

# **Tuberkulose am Arbeitsplatz – Gefährdung und Prävention**

**Die vorliegende Publikation richtet sich an die Verantwortlichen und an das Personal von Institutionen, in denen mit Tuberkuloseerkrankungen gerechnet werden muss. Es sind dies Institutionen des Gesundheitswesens und verschiedene soziale Einrichtungen.**

<b>1 Einleitung</b>	<b>6</b>	3.5 Risiko einer Tuberkuloseerkrankung bei Personal ausserhalb des Gesundheitswesens	20
<b>2 Die Krankheit Tuberkulose</b>	<b>8</b>	3.5.1 Gefängnisse	20
2.1 Epidemiologie	8	3.5.2 Asylzentren und Sozialeinrichtungen	20
2.1.1 Die Tuberkulose weltweit	8		
2.1.2 Die Tuberkulose in der Schweiz	9	<b>4 Rechtliche Pflichten von Arbeitgebenden und Arbeitnehmenden</b>	<b>21</b>
2.2 Übertragungsweg der Tuberkulose	11	4.1 Pflichten der Arbeitgeber	21
2.3 Latente Tuberkuloseinfektion («LTBI»)	11	4.2 Pflichten und Mitwirkung der Arbeitnehmenden	23
2.4 Tuberkulose-Erkrankung («Tuberkulose»)	12	4.3 Rolle der Suva	23
2.5 Diagnostik	12		
2.6 Infektiosität von Personen mit Tuberkulose	13	<b>5 Massnahmen zur Verhütung einer berufsbedingten Tuberkuloseerkrankung</b>	<b>24</b>
2.7 Behandlung der Tuberkulose-Erkrankung	14	5.1 Übersicht	24
2.8 Prinzipien der Tuberkulosebekämpfung	14	5.2 Organisatorische Massnahmen	25
		5.2.1 Beurteilung des Risikos in einer Institution (Risikoanalyse)	25
<b>3 Institutionen mit potentieller Tuberkulosegefährdung des Personals</b>	<b>15</b>	5.2.2 Interne Richtlinien	26
3.1 Allgemeine Prinzipien	15	5.2.3 Schulung der Mitarbeitenden	26
3.2 Institutionen im Gesundheitswesen	15	5.2.4 Früherkennung und erste Schutzmassnahmen	27
3.3 Studien zum Tuberkuloserisiko bei Personal des Gesundheitswesens	16	5.2.5 Grundsätze bei der räumlichen Isolierung von Personen	28
3.3.1 Risiko einer Tuberkuloseinfektion	16	5.2.6 Isolierung von Patienten im Spital	29
3.3.2 Risiko einer Tuberkuloseerkrankung bei Gesundheitspersonal	17		
3.4 Institutionen ausserhalb des Gesundheitswesens	19		

5.2.7	Abklärung von Personen mit Verdacht auf Tuberkulose	29
5.2.8	Reinigung, Desinfektion und Abfallentsorgung	30
5.3	Technische Massnahmen der Lufthygiene	30
5.3.1	Übersicht	30
5.3.2	Technische Raumlüftung	30
5.3.3	Mobile staubbeseitigende Geräte mit HEPA-Filter	32
5.3.4	Ultraviolettstrahlung	32
5.4	Personenbezogene Schutzmassnahmen	33
5.4.1	Indikationen für Atemschutzmasken	33
5.4.2	Typen von Atemschutzmasken	34
5.4.3	Schutzhandschuhe und Überschürzen	35

---

## 6 Personalärztliche Massnahmen 36

6.1	Zweck und Aufgaben	36
6.2	Beteiligung an der Risikoanalyse und an der Schulung von Mitarbeitenden	37
6.3	Eintrittsuntersuchungen	37
6.4	Abklärungen nach Tuberkuloseexposition am Arbeitsplatz	38
6.5	Therapie der latenten Tuberkuloseinfektion	39
6.6	Meldung an Unfallversicherung	39
6.7	Datenerfassung	40

---

## 7 Tuberkuloseprävention an Arbeitsplätzen ausserhalb des Gesundheitswesens 41

7.1	Betroffene Arbeitsplätze	41
7.2	Organisatorische und technische Massnahmen zum Personalschutz	41
7.3	Personalärztliche Massnahmen	42

---

## 8 Versicherungsrechtliche Aspekte 43

---

## 9 Literaturverzeichnis 45

# Abkürzungen

ArG	Arbeitsgesetz
ArGV	Verordnung zum Arbeitsgesetz
ATSG	Bundesgesetz über den Allgemeinen Teil des Sozialversicherungsrechts
BAG	Bundesamt für Gesundheit
CDC	Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta GA, USA
ECDC	European Centre for Disease Prevention and Control, Stockholm, Schweden
EKAS	Eidgenössische Koordinationskommission für Arbeitssicherheit
HIV	Human Immunodeficiency Virus, humanes Immundefizienz-Virus
IGRA	Interferon-gamma release assay, Gammainterferon-Test im Blut
LTBI	Latent tuberculosis infection, latente Tuberkuloseinfektion
MDR-TB	Multidrug-resistant tuberculosis, multiresistente Tuberkulose. Definiert als Tuberkulose mit Resistenzen auf mindestens die Antituberkulotika Rifampicin und Isoniazid
OR	Obligationenrecht
SAMV	Verordnung über den Schutz der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer vor Gefährdung durch Mikroorganismen
SECO	Staatssekretariat für Wirtschaft
Suva	Schweizerische Unfallversicherungsanstalt
SWKI	Schweizerischer Verein von Gebäudetechnik-Ingenieuren
THT	Tuberkulinhauttest
UVG	Bundesgesetz über die Unfallversicherung
UVV	Verordnung über die Unfallversicherung
VUV	Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten
WHO	World Health Organization, Weltgesundheitsorganisation

# 1 Einleitung

Die Publikation ersetzt die Version von 2010 [1]. Mit ihr möchte die Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (Suva) zur Reduktion der Risiken einer Ansteckung von Arbeitnehmenden mit Tuberkuloseerregern beitragen. Sie beschreibt das Problem und gibt praktische Handlungsanweisungen. Sie lehnt sich wie die Version von 2010 an die Richtlinien der US-amerikanischen Centers for Disease Control and Prevention (CDC) von 2005 an [2], die im Jahr 2019 ergänzt wurden [3]. Ebenso wurden die im Jahr 2019 aufdatierten WHO-Richtlinien berücksichtigt [4].

Der Schwerpunkt liegt auf den organisatorischen Massnahmen. Diese sollen auch in Institutionen ausserhalb des Gesundheitswesens getroffen werden, allerdings in beschränktem Umfang. Technische und persönliche Schutzmassnahmen sind ausserhalb des Gesundheitswesens seltener angezeigt.

Die Suva ist Aufsichtsorgan für die Vorschriften über die Verhütung von Berufskrankheiten (Arbeitssicherheit) in allen Betrieben der Schweiz. Nebst der Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (VUV) [5] gilt auch die Verordnung über den Schutz der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer vor Gefährdung durch Mikroorganismen (SAMV) [6].

Die vorliegenden Empfehlungen ergänzen die detaillierten Informationen des Handbuchs Tuberkulose (Version vom Mai 2019), welches von der Lungenliga Schweiz und dem Bundesamt für Gesundheit (BAG) herausgegeben wurde [7]. Darin sind die wichtigsten Aspekte der Massnahmen gegen die Tuberkulose in der Schweiz beschrieben. Für Massnahmen der öffentlichen Gesundheit sind primär die Kantonsarztämter zuständig, welche meist die kantonalen Lungenligen zur Durchführung dieser Massnahmen beiziehen [8].

Die Überarbeitung wurde von Peter Helbling (bis März 2019 am BAG zuständig für Tuberkulose) im Auftrag der Suva vorgenommen. Koautoren sind Mattias Tschannen, Claudia Malli Grenkowski und Christine Marty. Kritischer Input erfolgte durch Hans Rieder (internationaler Tuberkuloseberater) und Jean-Pierre Zellweger (Tuberkuloseberater Lungenliga Schweiz).

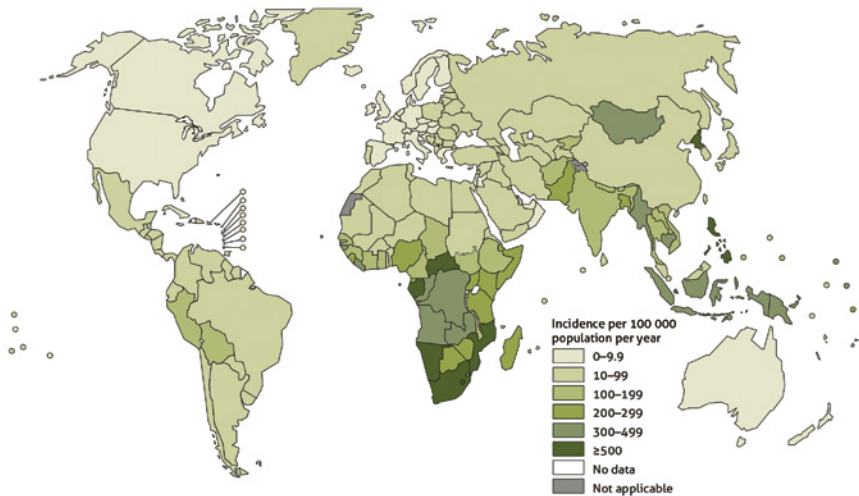
Eine Vernehmlassung erfolgte bei der Schweizerischen Gesellschaft für Infektiologie, der Schweizerischen Gesellschaft für Pneumologie, der Lungenliga Schweiz, der Schweizerischen Gesellschaft für Arbeitsmedizin, dem Schweizerischen Verband Gesundheitsschutz im Gesundheitsdienst (SOHF), der Schweizerischen Gesellschaft für Spitalhygiene und dem Verband H+ – Die Spitäler der Schweiz. Ihnen allen sei für ihre wertvollen Kommentare und Anregungen gedankt.

# 2 Die Krankheit Tuberkulose

## 2.1 Epidemiologie

### 2.1.1 Die Tuberkulose weltweit

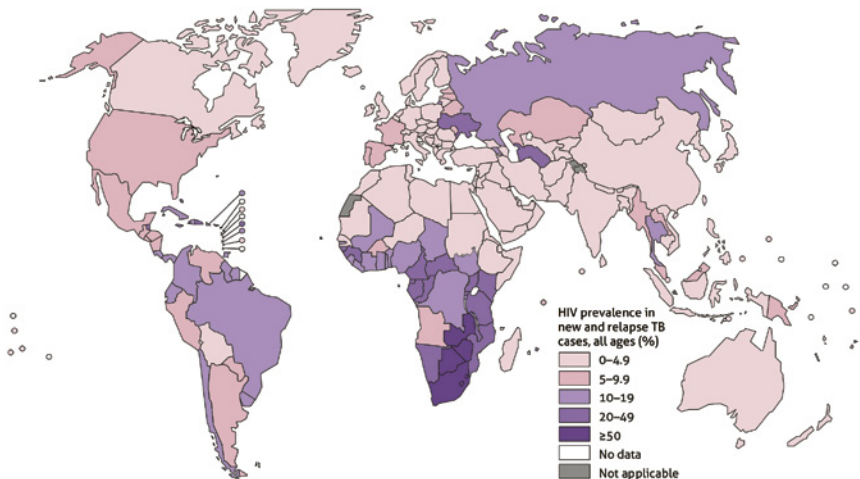
Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) schätzt die Anzahl jährlicher Neuerkrankungen an Tuberkulose im Jahr 2018 auf weltweit zehn Millionen ein und die jährliche Zahl der Todesfälle auf 1,5 Millionen [9]. Die jährliche Zahl der Tuberkulose-Neuerkrankungen pro 100 000 Einwohner (Inzidenz) geht weltweit um 1–2 % pro Jahr zurück, ist aber von Land zu Land sehr unterschiedlich: In den meisten hoch entwickelten Ländern liegt sie unter 10, in den USA sogar nur bei 2,8 [10], in einigen Ländern Afrikas und Asiens bei über 500 (Abbildung 1). Die Krankheit betrifft weltweit fast doppelt so viele Männer wie Frauen [9].



1 Geschätzte Tuberkuloseinzidenzen pro 100 000 Einwohner, 2018 [9]



Ko-Infektionen mit HIV stellen weltweit 9 % der Tuberkulosefälle dar (Abb. 2). Sie können je nach Region mehr als die Hälfte der Fälle ausmachen (südliches Afrika). In den meisten hoch entwickelten Ländern sind es jedoch nur wenige Prozent [9–11]. In diesen Ländern überlappen sich die beiden Epidemien nur wenig.



2 Geschätzte HIV-Prävalenz bei Tuberkulosefällen, 2018 [9]

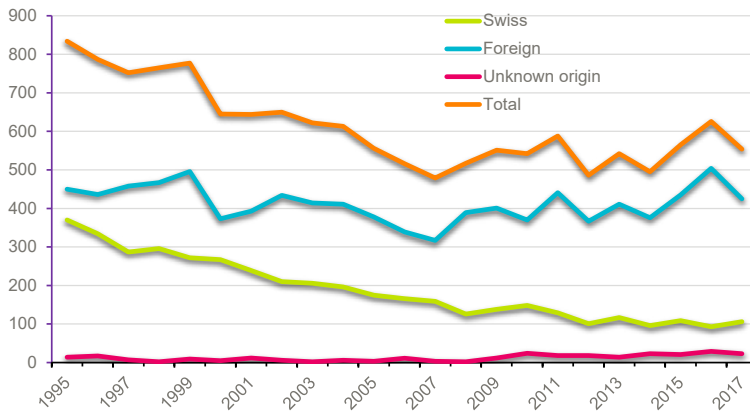
Die geschätzte Anzahl der medikamentenresistenten Fälle und ihr relativer Anteil sind in Teilen Afrikas, Asiens und Osteuropas besorgniserregend ([www.who.int/tb/country/data/profiles](http://www.who.int/tb/country/data/profiles)). Weltweit wird die jährliche Anzahl Fälle mit multiresistenten Erregern auf 400 000 geschätzt. MDR ist definiert als Resistenzen auf die grundlegenden Medikamente Rifampicin und Isoniazid, mit oder ohne zusätzliche weitere Resistenzen.

Organisatorische, technische und finanzielle Probleme verhindern vielerorts, dass die Resistenzentwicklung gestoppt und schon resistente Fälle diagnostiziert und korrekt behandelt werden.

### 2.1.2 Die Tuberkulose in der Schweiz

Die Inzidenz der Tuberkulose ist in der Schweiz seit mindestens 150 Jahren zurückgegangen, wozu nach der Mitte des 20. Jahrhundert erstmals verfügbare antituberkulöse Medikamente wesentlich beitrugen. Die Inzidenz betrug in den letzten Jahren noch jährlich 6 Erkrankungsfälle pro 100 000 Einwohner mit einem durchschnittlichen Rückgang von mehreren Prozent pro Jahr [11]. Drei Viertel der jährlich 500–600 Erkrankten der letzten Jahre hatten eine ausländische Herkunft. Schwankungen der

Zahlen der letzten Jahre waren in erster Linie durch die Anzahl Asylsuchender bedingt. Männer sind auch bei Personen schweizerischer Herkunft häufiger betroffen (Geschlechtsverhältnis 1,5) [12; [www.bag.admin.ch/tuberkulose](http://www.bag.admin.ch/tuberkulose), Datendetails].



3 In der Schweiz gemeldete Tuberkulosefälle, nach Herkunft, 1995–2017 [7]

Bei den aus dem Ausland stammenden Erkrankten handelt es sich überwiegend um junge Erwachsene: Einerseits sind Migranten eher jung, andererseits ist in Ländern mit erhöhter Tuberkuloseinzidenz in erster Linie das junge und mittlere Erwachsenenalter von Tuberkulose betroffen.

Der Altersmedian der Fälle mit Schweizer Herkunft liegt bei 65 Jahren, d. h. 50 % sind mehr als 65 Jahre alt, weil ältere Personen noch eher angesteckt wurden, als sie noch jung waren. Andererseits treten damit aber auch jährlich mehrere Dutzend Tuberkuloseerkrankungen bei Personen schweizerischer Herkunft im Erwerbsalter auf.

In jeweils ca. 70 % der Tuberkulosefälle ist die Lunge betroffen. Von den Fällen mit Lungenbefall werden ca. 90 % in einer Kultur bestätigt; bei der Hälfte der Fälle wird von den Labors ein positives mikroskopisches Resultat aus einer Probe aus dem Respirationstrakt gemeldet.

Der Anteil der multiresistenten Tuberkulose (MDR-Tuberkulose) betrug in den letzten Jahren 2–3 %.

## 2.2 Übertragungsweg der Tuberkulose

Die Tuberkulose ist eine bakterielle Infektion, die in erster Linie die Lungen betrifft, oft aber auch andere Organe.

Das Verständnis des Ansteckungswegs ist grundlegend für die Schutzmassnahmen. Die Ansteckung erfolgt fast ausschliesslich durch die Einatmung von Tuberkulosebakterien, die als Aerosol in der Raumluft schweben.

Das Aerosol wird gebildet, wenn eine an Lungentuberkulose erkrankte Person bakterienhaltige Tröpfchen aushustet. Daneben können auch das Sprechen und Niesen eine gewisse Rolle spielen. Diese in die Raumluft abgegebenen Tröpfchen trocknen aus und schweben dann als Partikel verteilt im Raum. In einem geschlossenen Raum ohne Lüftung kann dieses Aerosol während Stunden bestehen bleiben. Es kann sich bei offenen Türen mit dem Luftstrom in andere Räume ausbreiten.

Eingeatmet durch andere Personen erreichen die Bakterien die Alveolen (Lungenbläschen). Die Wahrscheinlichkeit einer Ansteckung hängt von der Konzentration der Bakterien in der Raumluft und der Dauer des Aufenthalts einer ungeschützten Person im kontaminierten Raum ab. Die Zufuhr von Frischluft und das Entfernen der Schwebepartikel aus der Raumluft reduzieren die Konzentration aerosolisierter Bakterien.

Weitere Möglichkeiten der Aerosolbildung bieten insbesondere Manipulationen am Respirationstrakt: Bronchoskopien, endotracheale Intubationen, Absaugen der Atemwege, Sputuminduktionen, Husten auslösende Inhalationen.

Auch aus biologischen Materialien ist eine Aerosolbildung möglich, insbesondere in mikrobiologischen Labors, bei Autopsien, in pathologisch-anatomischen Labors und prinzipiell allenfalls auch in der Wundpflege oder Chirurgie.

Sehr selten erfolgen Übertragungen durch kontaminierte Gegenstände, beispielsweise durch Verletzung bei Autopsien oder Verwendung unzureichend desinfizierter Instrumente wie Bronchoskope.

Kein Risiko einer Übertragung stellen Blut von an Tuberkulose Erkrankten, kontaminierte Flächen und Böden, Krankenwäsche, Berufskleidung oder Gebrauchsgegenstände dar.

## 2.3 Latente Tuberkuloseinfektion («LTBI»)

Inhalierte Tuberkulosebakterien können von Abwehrzellen (Makrophagen) aufgenommen werden und sich dort vermehren, bis diese Zellen bersten. Bei der Freisetzung im Lungengewebe lösen sie so eine Entzündungsreaktion mit Aktivierung von Immunzellen (Lymphozyten) aus. Wenn Lymphozyten (T-Zellen) sensibilisiert werden, ist dies nach zwei Monaten mit einem Tuberkulin-Hauttest (THT) oder einem Interferon-Gamma Release Assay (IGRA) in einem Bluttest nachweisbar. Letztere haben

etwa dieselbe Sensitivität wie THT, aber eine höhere Spezifität, weil sie nicht nach einer Sensibilisierung durch andere Mykobakterien (z. B. BCG-Impfstamm) positiv werden. Ein positiver IGRA ist also eher auf einen Kontakt mit Tuberkuloseerregern zurückzuführen als ein positiver THT.

Ein Befund eines lediglich positiven Tests bei einer gesunden asymptomatischen Person wird als «latente Tuberkuloseinfektion» (LTBI) bezeichnet. Die betreffende Person ist dabei weder krank noch ansteckungsfähig. Die Sensibilisierung kann mit einem positiven Test lebenslang nachweisbar sein, ist aber kein Beweis, dass immer noch vermehrungsfähige Bakterien vorhanden sind [13]. Für Letzteres gibt es keinen Test. Über 90 % der testpositiven Personen entwickeln auch zeitlebens nie eine manifeste Tuberkulose.

## 2.4 Tuberkulose-Erkrankung («Tuberkulose»)

In 5–10 % der infizierten Personen schreitet die Tuberkulose-Infektion zu einer Tuberkulose-Erkrankung fort [9,13]. Sie äussert sich mit Krankheitssymptomen und/oder mit Veränderungen im Thorax-Röntgenbild. Das Risiko dafür ist in den ersten beiden Jahren nach der Ansteckung am höchsten [14]. In einer Übersichtsarbeit, die mehrheitlich Abklärungen nach einem Kontakt zu einem ansteckungsfähigen Fall berücksichtigte, war die Progressionsrate innert 2 Jahren 2,7 % [15]. Das Risiko einer frühen Erkrankung innert Wochen bis Monaten besteht insbesondere bei unreifem oder beeinträchtigtem Immunsystem (Kleinkinder, HIV-Infektion, medikamentöse Immunsuppression). Erkrankungen können aber auch noch nach Jahren oder Jahrzehnten auftreten. Infektionen mit medikamentenresistenten Erregern entwickeln sich nicht häufiger zu einer Erkrankung.

Die Erkrankung betrifft meist die Lunge, kann aber auch die meisten anderen Organe betreffen, da die Erreger via Blut und Lymphsystem gestreut werden. Symptome nehmen über Wochen bis Monate zu: Husten, oft mit Auswurf, der blutig sein kann; Thoraxschmerzen; Fieber und nächtliche Schweissausbrüche. Im weiteren Verlauf der Erkrankung treten Schwäche sowie Appetit- und Gewichtsverlust auf.

## 2.5 Diagnostik

Die Symptome einer Tuberkulose sind oft wenig typisch. Damit bei Symptomen überhaupt an eine Tuberkulose gedacht wird, sind Patientenangaben zur Herkunft und zu früheren Kontakten mit an Tuberkulose Erkrankten oft entscheidend.

Nach einer körperlichen Untersuchung wird bei Personen mit Tuberkuloseverdacht in der Regel eine Röntgenaufnahme des Thorax angefertigt. Typisch im Röntgenbild sind asymmetrische Infiltrate oder Kavernen in den Oberfeldern. Atypische Lokalisationen mit Infiltraten in den Unterfeldern sind häufiger bei immungeschwächten und

älteren Personen. Bei Kindern sind Lungeninfiltrate mit vergrösserten Hiluslymphknoten häufig. Verkalkungen in der Lungenperipherie und zugehöriger Lymphknoten weisen auf eine frühere Tuberkulose hin, schliessen aber eine aktuelle Tuberkulose nicht aus.

Jegliche mit Tuberkulose vereinbaren Befunde müssen mikrobiologisch abgeklärt werden. Dazu werden im Freien oder in einem belüfteten Raum mindestens zwei Sputumproben im Abstand von mindestens einer Stunde entnommen. Mit einem Nukleinsäure-Amplifikationstest (z. B. Xpert® MTB/RIF) kann im Labor die Diagnose bei entsprechender Klinik gesichert werden. Ein negatives Testresultat schliesst jedoch eine Tuberkulose nicht aus. Ein positiver mikroskopischer Befund in einer spezifisch gefärbten respiratorischen Probe bedeutet, dass eine hohe Menge von Mykobakterien vorliegt. Immer bei Tuberkuloseverdacht werden auch Kulturen aus den Proben angelegt. Eine für Tuberkulosebakterien positive Kultur beweist die Tuberkulose.

Amplifikationsverfahren erlauben auch die zeitgleiche Diagnose von Resistenzen, insbesondere auf Rifampicin, dem wichtigsten Medikament. Ergebnisse der Resistenzprüfungen aus positiven Kulturen liegen erst nach mehreren Wochen vor.

## 2.6 Infektiosität von Personen mit Tuberkulose

Eine Beurteilung der Ansteckungsfähigkeit (Infektiosität) der erkrankten Person ist für den Entscheid über das Ausmass der zu treffenden Schutzmassnahmen wichtig. Infektiös sind prinzipiell nur Personen mit Tuberkulose des Atmungstrakts, nicht aber solche mit anderen Formen.

Ab dem Zeitpunkt des Verdachts auf eine Lungentuberkulose muss damit gerechnet werden, dass eine hustende Person auch ansteckend sein könnte. Die Ansteckungsfähigkeit ist im Verlauf der Abklärungen und auch nach der Diagnose einer Lungentuberkulose immer graduell zu beurteilen.

Kriterien der Infektiosität einer Lungentuberkulose sind:

- Das Vorhandensein von Husten, seine Intensität und fehlende Hustenetikette (kein Bedecken des Munds beim Husten durch einen Mundschutz oder ein Papiertaschentuch oder durch Husten in die Ellenbeuge)
- Der mikroskopische Nachweis von Mykobakterien in Sputum oder einem anderen respiratorischen Sekret
- Der radiologische Befund von Kavernen in der Lunge, weil die Menge an Bakterien an der inneren Kavernenoberfläche sehr gross ist

Die Infektiosität ist geringer, wenn lediglich positive Resultate aus einem Amplifikationsverfahren (nach Stunden erhältlich) und/oder einer Kultur (nach Tagen oder Wochen) vorliegen, nicht aber im mikroskopischen Befund.

Wenn in mehreren korrekt entnommenen und verarbeiteten respiratorischen Proben der Nachweis von Mykobakterien nicht gelang, kann die Infektiosität als gering eingestuft werden. Dies ist aber oft erst im Rückblick möglich, da Kulturen mehrere Wochen inkubiert werden müssen.

Unter resistenzgerechter Behandlung sinkt die Infektiosität rasch ab. Nach Abklingen der klinischen Symptome, insbesondere des Hustens, sind Patienten unter Behandlung nicht mehr infektiös.

Multiresistente (MDR) Erreger der Tuberkulose sind vor und bei der Diagnose nicht ansteckender als sensible. MDR-Tuberkulose bleibt aber auch bei resistenzgerechter Behandlung länger ansteckend, weil das Ansprechen auf die Medikamente üblicherweise verzögert ist.

## 2.7 Behandlung der Tuberkulose-Erkrankung

Die Behandlung der Erkrankung besteht immer aus einer Kombination von mehreren Antituberkulotika über mindestens 6 Monate, bei Vorliegen von Resistenzen über eine längere Dauer. Die vier bei den meisten Formen von sensibler Tuberkulose eingesetzten Antituberkulotika sind Isoniazid und Rifampicin während 6 Monaten mit gleichzeitig Pyrazinamid und Ethambutol während der ersten beiden Monate.

Die Behandlung bewirkt bei sensiblen Erregern eine Verminderung der Infektiosität innert Tagen. Eine sensible Tuberkulose ist damit eine im Allgemeinen gut behandelbare Erkrankung.

Im Unterschied dazu spricht die MDR-Tuberkulose in der Regel weniger rasch auf die Behandlung an – und auch nur, wenn diese resistenzgerecht erfolgt.

## 2.8 Prinzipien der Tuberkulosebekämpfung

Die wichtigste präventive Massnahme gegen die Tuberkulose ist die früh begonnene Behandlung von Erkrankten mit Lungentuberkulose, welche die Zeitdauer der Ansteckungsfähigkeit (Infektiosität) verkürzt. Die konsequent zu Ende geführte Behandlung verhindert Rückfälle und die Resistenzbildung.

Für einen frühen Behandlungsbeginn ist eine frühe Diagnose nötig. Wichtig dafür ist, dass das betreffende Personal, auch von sozialen Institutionen, bei entsprechenden Symptomen an die Tuberkulose denkt. Dies ermöglicht erste Schutzmassnahmen und zielgerichtete Abklärungen.

Die Abklärung von Kontaktpersonen von als ansteckungsfähig beurteilten Lungentuberkulosen («Umgebungsuntersuchung») eruiert frisch infizierte oder schon erkrankte Personen. Eine Behandlung der Infektion verhindert ihr Fortschreiten zu einer Erkrankung (siehe Kapitel 6, Personalärztliche Massnahmen).

# 3 Institutionen mit potenzieller Tuberkulosegefährdung des Personals

## 3.1 Allgemeine Prinzipien

Das Risiko einer berufsbedingten Tuberkulose hängt in einer Institution davon ab, ob und wie häufig Tuberkuloseerreger vorkommen. Entscheidend sind Personen mit einer Erkrankung an Lungentuberkulose, insbesondere bevor die Diagnose vermutet wird. Wo es keine an Tuberkulose erkrankten Personen gibt (bzw. Tuberkuloseerreger, im Fall von diagnostischen Labors), kann es nicht zu berufsbedingten Ansteckungen und daraus zu Erkrankungen an Tuberkulose kommen. Potentiell betroffen sind damit vor allem Institutionen des Gesundheitswesens, zum Teil aber auch andere Institutionen.

Das Risiko einer berufsbedingten Tuberkulose hängt zusätzlich von konkreten Gelegenheiten zu einer Ansteckung (Expositionen) und den am Arbeitsplatz dagegen getroffenen Massnahmen ab.

In den meisten Institutionen können Bereiche definiert werden, wo Tuberkuloseerkrankte vorkommen können. Warteräume verdienen primär wegen den anderen Wartenden Beachtung.

## 3.2 Institutionen im Gesundheitswesen

Bei den Institutionen des Gesundheitswesens kann es sich um Spitäler, Ambulatorien, Praxen, Rehabilitationskliniken und Pflegeheime handeln. Meist handelt es sich dabei um Akutspitäler.

### **Insbesondere müssen die folgenden Bereiche Beachtung finden:**

- Notfallstationen/Aufnahmestationen von Spitälern
- Pneumologische Abteilungen (insbesondere Räume für Bronchoskopie und Sputuminduktion; diagnostische und therapeutische Massnahmen an Patienten)
- Atemtherapie mit Aerosolbildung
- Abteilungen für Tuberkulosekranke
- Intensivpflegestationen
- Infektionsabteilungen, Zentren für HIV-Infektionen
- Notfalldienste/Rettungsdienste

### **Ebenfalls betroffen sind im Gesundheitswesen:**

- mikrobiologische Labors, welche mit Patientenproben umgehen, die Mykobakterien enthalten können. Insbesondere sind Laborbereiche wichtig, in denen Sputumproben bearbeitet werden. Ein besonderes Risiko für eine Aerosolisierung stellt der Umgang mit Kulturen von Tuberkulosebakterien dar.
- Autopsieräume und pathologisch-anatomisch-histologische Labors

## **3.3 Studien zum Tuberkuloserisiko bei Personal des Gesundheitswesens**

In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts waren Tuberkuloseerkrankungen beim Gesundheitspersonal häufig, weil die Tuberkulose noch viel verbreiteter war. In den letzten Jahrzehnten wurden die Anstrengungen zum Schutz des Personals weltweit intensiviert [2]. Das Risiko wurde damit in vielen Ländern wesentlich reduziert. Das Risiko einer Tuberkuloseinfektion muss vom Risiko einer Erkrankung an Tuberkulose unterschieden werden.

### **3.3.1 Risiko einer Tuberkuloseinfektion**

Die meisten Studien zur beruflichen Tuberkulosegefährdung betrafen das Risiko von Personal des Gesundheitswesens, mit Tuberkulose infiziert zu sein oder infiziert zu werden. Die heute verwendeten Tests messen einen früheren Kontakt mit Tuberkuloseerregern, nicht aber, ob eine Infektion tatsächlich vorhanden ist.

In verschiedenen Querschnittstudien wurden signifikante Unterschiede in der IGRA-Testpositivität zwischen Berufsgruppen gefunden:

- 11 % bei pflegerischem und ärztlichem Personal gegenüber 5 % bei technisch-administrativem inkl. Reinigungspersonal in einem Spital für Lungenkrankheiten in Hamburg in den Jahren 2006–2007 [16].
- 11 % bei Beschäftigten in Bereichen mit erhöhter Exposition (Pneumologie, Infektiologie, Anästhesie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Rheumatologie) gegenüber 5 % bei solchen ohne Patientenkontakt am Inselspital Bern in den Jahren 2005–2006 [17].



Eine Studie in 14 deutschen Spitälern fand ebenfalls ca. 10 % positive IGRAs, die aber nicht mit Beruf oder Arbeitsplatz, sondern mit höherem Alter und ausländischer Herkunft assoziiert waren [18].

Hingegen fand eine weitere Querschnittstudie in Taiwan keinen Unterschied zwischen Personal in Abteilungen mit Tuberkulose im Vergleich zu solchen ohne [19].

Immunologische Hinweise auf vermehrte frühere Tuberkulosekontakte finden sich also nicht in allen Studien von tuberkuloseexponiertem Personal. Aufschlussreicher könnte dagegen der Anteil von Personen sein, deren Tests von negativ zu positiv konvertieren:

Bei seriellen (jährlichen) Testierungen von Gesundheitspersonal mittels IGRAs wurden in Nordamerika jährliche Konversionsraten von mehreren Prozent gefunden. Dies stimmte nicht mit der Seltenheit von Expositionen und deren oft geringen Intensität überein. Das Problem mit IGRAs war eine relativ hohe Rate spontaner Konversionen (ohne Expositionsrisiko) sowie von Reversionen (von positiv zu negativ) [20;21]. Auch in Europa waren hohe Raten von Reversionen gefunden worden [22]. Die Unsicherheiten der Tests sind also zu gross, um zuverlässig ein jährliches Infektionsrisiko berechnen zu können.

Die Centers for Disease Control and Prevention (CDC Atlanta) empfehlen auch deshalb seit 2019 keine routinemässigen seriellen Tests für Gesundheitspersonal mehr [3].

Zusammenfassend scheint das Risiko einer Tuberkuloseinfektion von Personal des Gesundheitswesens in hoch entwickelten Ländern heute gering zu sein und dessen Messung stellt ein Problem dar.

### **3.3.2 Risiko einer Tuberkuloseerkrankung bei Gesundheitspersonal**

Die effektive Anzahl Tuberkuloseerkrankungen bei Personal im Vergleich zu anderen Personengruppen sollte das Tuberkuloserisiko konkreter beschreiben als die Anzahl schlecht messbarer Infektionen.

In der gemeinsamen Statistik der Unfallversicherer (UVG-Statistik), welche auch die Berufserkrankungen umfasst, sind in den Jahren 2013–2017 insgesamt 48 Erkrankungen an Tuberkulose als berufsbedingt anerkannt aufgeführt, durchschnittlich also jährlich 9,6. Für eine Anerkennung als Berufskrankheit muss eine berufliche Exposition vorhanden sein und gegenüber nicht-beruflichen Expositionen überwiegen. Gemäss Angaben der Sammelstelle für diese Statistik ist davon auszugehen, dass praktisch alle diese Erkrankungen Beschäftigte des Gesundheitswesens betreffen. Bei ca. 225 000 Stellen im Gesundheitswesen (Vollzeitäquivalente, ohne Pflegeheime, gemäss Bundesamt für Statistik) gab es damit jährlich maximal 4,3 anerkannte berufsbedingte Tuberkulosefälle pro 100 000 Beschäftigte des Gesundheitswesens.

Publizierte versicherungsbasierte Daten zu Tuberkuloseerkrankungen bei Beschäftigten des Gesundheitswesens in anderen Ländern ergeben tiefere Zahlen: In den Jahren 2008 bis 2017 gab es in Deutschland jährlich 1–2 als Berufskrankheit

anerkannte Fälle von Tuberkuloseerkrankungen pro 100 000 versicherte Beschäftigte des Gesundheitswesens [23].

Eine Studie aus British Columbia der Jahre 1999–2008 errechnete eine jährliche berufsbedingte Tuberkuloseinzidenz bei Pflegepersonal von 1, bei Sanitätern von 3 und bei Laborpersonal von 4 Erkrankungen pro 100 000 [24].

Diese versicherungsbasierten Inzidenzen sind mit den Inzidenzen in der entsprechenden Allgemeinbevölkerung nicht ohne Weiteres vergleichbar: Bei der Inzidenz in der Allgemeinbevölkerung zählen Tuberkulosefälle aufgrund aller Expositionen, bei den versicherungsbasierten jedoch nur Fälle aufgrund von beruflichen Expositionen.

Systematische Übersichtsarbeiten fanden für Länder mit niedriger Tuberkuloseinzidenz und hohem Einkommen nicht oder nur leicht erhöhte gesamte Tuberkuloseraten von Gesundheitspersonal (d. h. Raten inklusive nicht-beruflich bedingten Fällen) im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung [25–27].

Zwei Studien aus den USA und Grossbritannien basieren auf gemeldeten Fällen und Bevölkerungsdaten, eine weitere aus Frankreich auf einer Umfrage:

- Die CDC errechneten über alle in den USA gemeldeten Fälle der Jahre 1995 bis 2007 dieselbe Inzidenz für Gesundheitspersonal wie für die Allgemeinbevölkerung im Alter von über 18 Jahren [28].
- Alle in England und Wales gemeldeten Fälle im Alter von 16 bis 64 Jahren der Jahre 2009–2013 wurden auf Zahlen der Bevölkerungsstatistik bezogen, mit Schätzungen des nationalen Statistikamts zur Berufstätigkeit. Die Erkrankungsrate an Tuberkulose von Gesundheitspersonal im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung war nur scheinbar deutlich höher als diejenige von anderen Personen. Analysiert nach Herkunftsland variierten die Raten und waren zum Teil erhöht, zum Teil aber auch tiefer. Kein Unterschied zur Rate der Allgemeinbevölkerung ergab sich in der grössten Gruppe von Beschäftigten des Gesundheitssektors, nämlich derjenigen aus Grossbritannien [29].
- In einer Umfrage bei Personalärzten von 80 französischen Spitälern im Jahr 2014 wurde beim Personal (ohne Ärzteschaft) dieselbe Inzidenz von Tuberkulose wie in der Allgemeinbevölkerung eruiert [30].

Diesen drei Studien ist jedoch gemeinsam, dass das Geschlecht in der Analyse nicht berücksichtigt wurde. Frauen sind aber einerseits beim Gesundheitspersonal deutlich überrepräsentiert [31,32] – und haben andererseits in den nationalen Tuberkulosedaten eine deutlich tiefere Inzidenz als Männer [12,33; [www.cdc.gov/tb/statistics/reports/2018/table20.htm](http://www.cdc.gov/tb/statistics/reports/2018/table20.htm)]. Die innerhalb des Gesundheitspersonals vorherrschende Übervertretung von Frauen, die als Frauen ein tieferes Tuberkulose-Erkrankungsrisiko haben als Männer, führte in diesen Studien tendenziell zu einer Unterschätzung des Risikos bei Gesundheitspersonal im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung.

Nach Expositionsort betrachtet ergeben sich weitere Aspekte zum Risiko einer Tuberkuloseerkrankung bei Gesundheitspersonal. Verschiedene molekulare Untersuchungen ergaben, dass nur eine Minderheit der Erkrankungen von Gesundheitspersonal von einer Exposition am Arbeitsplatz stammte. In den Niederlanden war es ein Viertel, in den Jahren 2011–2015 noch insgesamt 6 Fälle [34]. Am häufigsten lag der Erkrankung eine Übertragung durch Haushaltskontakte zugrunde [29,34,35]. Eine Studie beim Personal des Kantonsspitals St. Gallen von 1986–1996 (derzeit ca. 2000 Mitarbeitende) hatte während der Dauer der Anstellung vier in der Kultur bestätigte Tuberkulosefälle ergeben, wovon drei nosokomial bedingt waren und einer durch einen Haushaltskontakt. Betroffen waren Pflegepersonal und ein Laborant [36].

Nach Berufsgruppen betrachtet variiert das Risiko je nach Studie. Die höchsten Inzidenzen aller Gesundheitsberufe hatte in Grossbritannien ärztliches Personal, gefolgt von Pflegepersonal [29]. In einer Studie aller in den Niederlanden von 2000–2015 gemeldeter Fälle, mit Beschäftigungsdaten und molekularen Typisierungen, waren in erster Linie Pflegefachpersonen betroffen, gefolgt von ärztlichem Personal, dann aber auch Personal aus den Bereichen Bronchoskopie, Pathologie, Sterilisation, Mikrobiologielabor. In der Hälfte der Fälle mit beruflicher Übertragung war eine verspätete Diagnose die wahrscheinlichste Ursache, in der anderen Hälfte eine Hochrisikoaktivität, meist mit Aerosolproduktion [34].

In der Gesamtschau der Literatur ist damit zusammenfassend das Risiko einer Tuberkuloseerkrankung bei Personal des Gesundheitswesens nicht erwiesenermassen erhöht im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung. Dies gilt für Länder mit niedriger Tuberkuloseinzidenz und einem hoch entwickelten Gesundheitswesen. Trotzdem kommen beruflich erworbene Tuberkulosen nach Ansteckungen bei der Arbeit im Gesundheitswesen vor. Sie sind aber nicht häufig. Ein Risiko besteht nur in Bereichen, wo Tuberkuloseerreger vorkommen (Räume mit Erkrankten, Labors).

### 3.4 Institutionen ausserhalb des Gesundheitswesens

Ausserhalb des Gesundheitswesens sind folgende Institutionen potentiell betroffen:

- Haftanstalten
- Asylzentren
- Notschlafstellen / Obdachlosenheime
- Institutionen für soziale Randgruppen und Suchtkranke
- Fürsorgestellen
- Anlaufstellen für Migranten aus Hochinzidenzländern

Einsätze von langer Dauer mit nahem Kontakt zu Bevölkerungen mit hoher Tuberkuloseinzidenz, beispielsweise im Rahmen der Entwicklungshilfe, können ein Expositionsrisiko darstellen.

## 3.5 Risiko einer Tuberkuloseerkrankung bei Personal ausserhalb des Gesundheitswesens

Die Daten der UVG-Statistik für die Schweiz sind nicht detailliert genug für eine Aufteilung von Fällen nach Branchen. Tuberkulose als Berufsrisiko wurde aber in verschiedenen Studien auch bei Beschäftigten ausserhalb des Gesundheitswesens in anderen Ländern untersucht.

### 3.5.1 Gefängnisse

Die oben erwähnte Studie aus British Columbia (2 Mio. Berufstätige) mit Versicherungsdaten der Jahre 1999–2008 fand lediglich 6 als Berufskrankheit anerkannte Fälle von Tuberkulose. Nur einer davon kam aber von ausserhalb des Gesundheitsbereichs, nämlich von einem Gefängnisangestellten [24].

Eine systematische Übersicht über das Tuberkuloserisiko von Gefängnisangestellten [37] umfasste zwei weitere Studien in Niederprävalenzländern:

- Eine nationale Umfrage von 2006 bis 2007 mit Zufallsstichprobe von 1760 Gefängnissen in den USA fand 3 jährliche Fälle/100 000 Gefängnisangestellte [38].
- Eine Studie in einem Gefängnis in Memphis (Tennessee) 1995–1997 hatte 5 Fälle unter 790 Angestellten ergeben, allerdings bei einer ebenfalls grossen Anzahl von 38 Fällen unter den Insassen [39].

Zahlen zur Tuberkulose beim Personal von Schweizer Gefängnissen fehlen. Bei Insassen kommen Tuberkulosefälle sporadisch vor [40], wofür es jährlich mehrere Hinweise in den Meldungen an das BAG gab. Deren jährliche Anzahl kann aber nicht genau beziffert werden. Nebst der Anwesenheit von Personen aus Ländern mit erhöhter Tuberkuloseinzidenz sind zusätzlich Überbelegungen ungünstig [41]. Damit kann es ein gewisses Risiko für das Personal geben, insbesondere wenn Tuberkuloseerkrankungen lange unentdeckt bleiben. Der Schwerpunkt der Schweizer Richtlinien zu übertragbaren Krankheiten im Gefängnis [41] liegt deshalb für die Tuberkulose bei der Aufmerksamkeit auf entsprechende Symptome und deren Abklärung.

### 3.5.2 Asylzentren und Sozialeinrichtungen

Einzelfälle von berufsbedingter Tuberkulose bei Personal von Asylzentren sind aus Deutschland [42] bekannt. In der Schweiz gibt es keine systematische Erhebung, aber in den Zentren des Bundes wurde den Verantwortlichen zwischen 1992 und 2017 ein einziger Fall bekannt. Ein Risiko für Personal besteht insofern, als jährlich mehrere Fälle von Tuberkulose bei Asylsuchenden vorkommen. Diese werden oft, aber nicht immer, in der Frühphase des Aufenthalts in Asylzentren entdeckt [43]. Auch in Sozialeinrichtungen wie Obdachlosenheimen, Institutionen zur Betreuung von sozialen Randgruppen und Fürsorgestellen ist in Abhängigkeit von den betreuten Personen gelegentlich mit Tuberkulose zu rechnen. In einem grossen Ausbruch in Bern 1991–1992 waren ein grosser Anteil der Erkrankten Suchtkranke und Obdachlose, die in Betreuungseinrichtungen verkehrten [44].

# 4 Rechtliche Pflichten von Arbeitgebenden und Arbeitnehmenden

Die rechtlichen Grundlagen sind das Bundesgesetz über die Unfallversicherung (UVG) vom 20. März 1981 [46] und die zugehörige Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (VUV) vom 19. Dezember 1983 [5].

Die Eidgenössische Koordinationskommission für Arbeitssicherheit hat eine im Jahr 2018 revidierte Wegleitung durch die Arbeitssicherheit auf dem Internet mit den rechtlichen Grundlagen und Richtlinien aufgeschaltet ([www.wegleitung.ekas.ch](http://www.wegleitung.ekas.ch))

## 4.1 Pflichten der Arbeitgeber

Die Gesamtverantwortung für den Gesundheitsschutz und die Arbeitssicherheit von Arbeitnehmenden liegt in der Schweiz gemäss Gesetzgebung beim Arbeitgeber. Zum Schutz von Leben und Gesundheit hat der Arbeitgeber alle «Massnahmen zu treffen, die nach der Erfahrung notwendig, nach dem Stand der Technik anwendbar und den Verhältnissen des Betriebes angemessen sind» (Art. 328 Abs. 2 Obligationenrecht OR, Art. 6 Abs. 1 Arbeitsgesetz ArG und Art. 82 Abs. 1 UVG) [46–48].

Im Rahmen der allgemeinen Pflichten gemäss Art. 3–10 VUV und Art. 3–9 Verordnung 3 zum ArG (ArGV3) müssen Arbeitgeber die in ihren Betrieben auftretenden Gefährdungen für die Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmenden ermitteln und die erforderlichen Schutzmassnahmen und Anordnungen nach den anerkannten Regeln der Technik treffen [5,49]. Der Arbeitgeber kann dazu auch Arbeitsärzte und andere Spezialisten der Arbeitssicherheit beiziehen (Art. 11a VUV).

Der Arbeitgeber ist verpflichtet, Arbeitsplätze und Arbeitsabläufe so zu gestalten, dass Gesundheitsgefährdungen vermieden werden können (Verhältnisprävention). Darüber hinaus sind Arbeitnehmer zu informieren und anzuleiten, so dass sie sich sicherheitsgerecht verhalten können (Verhaltensprävention). Der Arbeitgeber sorgt auch dafür, dass die Arbeitnehmenden die Massnahmen der Arbeitssicherheit einhalten (Art. 6 Abs. 3 VUV).

Der Arbeitgeber muss arbeitsmedizinische Abklärungen durchführen, wenn Hinweise vorliegen, dass die Gesundheit von Arbeitnehmenden durch die von ihm ausgeübte Tätigkeit geschädigt wird (Art. 3 Abs. 1bis VUV).

Er hat dafür zu sorgen, dass eine zweckmässige Organisation zur Gewährleistung der gesetzlich vorgeschriebenen Arbeitssicherheit geschaffen wird und die dafür notwendigen personellen und materiellen Mittel zur Verfügung stehen.

Neben organisatorischen und technischen Massnahmen sind für die Verhütung der berufsbedingten Tuberkulose je nach Risiko auch personenbezogene Schutzmassnahmen, d. h. die Verwendung persönlicher Schutzausrüstungen (vor allem Atemschutzmasken), notwendig. Der Arbeitgeber hat diese gemäss Artikel 5 VUV zur Verfügung zu stellen.

Arbeitgeber sind nach VUV verpflichtet, Arbeitsärzte und andere Spezialisten der Arbeitssicherheit beizuziehen, wenn es erforderlich ist. Die Beizugspflicht richtet sich namentlich nach dem Risiko, der Anzahl der beschäftigten Personen und dem für die Gewährleistung der Arbeitssicherheit im Betrieb erforderlichen Fachwissen. Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz sollen in die Organisation und die Abläufe der Betriebe integriert werden. Die EKAS-Richtlinie 6508 konkretisiert die Details des Beizugs von Spezialisten [45].

Die Verordnung über den Schutz der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer vor Gefährdung durch Mikroorganismen (SAMV) regelt den Schutz des Personals beim Umgang mit Mikroorganismen und der Exposition gegenüber Mikroorganismen [6]. In der SAMV wird zwischen dem Umgang mit Mikroorganismen im Sinne einer beabsichtigten Tätigkeit und einer Exposition gegenüber Mikroorganismen unterschieden. Unter Exposition wird in der SAMV eine Situation verstanden, in welcher ein Kontakt mit Mikroorganismen möglich ist, der die Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmenden gefährden kann.

Der Arbeitgeber ist bei jedem Umgang mit und jeder Exposition gegenüber Mikroorganismen verpflichtet, die Gefahr zu ermitteln und das damit verbundene Risiko zu bewerten. Er ist namentlich gehalten, möglichst wenige Arbeitnehmende Mikroorganismen auszusetzen, Arbeitsverfahren und technische Massnahmen so zu gestalten, dass die Ausbreitung von Mikroorganismen am Arbeitsplatz möglichst vermieden wird, Vorkehrungen für die Schadensbewältigung und -begrenzung bei Unfällen/Zwischenfällen mit Mikroorganismen zu treffen und Abfälle so zu sammeln, zu lagern und zu beseitigen, dass Arbeitnehmende nicht gefährdet werden. Der Arbeitgeber ist auch verpflichtet, kollektive und, wo dies nicht oder nur teilweise möglich ist, individuelle Schutzmassnahmen zu treffen.

Ebenso ist der Arbeitgeber verpflichtet, ein Verzeichnis derjenigen Arbeitnehmenden zu führen, welche Mykobakterien des Tuberkulosekomplexes (Erreger der Gruppe 3 nach Art. 3 SAMV) ausgesetzt sind oder waren. Dieses Verzeichnis muss gemäss SAMV wegen der Möglichkeit einer latenten Infektion 40 Jahre aufbewahrt werden. Die SAMV regelt ebenfalls das Anlegen einer Gesundheitsakte (siehe Abschnitt 6.7).

## 4.2 Pflichten und Mitwirkung der Arbeitnehmenden

Die Arbeitnehmenden haben auf dem Gebiet der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes folgende Pflichten:

- Arbeitnehmende müssen ihren Arbeitgeber in der Durchführung der Unfallverhütungs- und der Gesundheitsschutzvorschriften unterstützen (Art. 82 Abs. 3 UVG, Art. 6 Abs. 3 ArG).
- Sie haben die Weisungen des Arbeitgebers in Bezug auf Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz zu befolgen und die anerkannten Sicherheitsregeln zu berücksichtigen (Art. 11 Abs. 1 VUV, Art. 10 Abs. 1 ArGV 3).

Die Arbeitnehmenden haben den Arbeitgeber zu informieren, wenn medizinische Einschränkungen vorliegen, die ein sicheres Arbeiten in Frage stellen und eine Gefahr für die eigene Gesundheit oder für die Gesundheit Dritter darstellen. Die Arbeitnehmenden müssen gemäss Art. 321a Abs. 1 OR unter anderem die berechtigten Interessen des Arbeitgebers wahren. Als Ausfluss dieser arbeitsrechtlichen Treuepflicht bzw. des Grundsatzes von Treu und Glauben haben die Arbeitnehmenden von sich aus, also auch ungefragt, den Arbeitgeber über Umstände zu informieren, welche ihn zur Erbringung der vertraglichen Arbeitspflicht als ungeeignet erscheinen lassen.

## 4.3 Rolle der Suva

Die Suva beaufsichtigt in allen Betrieben der Schweiz die Anwendung der Vorschriften über die Verhütung von

- Berufskrankheiten (Art. 50 Abs. 1 VUV)
- besonderen in der Person des Arbeitnehmers liegenden Berufsunfallgefahren (Art. 49 Abs. 3 VUV).

Die so genannten Durchführungsorgane (Suva, SECO, kantonale Arbeitsinspektorate) haben die Aufgabe, die Einhaltung der Vorschriften über Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz in den Betrieben zu kontrollieren und nötigenfalls durchzusetzen.

# 5 Massnahmen zur Verhütung einer berufsbedingten Tuberkuloseerkrankung

## 5.1 Übersicht

Ein effektives Programm zur Verhinderung zur Übertragung von Tuberkulose in Institutionen und Betrieben umfasst Massnahmen auf drei Ebenen [2,4]. Sie sind in der Reihenfolge ihrer Wichtigkeit:

### 1. Organisatorische Massnahmen

Diese Massnahmen sollen unter anderem die Orte und die Gelegenheiten einer Exposition reduzieren.

### 2. Technische Massnahmen der Lufthygiene

Damit soll die Konzentration von Tuberkulosebakterien als Aerosol in der Umgebungsluft an Orten mit erhöhtem Risiko vermindert werden. Zusätzlich soll die Ausbreitung solcher Aerosole verhindert werden.

### 3. Persönliche Schutzmassnahmen

Damit wird das noch verbleibende Risiko einer Inhalation von infektiösen Aerosolen reduziert. Sie sind nur in speziellen Situationen im Gesundheitswesen nötig (z. B. Isolationsräume, Räume mit Husten induzierenden oder Aerosol produzierenden Aktivitäten) und selten sinnvoll in anderen Institutionen.

Je nach Risikoanalyse genügen schon organisatorische Massnahmen. Bei hohem Risiko ist aber eine wirksame Verhütung berufsbedingter Tuberkulosen nur durch das Zusammenwirken der Massnahmen der drei Ebenen zu erreichen.



## 5.2 Organisatorische Massnahmen

### 5.2.1 Beurteilung des Risikos in einer Institution (Risikoanalyse)

In jeder Institution des Gesundheitswesens und anderen Institutionen mit Tuberkuloserisiko soll der Arbeitgeber eine Person oder Einheit bezeichnen, die für das Thema verantwortlich ist und für die Erstellung einer Risikoanalyse sorgt.

Die Risikoanalyse muss von einer Fachperson erstellt werden. In den meisten Institutionen sind eine oder mehrere Fachpersonen aus den Bereichen Spitalhygiene, Infektiologie, Pneumologie, Innere Medizin oder Arbeitsmedizin bzw. Arbeitshygiene daran beteiligt.

In Labors, die mit Mikroorganismen umgehen, ist, gemäss Anhang 3 der Verordnung über den Schutz der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer vor Gefährdung durch Mikroorganismen (SAMV), eine Person mit ausreichenden Kenntnissen zur Überwachung der biologischen Sicherheit einzusetzen (Biosafety Officer) [6].

#### **Die Einschätzung des Risikos orientiert sich an drei Kriterien:**

##### **1. Die Wahrscheinlichkeit, dass Personen mit Lungentuberkulose in einer Institution vorkommen**

In der Risikoanalyse einer Institution wird primär evaluiert, ob überhaupt ein Risiko besteht. Erfahrungswerte bezüglich der jährlichen Anzahl solcher Personen in der Institution geben eine erste Orientierung. Falls mindestens einmal pro Jahr mit einem Fall von Lungentuberkulose zu rechnen ist, ist grundsätzlich von einem mindestens geringen Risiko auszugehen.

Innerhalb von Institutionen können Bereiche (Räumlichkeiten, Arbeitsplätze) definiert werden, in denen die Wahrscheinlichkeit höher ist, dass sich Personen mit einer unentdeckten oder unbehandelten Tuberkulose aufhalten. Ein besonderes Risiko stellen hustende Personen dar, bei denen die Diagnose einer Tuberkulose noch nicht gestellt wurde.

##### **2. Die räumlichen Verhältnisse und die Belüftung (Expositionsbedingungen)**

Ein Risiko einer Tuberkuloseinfektion besteht für das Personal grundsätzlich überall, wo Tuberkulosebakterien als Aerosol in der Raumluft schweben. Dies ist insbesondere dort der Fall, wo sich hustende, potentiell an Tuberkulose erkrankte Personen aufhalten oder aufgehalten haben. Ein kleines Volumen der Raumluft und eine schlechte Belüftung (wenig Luftaustausch) erhöhen das Risiko. Die räumlichen Verhältnisse und die Belüftung können in verschiedenen Lokalisationen einer Institution unterschiedlich sein, so dass eine separate Beurteilung der einzelnen Orte erfolgen muss.

##### **3. Aerosol produzierende Tätigkeiten**

Dabei geht es um medizinische Massnahmen an Patienten mit Aerosolbildung, welche meist von Sekret aus den Atemwegen ausgeht: Sputuminduktion, ausser im Freien, Bronchoskopie, Aspiration von Bronchialsekret, Bronchialtoilette/Absaugen von

Sekret, Inhalationsbehandlungen, mechanische Beatmung, Autopsien. Im Labor kann der Umgang mit kontaminiertem Material, insbesondere mit Kulturen von Tuberkulosebakterien, leicht zur Aerosolbildung führen. Technische Wartungsarbeiten (Filterwechsel) können ebenfalls Aerosole bilden.

Die Risikoanalyse umfasst die schon bestehenden organisatorischen, technischen und persönlichen Schutzmassnahmen und bewertet den Grad der Einhaltung und ihre Effektivität.

Dabei ist nicht nur an Fachpersonal zu denken, sondern auch an Unterstützungspersonal und alle weiteren Personen, die sich beruflich in gefährdeten Räumlichkeiten aufhalten werden, unabhängig von direktem Patientenkontakt.

Die Risikoanalyse definiert welche Massnahmen nötig oder zusätzlich nötig sind. Sie wird periodisch, zum Beispiel jährlich, überprüft.

### **5.2.2 Interne Richtlinien**

Anhand der Risikoanalyse erarbeiten die Fachpersonen schriftliche interne Richtlinien, die in den einzelnen Organisationseinheiten umgesetzt werden.

Die Richtlinien umfassen mindestens die folgenden Themen:

- die Früherkennung einer möglichen Tuberkulose und die ersten Schutzmassnahmen: Umgang mit hustenden potentiell an Tuberkulose erkrankten Personen, Hustenhygiene, Raumlüftung, räumliche Isolierung, persönliche Schutzmassnahmen und weitere diagnostische Abklärungen. Je nach Institution werden die Schritte zur Abklärung und Behandlung oder das Vorgehen zur Überweisung an eine andere Institution definiert.
- eine periodische Information und Schulung der Mitarbeitenden
- den Informationsfluss bezüglich der einzelnen tuberkuloseverdächtigen oder an Tuberkulose erkrankten Person innerhalb der Institution, für die zuweisende Stelle und für die nachbetreuende Stelle
- die Zusammenarbeit mit dem Kantonsarztamt für die Meldung von Tuberkuloseerkrankungen, für die Organisation von Kontaktabklärungen («Umgebungsuntersuchungen») und allenfalls für die weitere Behandlung des Patienten nach Austritt aus der Institution.
- die Datenerfassung zu Tuberkuloseerkrankungen und Tuberkuloseinfektionen in der Institution
- personalärztliche Massnahmen

### **5.2.3 Schulung der Mitarbeitenden**

Mitarbeitende müssen bei Eintritt und danach periodisch geschult werden. Die Schulung richtet sich an alle Personen, die direkten Kontakt mit hustenden potentiellen Tuberkulosepatienten haben oder sich in entsprechenden Räumen aufhalten, inkl. Reinigungs- und Instandhaltungspersonal. Grundlage der Schulung sind die internen Richtlinien.

Inhalte der Schulung sind:

- die Früherkennung der Tuberkulose (Symptome, Gruppen mit erhöhtem Risiko, Übertragungswege). Die Schulung dient insbesondere dazu, das Risikobewusstsein aufrechtzuerhalten und im Falle von hustenden Patienten an Tuberkulose zu denken.
- die Schutzmassnahmen. Die Prinzipien im Umgang mit erkrankten Personen und der Belüftung sind dabei vorrangig. Die Anwendung von persönlicher Schutzausrüstung muss in Institutionen eingeübt werden, wo deren Anwendung vorgesehen ist. Dabei geht es um die Wahl der Schutzmasken, deren Anpassung und den routinemässigen Dichtetest.
- die definierten Arbeitsprozesse und die internen Richtlinien
- in Institutionen, die TB diagnostizieren und/oder behandeln: Die Tuberkulosebehandlung und deren Sicherstellung (nach Austritt) sowie die Zusammenarbeit mit dem Kantonsarztamt bzw. der Lungenliga
- die Aufarbeitung von stattgefundenen Ereignissen im Zusammenhang mit Tuberkuloseexpositionen
- die Rollen des personalärztlichen Dienstes

#### 5.2.4 Früherkennung und erste Schutzmassnahmen

Die regelmässige Schulung soll sicherstellen, dass das Personal auf entsprechende Symptome (insbesondere Husten) achtet, bei Personen aus Gruppen mit erhöhtem Risiko an Tuberkulose denkt (siehe Abbildung 4) und erste Schutzmassnahmen zur Verhinderung der Übertragung auf andere Personen trifft. Dazu gehört ein möglichst separater und speditiver Umgang mit tuberkuloseverdächtigen Personen durch die Institution.

Ein erhöhtes Risiko für Tuberkulose haben insbesondere Personen, die früher schon eine Tuberkulose hatten, Personen aus Ländern mit hoher (Afrika, Asien) oder erhöhter (Lateinamerika, Osteuropa) Tuberkuloseinzidenz, Immunsupprimierte und soziale Randgruppen.



4 «Think TB!» Entscheidend ist, bei entsprechenden Symptomen und weiteren Hinweisen (Vorgeschichte, Herkunft) an die Möglichkeiten einer Tuberkulose zu denken (Poster von Minnesota Department of Health)

Erste Schutzmassnahmen sind bei Verdacht auf Tuberkulose ein Mund-Nasen-Schutz (chirurgische Maske Typ II oder Typ IIR, OP-Masken) für die hustende Person, die Belüftung (Öffnen der Fenster) und so weit wie möglich die räumliche Isolierung der hustenden Person in einem so gut wie möglich belüfteten Einzelzimmer (siehe Kapitel 5.2.5 und 5.2.6). Frühzeitig muss eine Instruktion der hustenden Person bezüglich Hustenhygiene erfolgen: Wann immer die hustende Person keine Maske trägt, soll sie in ein Papiertaschentuch, den Ärmel oder die Ellenbeuge husten. In Papiertaschentücher gespuckter Auswurf kann normal in einem flüssigkeitsdichten Behälter oder Abfallsack entsorgt werden. Für die Instruktion der hustenden Person haben sich Piktogramme und mehrsprachige Informationsmaterialien bewährt.

Da Tuberkulose in vielen Kulturen mit einem Stigma behaftet ist (z. B. Assoziation von Tuberkulose mit Armut, AIDS etc.; Schamgefühle, Diskriminierung durch Dritte), muss mit entsprechenden Reaktionen sensibel umgegangen werden.

### **5.2.5 Grundsätze bei der räumlichen Isolierung von Personen**

Hustende Personen mit vermuteter oder bestätigter ansteckungsfähiger Tuberkulose sollen umgehend isoliert werden. Die erste praktische Massnahme ist die Dislozierung in ein Einzelzimmer mit guter Lüftungsmöglichkeit, bis das weitere Vorgehen definiert ist. Die Massnahme muss den Betroffenen gut erklärt werden, damit sie kooperieren.

In vielen Situationen ist eine natürliche Raumlüftung ausreichend [51,4]. Regelmässiges stündliches Lüften durch Öffnen der Fenster wird empfohlen [7]. Die Isolierung ausserhalb eines Spitalbetriebs soll in Betracht gezogen werden, um andere Personen, insbesondere Spitalpatienten, nicht zu gefährden [7]. Dies ist aber nur in bestimmten Situationen möglich. Eine Isolierung zuhause kommt infrage, falls eine Abklärung erst am nächsten Tag möglich ist. In Asylzentren oder ähnlichen Institutionen mit gemeinsamen Schlaf- und Aufenthaltsräumen sind jedoch die räumlichen und organisatorisch-fachlichen Bedingungen für eine Isolation meist nicht gegeben oder allenfalls nur für einige Stunden.

Wenn Patienten zuhause betreut werden, sind – bis nach dem Beginn der Behandlung und einer klinischen Verbesserung der Symptome – Schutzmassnahmen in angepasster Weise zu treffen:

- Der Patient muss in Hustenhygiene geschult sein und sie einhalten.
- Die Räume müssen regelmässig gelüftet werden, insbesondere bevor sie von bisher nicht exponierten Personen betreten werden.
- Die Aufenthaltsdauer beim Patienten ist so kurz wie möglich zu halten.
- Atemschutzmasken können für entsprechend instruierte Personen zusätzlich sinnvoll sein.

### 5.2.6 Isolierung von Patienten im Spital

Bei der Isolierung im Spital von Patienten mit vermuteter oder nachgewiesener ansteckungsfähiger Tuberkulose sind organisatorische, technische und persönliche Schutzmassnahmen zu treffen. Sie müssen in jedem Spital vorbereitet werden, in dem Tuberkulosepatienten betreut werden.

Die Isolierung soll in einem Einzelzimmer mit Toilette, Dusche und geschlossenen Türen erfolgen. Wenn immer möglich soll der Raum eine technische Raumlüftung aufweisen (siehe Kapitel 5.3.2). Bei MDR-Tuberkulose oder dringendem Verdacht darauf (positiver Test auf Rifampicinresistenz) ist eine solche Belüftung zwingend notwendig, in anderen Fällen empfohlen. Gegebenenfalls muss eine Verlegung in ein entsprechend eingerichtetes Spital erfolgen.

Es muss sichergestellt sein, dass das Personal in Bezug auf Isolationsmassnahmen geschult ist.

Der Isolierraum muss von aussen gekennzeichnet werden. Die erforderlichen weiteren Massnahmen für Personal und Besucher (siehe Kapitel 5.4, personenbezogene Schutzmassnahmen) müssen klar ersichtlich dargestellt werden.

Der Zutritt von Personen muss klar geregelt und auf ein Minimum beschränkt werden. Für Besucher gelten die gleichen Schutzmassnahmen wie für das Personal. Die Türe zum Isolierraum soll nur soweit notwendig geöffnet werden. Bei Schleusen dürfen nie beide Türen gleichzeitig geöffnet werden.

Die erkrankte Person muss bezüglich Hustenhygiene instruiert werden.

Aufenthalte isolierter Patienten ausserhalb des Isolierraumes müssen auf ein absolut notwendiges Minimum beschränkt werden (z. B. diagnostische oder therapeutische Interventionen). In solchen Fällen ist ein Mund-Nasen-Schutz für den Patienten zwingend notwendig (chirurgische Maske genügt), ebenso eine Begleitung und Überwachung durch Personal. Aufenthalte in Warteräumen müssen vermieden werden.

Verlegungen in andere Institutionen sollen per Auto mit maximaler Frischluftzufuhr erfolgen (Ventilation und/oder Autofenster soweit zumutbar öffnen), mit Mund-Nasen-Schutz des Patienten und Atemschutzmaske der Begleitpersonen im Fahrzeug. Die Isolierung ist für Betroffene oft psychologisch schwierig. Ein verständnisvoller Umgang und der Beizug von Fachpersonen und kulturell sensibler Übersetzer kann nötig sein.

Die Isolierung wird beibehalten, bis die Tuberkulosebehandlung etabliert und eine deutliche klinische Verbesserung, insbesondere eine Abnahme des Hustens, festzustellen ist. Dies dauert in der Regel 5 bis 15 Tage [7].

### 5.2.7 Abklärung von Personen mit Verdacht auf Tuberkulose

Die diagnostischen Abklärungen auf Tuberkulose sollen so rasch als möglich eingeleitet oder die Person mit der Information «Verdacht auf Tuberkulose» und anderen relevanten Informationen zur Abklärung weitergewiesen werden.

Die erste Abklärung nach einer körperlichen Untersuchung ist üblicherweise eine radiologische Thoraxaufnahme. Mit Tuberkulose vereinbare Befunde müssen mikrobiologisch abgeklärt werden. Die mikrobiologischen Untersuchungen von Atem-

wegsekret (in erster Linie Sputum) schaffen Klarheit über die Diagnose, geben Hinweise zum Grad der Ansteckungsfähigkeit und zu einer möglichen Medikamentenresistenz. Ausstehende Befunde müssen aktiv eingeholt werden. Details zur Abklärung und Behandlung sind in Kapitel 2 sowie im Handbuch Tuberkulose [7].

### **5.2.8 Reinigung, Desinfektion und Abfallentsorgung**

Vor Beginn der Reinigung eines Raumes, in dem sich eine Person mit Tuberkulose aufgehalten hat, soll der Raum in Abhängigkeit von der Ansteckungsfähigkeit der Person ausgiebig gelüftet werden.

Im Übrigen gelten keine speziellen Vorschriften für die Reinigung und Desinfektion solcher Räume und ihrer Flächen, des Geschirrs, der Wäsche und der persönlichen Gegenstände. Im Spital gelten die jeweiligen Richtlinien der Spitalhygiene. Instrumente (z. B. Bronchoskope) müssen nach Angaben des Herstellers desinfiziert werden.

Die Entsorgung von medizinischen Abfällen ist in der Vollzugshilfe für die Entsorgung von medizinischen Abfällen des BAFU [50] geregelt.

## **5.3 Technische Massnahmen der Lufthygiene**

### **5.3.1 Übersicht**

Die Notwendigkeit für technische Schutzmassnahmen richtet sich nach der Risikoanalyse. Je höher die Gefährdung, desto eher sind technische Massnahmen nötig. Die technischen Massnahmen betreffen in erster Linie bestimmte Bereiche des Gesundheitssystems. Sie können aber je nach Risiko und lokalen Verhältnissen (ungenügende natürliche Belüftung) auch in Bereichen ausserhalb des Gesundheitswesens in Betracht gezogen werden.

Dazu gehören technische Raumlüftung, HEPA-Filter und UV-Strahlung.

### **5.3.2 Technische Raumlüftung**

Lüftungstechnische Installationen vermindern die Konzentration von Tuberkulosebakterien in der Raumluft durch Verdünnung. Zusätzlich soll die Ausbreitung solcher Aerosole in andere Räume verhindert werden [4].

Die Anforderungen an die technische Raumlüftung für Isolierzimmer, Bronchoskopieräume, Intensivstationen und Operationsräume sind in der Richtlinie VA105-01 des Schweizerischen Vereins von Gebäudetechnik-Ingenieuren (SWKI) von 2015 beschrieben [53].

#### **5.3.2.1 Technische Raumlüftung zur Aerosol-Isolation**

Personen mit resistenter Lungentuberkulose müssen in einem Raum isoliert werden, welcher spezifische technische Anforderungen erfüllt. Sie müssen allenfalls in eine

entsprechende Einrichtung verlegt werden. Wenn ein solcher Raum verfügbar ist, sollen alle Personen mit ansteckungsfähiger Lungentuberkulose so isoliert werden.

Die technischen Anforderungen für einen Raum zur Aerosolisolation sind:

- Unterdruck: Der Isolierraum soll gegenüber den umgebenden Räumen einen dauernden Unterdruck aufweisen, damit der Luftstrom immer von der Umgebung her in den Isolierraum gerichtet ist. Die Einrichtung eines Vorraumes als Schleuse für den Isolierraum ist empfohlen. Dadurch kann auch der dauernde Unterdruck des Isolierraumes gegenüber den umgebenden Räumen besser gewährleistet werden.
- Gemäss der Richtlinie SWKI-VA105-01 soll ein mindestens 12-facher Luftwechsel angestrebt werden [53]. Auch gemäss dem CDC ist dies mindestens für Neubauten der Fall [2]. Von Schweizer Tuberkulosefachleuten wird ein mindestens 6-facher Luftwechsel pro Stunde empfohlen [7]. Dies kann als Minimum für bestehenden Installationen als akzeptabel gelten.
- Die Führung der Zu- und Abluft ist so zu konzipieren, dass die kontaminierte Raumluft von der Türe weggeführt wird. Es muss sichergestellt werden, dass sämtliche Teile des Isolierraumes von der Luftzirkulation erfasst werden.
- Die Abluft der Isolierräume soll durch einen HEPA-Filter (High-Efficiency Particulate Air, =«Schwebstofffilter» gemäss EN 1822) gemäss SWKI-Richtlinie VA105-01 via das Abluftsystem nach aussen oder direkt ins Freie geführt werden [53].

Wenn ausnahmsweise eine Ablufführung nach aussen nicht oder nur teilweise möglich ist, muss die rückgeführte Luft zwingend über HEPA-Filter geleitet werden [4]. Die Wirksamkeit der HEPA-Filter ist mindestens jährlich durch Fachleute zu überprüfen. Sie müssen gemäss Wartungsplan des Herstellers oder Lieferanten der Anlage von Fachleuten ausgewechselt werden [52]. Beim Wechsel des Filters sind die erforderlichen Schutzmassnahmen (minimal Atemschutzmaske, siehe persönliche Schutzmassnahmen) zu beachten. Möglicherweise mit Mykobakterien kontaminierte Filter sind luftdicht als Sondermüll zu entsorgen.

### **5.3.2.2 Technische Raumlüftung in weiteren Bereichen**

Die Anforderungen an Bronchoskopierräume entsprechen gemäss SWKI-Richtlinie VA105-01 denjenigen von Isolierzimmern, wenn eine Exposition gegenüber Mykobakterien des Tuberkulosekomplexes zu erwarten ist [53].

Die Anforderungen an Intensivpflegestationen sind ebenfalls erhöht, werden aber in der SWKI-Richtlinie VA105-01 nicht detailliert beschrieben [53]. Sie müssen bei Um- und Neubauten von den Verantwortlichen (Planern, Betreibern, Spitalhygiene) je nach den Bedürfnissen definiert werden.

Die raumlufttechnischen Konzepte von modernen Operationssälen gewährleisten einen hohen Grad der Verdünnung und Verdrängung von Aerosolen.

Für Notfallstationen wird in der SWKI-Richtlinie VA105-01 lediglich eine hohe Frischluftzufuhr gefordert [53]. Dies erscheint auch für Wartezimmer in Abteilungen sinnvoll, in denen erfahrungsgemäss häufig Tuberkulosepatienten untersucht werden.

Sputum soll wenn immer möglich in einer Kammer mit einer Abluftvorrichtung, einem Unterdruckraum oder im Freien gewonnen werden [2].

In Autopsieräumen müssen belüftungstechnische Massnahmen vorhanden sein. Amerikanische Richtlinien fordern Räume mit Unterdruck und einem mindestens 12-fachen Luftaustausch [2].

In diagnostisch-mikrobiologischen Laboratorien werden in der SAMV Sicherheitswerkbenke der Klasse 3 und Massnahmen gegen die Verbreitung von Aerosolen für alle Labortätigkeiten mit Tuberkulosebakterien gefordert [6]. Insbesondere die Manipulation von Kulturen und die Bearbeitung von Sputumproben sind mit einem Risiko behaftet.

### 5.3.3 Mobile staubbeseitigende Geräte mit HEPA-Filter

Die Wirksamkeit mobiler staubbeseitigender Geräte mit HEPA-Filter ist nicht genügend erwiesen. Sie werden von der WHO nicht empfohlen [4]. Sie werden auch in der SWKI-Richtlinie VA105-01 erwähnt, einerseits als temporäre Massnahme zur Unterstützung der Belüftung von Isolierräumen, andererseits als Behelfsmassnahme, wenn ein normales Patientenzimmer als Isolationsraum dienen muss [53]. Sie können lediglich als vorübergehende Alternative zur Überbrückung räumlicher Engpässe in Betracht gezogen werden, nicht aber als Alternative zu Lüftungstechnischen Massnahmen.

### 5.3.4 Ultraviolettstrahlung

Ultraviolettstrahlung (UV) inaktiviert Mykobakterien. Eine direkte Strahlung auf Menschen (Haut und Augen) muss jedoch unbedingt vermieden werden. Die zulässigen Grenzwerte für Ultraviolett für Arbeitnehmende sind der SUVA-Richtlinie «Grenzwerte am Arbeitsplatz» zu entnehmen [54].

Die WHO empfiehlt UV-Strahlung (UV im C-Bereich) zur Reduktion von Übertragungen von Tuberkulosebakterien auf Gesundheitspersonal, auf andere Patienten oder in Situationen mit einem hohen Risiko einer Übertragung [4]. Allerdings hängt die Wirksamkeit von folgenden Faktoren ab: den Spezifikationen des Produktes, der adäquaten Selektion des Raumes und der Platzierung des Produktes, der Qualität der Installation und Instandhaltung, der Dauer der UV-Exposition und einer genügenden Durchmischung der Luft.

Der Einsatz von Ultraviolett-Installationen kann die technische Raumlüftung unterstützen, wenn diese unzureichend ist. Er kann in Ergänzung zur technischen Raumlüftung erwogen werden, z. B. in Räumen für Bronchoskopien, Sputuminduktionen, Aerosolbehandlungen und Autopsien [2].

Meist wird die Luft im Deckenbereich von Räumen bestrahlt, so dass der Rest des Raumes von direkter Strahlung abgeschirmt ist. Eine Durchmischung der Luft muss gewährleistet sein, damit das Aerosol in den Deckenbereich gelangt. Apparate zur Bestrahlung der Raumluft werden deshalb üblicherweise mit Massnahmen zur Belüftung, mindestens mit einfachen Ventilatoren, kombiniert [55].



Mobile Ultraviolettquellen (im Gegensatz zu im Deckenbereich fixierten) erfordern technisches Verständnis der Anwender, damit eine Direktbestrahlung von Personen vermieden wird. Ein Vorteil ist die Möglichkeit einer Desinfektion der Luft, wenn sich niemand im Raum aufhält.

Die Installation und Instandhaltung müssen von Fachleuten vorgenommen werden. Eine regelmässige Reinigung der UV-Quelle muss gewährleistet sein, damit sie wirksam ist.

## 5.4 Personenbezogene Schutzmassnahmen

Der Einsatz personenbezogener Schutzmassnahmen richtet sich nach der Gefährdung, die noch besteht, nachdem organisatorische und technische Massnahmen getroffen wurden.

Sie sind ausserhalb des Gesundheitsbereichs zum Schutz vor einer Ansteckung mit Tuberkulose im Allgemeinen nicht angebracht. In speziellen Situationen (z. B. Personentransport) sind diese Massnahmen nach entsprechender Instruktion und Anpassung sinnvoll.

### 5.4.1 Indikationen für Atemschutzmasken

Das Tragen von geeigneten und persönlich angepassten Atemschutzmasken ist für Personal und Besucher für Räume mit hohem Risiko einer Ansteckung mit Tuberkulose indiziert. Insbesondere sind dies die folgenden Situationen:

- Vor Eintritt und während des Aufenthalts in einem Isolierraum für potentiell ansteckende oder als ansteckungsfähig beurteilte Tuberkulosefälle und Tuberkulose-Verdachtsfälle. Die Atemschutzmasken sollen im Vorraum (Schleuse) oder ausserhalb des Isolierraums aufbewahrt werden, ohne dass eine Kontamination der Innenseite erfolgt (z. B. durch erregerrhaltiges Sekret und Flüssigkeiten oder durch die Aussenseite anderer Masken).
- Bei diagnostischen oder therapeutischen Eingriffen an Patienten mit vermuteter oder nachgewiesener ansteckungsfähiger Tuberkulose, wenn mit der Aerosolisierung ansteckender Partikel gerechnet werden muss; dies betrifft beispielsweise das Personal, welches Bronchoskopien, Sputumentnahmen und Sputuminduktionen, Atemphysiotherapien oder Eingriffe an potentiell infizierten Geweben und Organen vornimmt oder dabei assistiert.
- Bei Transporten von Patienten mit nachgewiesener oder vermuteter ansteckungsfähiger Tuberkulose, insbesondere in engen Verhältnissen wie in Krankenwagen oder Personenwagen
- Bei Autopsien
- Bei technischen Arbeiten (Instandhaltung) an raumlufttechnischen Anlagen, insbesondere an Filtern (HEPA u. a.)

### 5.4.2 Typen von Atemschutzmasken

Ungeeignet als Atemschutzmaske gegen die Inhalation von Aerosolen sind chirurgische Masken oder Hygienemasken. Sie filtern Partikel bei der Einatmung nur ungenügend und liegen nicht dicht an der Haut an, so dass der Luftstrom an der Maske vorbei eingeatmet wird. Sie sind für Erkrankte geeignet, da sie den Grossteil von ausgestossenen Tröpfchen abfangen und somit die Aerosolbildung massiv reduzieren.

Meist werden zum Personalschutz vor Tuberkulose Masken des Typs FFP2 empfohlen. Wenn eine Multiresistenz vorliegt, ist bei Personal und Besuchern eine Maske der Schutzklasse FFP3 dringend empfohlen [7].

Atemschutzmasken und ihre Verpackungen sind mit dem CE-Zeichen, der entsprechenden Norm und der Filterklasse beschriftet.



5 Partikelfiltrierende Halbmasken nach Norm EN 149 [56]

Einwegmasken mit Ausatemventil bieten wegen des geringeren Atemwiderstands bei der Ausatmung mehr Tragkomfort und reduzieren das Beschlagen von Brillen. Ihre maximale Einsatzzeit ist in der Regel länger als diejenige von Masken ohne Ventil. Sie bergen aber die Gefahr einer irrtümlichen Verwendung durch ansteckende Personen.

Für die Schutzwirkung ist die optimale Anpassung entscheidend, so dass keine Seitenleckage besteht. Die Suva empfiehlt eine individuelle Anpassung (Typ, Grösse) einer Atemschutzmaske durch speziell instruiertes Personal bei Arbeitsaufnahme (sogenanntes «Fit Testing») und eine jährliche Wiederanpassung. Nebst der Anpassung der Maske dient dieses Vorgehen der Schulung des Personals für die korrekte Anwendung inklusive Dichtprüfung («Fit Check»).

Die Dichtprüfung muss nach den Angaben des Herstellers erfolgen. Sie muss bei jedem Anziehen durchgeführt werden und ist ein Thema der Schulung [57,2]. Besuchern und ungeschultem Personal wird eine Atemschutzmaske mithilfe geschulten

Personals angepasst. Unsachgemässe Verwendung ohne Anpassung und Dichtprüfung hat keine Schutzwirkung und führt zu falscher Sicherheit [4].

Auch Einwegmasken können mehrmals verwendet werden. Die Atemschutzmaske soll in folgenden Situationen gewechselt werden:

- Gesamttragedauer 8 Stunden
- Direkte Kontamination der Atemschutzmaske durch erregerhaltige Sekrete
- Sichtbare Defekte
- Erhöhung des Atemwiderstandes durch Feuchtigkeit

Für Bartträger (auch Dreitagebart) sind Einweg-Halbmasken ungeeignet. In diesen Fällen wird von der Suva ein Gebläsefiltergerät empfohlen, insbesondere für risikobehaftete Tätigkeiten (z. B. Bronchoskopien, Sputuminduktionen).

### **5.4.3 Schutzhandschuhe und Überschürzen**

Schutzhandschuhe und Überschürzen haben aufgrund der Übertragung der Tuberkulose als Aerosol einen geringen Stellenwert in der Tuberkuloseprävention.

Das Tragen von Schutzhandschuhen wird bei Arbeiten mit Kontakten zu Blut und anderen Körperflüssigkeiten empfohlen. Aus hygienischen Gründen müssen sie bei direktem Umgang mit potenziell ansteckendem Material getragen werden [58], beispielsweise für das Berühren von Instrumenten, Verbänden oder Taschentüchern von Patienten mit Tuberkulose. Nach dem Ausziehen der Handschuhe sollen die Hände desinfiziert werden.

Überschürzen sollen getragen werden, wenn eine Kontamination der Arbeitskleider durch Spritzer von Körperflüssigkeiten oder von ansteckendem Material zu erwarten ist.

# 6 Personalärztliche Massnahmen

## 6.1 Zweck und Aufgaben

Personalärztliche arbeitsmedizinische Massnahmen gegen die Tuberkulose sind für Arbeitsplätze mit erhöhtem Tuberkulose-Expositionsrisiko gemäss Risikobewertung notwendig [7]. Sie haben zum Ziel, die Arbeitnehmenden vor einer Ansteckung mit Tuberkulose zu schützen und im Fall einer Ansteckung das Fortschreiten zur Erkrankung zu verhindern.

Sie können auch dazu beitragen, Ansteckungen ausgehend vom Personal selbst zu verhindern. Diese Möglichkeit besteht insbesondere bei Personal mit einer Vorgeschichte von Tuberkulose oder Tuberkuloseexposition oder mit Tuberkulosesymptomen. Eine Untersuchung von Arbeitnehmenden mit erhöhtem Risiko einer schon vorbestehenden Tuberkuloseinfektion kann deshalb zum Schutz von besonders empfindlichen Patienten sinnvoll sein (z. B. Abteilungen für Neonatologie). Im Gegensatz zu den CDC-Richtlinien [2,3], welche bei allen Arbeitnehmern im Gesundheitswesen einen Test auf LTBI bei Stellenantritt fordern, gilt dies in der Schweiz nur für Personen, die bei der Arbeit einem Tuberkuloserisiko ausgesetzt sein werden [7].

Die personalärztlichen Aufgaben umfassen

- die Beteiligung an der Risikoanalyse einer Institution bezüglich Tuberkuloseübertragung und allenfalls bei der periodischen Schulung der Mitarbeitenden
- Eintrittsuntersuchungen von Personal bei Stellenantritt
- Abklärungen nach Tuberkuloseexposition am Arbeitsplatz
- Behandlung von latenten Tuberkuloseinfektionen oder die Organisation der Behandlung
- Meldung von Kontaktabklärungen nach beruflicher Exposition und Behandlungen an Unfallversicherung
- Datenregistrierung zu Eintrittsuntersuchungen und Abklärungen von Expositionen.

## 6.2 Beteiligung an der Risikoanalyse und an der Schulung von Mitarbeitenden

Der personalärztliche Dienst muss die Verhältnisse an den einzelnen Arbeitsplätzen mit Tuberkuloseexposition bezüglich der räumlichen Verhältnisse (Raumvolumen, Belüftung) und der bestehenden Schutzmassnahmen kennen. Er muss das Risiko einer Tuberkuloseübertragung an jedem Arbeitsplatz einschätzen. Er leistet nötigenfalls einen Beitrag zur Verbesserung der Verhältnisse an Arbeitsplätzen.

Er stellt in Absprache mit der für die Tuberkuloseprävention am Arbeitsplatz verantwortlichen Person sicher, dass jährliche Schulungen des Personals stattfinden, das tuberkuloseexponiert sein könnte. Idealerweise ist er an der Schulung beteiligt und die Aufgabe des personalärztlichen Diensts bei der Tuberkuloseprävention ist Teil der Schulung.

## 6.3 Eintrittsuntersuchungen

Bei Eintritt in das Arbeitsverhältnis untersucht der personalärztliche Dienst alle Arbeitnehmenden, die gemäss Risikobewertung des Arbeitsplatzes während ihrer beruflichen Tätigkeit Tuberkulosebakterien ausgesetzt sein können [7].

Insbesondere geht es um Arbeitnehmende, die in einem Risikobereich für Tuberkulose

- direkten Kontakt mit Erkrankten haben werden oder
- sich in Räumen von Erkrankten aufhalten werden oder
- mit Tuberkulosebakterien enthaltendem biologischem Material Umgang haben werden.

Dabei sollen auch Personen in Ausbildung untersucht werden. Bei kurzen Praktika soll die Ausbildungsstelle die Untersuchung veranlassen, bei temporären Arbeitskräften der Vermittler der Arbeitskraft. Der Arbeitgeber muss sich vergewissern, dass eine Untersuchung stattgefunden hat.

Die personalärztliche Eintrittsuntersuchung von Personen mit einem so bewerteten Risiko umfasst

- die Anamnese und allenfalls Untersuchung auf Anzeichen für eine Tuberkuloseerkrankung, und, falls vorhanden, deren weitere Abklärung
- die Erhebung von Risikofaktoren für eine schon bestehende Tuberkuloseinfektion in der Vorgeschichte (berufliche und ausserberufliche Expositionen)
- die Erhebung von anamnestischen individuellen Risikofaktoren für eine Progression zu einer Tuberkuloseerkrankung, falls eine Infektion stattfinden sollte (insbesondere Immunsuppression). Solche Risikofaktoren können die Eignung eines Arbeitnehmenden für bestimmte Tätigkeiten mit erhöhtem Infektionsrisiko infrage stellen.

- die Durchführung eines IGRA-Tests auf latente Tuberkuloseinfektion, ausser es sei schon ein früher positives IGRA-Resultat bekannt und dokumentiert. Das quantitative Resultat dient als Ausgangswert für allfällige weitere Tests nach einer konkreten Tuberkuloseexposition.

Ein positives IGRA-Resultat muss mit einem Thoraxröntgenbild und einer körperlichen Untersuchung zum Ausschluss einer Tuberkulose weiter abgeklärt werden. Bei unauffälligem Befund wird beurteilt, ob eine Behandlung einer LTBI empfohlen werden soll. Dabei ist die Anamnese bezüglich der wahrscheinlichen Art der Exposition und der seither vergangenen Zeit wichtig, denn ein Fortschreiten zur Erkrankung wird zwei und mehr Jahre nach der Exposition weniger wahrscheinlich. Ebenfalls spricht die Deutlichkeit des positiven Tests (deutlich oberhalb des Schwellenwerts) eher für die Indikation einer LTBI-Behandlung als ein grenzwertiger Befund [59]. Eine allfällig vorhandene Immunsuppression muss ebenfalls berücksichtigt werden, sowohl beim Resultat des IGRA (verminderte Reaktivität) wie bei der Einschätzung des Risikos einer Progression zur Tuberkuloseerkrankung.

Falls trotz positivem IGRA-Testresultat keine LTBI-Behandlung empfohlen wird oder durchführbar ist, sollte die Person bezüglich Tuberkulosesymptomen instruiert werden. Weitere Röntgenbilder sind nur bei Symptomen indiziert.

Wegen der Häufigkeit von Testkonversionen (von negativem zu positivem Resultat) und Reversionen (von positiv zu negativ) sind periodische Testungen (z. B. jährlich) nicht indiziert [3,7]. Weitere personalärztliche Untersuchungen bezüglich Tuberkulose sind nur nach Expositionen (siehe 6.4) oder bei Auftreten von Symptomen indiziert.

## 6.4 Abklärungen nach Tuberkuloseexposition am Arbeitsplatz

Nach einer wesentlichen Tuberkuloseexposition werden die Kontaktpersonen auf eine Tuberkuloseinfektion und eine allfällige Tuberkuloseerkrankung untersucht («Umgebungsuntersuchung»). Für solche Kontaktabklärungen ist der kantonsärztliche Dienst verantwortlich, welcher deren Ausführung oft an die kantonale Lungenliga oder an den vom Ereignis betroffenen Gesundheitsdienst (Spital) delegiert.

Die Prinzipien sind im Handbuch TB beschrieben [7,60]. Als wesentlich gilt allgemein ein kumulativ stundenlanger ungeschützter Aufenthalt in einem schlecht belüfteten Raum mit einem als ansteckend beurteilten Patienten (siehe Kapitel 2.6). Dies ist am ehesten bei einem langen Aufenthalt einer symptomatischen Person in der Institution der Fall, wenn die Diagnose verspätet gestellt wurde. Ansteckungen sind aber auch bei kürzerer massiver Exposition möglich, zum Beispiel bei einem Aufenthalt in einem Raum während einer Bronchoskopie ohne Durchführung von adäquaten Schutzmassnahmen.

Nebst der Infektiosität eines Patienten sind immer die Umstände der Exposition zu betrachten, nämlich die Lüftungsverhältnisse und die weiteren getroffenen Schutzmassnahmen (z. B. Atemschutzmasken).

Kein wesentliches Expositionsrisiko stellen bekannte, insbesondere schon unter Behandlung stehende Tuberkulosen dar, bei denen die vorgesehenen organisatorischen, technischen und personenbezogenen Schutzmassnahmen getroffen wurden.

Die Untersuchung konzentriert sich bei den exponierten Kontaktpersonen zuerst auf Symptome einer Tuberkulose. Eine IGRA-Testung auf latente Infektion (LTBI) ist nur sinnvoll bei Personen mit bisher negativem oder unbekanntem IGRA-Resultat und keiner Vorgeschichte von Tuberkulose und LTBI. Eine IGRA-Testung soll im Normalfall mindestens 2 Monate nach der Exposition erfolgen [7]. Der Verzicht auf einen sofortigen Test kann allerdings das Risiko bergen, dass eine vorbestehende LTBI fälschlicherweise als frische Konversion beurteilt wird (bei unbekanntem oder negativem IGRA-Resultat vor mehreren Jahren). Bei Arbeitnehmenden mit eingeschränkter Immunabwehr soll möglichst früh nach der Exposition eine Abklärung inklusive IGRA erfolgen und bei negativem Resultat nach 2 Monaten wiederholt werden [7]. Wenn bei den am stärksten Exponierten wahrscheinlich frische Infektionen gefunden werden, soll die Untersuchung auf weniger stark Exponierte ausgedehnt werden.

In Betrieben ohne Personen mit Erfahrung in Kontaktabklärungen soll Unterstützung angefordert werden (z. B. in einem Betrieb mit Erfahrung oder bei einer kantonalen Lungenliga, allenfalls via Kantonsarztamt).

Jedes Ereignis, das zu einer Kontaktabklärung geführt hat, soll Anlass für eine Überprüfung und Verbesserung des Dispositivs der Massnahmen der Arbeitssicherheit sein.

## 6.5 Therapie der latenten Tuberkuloseinfektion

Vor dem Beginn einer Behandlung einer latenten Tuberkuloseinfektion (LTBI) muss eine aktive Tuberkulose ausgeschlossen sein, d. h. die Person muss symptomfrei sein und sowohl die körperliche Untersuchung als auch das Thoraxröntgenbild müssen unauffällig sein. Die Behandlung richtet sich nach den Empfehlungen der Lungenliga Schweiz und des BAG [7].

## 6.6 Meldung an Unfallversicherung

Bei begründetem Verdacht auf das Vorliegen einer Berufskrankheit muss eine Meldung an die zuständige Unfallversicherung erfolgen (siehe Kapitel 8). Ein solcher Verdacht gründet auf einer Testkonversion, auf einem positiven Testresultat (IGRA) bei unbekanntem früherem Resultat oder dem Auftreten einer aktiven Tuberkulose nach beruflichem Kontakt mit Personen mit ansteckungsfähiger Tuberkulose.

## 6.7 Datenerfassung

Der Arbeitgeber ist verpflichtet, ein Verzeichnis der Tuberkuloseexponierten zu führen (SAMV, siehe Kapitel 4). Dabei handelt es sich um Exponierte gemäss der Risikoanalyse oder im Rahmen eines Ereignisses mit beruflichem Kontakt zu einem als ansteckungsfähig beurteilten Tuberkulosefall.

Über diese Personen muss eine individuelle Gesundheitsakte geführt werden. Darin sollen Daten zur Eintrittsuntersuchung und einer allfälligen Abklärung einer Exposition so registriert werden, dass darauf bei späteren Ereignissen oder Stellenwechseln zurückgegriffen werden kann. (Aufbewahrungspflicht während 40 Jahren, siehe Kapitel 4.1).

Die Daten zu einzelnen Ereignissen mit Kontaktabklärungen sollen ebenfalls erfasst werden: Daten zum Tuberkulosefall, Anzahl der Exponierten und Einschätzung des Grads der Exposition (Art der Exposition), Anzahl der Getesteten, der Testpositiven und Erkrankten, Anzahl der Empfehlungen zu einer Behandlung für LTBI, Anzahl der begonnenen Behandlungen für LTBI und Anzahl der zu Ende geführten Behandlungen. Damit kann die Praxis kritisch überprüft und angepasst werden.



# 7 Tuberkuloseprävention an Arbeitsplätzen ausserhalb des Gesundheitswesens

## 7.1 Betroffene Arbeitsplätze

Ausserhalb des Gesundheitswesens sind Institutionen betroffen, in denen Personengruppen verkehren, bei denen Tuberkulose gehäuft vorkommt (siehe Kapitel 3). Die Verantwortlichen der Institutionen entscheiden anhand von Erfahrungswerten, ob Massnahmen notwendig sind. Die Erfahrungswerte basieren auf in den letzten Jahren aufgetretenen Tuberkulosefällen. Ein Einzelfall kann ein Warnhinweis sein, dessen Umstände nicht unbedingt zu systematischen Massnahmen führen müssen, insbesondere in einer grossen Institution. Ab einem Durchschnitt von mindestens einem Fall pro Jahr in einer Institution sollten jedoch systematische Massnahmen getroffen werden. Organisatorische und technische Massnahmen sind prioritär, während persönliche Atemschutzmasken für das Personal ausserhalb des Gesundheitswesens kaum je angezeigt sind.

## 7.2 Organisatorische und technische Massnahmen zum Personenschutz

Die in Kapitel 5 genannten Prinzipien gelten auch für Institutionen ausserhalb des Gesundheitswesens.

Am Anfang steht die Bestimmung einer für die Organisation der Schutzmassnahmen verantwortlichen betriebsinternen Person, der Beizug einer Fachperson und die Erstellung einer Risikoanalyse für jeden Standort anhand der im Kapitel 5.2.1 erwähnten Kriterien.

Die organisatorischen Massnahmen beinhalten ebenfalls interne Richtlinien (siehe Kapitel 5.2.2) und die Schulung der Mitarbeitenden bezüglich der in Kapitel 5.2.3

erwähnten Inhalte. Insbesondere sind die Früherkennung der Tuberkuloseerkrankung, der Übertragungsweg und die ersten Schutzmassnahmen (insbesondere Hustenhygiene) in allen betroffenen Institutionen relevant. Die Grundsätze der allenfalls temporären räumlichen Isolierung von hustenden Personen mit möglicher Tuberkulose müssen befolgt werden. Die Weiterweisung an eine Institution des Gesundheitswesens (Praxis, Spital) erfolgt nach den für die lokalen Verhältnisse definierten internen Richtlinien. Sie soll möglichst schnell nach Absprache erfolgen.

Die Prinzipien der Belüftung können oft schon durch organisatorische Massnahmen (siehe Kapitel 5.2) weitgehend befolgt werden. Dazu gehören Abläufe, die auf die Räumlichkeiten und ihre Belüftung abgestimmt sind. So soll der Umgang mit Neuzugängen von Personen einer Hochrisikogruppe, insbesondere wenn sie krank sein können, in Räumen stattfinden, die gelüftet werden können. Eine natürliche Lüftung durch Öffnen der Fenster, wenn möglich auf zwei Seiten des Raumes, kann genügen, wenn die Einhaltung entsprechender Instruktionen gesichert ist.

Technische Massnahmen der Lufthygiene (siehe Kapitel 5.3) können dort nötig werden, wo unentdeckte Tuberkulosefälle erfahrungsgemäss häufig sind und eine natürliche Lüftung nicht möglich ist. Dies kann in Wartezimmern von Institutionen mit frisch angekommenen Migranten aus Ländern mit erhöhter Tuberkuloseinzidenz der Fall sein. Die technischen Einrichtungen sind prinzipiell diejenigen, die im Gesundheitswesen verwendet werden. Oft genügt ein Luftabzug nach draussen in einen Bereich, wo Aerosole keine Personen gefährden können (keine Rezirkulation ins Gebäude). Indirekte UV-Lampen im Deckenbereich (siehe Kapitel 5.3.4) sind nur zweite Wahl, wenn ein Raum trotz ungenügender Belüftung unbedingt gebraucht werden muss. Sie müssen so installiert werden, dass nur technische Fachleute Zugang haben (Risiko von direkter Strahlung auf Menschen nach Manipulation durch Laien).

Ein wesentlicher Aspekt von technischen Massnahmen sind die Instandhaltung und die Überprüfung des einwandfreien Funktionierens von technischen Installationen.

### 7.3 Personalärztliche Massnahmen

Sie folgen analog den für das Gesundheitswesen definierten Prinzipien (siehe Kapitel 6). Eine mit der Tuberkulose und den Verhältnissen am Arbeitsplatz vertraute Fachperson muss dafür zugezogen werden.

Sie leistet einen Beitrag zur Risikoanalyse und zur periodischen Schulung der Mitarbeitenden. Letztere soll breite Kreise erreichen, um die Umsetzung organisatorischer Massnahmen zu gewährleisten. Eine allfällige individuelle Eintrittsuntersuchung inklusive IGRA-Test ermöglicht eine Standortbestimmung vor potentiellen Expositionen. IGRA-Tests bei Eintritt sollen auf Arbeitnehmende mit einem wesentlichen Expositionsrisiko beschränkt bleiben.

Für Abklärungen von Kontaktpersonen von als ansteckungsfähig beurteilten Tuberkulosefällen soll eine Absprache mit dem Kantonsarztamt erfolgen.

# 8 Versicherungsrechtliche Aspekte

Versicherungsfragen für beruflich erworbene Infektionskrankheiten werden durch das Bundesgesetz über den Allgemeinen Teil des Sozialversicherungsrechts (ATSG) vom 6. Oktober 2000 [61], das Bundesgesetz über die Unfallversicherung (UVG) vom 20. März 1981 [46] sowie die zugehörige Verordnung über die Unfallversicherung (UVV) vom 20. Dezember 1982 [62] geregelt.

Arbeitnehmende in der Schweiz sind obligatorisch gegen Unfälle und Berufskrankheiten versichert, entweder bei der Schweizerischen Unfallversicherungsanstalt (Suva) oder bei einer privaten Unfallversicherung.

In der Schweiz wohnhafte Selbständigerwerbende und ihre nicht obligatorisch versicherten mitarbeitenden Familienmitglieder können sich freiwillig nach UVG versichern lassen.

Gemäss Artikel 9 Absatz 1 UVG gelten als Berufskrankheiten Krankheiten, die bei der beruflichen Tätigkeit ausschliesslich oder vorwiegend durch schädigende Stoffe oder bestimmte Arbeiten verursacht worden sind. Als arbeitsbedingte Erkrankungen im Sinne dieses Gesetzesartikels gelten Infektionskrankheiten, welche durch Arbeiten in Spitälern, Laboratorien, Versuchsanstalten und dergleichen verursacht worden sind.

Beruflich bedingte Tuberkuloseerkrankungen und LTBI in Einrichtungen des Gesundheitswesens werden gemäss Art. 9 Abs. 1 des Unfallversicherungsgesetzes (UVG) und Anhang 1 der Verordnung über die Unfallversicherung (UVV) als «Berufskrankheiten» anerkannt. Üblicherweise ist dabei die Behandlung nach Konversion eines Tests auf LTBI von negativ nach positiv abgedeckt.

Allerdings können sich auch Beschäftigte ausserhalb des Gesundheitswesens, z. B. bei Einwanderungsdiensten, Justizvollzugsanstalten oder Sozialdiensten, eine Tuberkuloseerkrankung oder LTBI zuziehen. Bei diesen Beschäftigten wird eine «Berufskrankheit» anerkannt, falls die Kriterien gemäss Art. 9.2 UVG erfüllt sind. Laut dieser einschlägigen Regelung muss nachgewiesen werden, dass die Krankheit «aus-

schliesslich oder stark überwiegend» durch die berufliche Tätigkeit bedingt ist. Der Entscheid über die Anerkennung eines Anspruchs liegt stets bei der Versicherungsgesellschaft. Während Umgebungen oder Arbeitsplätze mit typisch erhöhtem Risiko einer Exposition gegenüber Tuberkulosebakterien üblicherweise unter diese Regelung fallen, sind bei anderen Verdachtsfällen einer beruflich erworbenen LTBI oder Tuberkuloseerkrankung, bei denen nicht das klassische berufsspezifisch erhöhte Risiko einer Tuberkuloseexposition gegeben ist, zwingendere Argumente für die Anerkennung als «Berufskrankheit» erforderlich.

Jeder Verdachtsfall einer latenten Tuberkuloseinfektion (LTBI) oder einer Tuberkuloseerkrankung soll individuell der Unfallversicherung gemeldet werden. Sie beurteilt jeden einzelnen Fall und entscheidet über die Anerkennung als «Berufskrankheit» (sei es eine Tuberkuloseerkrankung oder eine LTBI). Allfällige Kosten für weitere Abklärungen, die von der Unfallversicherung vor einem Entscheid zur Anerkennung des Anspruches verlangt werden, gehen bei begründetem Verdacht auf eine Berufskrankheit zulasten der Unfallversicherung.

Bei einer Anerkennung einer Tuberkuloseerkrankung oder -infektion (IGRA-Testkonversion von negativ zu positiv) als Berufskrankheit gehen die Kosten der Abklärungen und der Behandlung zu Lasten der Unfallversicherung. Im Übrigen werden weiter die gleichen Leistungen ausgerichtet wie bei einem Unfall. Diese bestehen in Geldleistungen wie Taggeld bei voller oder teilweiser Arbeitsunfähigkeit, Invalidenrente bei voraussichtlich dauernder oder während längerer Zeit messbar beeinträchtigter Erwerbsfähigkeit, Hinterlassenenrente, wenn der Tod des Versicherten einen Versorger Schaden bewirkt, eine Integritätsentschädigung bei dauernder erheblicher Schädigung der körperlichen oder geistigen Integrität, sowie Hilflosenentschädigung, wenn der Versicherte für alltägliche Lebensverrichtungen dauernd auf Hilfe von Dritten oder auf eine ständige und besonders aufwendige Pflege angewiesen ist.

Im Falle eines negativen Testergebnisses für Tuberkulose oder LTBI trägt die Versicherung ebenfalls die Kosten des Tests, falls die Untersuchung aufgrund eines triftigen Verdachts auf LTBI oder Tuberkulose durchgeführt wurde und der jeweilige Leistungsanspruch auf Grundlage der oben genannten Prinzipien anerkannt ist.

Leistungen für rein präventive Vorkehrungen gegen eine Ansteckung durch Tuberkulose sind im UVG nicht vorgesehen. Sie sind vom Arbeitgebenden zu übernehmen.

# 9 Literaturverzeichnis

- 1 Jost M, Merz B, Rügger M, et al. Tuberkulose am Arbeitsplatz. Gefährdung und Prävention. 2869-35.d. Suva 2010
- 2 Jensen PA, Lambert LA, Iademarco MF, Ridzon R. Guidelines for preventing the transmission of Mycobacterium tuberculosis in health-care settings, 2005. MMWR Recomm Rep 2005;54:1-141
- 3 Sosa LE, Njie GJ, Lobato MN, et al. Tuberculosis screening, testing, and treatment of U.S. health care personnel: Recommendations from the National Tuberculosis Controllers Association and CDC. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2019;68:439-43.
- 4 WHO guidelines on tuberculosis infection prevention and control, 2019 update, Geneva: World Health Organization; 2019. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- 5 Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (Verordnung über die Verhütung von Unfällen [VUV]) vom 19. Dezember 1983 (SR 832.30)
- 6 Verordnung über den Schutz der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer vor Gefährdung durch Mikroorganismen (SAMV) vom 25. August 1999 (SR 832.321)
- 7 Tuberkulose in der Schweiz. Leitfaden für Fachpersonen des Gesundheitswesens. Lungenliga Schweiz und Bundesamt für Gesundheit. Mai 2019. [www.tbinfo.ch](http://www.tbinfo.ch)
- 8 Bundesgesetz über die Bekämpfung übertragbarer Krankheiten des Menschen (Epidemiengesetz, EpG) vom 28. September 2012 (SR 818.101)
- 9 Global tuberculosis report 2019. Geneva: World Health Organization. License CCBY-NC-SA3.0IGO [WHO/CDS/TB/2019.15]
- 10 Talwar A, Tsang CA, Price SF, et al. Tuberculosis - United States, 2018. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2019;68:257-62
- 11 WHO Regional Office for Europe / European Centre for Disease Prevention and Control. Tuberculosis surveillance and monitoring in Europe 2019 - 2017 data. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2019

- 12 European Centre for Disease Prevention and Control / WHO Regional Office for Europe. Tuberculosis surveillance and monitoring in Europe 2013. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control, 2013
- 13 Behr MA, Edelstein PH, Ramakrishnan L. Is Mycobacterium tuberculosis infection life long? *BMJ* 2019;367:l5770
- 14 Behr MA, Edelstein PH, Ramakrishnan L. Revisiting the timetable of tuberculosis. *BMJ* 2018; 362:k2738
- 15 Diel R, Loddenkemper R, Nienhaus A. Predictive value of interferon-gamma release assays and tuberculin skin testing for progression from latent TB infection to disease state. A meta-analysis. *Chest* 2012;142:63-75
- 16 Schablon A, Beckmann G, Harling M, et al. Prevalence of latent tuberculosis infection among health care workers in a hospital for pulmonary diseases. *J Occup Med Toxicol* 2009;4:1
- 17 Stebler A, Iseli P, Mühlemann K, et al. Whole-blood interferon-gamma release assay for baseline tuberculosis screening of healthcare workers at a Swiss university hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008;29:681-3
- 18 Schablon A, Harling M, Diel R, et al. Risk of latent TB infection in individuals employed in the healthcare sector in Germany: a multicentre prevalence study. *BMC Infect Dis* 2010;10:107
- 19 Park JS. The prevalence and risk factors of latent tuberculosis infection among health care workers working in a tertiary hospital in South Korea. *Tuberc Respir Dis* 2018;81:274-80
- 20 Pai M. Serial testing with TB interferon-gamma release assays. Toward a nuanced understanding. *Chest* 2012;142:1366-7
- 21 Dorman SE, Belknap R, Graviss EA, et al. Interferon-g release assays and tuberculin skin testing for diagnosis of latent tuberculosis infection in healthcare workers in the United States. *Am J Respir Crit Care Med* 2014;189:77-87.
- 22 Zwerling A, van den Hof S, Scholten J, et al. Interferon-gamma release assays for tuberculosis screening of healthcare workers: a systematic review. *Thorax* 2012;67:62-70
- 23 Nienhaus A. Infections in healthcare workers in Germany - 22-year time trends. *Int J Environ Res Public Health* 2018;15:e2656
- 24 Youakim S. The occupational risk of tuberculosis in a low-prevalence population. *Occup Med* 2016;66:466-70
- 25 Menzies D, Joshi R, Pai M. Risk of tuberculosis infection and disease associated with work in health care settings. *Int J Tuberc Lung Dis* 2007;11:593-605
- 26 Baussano I, Nunn P, Williams B, et al. Tuberculosis among health care workers. *Emerg Infect Dis* 2011;17:488-94

- 27 Blanc PD, Annesi-Maesano I, Balmes JR, et al. The occupational burden of nonmalignant respiratory diseases. An Official American Thoracic Society and European Respiratory Society Statement. *Am J Respir Crit Care Med* 2019;199:1312-34
- 28 Lambert LA, Pratt RH, Armstrong LR, et al. Tuberculosis among Healthcare Workers, United States, 1995 - 2007. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2012;33:1126-32
- 29 Davidson JA, Lalor MK, Anderson LF, et al. TB in healthcare workers in the UK: a cohort analysis 2009 - 2013. *Thorax* 2017;72:654-9
- 30 Gehanno JF, Abiteboul D, Rollin L. Incidence of tuberculosis among nurses and healthcare assistants in France. *Occup Med* 2017;67:58-60
- 31 Yar M, Dix D, Bajekal M. Socio-demographic characteristics of the healthcare workforce in England and Wales - Results from the 2001 census. *Health Statistics Quarterly* 2006;32:44-56
- 32 Boniol M, Mclsaac M, Xu L, et al. Gender equity in the health workforce: analysis of 104 countries. Working paper 1. Geneva: World Health Organization; 2019 (WHO/HIS/HWF/Gender/P1/2019.1). Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO
- 33 Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Reported tuberculosis in the United States, 2017. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services, CDC; 2018.
- 34 De Vries G, van Hunen R, Meerstadt-Rombach FS, et al. Analysing tuberculosis cases among healthcare workers to inform infection control policy and practices. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2017;38:976-82
- 35 Ong A, Rudoy I, Gonzalez LC, et al. Tuberculosis in healthcare workers: A molecular epidemiologic study in San Francisco. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006;27:453-8
- 36 Schoch OD, Graf-Deuel E, Knoblauch A. Tuberkulin-Testung bei Spitalangestellten: grosser Aufwand mit geringem Nutzen. *Schweiz Med Wochenschr* 1999;129:217-24
- 37 Grenzel ML, Grande AJ, Paniago AMM, et al. Tuberculosis among correctional facility workers: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2018;13:e0207400
- 38 Binswanger IA, O'Brien K, Benton K, et al. Tuberculosis testing in correctional officers: a national random survey of jails in the United States. *Int J Tuberc Lung Dis* 2010;14:464-70
- 39 Jones TF, Craig AS, Valway SE, et al. Transmission of tuberculosis in a jail. *Ann Intern Med* 1999;131:557-63.
- 40 Ritter C, Elger BS. Prevalence of positive tuberculosis skin tests during 5 years of screening in a Swiss remand prison. *Int J Tuberc Lung Dis* 2012;16:65-9

- 41 Ritter C. Übertragbare Krankheiten und Abhängigkeiten im Gefängnis, Vademekum. Bundesamt für Gesundheit 2012
- 42 Schmid K, Schoerner C, Drexler H. Beruflich erworbene Tuberkuloseerkrankung bei einer Verwaltungsangestellten. Gutachterliche Aspekte. Dtsch Med Wochenschr 2003;128:432-4
- 43 Schneeberger Geisler S, Helbling P, Zellweger JP, et al. Screening for tuberculosis in asylum seekers: comparison of chest radiography with an interview-based system Int J Tuberc Lung Dis 2010;14:1388-94
- 44 Genewein A, Telenti A, Bernasconi C, et al. Molecular approach to identifying route of transmission of tuberculosis in the community. Lancet 1993;342:841-4.
- 45 Eidg. Koordinationskommission für Arbeitssicherheit. EKAS-Richtlinie Nr. 6508 über den Beizug von Arbeitsärzten und anderen Spezialisten der Arbeitssicherheit. 2006
- 46 Bundesgesetz über die Unfallversicherung (UVG) vom 20. März 1981 (SR 832.20)
- 47 Bundesgesetz betreffend die Ergänzung des Schweizerischen Zivilgesetzbuches (Fünfter Teil: Obligationenrecht) vom 30. März 1911 (SR 220)
- 48 Bundesgesetz über die Arbeit in Industrie, Gewerbe und Handel (Arbeitsgesetz, ArG) vom 13. März 1964 (SR 822.11)
- 49 Verordnung 3 zum Arbeitsgesetz (ArGV 3) (Gesundheitsschutz) vom 18. August 1993 (SR 822.113)
- 50 Buletti M. Entsorgung von medizinischen Abfällen. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL); 2004. [www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/amt.html](http://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/amt.html)
- 51 Escombe AR, Oeser CC, Gilman RH, et al. Natural ventilation for the prevention of airborne contagion. PLoS Med 2007;4:e68
- 52 Schweizerischer Verein von Gebäudetechnik-Ingenieuren (SWKI). Richtlinie VA101-01. Klassifizierung, Testmethoden und Anwendung von Luftfiltern. Schönbühl, 2007
- 53 Schweizerischer Verein von Gebäudetechnik-Ingenieuren (SWKI). Richtlinie VA105-01. Raumlufttechnische Anlagen in medizinisch genutzten Räumen (Planung, Realisierung, Qualifizierung, Betrieb). Schönbühl, 2015
- 54 Suva. Grenzwerte am Arbeitsplatz. 1903.d. 2019. [www.suva.ch/grenzwerte](http://www.suva.ch/grenzwerte)
- 55 Escombe AR, Moore DA, Gilman RH, et al. Upper-room ultraviolet light and negative air ionization to prevent tuberculosis transmission. PLoS Med 2009;6:e43
- 56 Schweizerische Normenvereinigung (SNV). Atemschutzgeräte - Filtrierende Halbmasken zum Schutz vor Partikel Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung. SN EN 149:2001+A1:2009. Winterthur; 2009



57 Myong JP, Byun JS, Cho YM, et al. The education and practice program for medical students with quantitative and qualitative fit test for respiratory protective equipment. *Industrial Health* 2016;54:177-82

58 Jost M, Merz B, Colombo C, et al. Verhütung blutübertragbarer Infektionen im Gesundheitswesen. 2869-30. Suva 2009

59 Winje BA, White R, Syre H, et al. Stratification by interferon-gamma release assay level predicts risk of incident TB. *Thorax* 2018;73:652-61

60 Erkens CG, Kamphorst M, Abubakar I, et al. Tuberculosis contact investigation in low prevalence countries: a European consensus. *Eur Respir J* 2010;36:925-49

61 Bundesgesetz über den Allgemeinen Teil des Sozialversicherungsrechts (ATSG) vom 6. Oktober 2000 (SR 830.1)

62 Verordnung über die Unfallversicherung (UVV) vom 20. Dezember 1982 (SR 832.202)

## Das Modell Suva Die vier Grundpfeiler



Die Suva ist mehr als eine Versicherung; sie vereint Prävention, Versicherung und Rehabilitation.



Gewinne gibt die Suva in Form von tieferen Prämien an die Versicherten zurück.



Die Suva wird von den Sozialpartnern geführt. Die ausgewogene Zusammensetzung des Suva-Rats aus Vertreterinnen und Vertretern von Arbeitgeberverbänden, Arbeitnehmerverbänden und des Bundes ermöglicht breit abgestützte, tragfähige Lösungen.



Die Suva ist selbsttragend, sie erhält keine öffentlichen Gelder.

### Suva

Postfach, 6002 Luzern

### Auskünfte

Abteilung Arbeitsmedizin  
Tel. 058 411 12 12  
kundendienst@suva.ch

### Bestellungen

[www.suva.ch/2869-35.d](http://www.suva.ch/2869-35.d)

### Titel

Tuberkulose am Arbeitsplatz

### Autoren

Dr. med. Peter Helbling, MPH  
Claudia Malli  
Dr. med. Mattias Tschannen  
Dr. med. Christine Marty

Gedruckt in der Schweiz  
Abdruck – ausser für kommerzielle  
Nutzung – mit Quellenangabe gestattet.  
Erstausgabe: Dezember 1999  
Überarbeitete Ausgabe: Oktober 2020

### Publikationsnummer

2869-35.d