic Society. Diagnostic Standards and Classification of Tuberculosis in Adults and Children. *Am J Respir Crit Care Med*, 2000; 161: 1376–1395.
- 13 European Centre for Disease Prevention and Control ECDC. Use of interferon-gamma release assays in support of TB diagnosis. Stockholm, 2011.
- 14 Chan-Yeung M., Chan-Yeung M., Cheung A.H.K., Dai D.L.K., Chan F.H.W., Kam K.M., Tam C.M., Leung C.C. Prevalence and determinants of positive tuberculin reactions of residents in old age homes in Hong Kong. *Int J Tuberc Lung Dis*, 2006; 10(8): 992-998.

- 15 Van den Brande P., Demedts M. Four-stage tuberculin testing in elderly subjects induces age-dependent progressive boosting. *Chest*, 1992; 101: 447-450.
- 16 Bradshaw L., Davies E., Devine M., Flanagan P., Kelly P, O'Connor K., Drobniewski F., Vladislav Nikolayevskyy V., Abubakar I. The Role of the Interferon Gamma Release Assay in Assessing Recent Tuberculosis Transmission in a Hospital Incident. *PLoSone*, 2011; 6(6): e20770.
- 17 Marciniuk D.D., McNab B.D., Martin W.T., Hoepfner V.H. Detection of pulmonary tuberculosis in patients with a normal chest radiograph. *Chest* 1999; 115: 445–452.
- 18 Bakari M., D Arbeit R.D., Mtei L., Lyimo J., Waddell R., Matee M., Cole B.F., Tvaroha S., Horsburgh C.R., Soini H., Pallangyo K., Fordham von Reyn C. Basis for treatment of tuberculosis among HIV-infected patients in Tanzania: the role of chest x-ray and sputum culture. *BMC Infect Dis*, 2008; 8: 32. doi:10.1186/1471-2334-8-32.
- 19 Pepper T., Joseph P., Mwenya C., McKee G-S., Haushalte A., Carter A., Warkentin J., Haas D.W., Sterling T.R. Normal chest radiography in pulmonary tuberculosis: implications for obtaining respiratory specimen cultures. *Int J Tuberc. Lung Dis*, 2008; 12(4): 397-403.
- 20 WHO. Tuberculosis and air travel: Guidelines for prevention and control. Geneva 2008, 3rd ed. WHO/HTM/TB/2008.399. www.who.int/tb/publications/2008/9789241547505/en/
- 21 Lungenliga Schweiz. Handbuch Tuberkulose, 2007.
- 22 WHO. Infection prevention and control of epidemic- and pandemic-prone acute respiratory diseases in health care. Interim Guidelines. WHO/CDS/EPR/2007.6
- 23 Zwerling A., van den Hof S., Scholten J., Cobelens F., Menzies D., Pai M. Interferon-gamma release assays for tuberculosis screening of healthcare workers: a systematic review. *Thorax* 2012; 67: 62-70.
- 24 Menzies, D.: Tb-surveillance among health care workers – State of the Art. IJTLD, Lille 2011.
- 25 Angaben lt. Zukunft Europa, Bundeskanzleramt, Abt. VII/5.
- 26 Creatore M. I., Lam M., Wobeser W.L. Patterns of tuberculosis risk over time among recent immigrants to Ontario, Canada. *Int. J Tuberc Lung Dis*, 2005; 9(6): 667–672.
- 27 McBryde E. S., Denholm J.T. Risk of active tuberculosis in immigrants: effects of age, region of origin and time since arrival in a low-exposure setting. *Med J Australia*, 2012; 197(8): 458–461.
- 28 Hirtl Th., Schmidgruber B. Results of 20,448 Mantoux-Tests in Vienna. IUATLD Riga, 2007.
- 29 Klinkenberg E., Manissero D., Semenza J.C., Verver S. Migrant tuberculosis screening in the EU/EEA: yield, coverage and limitations. *Europ Resp J*, 2009; 34: 1180-1189.
- 30 Mulder C., Klinkenberg E., Manissero D. Effectiveness of tuberculosis contact tracing among migrants and the foreign-born population. *Eurosurveillance*, 2009; 14 (11).
- 31 Mathad J.S., Gupta A. Tuberculosis in Pregnant and Postpartum Women: Epidemiology, Management, and Research Gaps. *Clin Infect Dis*, 2012; 55(11): 1532-1549.
- 32 Mathad J. S.: Latent TB screening of HIV-negative women in pregnancy and post partum: comparing an interferon-gamma release assay with tuberculin skin testing in India. IUATLD Kuala Lumpur, 2012.

- 33 Kik S.V., Franken W.P.J., Mensen M., Cobelens F.G.J., Kamphorst M., Arend S.M., Erkens C., Gebhard A., Borgdorff M.W., Verver S. Predictive value for progression to tuberculosis by IGRA and TST in immigrant contacts. *Eur Respir J*, 2010; 35: 1346–1353.
- 34 Oxlade O., Schwartzman K., Menzies D. Interferon-gamma release assays and TB screening in high-income countries: a cost-effectiveness analysis. *Int J Tuberc Lung Dis*, 2007; 11(1).
- 35 Jefferson, T., Foxlee R., Del Mar C., Dooley L., Ferroni E., Hewak B., Prabhala A., Nair S., Rivetti A. Physical interventions to interrupt or reduce the spread of respiratory viruses: systematic review. *BMJ*, 2008; 336(7635): 77-80.
- 36 Centers for Disease Control and Prevention Guidelines for Preventing the Transmission of *Mycobacterium tuberculosis* in Health-Care Settings, 2005. *MMWR* 2005; 54 / No. RR-17.
- 37 Hygienerichtlinie Tuberkulose / AKH-KHH-RL-018 / Version 05 , 2010, Klinisches Institut für Krankenhaushygiene, AKH Wien.
- 38 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 World Health Organ* 1982; 60: 555–564.
- 39 Churchyard G.J., Scano F, Grant A.D., Chaisson R.E. Tuberculosis Preventive Therapy in the Era of HIV Infection: Overview and Research Priorities. *Journal of Infectious Diseases* 2007; 196:S52–62.
- 40 Mack U., Migliori G.B., Sester M., Rieder H.L., Ehlers S., Goletti D., Bossink A., Magdorf K., Hölscher C., Kampmann B., Arend S.M., Detjen A., Bothamley G., Zellweger J.P., Milburn H., Diel R., Ravn P., Cobelens F., Cardona P.J., Kann B., Solovic I., Duarte R., Cirillo D.M., and C. Lange for the TBNET. LTBI: latent tuberculosis infection or lasting immune responses to *M. tuberculosis*? A TBNET consensus statement. *ERJ*, 2009; 33 (5): 956-973.
- 41 BTS guidelines. Control and prevention of tuberculosis in the United Kingdom: code of practice 2000. Joint Tuberculosis Committee of the British Thoracic Society. *Thorax* 2000;55:887–901.
- 42 Comstock G.W. How much isoniazid is needed for prevention of tuberculosis among immunocompetent adults? *Int J Tuberc Lung dis*, 1999; 3(10): 847–850.
- 43 Hong Kong Chest Service/Tuberculosis Research Centre, Madras Medical Research Council, British Medical Research Council. A double-blind placebo-controlled clinical trial of three antituberculosis chemoprophylaxis regimens in patients with silicosis in Hong Kong. *Am Rev Respir Dis*, 1992; 145: 36–41.
- 44 Leung C.C., Rieder H.L., Lange C., Yew W.W. Treatment of latent infection with *Mycobacterium tuberculosis*: update 2010. *Eur Respir J*, 2011; 37: 441–462.
- 45 Boyles T.H., Maartens G. Should tuberculin skin testing be a prerequisite to prolonged IPT for HIV-infected adults. *Int J Tuberc Lung dis*, 2012; 16 (7): 857-859.
- 46 World Health Organization. Guidelines for the programmatic management of drug-resistant tuberculosis. WHO/HTM/TB/208.402.