



AWMF-Register Nr.	020-029	Klasse:	S3
-------------------	---------	---------	----

S3 Leitlinie:

Tuberkuloseprävention bei neu zugewanderten Menschen (TB-Risk)

Evidence-based guideline: tuberculosis prevention in migrants (TB-Risk)

Version 1.0, September 2025, AWMF Registernummer 020-029

Fördernummer beim Gemeinsamen Bundesausschuss (G-BA): 01VSF22001

Autor*innen: Brit Häcker, Berit Lange, Barbara Hauer, Markus Bickel, Kayvan Bozorgmehr, Thomas Theo Brehm, Cornelia Breuer, Folke Brinkmann, Andrés de Roux, Musa Deli, Claudia M. Denking, Inna Friesen, Hilte Geerdes-Fenge, Torben Heinsohn, Michael Knipper, Martin Kuhns, Robin Kobbe, Christoph Lange, Burkhard Meyer-Stolz, Albert Nienhaus, Ralf Otto-Knapp, Mehrnaz Pohl-Shirazi, Martin Priwitzer, Krystyna Rivera, Jan Rybniker, Kerollous Shenouda, Steffen Stenger, Johanna Stranzinger, Ulrich von Both, Tom Schaberg

Deutsches Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose (DZK e.V., federführend) im
Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin (DGP e.V.)
und

Bundesarbeitsgemeinschaft für pädiatrische Pneumologie e.V. (BAPP)

Bundesverband der Ärztinnen und Ärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes e.V. (BVÖGD)

Bundesverband der Pneumologie, Schlaf- und Beatmungsmedizin e.V. (BdP)

Deutsche AIDS-Gesellschaft e.V. (DAIG)

Deutsche Arbeitsgemeinschaft ambulant tätiger Ärztinnen und Ärzte für
Infektionskrankheiten und HIV-Medizin e.V. (dagnä)

Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin (DGAUM)

Deutsche Gesellschaft für Epidemiologie e.V. (DGEpi)

Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie e.V. (DGHM)

Deutsche Gesellschaft für Infektiologie e.V. (DGI)

Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin e.V. (DGKJ)

Deutsche Gesellschaft für pädiatrische Infektiologie e.V. (DGPI)

Deutsche Gesellschaft für Tropenmedizin, Reisemedizin und Globale Gesundheit e.V. (DGT)

Deutsches Zentrum für Infektionsforschung (DZIF)

Gesellschaft für pädiatrische Pneumologie e.V. (GPP)

Robert Koch-Institut (RKI)

Inhaltsverzeichnis

A. INFORMATIONEN ZU DIESER LEITLINIE	7
HERAUSGEBENDE UND FEDERFÜHRENDE FACHGESELLSCHAFT, LEITLINIENSEKRETARIAT	7
WEITERE DOKUMENTE ZU DIESER LEITLINIE	7
KURZFASSUNG ÜBER ALLE EMPFEHLUNGEN	7
A.1. GELTUNGSBEREICH UND ZWECK	13
A.1.1. ZIELSETZUNG UND FRAGESTELLUNG	13
A.1.1. VERSORGUNGSBEREICH	14
A.1.2. PATIENT*INNENZIELGRUPPE	14
A.1.3. ADRESSAT*INNEN	14
A.2. ZUSAMMENSETZUNG DER LEITLINIENGRUPPE UND ARBEITSGRUPPEN	15
A.2.1. LEITLINIENKOORDINATION /LEITLINIENSEKRETARIAT	15
A.2.2. BETEILIGTE FACHGESELLSCHAFTEN UND MANDATSTRAGENDE	15
A.2.3. BETEILIGUNG VON BETROFFENEN	17
A.2.4. METHODISCHE BEGLEITUNG	17
A.3. METHODISCHE GRUNDLAGEN	17
A.3.1. SYSTEMATISCHE RECHERCHE, AUSWAHL UND KRITISCHE BEWERTUNG DER EVIDENZ	18
A.3.2. STRUKTURIERTE KONSENSFINDUNG	19
A.3.3. EMPFEHLUNGSGRADUIERUNG UND FESTSTELLUNG DER KONSENSSTÄRKE	19
A.4. REDAKTIONELLE UNABHÄNGIGKEIT	20
A.4.1. FINANZIERUNG DER LEITLINIE	20
A.4.2. DARLEGUNG VON INTERESSEN UND UMGANG MIT INTERESSENKONFLIKTEN	21
A.5. EXTERNE KONSULTATION UND VERABSCHIEDUNG	21
A.6. GÜLTIGKEITSDAUER UND AKTUALISIERUNGSVERFAHREN	22
B. EINFÜHRUNG: TUBERKULOSE UND TUBERKULOSEINFEKTION BEI NEU ZUGEWANDERTEN MENSCHEN	23
C. GESETZLICHE GRUNDLAGEN NACH DEM INFektionSSCHUTZGESETZ (IFSG)	25
D. VORBEMERKUNG ZU MIGRATION	26
E. VORBEMERKUNG ZU STIGMATA UND DISKRIMINIERUNGSFREIER SPRACHE	28
1. TBI-SCREENING BEI NEU ZUGEWANDERTEN MENSCHEN	31
1.1. WELCHEN NEU ZUGEWANDERTEN MENSCHEN SOLLTE EIN TBI-SCREENING ANGEBOTEN WERDEN?	31
EMPFEHLUNG 1 (EVIDENZBASIERT)	31
EMPFEHLUNG 2 (EVIDENZBASIERT)	31
EMPFEHLUNG 3 (EVIDENZBASIERT)	32
EMPFEHLUNG 4 (EVIDENZBASIERT)	32
EVIDENZGRUNDLAGE DER EMPFEHLUNGEN 1.1- 1.4	33
ZUSAMMENFASSUNG DER EVIDENZ	33

PROGRESSIONSRISIKO	33
POPULATIONATTRIBUTABLES RISIKO, INZIDENZREDUKTION, NUMBER NEEDED TO SCREEN (NNS)	34
FALLFINDUNGSRATE UND PRÄVALENZ	34
KOSTEN UND KOSTENEFFEKTIVITÄT	36
TEILNAHMEQUOTE UND INANSPRUCHNAHME	37
UNTERSCHIEDE NACH ZIELGRUPPEN	38
WEITERE RISIKOFAKTOREN	41
ERGÄNZUNG ZU EMPFEHLUNG 3: TBI-SCREENING FÜR PERSONEN ÜBER 45 JAHRE:	41
ETD EMPFEHLUNG 1: EVIDENCE-TO-DECISION (ETD) FRAMEWORK	42
ETD EMPFEHLUNG 2: EVIDENCE-TO-DECISION FRAMEWORK	43
ETD EMPFEHLUNG 3: EVIDENCE-TO-DECISION FRAMEWORK	44
ETD EMPFEHLUNG 4: EVIDENCE-TO-DECISION FRAMEWORK	45
ETD EMPFEHLUNGEN 1-4: ABWÄGUNGEN ZU DEN BEWERTUNGSKRITERIEN	46
BESONDERE PERSONENGRUPPEN: KINDER UND JUGENDLICHE	49
EMPFEHLUNG P1 (EXPERT*INNENKONSENS)	49
BEGRÜNDUNG DER EMPFEHLUNG	49
EMPFEHLUNG P 2 (EXPERT*INNENKONSENS)	49
BEGRÜNDUNG DER EMPFEHLUNG	50
1.2. WELCHE METHODE SOLL FÜR EIN TBI-SCREENING VERWENDET WERDEN?	51
EMPFEHLUNG 5 (EVIDENZBASIERT)	51
EVIDENZGRUNDLAGE DER EMPFEHLUNG 5	51
ZUSAMMENFASSUNG DER EVIDENZ UND RATIONALE DER VORGELEGTE EMPFEHLUNGEN	51
DIAGNOSTISCHE GÜTE	51
PROGRESSIONSRISIKO:	52
KOSTEN UND KOSTENEFFEKTIVITÄT	53
POSITIVITÄTSRATE	55
FAZIT	55
ETD EMPFEHLUNG 5 EVIDENCE-TO-DECISION FRAMEWORK	56
ETD EMPFEHLUNG 5: ABWÄGUNGEN ZU DEN BEWERTUNGSKRITERIEN	57
BESONDERE PERSONENGRUPPEN: KINDER UND JUGENDLICHE	58
EMPFEHLUNG P3 (EXPERT*INNENKONSENS)	58
BEGRÜNDUNG DER EMPFEHLUNG	58
SCHWANGERSCHAFT UND STILLENDE MÜTTER	58
2. PRÄVENTIVE THERAPIE	60
2.1. WELCHE EFFEKTE HAT EINE PRÄVENTIVE THERAPIE BEI NACHGEWIESENER TBI BEI NEU ZUGEWANDERTEN MENSCHEN UND WEM SOLLTE EINE PRÄVENTIVE THERAPIE ANGEBOten WERDEN?	60
2.2. WELCHE PRÄVENTIVE THERAPIE SOLL BEI VORLIEGEN EINER TBI ZUM VERHINDERN EINER TUBERKULOSE VERWENDET WERDEN?	60
2.2.1. PRÄVENTIVE THERAPIEREGIME	61
EMPFEHLUNG 6 (EVIDENZBASIERT):	61
BEGRÜNDUNG DER EMPFEHLUNG 6:	62
EVIDENZGRUNDLAGE DER EMPFEHLUNG 6:	63
ZUSAMMENFASSUNG DER EVIDENZ ZU DEN PRÄVENTIVEN THERAPIEREGIMEN	66
ETD EMPFEHLUNG 6: EVIDENCE-TO-DECISION-FRAMEWORK	67
4 MONATE RIFAMPICIN	67
3-4 MONATE ISONIAZID PLUS RIFAMPICIN	68
6-9 MONATE ISONIAZID	69
3 MONATE RIFAPENTIN PLUS ISONIAZID 1XWÖCHENTLICH	70
1 MONAT RIFAPENTIN PLUS ISONIAZID TÄGLICH	71

ETD EMPFEHLUNG 6: ABWÄGUNGEN ZU DEN BEWERTUNGSKRITERIEN FÜR 4 MONATE RIFAMPICIN UND 3-4 MONATE ISONIAZID PLUS RIFAMPICIN *	72
BESONDERE PERSONENGRUPPEN:	74
KINDER UND JUGENDLICHE	74
EMPFEHLUNG P4 (EXPERT*INNENKONSENS)	74
SCHWANGERE UND STILLENDE NEU ZUGEWANDERTE FRAUEN:	75
PLHIV SOWIE PERSONEN MIT ANDEREN BEGLEITERKRANKUNGEN	75
MANAGEMENT UNERWÜNSCHTER ARZNEIMITTELWIRKUNGEN (UAW) UND DATEN ZU DEN MEDIKAMENTEN	75
2.2.2. PRÄVENTIVE THERAPIE BEI NEU ZUGEWANDERTEN MENSCHEN MIT HERKUNFT AUS EINEM LAND MIT HÖHERER RESISTENZRATE GEGENÜBER ISONIAZID UND RIFAMPICIN (MDR / RR-TUBERKULOSE)	75
EMPFEHLUNG 7 (EXPERT*INNENKONSENS)	75
BEGRÜNDUNG DER EMPFEHLUNG	76
EMPFEHLUNG 8 (EXPERT*INNENKONSENS)	77
BEGRÜNDUNG DER EMPFEHLUNG:	77
2.2.3. PRÄVENTIVE THERAPIE BEI NEU ZUGEWANDERTEN MENSCHEN MIT KONTAKT ZU EINER AN MDR-/RR-TUBERKULOSE ERKRANKTEN PERSON	78
EMPFEHLUNG 9 (EXPERT*INNENKONSENS)	78
EMPFEHLUNG 10 (EVIDENZBASIERT)	78
BEGRÜNDUNG DER EMPFEHLUNGEN 9 UND 10:	79
EVIDENZGRUNDLAGE DER EMPFEHLUNGEN 9 UND 10:	79
 3. TUBERKULOSE-SCREENING BEI NEU ZUGEWANDERTEN MENSCHEN	 81
HINTERGRUND:	81
3.1. WELCHE NEU ZUGEWANDERTEN PERSONEN SOLLTEN EIN TUBERKULOSE-SCREENING ANGEBOTEN BEKOMMEN? WELCHE KRITERIEN UND RISIKOFAKTOREN SIND MIT EINER ERHÖHTEN INZIDENZ I. S. EINER FALLFINDUNGSRATE ASSOZIIERT? GIBT ES UNTERSCHIEDE BEI SUBPOPULATIONEN?	82
EMPFEHLUNG 11 (EVIDENZBASIERT)	82
EMPFEHLUNG 12: (EVIDENZBASIERT)	82
EVIDENZGRUNDLAGE DER EMPFEHLUNGEN 11 UND 12:	84
SYSTEMATISCHE ÜBERSICHTSARBEITEN UND EINBEZOGENE LEITLINIEN	84
MORTALITÄT UND MORBIDITÄT	84
EINFLUSS DES TUBERKULOSE-SCREENINGS AUF DIE TUBERKULOSE-EPIDEMIOLOGIE IM ZIELLAND	85
VERGLEICH MIT EUROPÄISCHEN LEITLINIEN	85
FALLFINDUNGSRATEN AN TUBERKULOSE & NUMBER NEEDED TO SCREEN (NNS)	85
KOSTEN / KOSTENEFFEKTIVITÄT:	87
ETD EMPFEHLUNGEN 11 UND 12: EVIDENCE-TO-DECISION FRAMEWORK	92
ETD EMPFEHLUNGEN 11 UND 12: ABWÄGUNGEN ZU DEN BEWERTUNGSKRITERIEN	93
BESONDERE PERSONENGRUPPEN: KINDER UND JUGENDLICHE	95
EMPFEHLUNG P5 (EXPERT*INNENKONSENS)	95
EMPFEHLUNG P 6 (EXPERT*INNENKONSENS)	96
3.2. WELCHE DIAGNOSTISCHE SICHERHEIT HAT EIN SCREENING MIT SYMPTOMEN IM VERGLEICH ZU EINEM THORAXRÖNTGEN? WELCHE METHODEN FÜR EINE TUBERKULOSE-SCREENING HABEN DIE HÖCHSTEN FALLFINDUNGSRATEN?	97
HINTERGRUND:	97
EVIDENZGRUNDLAGE SYSTEMATISCHE ÜBERSICHTSARBEITEN, EINBEZOGENE LEITLINIEN UND ENDPUNKTE	97
EMPFEHLUNG 13 (EXPERT*INNENKONSENS)	98
EMPFEHLUNG 14 (EVIDENZBASIERT)	98
EMPFEHLUNG 15 (EVIDENZBASIERT)	98
EVIDENZGRUNDLAGE DER EMPFEHLUNGEN 13 - 15:	99
ETD EMPFEHLUNGEN 13 -15: EVIDENCE-TO-DECISION FRAMEWORK	105
ETD EMPFEHLUNGEN 13–15: ABWÄGUNGEN ZU DEN BEWERTUNGSKRITERIEN	106

WERTIGKEIT DES IGRA FÜR EIN TUBERKULOSE-SCREENING	108
EMPFEHLUNG 16 (EXPERT*INNENKONSENS)	108
BEGRÜNDUNG DER EMPFEHLUNG 16:	108
EXTRAPULMONALE TUBERKULOSE	111
EMPFEHLUNG 17 (EVIDENZBASIERT)	111
EVIDENZGRUNDLAGE DER EMPFEHLUNG 17 UND BEGRÜNDUNG DER EMPFEHLUNG:	112
ETD EMPFEHLUNG 17: ABWÄGUNGEN ZU DEN BEWERTUNGSKRITERIEN	113
FOLLOW-UP	114
EMPFEHLUNG 18 (EXPERT*INNENKONSENS)	114
EMPFEHLUNG 19 (EVIDENZBASIERT)	114
EVIDENZGRUNDLAGE DER EMPFEHLUNG 19:	114
ZUSAMMENFASSUNG	116
ETD EMPFEHLUNGEN 18 UND 19: EVIDENCE-TO-DECISION FRAMEWORK	117
ETD EMPFEHLUNGEN 18 UND 19: ABWÄGUNGEN ZU DEN BEWERTUNGSKRITERIEN	118
BESONDERE GRUPPEN: KINDER UND JUGENDLICHE	119
EMPFEHLUNG P 7 (EXPERT*INNENKONSENS)	119
BEGRÜNDUNG DER EMPFEHLUNG P7	120

4. IMPLEMENTIERUNGSVORAUSSETZUNGEN FÜR EIN TBI- UND / ODER TUBERKULOSE-SCREENING **121**

EINLEITUNG:	121
EVIDENZGRUNDLAGE:	121
4.1 SOLLTE EIN TBI-/TUBERKULOSE-SCREENING VOR ODER NACH DER EINREISE (PRE-ENTRY ODER POST-ENTRY) DURCHGEFÜHRT WERDEN?	121
EMPFEHLUNG 20 (EVIDENZBASIERT)	121
EMPFEHLUNG 21 (EXPERT*INNENKONSENS)	122
VERGLEICH MIT ANDEREN NATIONALEN UND INTERNATIONALEN LEITLINIEN:	122
EVIDENZGRUNDLAGE FÜR EMPFEHLUNG 20	122
SCHLUSSFOLGERUNGEN FÜR DEUTSCHLAND	123
4.2. WELCHE VERSORGUNGSTRUKTUR SOLLTE DIE DURCHFÜHRUNG UND NACHSORGE EINES SCREENINGS (TBI/TUBERKULOSE) UND DAS MANAGEMENT ÜBERNEHMEN? WELCHE KOMPONENTEN SOLLTE EIN SCREENING AUF TBI/TUBERKULOSE UND DAS MANAGEMENT ENTHALTEN? WELCHE STRATEGIEN, BARRIEREN UND FÖRDERFAKTOREN UND ANREIZE MÜSSEN BEACHTET WERDEN?	123
EMPFEHLUNG 22: (EVIDENZBASIERT)	124
EMPFEHLUNGEN AUS ANDEREN INTERNATIONALEN UND NATIONALEN LEITLINIEN:	124
EVIDENZGRUNDLAGE DER EMPFEHLUNG 22:	125
SCHLUSSFOLGERUNG FÜR EMPFEHLUNGEN IN DEUTSCHLAND:	127
4.3. SOLLTE EIN SCREENING AUF TBI-/TUBERKULOSE-SCREENING FREIWILLIG ODER VERPFLICHTEND ANGEBOten WERDEN?	129
EMPFEHLUNG 23 (EVIDENZBASIERT)	129
EVIDENZGRUNDLAGE FÜR DIE EMPFEHLUNG 23:	129
4.4. WELCHE BESTANDTEILE UND ORGANISATORISCHEN PUNKTE SOLLTEN BEI DER IMPLEMENTIERUNG EINES SCREENINGS BERÜCKSICHTIGT WERDEN?	131
EMPFEHLUNG 24 (EVIDENZBASIERT)	131
EMPFEHLUNG 25: (EVIDENZBASIERT)	131
EVIDENZGRUNDLAGE FÜR EMPFEHLUNGEN 24 UND 25	132
BARRIEREN	132
UNTERSTÜTZENDE MAßNAHMEN UND ANREIZE	133
SCHULUNG UND AUFKLÄRUNG	135
FALLMANAGEMENT, SPRACHMITTLUNG UND SOZIALMEDIZINISCHE BEGLEITUNG	135
FINANZIERUNG	137

EMPFEHLUNG 26: (EXPERT*INNENKONSENS)	137
BEGRÜNDUNG DER EMPFEHLUNG 26:	137
ETD EMPFEHLUNG 22: EVIDENCE-TO-DECISION FRAMEWORK	139
ETD EMPFEHLUNGEN 23: EVIDENCE-TO-DECISION FRAMEWORK	140
ETD EMPFEHLUNG 24: EVIDENCE-TO-DECISION FRAMEWORK	141
ETD EMPFEHLUNG 25: EVIDENCE-TO-DECISION FRAMEWORK	142
ETD EMPFEHLUNGEN 22 BIS 26: ABWÄGUNGEN ZU DEN BEWERTUNGSKRITERIEN	143
BESONDERE PERSONENGRUPPEN: KINDER UND JUGENDLICHE	144
4.5. MONITORING UND EVALUATION	145
EMPFEHLUNG 27 (EXPERT*INNENKONSENS)	145
DARSTELLUNG DER AKTUELLEN SITUATION UND BEGRÜNDUNG DER EMPFEHLUNG 27:	145
5. KOMMUNIKATIONSSTRATEGIEN	149
HINTERGRUND	149
5.1. KOMMUNIKATIONSSTRATEGIE FÜR ZUSTÄNDIGE BERUFSGRUPPEN UND VERSORGENDE	149
EMPFEHLUNG 28 (EVIDENZBASIERT)	149
INFORMATION, SCHULUNG UND UNTERSTÜTZUNG VON LEISTUNGSERBRINGENDE	151
5.2. EMPFEHLUNGEN ZU KOMMUNIKATION MIT BETROFFENEN	151
EMPFEHLUNG 29 (EVIDENZBASIERT)	151
EMPFEHLUNG 30 (EXPERT*INNENKONSENS)	153
EMPFEHLUNG 31 (EXPERT*INNENKONSENS)	154
EVIDENZGRUNDLAGE DER EMPFEHLUNGEN 28 UND 29:	156
BARRIEREN UND FÖRDERNDE FAKTOREN FÜR KOMMUNIKATIONSMAßNAHMEN	158
ETD EMPFEHLUNGEN 28: EVIDENCE-TO-DECISION FRAMEWORK	160
ETD EMPFEHLUNG 29: EVIDENCE-TO-DECISION FRAMEWORK:	161
ETD EMPFEHLUNGEN 28 UND 29: ABWÄGUNGEN ZU DEN BEWERTUNGSKRITERIEN	162
BESONDERHEITEN BEI KINDERN UND JUGENDLICHEN	163
BESONDERHEITEN BEI NEU ZUGEWANDERTEN SCHWANGEREN UND STILLENDE	166
6. FAZIT / FORSCHUNGSFRAGEN:	168
F. VERWENDETE ABKÜRZUNGEN	170
G. VERWENDETE ÜBERSETZUNGEN EPIDEMIOLOGISCHER BEGRIFFE	171
H. LITERATURVERZEICHNIS	172

A. Informationen zu dieser Leitlinie

Herausgebende und federführende Fachgesellschaft, Leitliniensekretariat

Federführende Fachgesellschaft ist das Deutsche Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose e.V. (DZK e.V.), Walterhöferstr. 11, Haus Q, 14165 Berlin im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie e.V., Robert-Koch-Platz 9, 10115 Berlin.

Weitere Dokumente zu dieser Leitlinie

[HTTPS://REGISTER.AWMF.ORG/DE/LEITLINIEN/DETAIL/020-029](https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/020-029)

- Leitlinienreport inklusive standardisierte Zusammenfassung, Bewertung und Umgang mit Interessenkonflikten (Methodenreport)
- Evidenzreport
- Informationen für Betroffene
- Symptom- und Anamnesefragebogen
- Flow-Charts für Screening auf tuberkulöse Infektion (TBI) und Tuberkulose (TB)

Kurzfassung über alle Empfehlungen

Nummer	Thema + Empfehlung	Grundlage der Empfehlung / Evidenzgrad
TBI-Screening bei neu zugewanderten Menschen: <u>Welchen neu zugewanderten Menschen soll, sollte und kann ein TBI-Screening angeboten werden?</u>		
1	Neu zugewanderten Menschen im Alter von ≥ 15 bis 35 Jahren, die in den letzten 2 Jahren aus einem Land gekommen sind, das eine Inzidenz $> 100 / 100.000$ Einwohner*innen aufweist, soll ein TBI-Screening angeboten werden*.	Evidenzbasiert $\oplus\oplus\oplus\oplus - \oplus\oplus\oplus\oplus$
2	Neu zugewanderten Menschen > 35 bis 45 Jahren, die in den letzten 2 Jahren aus einem Land gekommen sind, das eine Inzidenz $> 100 / 100.000$ Einwohner*innen aufweist, sollte ein TBI-Screening angeboten werden*.	Evidenzbasiert $\oplus\oplus\oplus\oplus - \oplus\oplus\oplus\oplus$
3	Neu zugewanderten Menschen > 45 Jahren, die in den letzten 2 Jahren aus einem Land gekommen sind, das eine Inzidenz $> 150 / 100.000$ Einwohner*innen aufweist, kann nach individueller Nutzen-Risiko-Abwägung ein TBI-Screening angeboten werden*.	Evidenzbasiert $\oplus\oplus\oplus\oplus - \oplus\oplus\oplus\oplus$
4	Neu zugewanderten Menschen mit komplexen Migrationsbedingungen (z.B. lange Fluchtrouten, Geflüchtete aus aktuellen Kriegs- und Krisenregionen) kann ein TBI-Screening unabhängig von Alter und Inzidenz im Herkunftsland angeboten werden.	Evidenzbasiert $\oplus\oplus\oplus\oplus$
Welche Methode soll für ein TBI-Screening verwendet werden?		

5	Für das TBI-Screening sollte ein IGRA verwendet werden. Alternativ kann auch ein Hauttest* eingesetzt werden.	Evidenzbasiert ⊕⊕⊕⊕ - ⊕⊕⊕⊕
<u>Präventive Therapie: Welche präventive Therapie soll bei Vorliegen einer TBI zum Verhindern einer Tuberkulose verwendet werden?</u>		
6	Bei neu zugewanderten Menschen soll die präventive Therapie der TBI mit RMP über 4 Monate (4R) oder INH+RMP über 3 Monate (3HR) durchgeführt werden. Alternativ kann bei Vorliegen von Kontraindikationen gegen RMP oder einer Unverträglichkeit von RMP eine INH-Monotherapie über 6 bis 9 Monate erfolgen (6-9H). Die präventiven Therapieregime mit Rifapentin plus Isoniazid für 1 Monat täglich (1HP) oder mit Rifapentin plus Isoniazid für 3 Monate einmal wöchentlich (3HP) stellen eine Alternative zu 4R oder 3HR dar. Rifapentin ist jedoch in der EU nicht zugelassen und für Deutschland gibt es keine Sonderregelung, wie in einigen wenigen EU-Ländern.	Evidenzbasiert ⊕⊕⊕⊕ - ⊕⊕⊕⊕
Präventive Therapie bei neu zugewanderten Menschen mit Herkunft aus einem Land mit höherer Resistenzrate gegenüber Isoniazid und Rifampicin (MDR / RR-Tuberkulose)		
7	Neu zugewanderten Menschen mit einer TBI aus Herkunftsländern mit einer MDR-/RR-Tuberkulose-Rate $\leq 10\%$ sollte eine präventive Therapie gemäß Empfehlung 6 mit Ausnahme von 6-9 H angeboten werden.	Expert*innenkonsens
8	Bei neu zugewanderten Menschen mit einer TBI aus Herkunftsländern mit einer MDR-/RR-Tuberkulose-Rate $> 10\%$ sollte eine individuelle Nutzen-Risiko-Abwägung für oder gegen eine präventive Therapie in Rücksprache mit einem spezialisierten Tuberkulosebehandlungszentrum erfolgen.	Expert*innenkonsens
Präventive Therapie bei neu zugewanderten Menschen mit Kontakt zu einer an MDR-/RR-Tuberkulose erkrankten Person		
9	Sind zugewanderte Menschen enge Kontaktpersonen einer an infektiöser pulmonaler MDR-/RR-Tuberkulose erkrankten Person, so soll eine präventive Therapie auf Grundlage einer sorgfältigen individuellen Risikobewertung (u. a. Alter, Aufenthaltsdauer, Immunstatus) und in Kenntnis der Ergebnisse der Resistenztestergebnisse des Indexfalles empfohlen werden.	Expert*innenkonsens
10	Ist der MTB-Stamm der Indexperson resistent gegen INH und Rifampicin, aber empfindlich gegenüber Fluorchinolonen sollte eine präventive Therapie mit Levofloxacin über 6 Monate angeboten werden.	Evidenzbasiert ⊕⊕⊕⊕

Welche neu zugewanderten Personen sollten ein Tuberkulose-Screening angeboten bekommen? Welche Kriterien und Risikofaktoren sind mit einer erhöhten Inzidenz i. S. einer Fallfindungsrate assoziiert? Gibt es Unterschiede bei Subpopulationen?		
11	Neu zugewanderten Menschen ≥ 15 Jahren aus Ländern mit einer Tuberkulose-Inzidenz $>100 / 100.000$ Einwohner*innen, die sich voraussichtlich länger als 3 Monate in Deutschland aufhalten, sollte zeitnah nach Einreise ein Tuberkulose-Screening angeboten werden*.	Evidenzbasiert $\oplus\oplus\oplus\oplus - \oplus\oplus\oplus\oplus$
12	Wenn (i) zusätzliche Risikofaktoren vorliegen oder (ii) die Person in einem Setting mit Ausbruchspotential oder in Bereichen mit vulnerablen Gruppen untergebracht oder tätig wird, soll neu zugewanderten Menschen ≥ 15 Jahren aus Ländern mit einer Tuberkulose-Inzidenz von $> 100 / 100.000$ Einwohner*innen * oder mit einer MDR-/RR-Prävalenz $> 10\%^{\#}$ ein Tuberkulose-Screening angeboten werden.	Evidenzbasiert $\oplus\oplus\oplus\oplus - \oplus\oplus\oplus\oplus$
Empfehlung 13 (Expert*innenkonsens)		
13	Bei allen neu zugewanderten Menschen soll eine Anamneseerhebung erfolgen, bei der auch Risikofaktoren für und frühere Erkrankungen an Tuberkulose erfragt werden.	Expert*innenkonsens
Welche diagnostische Sicherheit hat ein Screening mit Symptomen im Vergleich zu einem Thoraxröntgen? Welche Methoden für eine Tuberkulose-Screening haben die höchsten Fallfindungsraten?		
14	Wenn eine Indikation für ein Tuberkulose-Screening bei ≥ 15 -jährigen neu zugewanderten Menschen besteht, sollte dieses mit einer Kombination aus Symptom-Screening und Thoraxröntgen erfolgen.	Evidenzbasiert $\oplus\oplus\oplus\oplus - \oplus\oplus\oplus\oplus$
Empfehlung 15 (evidenzbasiert)		
15	Neu zugewanderte Menschen mit Symptomen und / oder Thoraxröntgenbefunden, die mit einer Tuberkulose vereinbar sind, sollen leitliniengerecht auf eine Tuberkulose untersucht werden.	Evidenzbasiert
Wertigkeit des IGRA für ein Tuberkulose-Screening?		
16	Für ein Tuberkulose-Screening nach den Empfehlungen 11 und 12 kann bei immunkompetenten, asymptomatischen Menschen im Alter < 65 Jahren ohne zusätzliche Risikofaktoren (siehe Empfehlung 12) initial ein IGRA verwendet werden, wenn ein Thoraxröntgen nicht verfügbar ist oder abgelehnt werden sollte.	Expert*innenkonsens
Extrapulmonale Tuberkulose		

17	Wenn Hinweise für eine extrapulmonale Tuberkulose vorliegen (z. B. einseitige Lymphknotenschwellung), soll die Diagnostik leitliniengerecht organbezogen erweitert werden.	Evidenzbasiert ⊕⊕⊕⊕
Empfehlung 18 (Expert*innenkonsens)		
18	Die untersuchten neu zugewanderten Menschen sollen auch bei unauffälligem / negativem Tuberkulose-Screening über das weiterhin bestehende Erkrankungsrisiko aufgeklärt werden.	Expert*innenkonsens
Empfehlung 19 (evidenzbasiert)		
19	Neu zugewanderten Menschen mit zusätzlichen Risikofaktoren für die Entwicklung einer Tuberkulose (radiologische Hinweise auf spezifische Residuen, bekannte frühere Erkrankung an Tuberkulose) sollte ein Follow-Up Screening innerhalb eines Jahres angeboten werden.	Evidenzbasiert ⊕⊕⊕⊕ - ⊕⊕⊕⊕
4.1 Sollte ein TBI-/Tuberkulose-Screening vor oder nach der Einreise (<i>pre-entry</i> oder <i>post-entry</i>) durchgeführt werden?		
20	Ein Screening auf TBI und Tuberkulose sollte indikationsgerecht nach der Einreise angeboten werden.	Evidenzbasiert ⊕⊕⊕⊕ - ⊕⊕⊕⊕
21	Das Screening kann im Rahmen der Arbeitsmigration vor der Einreise erfolgen, wenn dafür im Herkunftsland zuverlässige Strukturen und eine WHO-leitliniengerechte Versorgung etabliert sind.	Expert*innenkonsens
4.2. Welche Versorgungsstruktur sollte die Durchführung und Nachsorge eines Screenings (TBI/Tuberkulose) und das Management übernehmen? Welche Komponenten sollte ein Screening auf TBI/Tuberkulose und das Management enthalten? Welche Strategien, Barrieren und Förderfaktoren und Anreize müssen beachtet werden?		
22	Die Durchführung des Screenings auf TBI und Tuberkulose sollte von allen medizinischen Versorgungsstrukturen, zu denen neu zugewanderte Menschen Zugang haben, angeboten und durchgeführt werden. Dazu zählen z. B. haus- und fachärztliche Praxen, ASV-Ambulanzen, betriebsmedizinische Einrichtungen, Gesundheitszentren, Einrichtungen des öffentlichen Gesundheitsdienstes, Erstaufnahmeeinrichtungen und Justizvollzugsanstalten.	Evidenzbasiert ⊕⊕⊕⊕ - ⊕⊕⊕⊕
4.3. Sollte ein Screening auf TBI-/Tuberkulose-Screening freiwillig oder verpflichtend angeboten werden?		
23	Das Screening auf TBI- und Tuberkulose soll für neu zugewanderte Menschen kostenfrei und unabhängig vom Aufenthaltsstatus als freiwillige Maßnahmen angeboten werden. Gesetzlich vorgeschriebene Untersuchungen sind von der Freiwilligkeit ausgenommen. Das Ergebnis des	Evidenzbasiert ⊕⊕⊕⊕

	Screenings soll sich nicht auf den Aufenthaltsstatus auswirken.	
4.4. Welche Bestandteile und organisatorischen Punkte sollten bei der Implementierung eines Screenings berücksichtigt werden?		
24	Das TBI-/Tuberkulose-Screening soll sprachensible Informationen, Beratung, Schulung, Interventionen zur Sicherung der Versorgung, Untersuchung, Behandlung, Monitoring und Evaluation umfassen.	Evidenzbasiert ⊕⊖⊖⊖ - ⊕⊕⊕⊖
4.4. Welche Bestandteile und organisatorischen Punkte sollten bei der Implementierung eines Screenings berücksichtigt werden?		
25	Eine verantwortliche Person, z. B. Fallmanager*in, sollte über die Versorgungskaskade hinweg für Anschlusstermine sorgen.	Evidenzbasiert ⊕⊕⊕⊖
<u>Finanzierung</u>		
26	Eine Finanzierung aller Komponenten eines TBI-/Tuberkulose-Screenings soll für die Leistungserbringenden geklärt sein.	Expert*innenkonsens
<u>4.5. Monitoring und Evaluation</u>		
27	Das Screening auf TBI / Tuberkulose soll vollständig in Bezug auf alle relevanten Endpunkte über die gesamte Versorgungskaskade überwacht und auch hinsichtlich Kosteneffektivität und epidemiologischem Impact evaluiert werden. Die Ergebnisse sollen auch zur Evaluation der Implementierung der Leitlinie sowie daraus resultierenden Anpassungsbedarfen genutzt werden.	Expert*innenkonsens
Kommunikationsstrategie für zuständige Berufsgruppen und Versorgende		
28	Berufsgruppen, die an der Beratung, Untersuchung und Versorgung Tuberkulose-gefährdeter neu zugewanderter Menschen beteiligt sind, sollen informiert und geschult werden, um leitliniengerecht beraten und die empfohlenen Maßnahmen umsetzen zu können. Dabei sind die im Begleittext genannten Aspekte und Anmerkungen zu berücksichtigen.	Evidenzbasiert ⊕⊖⊖⊖ - ⊕⊕⊕⊕
Empfehlungen zu Kommunikation mit Betroffenen		
29	Neu zugewanderte Menschen, die ein Untersuchungsangebot auf eine TBI oder eine Tuberkulose wahrnehmen wollen oder für eine (präventive) Therapie in Frage kommen, sollen auf geeignete Weise Zielgruppen-orientiert, sprach- und kultursensitiv sowie wertschätzend und Personen-zentriert informiert und beraten werden. Dabei sind die im Begründungstext genannten Aspekte und Anmerkungen zu den Empfehlungen 29 und 30 zu berücksichtigen.	Evidenzbasiert ⊕⊖⊖⊖ - ⊕⊕⊖⊖
Empfehlung 30 (Expert*innenkonsens)		

30	Neu zugewanderte Menschen, die für ein Screening auf TBI oder Tuberkulose in Frage kommen, sollen mit einem Informationsangebot angesprochen werden, das die Stigmatisierung einzelner Gruppen vermeidet. Dabei sind die im Begründungstext genannten Aspekte und Anmerkungen zu den Empfehlungen 29 und 30 zu berücksichtigen.	Expert*innenkonsens
Empfehlung 31 (Expert*innenkonsens)		
31	Neu zugewanderte Menschen sollen Dokumente zur persönlichen Verwahrung erhalten, welche Untersuchungsbefunde, Informationen zu Behandlungen und Nachbeobachtung sowie Kontaktdaten der behandelnden Institutionen bzw. Personen enthalten.	Expert*innenkonsens
<u>Besondere Personengruppen: Kinder und Jugendliche</u>		
P1	Neu zugewanderten Kindern und Jugendlichen < 15 Jahren, die in den letzten 2 Jahren aus einem Land gekommen sind, das eine Inzidenz > 100 / 100.000 Einwohner*innen aufweist, soll ein TBI-Screening angeboten werden*.	Expert*innenkonsens
<u>Empfehlung P 2 (Expert*innenkonsens)</u>		
P2	Geflüchteten Kindern und Jugendlichen < 15 Jahren soll bei Vorliegen weiterer Risikofaktoren (siehe Folgeabsatz) unabhängig von der Inzidenz im Herkunftsland ein Screening auf TBI angeboten werden. Geflüchteten Kindern < 5 Jahren soll auch ohne Vorliegen anderer Risikofaktoren immer ein Screening auf TBI angeboten werden.	Expert*innenkonsens
<u>Empfehlung P3 (Expert*innenkonsens)</u>		
P3	Für das TBI-Screening sollte bei neu zugewanderten Kindern und Jugendlichen < 15 Jahren ein IGRA verwendet werden. Alternativ kann auch ein Hauttest eingesetzt werden.	Expert*innenkonsens
<u>Empfehlung P4 (Expert*innenkonsens)</u>		
P4	Für die Therapie der TBI bei neu zugewanderten Kindern und Jugendlichen < 15 Jahren sollte bevorzugt Isoniazid und Rifampicin über 3 Monate (3HR) oder Rifampicin über 4 Monate (4R) und bei Unverträglichkeiten Isoniazid über 6 (-9) Monate gewählt werden.	Expert*innenkonsens
<u>Empfehlung P5 (Expert*innenkonsens)</u>		
P5	Neu zugewanderten Kindern und Jugendlichen < 15 Jahren, die in den letzten 2 Jahren aus einem Land* gekommen sind, dass eine Inzidenz > 100 / 100.000 Einwohner*innen aufweist, sollte ein Tuberkulose-Screening angeboten werden*.	Expert*innenkonsens
<u>Empfehlung P 6 (Expert*innenkonsens)</u>		
P6	Geflüchteten Kindern und Jugendlichen < 15 Jahren soll bei Vorliegen weiterer Risikofaktoren (siehe unten), unabhängig	Expert*innenkonsens

	von der Inzidenz im Herkunftsland eine Untersuchung auf Tuberkulose angeboten werden. Geflüchteten Kindern < 5 Jahren soll auch ohne Vorliegen anderer Risikofaktoren immer ein Tuberkulose-Screening angeboten werden.	
<u>Empfehlung P 7 (Expert*innenkonsens)</u>		
P7	Das Tuberkulose-Screening bei zugewanderten Kindern und Jugendlichen < 15 Jahren sollte mittels Symptomabfrage und kombiniert mit einem TBI-Screening (Verweis Empfehlung P3) mit IGRA oder Hauttest [#] durchgeführt werden*.	Expert*innenkonsens

Anmerkung: Die *Ergänzungen sind unter den einzelnen Empfehlungen im Text dargestellt

A.1. Geltungsbereich und Zweck

A.1.1. Zielsetzung und Fragestellung

Tuberkulose (TB) ist in Deutschland mit einer Inzidenz von etwa 5 / 100.000 Einwohner*innen eine seltene Erkrankung. Rund 75 % der Betroffenen, die an Tuberkulose erkranken, sind laut Robert Koch-Institut (RKI) nicht in Deutschland geboren [1]. Gleichzeitig ist bekannt, dass das Risiko einer Übertragung der Tuberkulose auf im Inland geborene Bevölkerungsgruppen gering bzw. nicht größer ist als die wechselseitige Übertragung in umgekehrter Richtung. Von der Erkrankung abgegrenzt wird die Tuberkuloseinfektion (TBI). Der Begriff ersetzt die früher übliche Bezeichnung der latenten tuberkulösen Infektion (LTBI) mit *Mycobacterium tuberculosis* (MTB). Wie viele Menschen hierzulande mit dem Tuberkulose-Erreger MTB infiziert sind ist nicht bekannt. Weltweit geht man jedoch davon aus, dass etwa ein Viertel der Weltbevölkerung mit MTB infiziert ist. Nur etwa 5 (bis 10) % dieser Infizierten erkranken im Laufe ihres Lebens an Tuberkulose, wobei das Risiko von verschiedenen Faktoren, z.B. dem Lebensalter und dem Immunstatus abhängt. Ein Teil dieser Personen erkrankt in den ersten beiden Jahren nach der Infektion, der andere Teil zu einem späteren Zeitpunkt.

Menschen, die aus Ländern mit hoher Tuberkulose-Inzidenz stammen, haben insbesondere im Kontext von Migration und Flucht ein deutlich erhöhtes Risiko, dass bereits eine Tuberkulose vorliegt oder sich aus einer TBI eine Tuberkulose entwickelt (sogenannte Progression). Einige dieser Faktoren sind gut untersucht, sodass sich Präventions- sowie Screeningmaßnahmen an entsprechenden Risikofaktoren ausrichten können, die das Vorliegen einer Tuberkulose oder die Progression begünstigen. Zudem hat sich in den vergangenen Jahren eine gute, wenn auch in einzelnen Bereichen noch deutlich ausbaubare, Evidenzbasis gebildet, anhand derer sich abschätzen lässt, ob der Nutzen eines Screenings (mit einer gezielten präventiven Therapie) die potenziellen Risiken überwiegt und ob sie kosteneffektiv eingesetzt werden kann. Zudem sind die Migrationsgründe – wie z.B. Flucht, Suche nach internationalem Schutz einschließlich Asyl, Arbeitsmigration oder ein Studienaufenthalt – mit unterschiedlichen Risiken und möglichen Interventionsansätzen verbunden und sollten daher differenziert betrachtet werden. Dazu sollen hier gezielt auch

fördernde und hindernde Faktoren für eine Implementierung sowie die dazu notwendigen Kommunikationsstrategien betrachtet werden.

Das übergeordnete Ziel der vorliegenden Leitlinie ist die Verbesserung der Tuberkulose-Prävention und -Gesundheitsversorgung bei neu zugewanderten Menschen, die vor ihrer Zuwanderung nach Deutschland in ihrem Geburts- bzw. Herkunftsland oder während des Migrationswegs einem möglicherweise substanziellen Tuberkulose-Expositionsrisiko ausgesetzt waren und damit ein relevantes Risiko für eine TBI oder Tuberkulose haben. Dazu wurde systematisch Evidenz aufbereitet, um daraus Empfehlungen für ein risikoadaptiertes TBI- und Tuberkulose-Screening zu erarbeiten. Der begleitende Austausch mit verschiedenen Interessengruppen sollte dabei helfen, eine im deutschen Gesundheitssystem umsetzbare Präventionsstrategie zu entwickeln und so zu dem langfristigen Ziel der Eliminierung der Tuberkulose beizutragen.

Die Leitliniengruppe verständigte sich zu Beginn auf die Klärung folgender Fragestellungen:

- Welche Risikofaktoren sind bei neu zugewanderten Menschen mit dem Vorliegen einer TBI sowie einer Progression zu einer Tuberkulose assoziiert und wem sollte deshalb ein TBI-Screening angeboten werden? Welche Methode sollte zum TBI-Screening dafür angewendet werden?
- Welche präventiven Therapieregime sollten bei Vorliegen einer TBI zur Verhinderung einer Tuberkulose verwendet werden?
- Welche Risikofaktoren sind bei neu zugewanderten Menschen mit dem Vorliegen einer Tuberkulose assoziiert? Welche Methode sollte zum Tuberkulose-Screening verwendet werden?
- Welche Implementierungsvoraussetzungen – insbesondere im Hinblick auf Versorgungsstrukturen, Komponenten, Barrieren und fördernde Faktoren sowie den bestmöglichen Zeitpunkt – gibt es für die Durchführung eines TBI / Tuberkulose-Screenings und für eine (präventive) Therapie?
- Welche Kommunikationsmaßnahmen und Informationen sind für ein TBI-/Tuberkulose-Screening sowohl für Betroffene wie auch Versorgende notwendig?

A.1.1. Versorgungsbereich

Die Leitlinienempfehlungen richten sich vornehmlich an alle in ein Screening eingebundenen Versorgungsbereiche, vor allem den ambulanten medizinischen Sektor, den öffentlichen Gesundheitsdienst und betriebsmedizinische Einrichtungen.

A.1.2. Patient*innenzielgruppe

Alle neu zugewanderten Kinder, Jugendlichen und Erwachsenen, die ein erhöhtes Risiko für eine TBI / Tuberkulose haben.

A.1.3. Adressat*innen

Die Leitlinie richtet sich primär an alle Berufsgruppen, die im Rahmen des Erstkontakt von neu zugewanderten Menschen zum Gesundheitssystem insbesondere an Erstversorgung, Beratung, Prävention, Diagnostik und Behandlung von TBI / Tuberkulose eingebunden sind.

Dies ist der öffentliche Gesundheitsdienst, Pneumolog*innen, Infektiolog*innen, Kinderärzt*innen, HIV-Schwerpunktärzt*innen, Tropenmediziner*innen und Betriebsärzt*innen und dient zur Information ambulant tätiger Allgemeinmediziner*innen und hausärztlich tätiger Internist*innen. Mit ihrer Hilfe soll die Betreuung von neu zugewanderten Menschen mit einer TBI oder Tuberkulose verbessert werden.

Die Leitlinie soll aber auch für Diskussionen und Entscheidungsprozesse in der Politik, bei Kostenträgern, Organisationen und anderen Fachgesellschaften und Verbänden eine evidenzbasierte wissenschaftliche Grundlage bereitstellen, um z.B. das gesetzlich vorgeschriebene Screening nach § 36 Infektionsschutzgesetz (IfSG) zu überprüfen und im Sinne einer Evidenzbasierung im Öffentlichen Gesundheitswesen daran anzupassen.

A.2. Zusammensetzung der Leitliniengruppe und Arbeitsgruppen

A.2.1. Leitlinienkoordination /Leitliniensekretariat

Leitlinienkoordination

Dr. med. Brit Häcker, Prof. Dr. med. Torsten Bauer

Deutsches Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose e.V. (DZK)

Walterhöferstr. 11, Haus Q; 14165 Berlin

info@dzk-tuberkulose.de

Leitliniensekretariat:

Christine Trost

Deutsches Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose e.V. (DZK)

Walterhöferstr. 11, Haus Q; 14165 Berlin

info@dzk-tuberkulose.de

Methodische Koordination:

Prof. Dr. med. Berit Lange

Helmholtz-Zentrum für Infektionsmedizin

Inhoffenstr. 7

38124 Braunschweig

A.2.2. Beteiligte Fachgesellschaften und Mandatstragende

Fachgesellschaften / Organisation	Mandatstragende	Zeitraum
Deutsches Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose (DZK e.V.)	Dr. med. Brit Häcker (Koordination und wissenschaftliche Leitung) Dr. med. Ralf Otto-Knapp	01.11.2022 – 30.09.2025 01.11.2022 – 30.09.2025

Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin (DGP e.V.)	Prof. Dr. med. Tom Schaberg (stellvertretende Leitung) Dr. med. Hilte Geerdes-Fenge	01.11.2022 – 30.09.2025 01.11.2022 – 30.09.2025
Bundesarbeitsgemeinschaft für pädiatrische Pneumologie e.V. (BAPP)	Dr. med. Burkhard Meyer-Stolz	01.11.2022 – 30.09.2025
Bundesverband der Ärztinnen und Ärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes e.V. (BVÖGD)	Dr. med. Cornelia Breuer Dr. med. Martin Priwitzer	01.11.2022 – 30.09.2025 01.11.2022 – 30.09.2025
Bundesverband der Pneumologie, Schlaf- und Beatmungsmedizin e.V. (BdP)	Dr. med. Andrés de Roux	01.11.2022 – 30.09.2025
Deutsche AIDS-Gesellschaft e.V. (DAIG)	Dr. med. Markus Bickel	01.11.2022 – 30.09.2025
Deutsche Arbeitsgemeinschaft ambulant tätiger Ärztinnen und Ärzte für Infektionskrankheiten und HIV-Medizin e.V. (dagnä)	Dr. med. Markus Bickel	01.11.2022 – 30.09.2025
Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin (DGAUM)	Prof. Dr. med. Albert Nienhaus Dr. med. Johanna Stranzinger	01.11.2022 – 30.09.2025 01.11.2022 – 30.09.2025
Deutschen Gesellschaft für Epidemiologie e.V. (DGEpi)	Prof. Dr. med. Berit Lange (stellv. Leitung) Prof. Dr. Kayvan Bozorgmehr	01.11.2022 – 30.09.2025 01.11.2022 – 30.09.2025
Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie e.V. (DGHM)	Dr. med. Inna Friesen Dr. med. Martin Kuhns Prof. Dr. med. Steffen Stenger	01.11.2022 - 31.12.2024 01.01.2025 – 30.09.2025 01.11.2022 – 30.09.2025
Deutsche Gesellschaft für Infektiologie e.V. (DGI)	Prof. Dr. med. Jan Rybniker Prof. Dr. med. Claudia M. Denking	01.11.2022 – 30.09.2025 01.11.2022 – 30.09.2025
Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin e.V. (DGKJ)	Prof. Dr. med. Folke Brinkmann	01.11.2022 – 30.09.2025
Deutsche Gesellschaft für pädiatrische Infektiologie e.V. (DGPI)	Prof. Dr. med. Ulrich von Both PD Dr. med. Robin Kobbe	01.11.2022 – 30.09.2025 01.11.2022 – 30.09.2025
Deutsche Gesellschaft für Tropenmedizin, Reisemedizin und Globale Gesundheit e.V. (DGT)	Prof. Dr. med. Michael Knipper	01.11.2022 – 30.09.2025
Deutsches Zentrum für Infektionsforschung (DZIF)	Prof. Dr. med. Christoph Lange Dr. med. Thomas Theo Brehm	01.11.2022 – 30.09.2025 01.12.2024 – 30.09.2025
Gesellschaft für pädiatrische Pneumologie e.V. (GPP)	Prof. Dr. med. Folke Brinkmann	01.11.2022 – 30.09.2025
Robert Koch-Institut (RKI)	Dr. med. Barbara Hauer	01.11.2022 – 30.09.2025

Folgende weitere Fachgesellschaften und Organisationen wurden angefragt, konnten aber aus Kapazitätsgründen keine Mandatstragenden stellen: DEGAM (Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin), DGIM (Deutsche Gesellschaft für Innere Medizin), DGGG (Deutsche

Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe), BMG (Bundesministerium für Gesundheit) und KBV (Kassenärztliche Bundesvereinigung).

Die Mandatstragenden verteilten sich zu Beginn auf sechs Arbeitsgruppen mit je zwei Arbeitsgruppenleitungen, wobei die beiden Implementierungs-Arbeitsgruppen aufgrund vieler thematischer Überschneidungen im Laufe des Leitlinienprozesses die Empfehlungen und Begründungstexte zusammenfassten.

A.2.3. Beteiligung von Betroffenen

Die Leitlinie wurde unter direkter Beteiligung von Interessensvertretungen von neu zugewanderten Menschen erstellt. An der Erstellung der Leitlinie waren stimmberechtigt beteiligt: Herr Musa Deli (PariSozial Gemeinnützige Gesellschaft für Paritätische Sozialdienste mbH /Köln, Gesundheitszentrum für Migrantinnen und Migranten) vom 01.11.2022 bis zum 30.09.2025; Frau Nicole Dißel (DaMigra e.V. [Dachverband der Migrantinnenorganisationen]) und Herr Sergiu Grimalschi (Berliner Aids-Hilfe e.V.) vom 01.11.2022 bis zum 31.12.2023 und anschließend Frau Mehrnaz Pohl-Shirazi (Ausländerrat Dresden e.V.), Herr Kerollous Shenouda (Jesuiten-Flüchtlingsdienst Berlin) und Frau Krystyna Rivera (TB People) vom 01.11.2024 bis zum 30.09.2025.

A.2.4. Methodische Begleitung

Die methodische Leitung erfolgte durch das Team von Prof. Dr. med. Berit Lange des Helmholtz-Zentrums für Infektionsforschung insbesondere durch Dr. med. Torben Heinsohn, der die aufwendige systematische Literaturrecherche, Bewertung und Aufbereitung der Literatur umsetzte. Unterstützt wurde die systematische Evidenzrecherche durch Dr. med. Katharina Wahedi unter Mitwirkung von Prof. Dr. med. Bozorgmehr der Universität Bielefeld sowie durch Annabelle Bockey, Erika Kipping, Anne Hallet, Sabrina Holzapfel, Olga Hovardovska, Sin-Yin Huei, Adil Imran, Elizabeth Lynch, Katrin Maak, John Nyirenda, Caitlin Pley, Cesar Moreira Restrepo und Maren Sophia Wieder des HZI. Von Seiten des DZK wurde dies unterstützt durch Dr. med. Brit Häcker, Lena Staroske und Lais Soares. Die Erstellung der Leitlinie wurde methodisch sowie als unabhängige Moderatorin durch Frau Dr. med. Monika Nothacker, stellvertretende Leiterin des AWMF-Instituts für Medizinisches Wissensmanagement, begleitet. Von Seiten des DZK waren Christine Trost und Prof. Dr. med. Torsten Bauer an der Koordination der Leitlinie beteiligt. Wir möchten uns an dieser Stelle herzlich bei allen für die kompetente und vielseitige Unterstützung bedanken.

A.3. Methodische Grundlagen

Die vorliegende Leitlinie wurde gemäß den Anforderungen an eine S3-Leitlinie der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) entwickelt und richtet sich nach deren Regelwerk (Version 2.2, www.awmf.org/leitlinien/awmf-regelwerk.html). Sie basiert auf der Durchführung einer systematischen Evidenzsynthese, die Bewertung der Evidenzqualität nach international anerkannten Kriterien (GRADE) sowie der konsensbasierten Formulierung von Empfehlungen in einem moderierten, formalisierten Konsensverfahren. Die Leitlinie wurde von einer

interdisziplinären Leitliniengruppe unter Einbezug von Betroffenenvertretungen erarbeitet. Die Methodik ist ausführlich im Leitlinienreport dargestellt.

A.3.1. Systematische Recherche, Auswahl und kritische Bewertung der Evidenz

Eine ausführliche Beschreibung der zugrundeliegenden systematischen Literaturrecherche sowie der Auswahl der Literatur sind im Leitlinienreport und den GRADE-/ Evidenztabelle dargestellt.

Zunächst wurden in enger Abstimmung zwischen Leitlinien- und Methodikgruppe die Schlüsselfragen definiert und in 17 PICO-Fragen (PICO = **P**atient, **I**ntervention, **C**omparator [Vergleichsgruppe] und **O**utcome [Endpunkt]) übersetzt. Diese deckten insgesamt die sechs Themenbereiche ab: TBI-Screening, präventive Therapie, Umsetzung und Implementierung des TBI-Screenings, Tuberkulose-Screening, Umsetzung und Implementierung des Tuberkulose-Screenings sowie Kommunikations- und Informationsstrategien.

Als „Population“ wurden neu zugewanderte Menschen mit spezifischen Subpopulationen und Risikofaktoren definiert. Die relevanten Endpunkte (Outcomes) wurden in drei Ergebniskategorien (Diagnose, Therapie, Umsetzung) zusammengefasst. Die Endpunkte wurden durch die Leitliniengruppe nach ihrer Relevanz abgestimmt.

Tabelle 1: Darstellung der Evidenzsicherheit nach vierstufigen GRADE-Verfahren

Evidenzsicherheit nach GRADE	Darstellung
Sehr niedrig	⊕⊕⊕⊕
Niedrig	⊕⊕⊕⊕
Moderat	⊕⊕⊕⊕
Hoch	⊕⊕⊕⊕

Zur Evidenzsynthese wurden studienspezifische Suchstrategien entwickelt und drei Datenbanken systematisch durchsucht sowie durch eine Handsuche in Referenzlisten und Expert*innenempfehlungen erweitert. Neben Umbrella-Reviews von bestehenden Übersichtsarbeiten wurden drei systematische Reviews zum Thema vergleichende Interventionen für TBI-Screening, unterrepräsentierte Subpopulationen und Kosteneffektivität durchgeführt. Screening und Auswertung erfolgten durch zwei unabhängige Reviewer*innen; divergierende Bewertungen wurden durch eine dritte Person aufgelöst. Das Verzerrungspotenzial (risk of bias) wurde studientypgerecht bewertet und zur Beurteilung der Vertrauenswürdigkeit der Ergebnisse das GRADE-System angewendet. Eine detaillierte Darstellung dazu sowie der verwendeten Instrumente ist im Leitlinienreport dargestellt. Dabei wurde die Sicherheit der Evidenz für jeden Endpunkt in vier Stufen (hoch, moderat, niedrig, sehr niedrig, Tab. 1) angegeben. Ausgangspunkt hierfür war die Studiendesign-bedingte Grundqualität, die durch vordefinierte Kriterien wie Verzerrungsrisiko (risk of bias), Inkonsistenz, statistische Unsicherheit (imprecision), begrenzte Übertragbarkeit (indirectness) und Publikationsbias herauf- oder herabgestuft werden.

Eine ergänzende Leitliniensynopse erfolgte durch eine gezielte Suche nach internationalen sowie europäischen Leitlinien. Eingeschlossene Dokumente wurden tabellarisch aufgearbeitet und mit dem AGREE II-Instrument hinsichtlich methodischer Qualität bewertet. Insbesondere für die Schlüsselfrage zur präventiven Therapie wurde auf die den WHO-Leitlinien zugrundeliegenden Evidenzrecherchen zurückgegriffen (Referenzen siehe Text).

A.3.2. Strukturierte Konsensfindung

Die strukturierte Konsensfindung erfolgte unter neutraler Moderation von Frau Dr. Nothacker in mehreren Onlinekonferenzen sowie einer Präsenzsitzung zwischen November 2024 und Juli 2025. Die Arbeitsgruppen entwickelten Empfehlungsvorschläge und Begründungstexte, die der gesamten Leitliniengruppe zusammen mit der zugrundeliegenden Evidenz und Rationale vorgestellt wurden. Es bestand Gelegenheit für Rückfragen, Diskussionen und die Einbringung von begründeten Alternativvorschlägen. Die Abstimmung erfolgte offen nach Zustimmung aller Teilnehmenden.

Die Empfehlung Nr. 16 (Wertigkeit des IGRA im Rahmen eines Tuberkulose-Screenings) wurde im Delphiverfahren per E-Mail offen abgestimmt. Insgesamt waren 3 Runden notwendig, in der begründete Alternativvorschläge eingebracht wurden.

Für alle Empfehlungen konnte mit Zustimmung, Ablehnung oder Enthaltung abgestimmt werden.

A.3.3. Empfehlungsgraduierung und Feststellung der Konsensstärke

Festlegung des Empfehlungsgrades:

Neben der methodisch erarbeiteten Evidenz wurden bei der Graduierung der Empfehlungen auch die klinische Erfahrung sowie die Sicht der Betroffenen einbezogen. Zur systematischen und transparenten Darstellung der Entscheidungsfindung wurde ein Evidence-to-Decision (EtD) Framework benutzt und alle Kriterien diskutiert und dokumentiert. Diese Kriterien waren - neben der Bewertung der Evidenz inklusive der Konsistenz der Ergebnisse - die Abwägung zwischen erwünschten und unerwünschten Effekten, Präferenz und Wertvorstellung der Betroffenen, Abwägung der Effekte und Wertvorstellungen, notwendige Ressourcen, ethische Abwägungen, Machbarkeit und Umsetzbarkeit der Empfehlungen.

In Tabelle 2 ist das verwendete dreistufige Schema zur Graduierung der Empfehlungen nach Vorgabe der AWMF dargestellt. Zur besseren visuellen Darstellung der Empfehlungsstärken erfolgte eine zusätzliche Farbkodierung.

Tabelle 2: verwendetes dreistufiges Schema zur Graduierung der Empfehlungen

Empfehlungs-Grad	Beschreibung	Verwendete Formulierung	Bedeutung	Symbol / Farbcode
A	Starke Empfehlung	Soll / soll nicht	Die Evidenz und Risiko-Nutzen-Abwägung sind klar und es besteht ein hohes Vertrauen, dass das Vorgehen für die meisten Betroffenen nützlich ist und von den meisten akzeptiert wird.	↑↑

B	Schwache Empfehlung	Sollte / sollte nicht	Die Evidenz ist eingeschränkt und die Risiko-Nutzen-Abwägung unsicherer. Für die Entscheidungsfindung sollten die Präferenz der Betroffenen und die Situation berücksichtigt werden.	↑
0	Offene Empfehlung	Kann erwogen / verzichtet werden	Die Evidenz ist unsicher oder unklar. Es kann keine eindeutige Empfehlung für oder gegen ein allgemeines Vorgehen ausgesprochen werden.	↔

Da es sich um eine Public-Health-Leitlinie handelt, fiel die formale Evidenzbewertung nach GRADE oft niedriger aus als es der Einschätzung und Erfahrung der beteiligten Expert*innen entsprach. Dies liegt vor allem an der Art der zugrundeliegenden Evidenz, die in der Regel auf Beobachtungsstudien, Modellierungen und Programmevaluationen beruht und aufgrund der unterschiedlichen Populationen nur bedingt übertragbar ist. Die GRADE-Bewertung startet dadurch immer mit einer niedrigen Evidenzsicherheit. Des Weiteren stellen Public-Health-Interventionen oft multifaktorielle Interventionen (sog. Maßnahmenbündel) dar, die isolierte Endpunktbeschreibungen zu Einzelmaßnahmen und Meta-Analysen erschweren bzw. verzerren. Um diese Aspekte zu berücksichtigen und auch die Erfahrung der Mandatstragenden einfließen zu lassen, wurde die Entscheidungsfindung transparent in einem siebenstufigen Evidence-to-Decision-Framework für jede Empfehlung dargestellt. Wenn für eine Empfehlung keine systematische Evidenzsynthese vorlag, wurde diese als Expert*innenempfehlung ausgewiesen. Die dabei berücksichtigte Literatur wurde in die Leitliniengruppe eingebracht und ein Begründungstext für die Empfehlung formuliert.

Feststellung der Konsensstärke

Die Konsensstärken sind in Tabelle 3 dargestellt. Ab einer Zustimmung von > 75 % wurde ein Konsens erreicht. Nichtanwesende Stimmberechtigte und Enthaltungen wurden aus der Grundgesamtheit herausgerechnet. Die detaillierte Darstellung der Abstimmungen sind im Leitlinienreport dargestellt.

Tabelle 3: Darstellung der Konsensstärke

Klassifikation der Konsensstärke	Zustimmung in %
Starker Konsens	≥ 95 % der Stimmberechtigten
Konsens	> 75-94 % der Stimmberechtigten
Mehrheitliche Zustimmung	> 50-74 % der Stimmberechtigten
Keine mehrheitliche Zustimmung	≤ 50 % der Stimmberechtigten

A.4. Redaktionelle Unabhängigkeit

A.4.1. Finanzierung der Leitlinie

Die Erstellung der Leitlinie wurde aus Mitteln des Innovationsfonds des Gemeinsamen Bundesausschusses (G-BA) für Versorgungsforschung gefördert (*TB-Risk – Tuberkuloseprävention bei neu zugewanderten Menschen - G-BA Innovationsfonds*). Das Leitliniensekretariat wurde zusätzlich durch die DGP unterstützt. Die Mitarbeit der Mandatstragenden an der Leitlinie erfolgte vollständig ehrenamtlich. Die finanzierenden Organisationen hatten keinen inhaltlichen Einfluss auf die Leitlinie.

A.4.2. Darlegung von Interessen und Umgang mit Interessenkonflikten

Eine tabellarische Darstellung der Interessenkonflikte (IK) und das Bewertungsmanagement ist im Leitlinienreport dargestellt.

Angaben zu den Interessen wurden systematisch mittels Onlinetool der AWMF bei Aufnahme in die Leitliniengruppe (2022) durch das Leitliniensekretariat von jeder mandats tragenden Person und Beteiligten erhoben und 2024 erneuert. Die Bewertungsgrundlage sowie die Einschätzung und Bewertung der einzelnen COI erfolgte durch Dr. med. Brit Häcker (DZK), Christine Trost (DZK), Dr. med. Martin Kuhns (DGHM/NRZ), Prof. Dr. med. Kayvan Bozorgmehr (DGEpi) und Prof. Dr. med. Michael Knipper (DGT) im Onlineformat. Die Bewertung dieser Mitglieder erfolgte durch die anderen Gruppenmitglieder ohne die jeweilige Person. Als geringer Interessenkonflikt (IK) wurden pharmagesponserte einzelne Vorträge zu Themen mit Leitlinienbezug sowie eine institutionelle Förderung durch Pharmafirmen mit Bezug zu Tuberkulose gewertet. Als Konsequenz wurde eine Leitungsfunktion ausgeschlossen, bei hoher Expertise konnte eine geteilte Leitung mit einer Person ohne IK erfolgen. Als moderater IK wurden gesponserte Vorträge mit Leitlinienbezug > 10.000 Euro, eine institutionelle oder persönliche Förderung von Tuberkulose-Präventionsprojekten durch Pharmafirmen mit Tuberkulose-Bezug, geringer Aktienbesitz einzelner Firmen mit TBI-Bezug und Erfindungen durch öffentliche Förderung gewertet und als Konsequenz eine Stimmenthaltung bzw. Doppelabstimmung (Abstimmung einmal ohne und einmal mit Mandatstragenden mit Interessenkonflikt) für die entsprechenden Kapitel festgelegt. Als hoher IK wurde Anstellung in einer Pharmafirma und eine hohe Aktienbeteiligung mit TBI-Bezug festgelegt, dies hätte einen Ausschluss aus der Leitliniengruppe zur Konsequenz gehabt.

Aufgrund der Auswahl des Leitlinienthemas besteht ein Konsens in der Bewertungsgruppe, dass Präventionsmaßnahmen als Public-Health-Instrumente für sinnvoll erachtet werden. Aus diesen Punkten kann deshalb kein Interessenkonflikt abgeleitet werden.

Ein protektiver Faktor gegen potenzielle nicht-kommerzielle Interessenkonflikte ist die heterogene, multidisziplinäre Leitliniengruppe zu nennen, die alle Adressaten und Beteiligten gleichwertig berücksichtigt. Dadurch konnte ein ausgewogener Blick auf das Thema ermöglicht werden. Als weitere protektive Faktoren sind die enge Einbindung einer unabhängigen Moderatorin, die generelle Teilung der Leitungsfunktion, die Diskussion zu den Interessen und den Umgang mit IK zu Beginn der Konsenssitzungen, sowie die öffentliche Konsultationsfassung zu nennen.

A.5. Externe Konsultation und Verabschiedung

Die externe Konsultation und Verabschiedung durch die Vorstände der beteiligten Fachgesellschaften und Organisationen erfolgte nach Fertigstellung der Leitlinie.

A.6. Gültigkeitsdauer und Aktualisierungsverfahren

Die Leitlinie ist ab dem 01.12.2025 für voraussichtlich 5 Jahre gültig. Kommentare oder Hinweise für den Aktualisierungsprozess können an das Leitliniensekretariat gesendet werden.

Kontakt Leitliniensekretariat:

Deutsches Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose e.V.

Walterhöferstr. 11, Haus Q; 14165 Berlin

info@dzk-tuberkulose.de

Tel: 030 / 81490922

B. Einführung: Tuberkulose und Tuberkuloseinfektion bei neu zugewanderten Menschen

Tuberkulose ist weltweit mit über 10 Millionen Neuerkrankungen / Jahr eine der häufigsten Infektionserkrankungen. Schätzungen gehen davon aus, dass ein Viertel der Weltbevölkerung mit dem Tuberkuloseerreger infiziert ist. Dabei sind sowohl Fallzahlen wie auch Inzidenzen in Ländern Zentral-, Süd- und Südostasiens, im südlichen Afrika sowie in Südamerika deutlich höher als beispielsweise in Nord- und Westeuropa.

In Deutschland wie auch in anderen Niedriginzidenzländern ist Tuberkulose eine seltene Erkrankung mit einer Inzidenz um 5 / 100.000 Einwohner*innen und 4.000–5.000 Neuerkrankungen pro Jahr. In den letzten Jahren waren in Deutschland etwa drei Viertel der an Tuberkulose Erkrankten im Ausland geboren [2]. Die Inzidenz und Prävalenz ist bei im Ausland geborenen Menschen deutlich höher als bei in Deutschland geborenen Menschen und unterscheidet je nach Herkunftsland und Migrationsbedingungen. Die Erkrankung bleibt somit auch in Deutschland ein relevantes Public-Health-Thema, insbesondere im Kontext der globalen Migration.

Der Geburtsort, vor allem in einer binären Form („in Deutschland geboren“/„außerhalb von Deutschland geboren“) ist jedoch kein hinreichender Faktor, der eine Risiko-Unterscheidung erlaubt. Auch existiert keine allgemeingültige Definition von „Migration“, und die Anwendung dieser Kategorie in der Gesundheitsforschung ist komplex [3-5]. Im Allgemeinen versteht man darunter die vorübergehende oder dauerhafte Verlegung des Lebensmittelpunktes innerhalb oder außerhalb der Landesgrenzen des jeweiligen Herkunftsorts unabhängig von etwaigen Ursachen [6]. Das Risiko, selbst mit Tuberkuloseerregern infiziert oder an Tuberkulose erkrankt zu sein, setzt a priori das Risiko einer Ansteckung (also den Kontakt zu Erkrankten mit infektiöser Lungentuberkulose) voraus. Dieses Ansteckungsrisiko wird neben der Inzidenz im Herkunftsland vor allem auch durch individuelle Faktoren (z.B. Alter, Begleiterkrankungen) bestimmt, wobei den Lebensumständen vor, während und nach dem eigentlichen Migrationsprozess besondere Bedeutung zukommt [7]. Daher sind Migration oder Herkunft aus einem Land mit erhöhter Tuberkulose-Inzidenz wichtige Hinweise auf ein Risiko für das Vorliegen einer TBI oder Tuberkulose sowie für ein erhöhtes Progressionsrisiko bei bestehender Infektion [8].

In Deutschland existiert kein generelles TBI- / Tuberkulose-Screening für alle neu zugewanderten Menschen. Das gesetzlich vorgeschriebene Screening auf Tuberkulose nach § 36 IfSG (siehe nachfolgender Abschnitt C) findet nur vor Aufnahme in eine Gemeinschaftseinrichtung statt. Ein TBI-Screening ist nicht vorgesehen. Unabhängig vom Migrationsstatus erfolgt eine Untersuchung auf TBI / Tuberkulose im Rahmen von Umgebungsuntersuchungen oder vor Einleitung bestimmter immunsuppressiver Therapien. Bei neu zugewanderten Kindern und Jugendlichen < 15 Jahren und bei Schwangeren erfolgt das Screening nach § 36 IfSG teilweise durch eine initiale Untersuchung mittels Interferon-Gamma Release Assay (IGRA), wodurch auch eine TBI detektiert werden kann. Inwieweit sich

in diesen Fällen eine präventive Therapie anschließt, ist bisher mangels systematischer Evaluationen nicht bekannt. Die vielfältigen Gründe für eine Migration wie beispielsweise Flucht, Suche nach internationalem Schutz einschließlich Asyl, Arbeits- oder Studienaufenthalte gehen mit unterschiedlichen Risiken für das Vorliegen einer TBI / Tuberkulose einher. Gleichzeitig sind die unterschiedlichen Migrationsarten mit verschiedenen Formen des Erstkontaktes mit deutschen Behörden und dem Gesundheitssystem verbunden, woraus sich auch verschiedene Ansätze für Informationen, Screening, Diagnostik und Prävention ergeben.

Die präventive Therapie einer TBI bietet potenziell die Möglichkeit, individuelle Krankheitslast, Folgeinfektionen im Erkrankungsfall und damit verbundene gesundheitsökonomische Belastungen zu vermeiden. Gleichzeitig stellt die Auswahl geeigneter Personen für präventive Maßnahmen eine Herausforderung dar, da bisher keine TBI-Diagnostik mit ausreichender prädiktiver Aussagekraft bezüglich einer Progression zu einer Tuberkulose existiert. Der Nutzen präventiver Maßnahmen muss daher sorgfältig gegen potenzielle unerwünschte Arzneimittelwirkungen (UAW) und die damit verbundenen Kosten abgewogen werden.

Ein Tuberkulose-Screening kann das Voranschreiten der Erkrankung, aber auch die Transmission auf andere verhindern bzw. reduzieren, insbesondere bei frühen oder asymptomatischen Formen der Tuberkulose. Da eine Diagnosestellung und falsch positive Befunde neben ethischen und psychischen Belastungen oft auch weitere, z.T. invasive, Untersuchungen und Folgekosten nach sich ziehen, ist auch das Tuberkulose-Screening mit einer Risiko-Nutzen-Abwägung verbunden.

Vor diesem Hintergrund entwickelt die nachfolgende Leitlinie auf Basis einer systematischen Evidenzrecherche Empfehlungen zum TBI- und Tuberkulose-Screening. Dabei werden Risikofaktoren differenziert berücksichtigt, die zur Information, Auswahl, Testung und (präventiven) Therapie bei neu zugewanderten Menschen herangezogen werden sollen, um eine bestmögliche Risiko-Nutzenbewertung zu erhalten. Diese evidenzbasierte Handlungsgrundlage soll zur Verbesserung der Versorgung von neu zugewanderten Menschen in Deutschland beitragen, die Akzeptanz von Maßnahmen im Gesundheitswesen stärken und langfristig das Ziel der Tuberkulose-Elimination unterstützen.

Das übergeordnete Ziel der vorliegenden Leitlinie ist die Verbesserung der Tuberkulose-Prävention und -Gesundheitsversorgung bei neu zugewanderten Menschen, die vor ihrer Zuwanderung nach Deutschland in ihrem Geburts- bzw. Herkunftsland oder während des Migrationswegs einem Tuberkulose-Expositionsrisiko ausgesetzt waren und damit ein relevantes Risiko für eine TBI oder Tuberkulose haben. Aufgrund der unten beschriebenen zeitlichen Komponente liegt der Fokus der Leitlinie auf der Information und Untersuchung von Tuberkulose-gefährdeten Menschen, die neu bzw. kürzlich nach Deutschland zugewandert sind.

C. Gesetzliche Grundlagen nach dem Infektionsschutzgesetz (IfSG)

Im Infektionsschutzgesetz (IfSG) sind zahlreiche Maßnahmen der zuständigen Behörden und der Gesundheitsämter festgelegt, die der Verhinderung einer weiteren Verbreitung von Tuberkulose dienen. Dies beinhaltet:

- das Angebot für eine Beratung und Untersuchung bezüglich Tuberkulose durch die Gesundheitsämter (§ 19 IfSG),
- die Umgebungsuntersuchung nach Tuberkulosekontakt (§ 25 in Verbindung mit §§ 2 und 16 IfSG),
- die Anordnung von Schutzmaßnahmen zur Verhinderung weiterer Ansteckungen (§ 28, 29, 30 IfSG),
- Erteilen von beruflichen Tätigkeitsverboten (§ 31 IfSG) oder Betretungsverboten (z.B. bei Tätigkeit oder Besuch einer Gemeinschaftseinrichtung, § 34 IfSG) für erkrankte und krankheitsverdächtige Personen.
- die Untersuchung zum Ausschluss einer ansteckungsfähigen Lungentuberkulose in „Einrichtungen zur gemeinschaftlichen Unterbringung von Asylbewerbern, vollziehbar Ausreisepflichtigen, Flüchtlingen und Spätaussiedlern“ (§ 36). Der Ausschluss muss sich auf eine „Röntgenaufnahme der Lunge oder auf andere von der obersten Landesgesundheitsbehörde oder der von ihr bestimmten Stelle zugelassene Befunde stützen. Bei Personen, die das 15. Lebensjahr noch nicht vollendet haben, sowie bei Schwangeren ist von der Röntgenaufnahme abzusehen; stattdessen ist ein ärztliches Zeugnis vorzulegen, dass nach sonstigen Befunden eine ansteckungsfähige Lungentuberkulose nicht zu befürchten ist“ (§ 36 Absatz 4 IfSG). Darüber hinaus ermöglicht § 36 Absatz 6 ff. IfSG dem Bund und den Ländern, durch Rechtsverordnung festzulegen, „dass Personen, die in die Bundesrepublik Deutschland einreisen wollen oder eingereist sind [...], vor oder nach ihrer Einreise ein ärztliches Zeugnis darüber vorzulegen haben, dass bei Ihnen keine Anhaltspunkte für das Vorliegen [...] bedrohlicher übertragbarer Krankheiten vorhanden sind“. Diese Regelung würde prinzipiell auch eine Untersuchung auf Tuberkulose ermöglichen. Nach jetzigem Kenntnisstand wurde dies weder durch den Bund noch die Länder festgelegt. Auch im Asylgesetz (AsylG) ist festgelegt, dass „Ausländer, die in einer Aufnahmeeinrichtung oder Gemeinschaftsunterkunft zu wohnen haben, [...] eine ärztliche Untersuchung auf übertragbare Krankheiten einschließlich einer Röntgenaufnahme der Atmungsorgane zu dulden“ haben (§ 62 Absatz 1 AsylG).

Des Weiteren wird im IfSG geregelt, dass Personen, die in eine Justizvollzugsanstalt aufgenommen werden und bei denen ein Thoraxröntgen zum Ausschluss einer Lungentuberkulose gefordert wird, diese Untersuchung zu dulden haben (§ 36 Absatz 5 IfSG). Personen, die länger als 3 Tage in einer Obdachlosenunterkunft wohnen, haben der Leitung der Einrichtung ein ärztliches Zeugnis darüber vorzulegen, dass bei ihnen keine Anhaltspunkte für das Vorliegen einer ansteckungsfähigen Lungentuberkulose vorhanden sind (§ 36 Absatz 4 IfSG). Dies gilt auch für Personen, die in teil- bzw. vollstationäre Pflegeeinrichtungen aufgenommen werden. Diese haben ein ärztliches Zeugnis vorzulegen, dass keine

Anhaltspunkte für eine ansteckungsfähige Lungentuberkulose vorhanden sind, eine Untersuchungsmethode ist hier nicht vorgegeben (§ 35 Absatz 5 IfSG).

Im Arbeitsschutz- bzw. im betriebsmedizinischen Kontext sind Einstellungsuntersuchungen und arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen zu unterscheiden. Untersuchungen vor der Einstellung haben in der Regel verpflichtenden Charakter und sind nur unter bestimmten Voraussetzungen und gesetzlichen Grundlagen möglich. Die betriebsärztliche Beratung im Rahmen einer Pflichtvorsorge nach ArbMedVV vor Tätigkeitsaufnahme im Gesundheitsdienst ist vom Arbeitgeber verpflichtend zu veranlassen, sie dient dem Schutz der Beschäftigten [9, 10]. Die dabei angebotenen Untersuchungen oder Impfungen sind für Arbeitnehmer freiwillig, sie unterliegen keinem Duldungszwang. Die Arbeitsmedizinische Vorsorge beinhaltet ein ärztliches Beratungsgespräch mit Anamnese einschließlich Arbeitsanamnese sowie körperliche oder klinische Untersuchungen, soweit diese für die individuelle Aufklärung und Beratung erforderlich sind und der oder die Beschäftigte diese Untersuchungen nicht ablehnt. Im Falle der Pflichtvorsorge kann das Ablehnen der Vorsorge durch den Arbeitnehmenden allerdings dazu führen, dass die Tätigkeit nicht ausgeübt werden darf. Die Vorsorgeuntersuchung ist von einer gesundheitlichen Eignungsuntersuchung für berufliche Anforderungen nach anderen Rechtsvorschriften bzw. individual- oder kollektivrechtlichen Vereinbarungen abzugrenzen.

Bei Diagnose einer Tuberkulose besteht für die Ärzt*innen sowie für den Erregernachweis für das Labor eine Meldepflicht an das zuständige Gesundheitsamt (§ 6 Absatz 1 1.a und § 7 Absatz 1). Eine TBI oder der Verdacht auf Tuberkulose sind hingegen nicht meldepflichtig. Die Erkrankung an Tuberkulose ist grundsätzlich behandlungsbedürftig und Menschen mit infektiöser Lungentuberkulose müssen für die Dauer der Ansteckungsfähigkeit isoliert werden (§§ 28 und 30 Absatz 1 Satz 2 IfSG und [11]).

Im Zusammenhang mit Tuberkulose gibt es somit eine Reihe von Situationen, für die eine Untersuchungspflicht, die Vorlage ärztlicher Nachweise und die Einhaltung bestimmter Maßnahmen vorgeschrieben ist. Freiwillig sind in der Regel Untersuchungen, die allein auf den Ausschluss bzw. die Erkennung einer TBI abzielen und nicht im Rahmen einer Umgebungsuntersuchung erfolgen, gleiches gilt für die präventive Therapie einer Infektion zur Verhinderung einer Tuberkulose. Auch Untersuchungen auf das Vorliegen einer Tuberkulose können als Angebotsuntersuchung freiwillig sein. Gerade hier ist es besonders wichtig, dass die Leistungserbringenden im Gesundheitssystem geschult und vom Untersuchungsangebot (und bei TBI von der präventiven Behandlung) überzeugt sind, da sie mit der Beratung und Aufklärung die Voraussetzung für eine informierte Entscheidung schaffen.

D. Vorbemerkung zu Migration

Migration ist ein fester Bestandteil unserer Menschheitsgeschichte. Nach den aktuellen Schätzungen der Vereinten Nationen beläuft sich die weltweite Zahl der internationalen

Migrant*innen auf etwa 281 Millionen, das entspricht 3,6 % der Weltbevölkerung [12]. Die Gründe, warum Menschen ihre Geburts- oder Heimatländer verlassen bzw. den Ort des Lebensmittelpunkts wechseln, sind dabei vielfältig und die Gruppe der migrierenden Menschen ist entsprechend heterogen. Neben der Migration aus beruflichen und familiären Gründen oder zu Bildungszwecken spielt die Migration aufgrund von Krieg, Konflikten, Gewalt, Verfolgung, politischer oder wirtschaftlicher Instabilität sowie wegen des Klimawandels und anderer Katastrophen innerhalb und außerhalb des Herkunftslandes eine zunehmende Rolle.

In Deutschland lebten im Jahr 2023 nach den Angaben des statistischen Bundesamts 21,2 Millionen Menschen mit Einwanderungsgeschichte. Damit ist etwa ein Viertel der Bevölkerung entweder selbst oder beide Elternteile seit 1950 in das heutige Gebiet Deutschlands eingewandert. Von diesen besitzen 13,9 Millionen Menschen eine ausländische Staatsangehörigkeit. Etwa 3,2 Millionen davon, d.h. weniger als 25 % aller Menschen mit ausländischer Staatsangehörigkeit, sind Schutzsuchende (das Bundesamt für Migration und Flüchtlinge (BAMF) verwendet diesen Begriff als Sammelbezeichnung für Personen mit unterschiedlichen Aufenthaltstiteln, weitere Informationen dazu im Leitlinienreport). Im Jahr 2023 sind circa 1,9 Millionen Menschen nach Deutschland eingewandert und 1,3 Millionen haben Deutschland verlassen. Die Zahl der Asylersuchen betrug circa 329.000, 2024 circa 230.000. Alle Wanderungsbewegungen und die damit verbundenen Migrationsstatistiken unterliegen erheblichen Schwankungen und werden von geopolitischen Faktoren beeinflusst [13, 14].

Die Infektion mit Tuberkulosebakterien setzt in der Regel einen engen und längeren Kontakt zu einer Person mit infektiöser Lungentuberkulose voraus (orientierende Grenzwerte sind kumulativ 8 Stunden bei mikroskopisch, 40 Stunden bei kulturell positiver Lungentuberkulose) [15]. Wie oben bereits ausgeführt, entwickelt nur ein geringer Teil der infizierten Personen im weiteren Verlauf eine Tuberkulose. Am höchsten ist das Erkrankungsrisiko in den ersten beiden Jahren nach Infektion sowie bei Vorliegen bestimmter Risikofaktoren, wie z.B. sehr jungem Lebensalter oder eingeschränkter Immunabwehr [16]. Bei zugewanderten Menschen wird im Fall einer Tuberkulose die Erkrankung am häufigsten in den ersten beiden Jahren nach Einreise diagnostiziert, die Erkrankung kann aber noch Jahre bis Jahrzehnte nach Einreise auftreten. Durch die präventive Einnahme von Medikamenten kann das Fortschreiten einer Infektion in eine Tuberkulose wirksam verhindert werden. Wird eine Tuberkulose nicht behandelt, so kann das zu schweren Krankheitsverläufen und zum Tode führen sowie zu vermeidbaren Folgeinfektionen und -Erkrankungen. Daher ist es sowohl individualmedizinisch als auch aus Public-Health-Perspektive – insbesondere, wenn Personen mit Risikofaktoren exponiert sein können – geboten, diese Infektionskrankheit möglichst frühzeitig zu diagnostizieren und präventive Maßnahmen einzuleiten. Dabei ist es dennoch wichtig im Blick zu behalten, dass sich eine Tuberkulose auch noch viele Jahre nach Einreise entwickeln kann und auch in der nachfolgenden Generation ein erhöhtes Tuberkulose-Risiko besteht [17].

E. Vorbemerkung zu Stigmata und diskriminierungsfreier Sprache

Viele zugewanderte Menschen sind Diskriminierung und individuellem sowie strukturellem Rassismus ausgesetzt. Die Indikationsstellung und Implementierung der hier empfohlenen Informations- und Screeningmaßnahmen bergen ein weiteres Risiko für Diskriminierung und Stigmatisierung. Die Leitliniengruppe ist sich dieser Verantwortung sehr bewusst und adressiert diesen Aspekt insbesondere im Kapitel Implementierung und Kommunikation. **Es geht darum, die gesundheitliche Versorgung von Menschen in vulnerablen Situationen und Lebensumständen auf eine diskriminierungsfreie Weise zu verbessern.** Dabei ist die Kommunikation von herausragender Bedeutung und in einem gesonderten Kapitel dargestellt, einschließlich einer diskriminierungsfreien Benennung der adressierten Personengruppen [18-20]. Insbesondere Gesetzes- und andere juristische Texte enthalten oftmals noch Begrifflichkeiten, die zumindest im alltäglichen Sprachgebrauch mittlerweile durch geeignetere und darüber hinaus geschlechtssensible bzw. -neutrale Formulierungen abgelöst wurden. Um Menschen nicht sprachlich durch ihren Aufenthaltsstatus zu definieren, sprechen wir beispielsweise bevorzugt nicht mehr von Flüchtlingen, sondern von geflüchteten Menschen.

Gerade in der Tuberkuloseprävention und -versorgung kann die Kommunikation zudem aufgrund der historisch etablierten Begrifflichkeiten herausfordernd sein. Beispielhaft genannt seien hier potenziell bedrohliche Begriffe wie „Kontrolle“, „Verdacht“, „Bekämpfung“, „Überwachung“, „Fallfindung“, „Risikogruppen“, „Kontaktpersonennachverfolgung“, „(Zwangs-) Isolierung“, „(Therapie-) Versager“ und „Verweigerer“ oder „Nachbeobachtung“. Die Stop-TB-Partnership hat daher im Jahr 2022 erstmals in Zusammenarbeit mit betroffenen Menschen und Zivilgesellschaften einen „Language Guide“ erstellt, der auch ein Glossar mit alternativen Formulierungsvorschlägen enthält [21]. Während sich in der englischen Sprache leichter geeignete Formulierungsalternativen finden lassen, gestaltet sich das in der deutschen Sprache häufig herausfordernd, insbesondere im strategischen Kontext. Tab. 4 enthält alternative Formulierungsvorschläge in deutscher Sprache.

Wir haben in dieser Leitlinie versucht, den eigenen Ansprüchen an eine diskriminierungssensible und Personen-orientierte Sprache so weit wie möglich gerecht zu werden. So wurde beispielsweise der initiale Arbeitstitel der Leitlinie „Tuberkuloseprävention bei Migrantinnen und Migranten“ – auch unter Berücksichtigung der Leitlinien-Fokussierung und in Anerkennung der Heterogenität der Zielgruppe – abgeändert in „Tuberkulose-Prävention bei neu zugewanderten Menschen“.

Tabelle 4: Übersicht zu Vorschlägen für alternative Begrifflichkeiten zur diskriminierungssensiblen Kommunikation in der Tuberkuloseprävention und -versorgung, angelehnt an: [21]

bisherige Begrifflichkeit	Anmerkung	Alternative
Adhärenz; nicht-adhärenz; Adhärenz, Non-Adhärenz; Compliance / Non-	weist die Verantwortung für eine Therapieunterbrechung oder	eingeschränkte Möglichkeiten, eine Behandlung wie verordnet

compliance (bezogen auf Therapie)	einen Abbruch der Behandlung allein der erkrankten Person zu	abzuschließen bzw. durchzuführen
AIDS/HIV Patient*in; HIV-positive(r) Patient*in	in Anlehnung an englische Formulierung „people living with HIV/PLHIV/PLWH“	Menschen, die mit HIV leben
Burden / Last		Länder mit hohem Tuberkulosevorkommen/in denen Tuberkulose häufig vorkommt
Fallfindung/-Detektion		Identifikation von Tuberkulose-Erkrankungen in einer systematischen Art und Weise
Haftinsass*innen		Menschen mit Freiheitsentzug; Menschen in Haft bzw. mit Haftanamnese; Aufenthalt in Hafteinrichtungen juristisch: Inhaftierte
schwer erreichbar (hard-to-reach)	legt die Verantwortung auf die Seite der betroffenen Personen	Menschen oder Gruppen, die nicht über die etablierten Strukturen erreichbar sind
TB-Kontakt		Kontaktperson
Therapieabbrecher*in / -versager*in		Person, bei der es zu einer Unterbrechung oder einem Abbruch der Tuberkulosebehandlung gekommen ist
Risikogruppen		Schlüsselgruppen, Menschen in vulnerablen Situationen/Lebenslagen, Menschen mit Risikofaktoren für Tuberkulose
Tuberkulosekontrolle		Tuberkuloseprävention und -Versorgung
Tuberkuloseverdacht, Verdacht auf TB, tuberkuloseverdächtig		vermutete Tuberkulose; Person mit vermuteter Tuberkulose; Befund, der mit Tuberkulose vereinbar/kompatibel ist/der auf Tuberkulose hinweist

TB-Patient*in	im englischsprachigen wird „person with TB“ bevorzugt, um Personen nicht auf ihre Krankheit zu reduzieren	Person mit Tuberkulose
Kontaktpersonennachverfolgung		Umgebungsuntersuchung

Die Formulierungsvorschläge in Tabelle 4 haben wir so weit wie möglich in der gesamten Leitlinie verwendet. In der englischsprachigen Literatur wird der Begriff „migrant“ allerdings heterogen und neutral benutzt, so dass wir diesen in der Darstellung der Evidenz z.T. beibehalten haben. Eine Übersicht zu den verschiedenen migrationsspezifischen Begrifflichkeiten sowie deren juristisch korrekte Einordnung und Übersetzung für die Leitlinie finden Sie im Leitlinienreport. Die dort hinterlegte Übersicht soll zur diskriminierungsfreien Kommunikation beitragen und ist unter anderem angelehnt an die Handreichungen des RKI [18, 20] sowie an <https://www.bpb.de/themen/migration-integration/regionalprofile/deutschland/558144/einwanderungsgeschichte>.

1. TBI-Screening bei neu zugewanderten Menschen

1.1. Welchen neu zugewanderten Menschen sollte ein TBI-Screening angeboten werden?

Empfehlung 1 (evidenzbasiert)

Welchen neu zugewanderten Menschen soll ein TBI-Screening angeboten werden?	
Empfehlung 1 Neu (2025)	Neu zugewanderten Menschen im Alter von ≥ 15 bis 35 Jahren, die in den letzten 2 Jahren aus einem Land gekommen sind, das eine Inzidenz $> 100 / 100.000$ Einwohner*innen aufweist, soll ein TBI-Screening angeboten werden*.
Empfehlungsgrad	Evidenzbasiert A / $\uparrow\uparrow$
Qualität der Evidenz	Sehr niedrig $\oplus\ominus\ominus\ominus$ bis moderat $\oplus\oplus\oplus\ominus$
Endpunktkategorien und Quellen	Populationsattributables Risiko [22-29] Kosten und Kosteneffektivität [22, 28-36] Teilnahmequote/Inanspruchnahme [37-46] Fallfindungsrate [34, 37, 38, 40, 41, 43-55] NNS [49, 55]
Konsensstärke	starker Konsens (100 %)
Anmerkung	*Zur Einschätzung des Tuberkulose-Risikos nach Herkunftsland sollten – sofern verfügbar – auch nationale/regionale bzw. internationale (sofern auf Deutschland übertragbare) Daten zu Inzidenzen oder Screening-Fallfindungsraten im Zielland berücksichtigt werden. Sofern Informationen dazu vorliegen, ist auch die Situation des Landes zu berücksichtigen, in dem sich die Person innerhalb der letzten 12 Monate vor Einreise über einen längeren Zeitraum aufgehalten hat, wenn die Inzidenzen dort höher sind als im Herkunftsland.

Empfehlung 2 (evidenzbasiert)

Welchen neu zugewanderten Menschen sollte ein TBI-Screening angeboten werden?	
Empfehlung 2 Neu (2025)	Neu zugewanderten Menschen > 35 bis 45 Jahren, die in den letzten 2 Jahren aus einem Land gekommen sind, das eine Inzidenz $> 100 / 100.000$ Einwohner*innen aufweist, sollte ein TBI-Screening angeboten werden*.
Empfehlungsgrad	Evidenzbasiert B / $\uparrow$
Qualität der Evidenz	Sehr niedrig $\oplus\ominus\ominus\ominus$ bis moderat $\oplus\oplus\oplus\ominus$
Endpunktkategorie und Quelle	Populationsattributables Risiko [22-29] Kosten und Kosteneffektivität [22, 28-36]

	Teilnahmequote/Inanspruchnahme [37-46] Fallfindungsrate [34, 37, 38, 40, 41, 43-55] NNS [49, 55]
Konsensstärke	starker Konsens (95 %)
Anmerkung	*Zur Einschätzung des Tuberkulose-Risikos nach Herkunftsland sollten – sofern verfügbar - auch nationale/regionale bzw. internationale (sofern auf Deutschland übertragbare) Daten zu Inzidenzen oder Screening-Fallfindungsraten im Zielland berücksichtigt werden. Sofern Informationen dazu vorliegen, ist auch die Situation des Landes zu berücksichtigen, in dem sich die Person innerhalb der letzten 12 Monate vor Einreise über einen längeren Zeitraum aufgehalten hat, wenn die Inzidenzen dort höher sind als im Herkunftsland.

Empfehlung 3 (evidenzbasiert)

Welchen neu zugewanderten Menschen kann ein TBI-Screening angeboten werden?	
Empfehlung 3 Neu (2025)	Neu zugewanderten Menschen > 45 Jahren, die in den letzten 2 Jahren aus einem Land gekommen sind, das eine Inzidenz > 150 / 100.000 Einwohner*innen aufweist, kann nach individueller Nutzen-Risiko-Abwägung ein TBI-Screening angeboten werden*.
Empfehlungsgrad	Evidenzbasiert C / ↔
Qualität der Evidenz	Sehr niedrig ⊕⊖⊖⊖ bis moderat ⊕⊕⊕⊖
Endpunktkategorie und Quellen	Populationsattributables Risiko [22-29] Kosten und Kosteneffektivität [22, 28-36] Teilnahmequote/Inanspruchnahme [37-46] Fallfindungsrate [34, 37, 38, 40, 41, 43-55] NNS [49, 55]
Konsensstärke	Konsens (82 %)
Anmerkung	*Zur Einschätzung des Tuberkulose-Risikos nach Herkunftsland sollten – sofern verfügbar - auch nationale/regionale bzw. internationale (sofern auf Deutschland übertragbare) Daten zu Inzidenzen oder Screening-Fallfindungsraten im Zielland berücksichtigt werden. Sofern Informationen dazu vorliegen, ist auch die Situation des Landes zu berücksichtigen, in dem sich die Person innerhalb der letzten 12 Monate vor Einreise über einen längeren Zeitraum aufgehalten hat, wenn die Inzidenzen dort höher sind als im Herkunftsland.

Empfehlung 4 (evidenzbasiert)

Welchen neu zugewanderten Menschen kann ein TBI-Screening angeboten werden?

Empfehlung 4 Neu (2025)	Neu zugewanderten Menschen mit komplexen Migrationsbedingungen (z. B. lange Fluchtrouten, Geflüchtete aus aktuellen Kriegs- und Krisenregionen) kann ein TBI-Screening unabhängig von Alter und Inzidenz im Herkunftsland angeboten werden.
Empfehlungsgrad	Evidenzbasiert C / ↔
Qualität der Evidenz	Niedrig: ⊕⊕⊖⊖
Endpunktkategorie und Quelle	Morbidität & Mortalität [56]
Konsensstärke	starker Konsens (100 %)

Evidenzgrundlage der Empfehlungen 1.1- 1.4

Zusammenfassung der Evidenz

Die Evidenzsynthese zeigt insgesamt eine sehr niedrige bis moderate Aussagesicherheit der Evidenz aus systematischen Reviews und eine niedrige bis moderate Aussagesicherheit aus Beobachtungsstudien und Modellierungen. Zwei große populationsbasierte Kohortenstudien aus Großbritannien (moderate Qualität) zeigen eine Überlegenheit des Screenings bei 16 bis 35-jährigen neu zugewanderten Menschen mit einer Reduktion der Inzidenz in dieser Gruppe zwischen 9 und 37 % (HR: 0,76; 95 % KI: 0,63–0,91) gegenüber keinem Screening. Weltweit fanden sich bei Screeningmaßnahmen hohe Fallfindungsraten einer TBI sowie eine hohe Teilnahmequote und Inanspruchnahme. Kosteneffizienz wurde für verschiedene Screeningstrategien mit anschließender präventiver Therapie (PT) gezeigt.

Bei den Subgruppenanalysen zeigte sich, dass insbesondere eine Einschränkung des Screenings nach Inzidenz im Herkunftsland, Alter und Zeit seit Einreise Vorteile bringt. Es fand sich eine Reduktion der NNS und des Progressionsrisikos und dadurch eine verbesserte Kosteneffizienz. Mögliche Schwellenwerte für eine Einschränkung des Screenings ergeben sich bei der Inzidenz im Herkunftsland von 100–150 / 100.000 Einwohner*innen hinsichtlich der Kosteneffizienz, bei einer Einreise vor 2–5 Jahren hinsichtlich des Progressionsrisikos und bei einem Alter bis 45 Jahren sowohl hinsichtlich möglicher UAW der PT als auch des Progressionsrisikos. Weitere Risikofaktoren und Unterschiede nach Migrationsrouten sollten berücksichtigt werden.

Progressionsrisiko

Das Risiko, dass eine TBI bei neu zugewanderten Menschen zu einer Tuberkulose fortschreitet, ist nur in wenigen Studien beschrieben. Es lag in Studien aus Australien bei 1,1 % über 5 Jahre (9 Fälle), den USA ebenfalls bei 1,1 % über 5 Jahre und in Norwegen bei 3,4 % über 23–32 Monate [22]. Zu den Risikofaktoren für eine Progression wurden die Inzidenz im Herkunftsland sowie auffällige Befunde in der Thoraxröntgen (bei mikrobiologischem Ausschluss einer Tuberkulose) identifiziert, mit einem Inzidenzratenverhältnis (*incidence rate ratio*, IRR) von 3,2 (95 % KI: 2,8–3,7) [22].

Für neu zugewanderte Menschen in Kanada betrug das jährliche Risiko, an Tuberkulose zu erkranken, nach 7 Jahren noch 0,10 %. Im Vergleich dazu war es bei Ankunft innerhalb des ersten Jahres 5,1-fach erhöht, nach 1–2 Jahren 3-fach erhöht, nach 2–3 Jahren 2,4-fach, nach 3–4 Jahren 2-fach, nach 4–5 und 5–6 Jahren 1,9-fach, und nach 6–7 Jahren 1,4-fach erhöht [26]. Indirekte Evidenz aus aggregierten Populationen zeigt, dass ohne präventive Therapie das kumulative 2-Jahre-Progressionsrisiko bei neu zugewanderte Menschen 4,1 % (95 % KI: 1,3–12,0) und das kumulative 5-Jahres-Risiko 5 % (95 % KI: 1,6–14,5) beträgt [25]. Dabei traten bereits 66,4 % des kumulativen 5-Jahres-Risikos einer Tuberkulose im ersten Jahr und 81,6 % in den ersten zwei Jahren nach Ankunft auf [25].

Neu zugewanderte Menschen stellen somit in Niedriginzidenzländern eine Risikogruppe dar, die von einer Screeningintervention profitieren könnten. Insbesondere in den ersten 2 Jahren nach Ankunft im Zielland ist das Risiko einer Progression erhöht und vergleichbar mit dem Progressionsrisiko enger erwachsener Kontaktpersonen (3,7 %; 95 % KI: 2,3–6,0) [25].

Populationsattributables Risiko, Inzidenzreduktion, number needed to screen (NNS)

Eine populationsbasierte Studie mit moderater Aussagesicherheit wertete Daten von 368.097 neu zugewanderten Menschen im Alter von 16 bis 35 Jahren aus Ländern mit einer Inzidenz von $> 150 / 100.000$ oder aus Ländern in Subsahara-Afrika aus. Dieses TBI-Screeningprogramm in England zeigte, dass Screening und präventive Therapie das Risiko, an einer Tuberkulose zu erkranken, im Vergleich zu keinem Screening mit einer Hazard Ratio von 0,76 (95 % KI: 0,63–0,91) senken. Bei Personen mit TBI und präventiver Therapie (PT) gegenüber solchen ohne PT sank das Risiko einer Tuberkulose sogar mit einer Hazard Ratio von 0,14 (95 % KI: 0,06–0,32).

Bei kürzlich (< 5 Jahren) zugewanderten Menschen aus Ländern mit hoher Tuberkuloseinzidenz, die mit einem IGRA positiv auf TBI getestet wurden, zeigte sich ein IRR von 0,17 (95 % KI: 0,05–0,60) für Behandelte im Vergleich zu Unbehandelten [29]. Zenner et al. versuchten, den epidemiologischen Impact eines TBI-Screenings im Ankunftsland zu quantifizieren. Für Australien wird geschätzt, dass ein systematisches TBI-Screening von neu zugewanderten Menschen mit anschließender präventiver Therapie die nationale Tuberkulose-Inzidenz bis 2050 um 33–50 % senken kann, wobei die NNS bei 136–427 pro verhindertem Fall liegt [22]. Ein Modell für Kanada schätzt eine Verringerung der nationalen Tuberkulose-Inzidenz um 18,5 %, wenn neu zugewanderte Menschen aus Ländern mit einer Inzidenz von $> 50 / 100.000$ systematisch auf TBI gescreent und präventiv behandelt werden würden [22].

Die Evidenz legt nahe, dass Screeninginterventionen für neu zugewanderte Menschen Fälle von Tuberkulose verhindern und die Inzidenzen in Niedriginzidenzländern senken können.

Fallfindungsrate und Prävalenz

In verschiedenen systematischen Reviews wurde die Fallfindungsrate von Screeningprogrammen bei neu zugewanderten Menschen und die dabei gefundenen TBI-Prävalenzen untersucht.

In einem systematischen Review von Proença lag die Prävalenz von TBI bei den untersuchten neu zugewanderten Menschen aus verschiedenen Ländern zwischen 0,40 und 81,5 %. In 61,0 % dieser Studien wurde eine Prävalenz von über 30 % berichtet, und die gepoolte Schätzung in der Meta-Analyse ergab eine Prävalenzrate von 35,4 / 100.000 (95 % KI: 22,6–49,4) [38]. Die Fallfindungsrate der TBI-Testung lag bei neu zugewanderten Menschen bei 32,2 % (95 % KI: 19,0–46,0) im Vergleich zu 13,2 % (95 % KI: 6,0–21,0) in der Allgemeinbevölkerung [47]. Bei der Untersuchung mittels IGRA lag die Fallfindungsrate im Interquartilsbereich zwischen 17,4 % und 29,0 % und bei der Untersuchung mittels Tuberkulin Hauttest (THT) zwischen 27,8 % und 44,9 % [48]. In der Europäischen Union/Europäischer Wirtschaftsraum (EU/EWR) betrug die Fallfindungsrate bei den untersuchten Personen 15,0 % [34]. Die Fallfindungsrate für das TBI-Screening vor Einreise betrug 1,8 % bis 9,2 % [52], und nach der Einreise zwischen 9 und 82,5 % [22]. Bei gemeindebasierten, zielgruppenspezifischen Screening-Strategien in den USA wurden 15,7 % der überwiegend im Ausland geborenen (> 90 %) und 26,5 % der mehrheitlich im Ausland geborenen (50–90 %) Populationen positiv getestet [44].

Unterschiede nach Inzidenz im Herkunftsland

Eine Studie bei neu zugewanderten Menschen mit TBI in British Columbia, Kanada (1996–2012) untersuchte die Inzidenz im Herkunftsland als Risikofaktor für das Tuberkulose-Risiko zwei Jahre nach Einreise. Als Vergleich dienten Personen aus Ländern mit einer Inzidenz < 50 / 100.000. Im Vergleich dazu fand sich eine größere Hazard Ratio (HR) bei höheren Inzidenzraten im Herkunftsland. Bei Personen aus Ländern mit einer Inzidenz von 50–99 / 100.000 betrug die HR 4,6 (95 % KI: 3,2–6,6), bei 100–199 / 100.000 lag die HR bei 7,4 (95 % KI: 5,2–10,4), bei 200–300 / 100.000 lag sie bei 13,4 (95 % KI: 9,5–18,9) und bei > 300 / 100.000 bei 19,6 (95 % KI: 13,9–27,5) [27, 57].

Für Deutschland liegen Daten aus einer modell-basierten Kosteneffektivitätsanalyse vor [28]. In dieser wurden hypothetische Kohorten von 30.000 bis 45.000 Asylbewerbern im Alter von 15 bis 34 Jahren untersucht, basierend auf der Demografie von Asylantragsstellenden in den Jahren 2017–2019 aus 110 Ländern. Die TBI-Prävalenz wurde als Funktion der Tuberkulose-Inzidenz im Herkunftsland modelliert und lag bei 17,5 % (95 % Unsicherheitsintervall: 14,2–21,6 %) mit einem angenommenen Progressionsrisiko zu einer Tuberkulose von 2,5 bis 8,0 %. Das Screening erfolgte mittels IGRA und die präventive Therapie über 4 Monate täglich mit Rifampicin. In einem probabilistischen entscheidungsanalytischen Modell wurden die Kosten für das Gesundheitssystem, die gewonnenen qualitätskorrigierten Lebensjahre (*quality-adjusted life year*, QALYs) sowie das inkrementelle Kosteneffektivitätsverhältnis (*incremental cost-effectiveness ratio*, ICER) für unterschiedliche Inzidenzschwellen berechnet. Nicht berücksichtigt wurden die Kosten und Konsequenzen von Sekundärfällen, die durch nicht diagnostizierte Erkrankungen oder Personen mit TBI ohne PT, die später an Tuberkulose erkrankten, entstanden.

Die Einführung eines TBI-Screenings mit nachfolgender PT bei einer Inzidenz im Herkunftsland von > 250 / 100.000 würde 7,3 QALYs (2,7–14,8) zu Kosten von 51.000 € (18.000–114.100 €) pro QALY gewinnen [22]. Die Senkung des Inzidenz-Schwellenwerts auf ≥ 200 würde

zusätzliche 53.300 € (19.100–122.500 €) pro zusätzlich gewonnenem QALY im Vergleich zum Szenario mit einem Schwellenwert von ≥ 250 Kosten; die ICER für die Schwellenwerte ≥ 150 und ≥ 100 lagen bei 55.900 € (20.200–128.200 €) bzw. 62.000 € (23.200–142.000 €) im Vergleich zu dem jeweils nächsthöheren Schwellenwert. Bei einem Schwellenwert unter 100 / 100.000 stieg die ICER erheblich. Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass bei einem TBI-Screening und präventiver Therapie bei 15- bis 34-jährigen Asylbewerbern, die in Deutschland ankommen, die Steigerung der gesundheitlichen Vorteile (QALYs) die vertretbaren Mehrkosten (im Vergleich zu internationalen Benchmarks) rechtfertigen, wenn die Screeningschwelle über 100 / 100.000 liegt.

Kosten und Kosteneffektivität

Zusätzlich zu der o.g. Modellierungsstudie für Deutschland lieferte die Evidenzsuche internationale Kosten-Wirksamkeits-Schätzungen. Diese variieren, da sich Kosten für Screening und Behandlung im Lauf der Zeit und innerhalb des jeweiligen Gesundheitssystems ändern und von der Zielpopulation und dem Kontext abhängen.

In einer Übersichtsarbeit erwies sich das Screening auf TBI bei neu zugewanderten Menschen in 8 von 10 Studien als kosteneffektiv und in 3 dieser 8 Studien sogar als kostensparend [32]: Bei neu zugewanderten Menschen in den USA, bei denen nach Ankunft ein Screening mit THT und anschließender präventiver Therapie mit Isoniazid (1x täglich, 9 Monate) durchgeführt wurde, blieben Screening und Behandlung unter der Zahlungsbereitschaftsschwelle (*willingness-to-pay threshold*, WTP) von 50.000 USD pro QALY [31] und waren somit kosteneffektiv.

Für Kanada wurde die Kosteneffektivität für ein Screening mit THT in Hochrisikopopulationen mit hohen Reaktivierungsraten nachgewiesen [22]. Ebenfalls für Kanada wurde für drei hypothetisch neu zugewanderte Personengruppen mit hohem, mittlerem und niedrigem Risiko ein Thoraxröntgen-Screening, ein THT-Screening (jeweils gefolgt von einer PT mit 6 Monaten Isoniazid täglich) und kein Screening verglichen. Für eine angenommene Behandlungsabschluss-Rate von 50 % ergab sich für den THT eine ICER für die höchste bis niedrigste Risikogruppe von 32.601–140.352 CAN\$ pro verhindertem Fall und von 3.943–236.496 CAN\$ für das Thoraxröntgen-basierte Screening [31].

In Japan war die Strategie THT gefolgt von einem Quantiferon-Test (QFT) bei einer WTP-Schwelle von 50.000 US\$ kosteneffektiv und dominierte alle anderen Strategien (THT alleine, QFT alleine, T-SPOT.TB alleine, THT gefolgt von QFT, THT gefolgt von T-SPOT.TB) [31]. Insbesondere die Studien, deren Zielpopulationen klarer eingegrenzt Risikopopulationen waren, zeigten, dass ein Screening kosteneffizient ist.

Bei der Einreiseuntersuchung von HIV-negativen, im Ausland geborenen, legal nach Kanada neu zugewanderten Menschen betrug die ICER für Personen aus einem Herkunftsland mit einer Inzidenz von > 120 / 100.000 75.762 US\$ für den IGRA, 64.637 US\$ für den THT und 1.057 US\$ für ein Thoraxröntgen pro verhindertem Fall. Für Personen aus Ländern mit einer Inzidenz von > 60 / 100.000 betrug die ICER 91.537 US\$ (2004) für den IGRA, 82.276 US\$ für den THT und 37.061 US\$ für ein Thoraxröntgen pro verhindertem Fall [31].

Für das Vereinigte Königreich war ein einmaliger IGRA, der für alle neu zugewanderten Menschen unter 35 Jahren aus Ländern mit einer Tuberkulose-Inzidenz von $> 150 / 100.000$ angeboten wurde, im Vergleich zum Standardverfahren (Thoraxröntgen für neu zugewanderte Menschen mit einer Inzidenz von $> 40 / 100.000$, gefolgt von THT bei normalem Befund) kosteneffizient, wobei 92 % der infizierten neu zugewanderten Menschen identifiziert wurden [22, 29-31, 34]. In anderen Analysen aus Großbritannien lag die Kosteneffizienzschwelle bei einer Inzidenz im Herkunftsland von neu zugewanderten Menschen bei $250 / 100.000$ und $200 / 100.000$ [32].

Die Evidenz weist somit mit niedriger Aussagesicherheit darauf hin, dass ein TBI-Screening in unterschiedlichen nationalen Kontexten, Zielgruppen sowie mit verschiedenen Strategien als kosteneffektiv bewertet werden kann.

Teilnahmequote und Inanspruchnahme

Der Erfolg einer Screening-Strategie hängt auch maßgeblich davon ab, ob die Zielpopulation ein Angebot dazu erhält und ob dieses angenommen wird. Die Evidenzlage zur Durchführung einer Untersuchung und der Inanspruchnahme einer PT bei TBI ist bei neu zugewanderten Menschen heterogen. In systematischen Übersichtsarbeiten liegt die Teilnahmequote der TBI-Untersuchung zwischen 15,1 und 99,4 % [48]. In der EU/EWR nahmen im Median 86,4 % der Anspruchsberechtigten ein Screening wahr, allerdings betrug der Verlust innerhalb der Versorgungskaskade bis zur Diagnose 26,7 % [34]. Während in der Allgemeinbevölkerung 62,1 % (95 % KI: 37,0–87,0) ein Screening mit TST oder IGRA abschlossen, lag die Abschlussrate bei neu zugewanderten Menschen bei 43,4 % (95 % KI: 20,0–67,0) [47]. Die Teilnahmequote bei neu zugewanderten Menschen, denen zum Zeitpunkt der Einreise ein Screening angeboten wurde, lag bei 18,6 %, und der Verlust bei der THT-Auswertung bei 29,8 % [42]. Bei der Untersuchung nach Einreise lag die Teilnahmequote zwischen 13,2 und 100 % [22]. Für das hausarztbasierte Screening nach Einreise lag der Verlust bei der THT-Auswertung bei 23,1 % [42]. Bei Zielgruppen-gerichteten, gemeinschaftsbasierten Screeningstrategien nach Einreise in die USA (z.B. für Landarbeitende, Taxifahrende, Teilnehmende in Bildungszentren basierend auf Wohnort, Arbeitsplatz oder Werbung) lag die Teilnahmequote bei 50,9 % bei überwiegend im Ausland geborenen (> 90 %) und 84,7 % bei mehrheitlich im Ausland geborenen (50–90 %) Bevölkerungsgruppen [44].

Bei geflüchteten Menschen und Asylsuchenden in Irland lag die Teilnahmequote der freiwilligen TBI-Untersuchung bei 28 % und der Verlust bei der THT-Auswertung bei 29,3 % [43]. Die Teilnahmequote der Umgebungsuntersuchung bei Kontaktpersonen von im Ausland geborenen Indexfällen lag im Median bei 79,7 % (IQR 76,0–81,9) [46]. Bei Umgebungsuntersuchungen in den USA lag die Teilnahmequote bei Kontaktpersonen in der überwiegend im Ausland geborenen (> 90 %) Bevölkerung bei 98,7 % und bei Kontaktpersonen in der mehrheitlich im Ausland geborenen (50–90 %) Bevölkerung bei 78,6 % [53].

Die Teilnahmequote, Inanspruchnahme und Komplettierung des Screenings ist somit stark variabel und hängt vor allem von der Art der Implementierung, der Zielgruppe, sowie den zielgruppenzentrierten Interventionen ab.

Unterschiede nach Zielgruppen

Die Arbeitsgruppe hat für ihre Entscheidungen auch die Evidenz zu weiteren Stratifizierungsfaktoren von Subgruppen innerhalb der Population von neu zugewanderten Menschen berücksichtigt. Diese ist nachfolgend dargestellt.

Unterschiede nach Alter

In einer Studie wurde das Alter als Prädiktor für das Tuberkulose-Risiko 2 Jahre nach Ankunft im Vergleich zu Personen < 15 Jahren berechnet. Die Hazard Ratio für Personen zwischen 15 und 34 Jahren betrug 3,2 (95 % KI: 2,5–4,1), für Personen zwischen 35 und 54 Jahren 2,8 (95 % KI: 2,1–3,6), für Personen zwischen 55 und 74 Jahren 6,1 (95 % KI: 4,6–8,1) und bei > 75-Jährigen 13,4 (95 % KI: 9,0–19,9). Die Hazard Ratio für das Tuberkulose-Risiko 5 Jahre nach Ankunft betrug für Personen im Alter von 15 bis 34 Jahren 2,9 (95 % KI: 2,2–3,8), von 35 bis 54 Jahren 2,6 (95 % KI: 2,0–3,5), von 55 bis 74 Jahren 5,7 (95 % KI: 4,2–7,7) und bei > 75-Jährigen 11,8 (95 % KI: 7,6–18,4) [57] [27, 57].

Bezüglich der gefundenen Infektionen zeigen verschiedene Studien folgende Ergebnisse:

Bei geflüchteten Kindern lag die Fallfindungsrate einer TBI mittels IGRA bei 11,3 % (95 % KI: 9,4–13,3) und mittels THT bei 19,3 % (95 % KI: 11,0–29,3) [58]. Bei geflüchteten Kindern < 2 Jahren betrug die Prävalenz von TBI 5 % mittels IGRA und 15 % mittels THT. Die Prävalenz stieg mit zunehmendem Alter an (OR: 1,1; 95 % KI: 1,1–1,2) [50]. Bei neu in den USA ankommenden geflüchteten Menschen aus Afghanistan betrug die Fallfindungsrate für TBI bei Erwachsenen 15,1 % und bei Kindern 3,2 % [40]. In der Schweiz betrug die TBI-Rate mittels THT bei neu zugewanderten Kindern 13,6 % im Vergleich zu 0,90 % bei Schweizer Kindern in Genf. Das zunehmende Lebensalter gehörte zu den Faktoren, die signifikant mit einem positiven THT in Verbindung gebracht wurden (OR: 1,2; 95 % KI: 1,1–1,4) [51]. In Dänemark lag die Teilnahmequote des Screeningprogramms bei Erwachsenen bei 88,4 % und bei Kindern bei 88,3 %. Die IGRA-Positivität war bei Kindern deutlich geringer als bei Erwachsenen mit einer OR von 0,28 (95 % KI: 0,19–0,41). Die Screeningabschlussrate lag bei Erwachsenen bei 78,1 % und bei Kindern bei 71,6 %. Die Anzahl derjenigen, die untersucht werden mussten, um einen Fall zu finden (engl. *number needed to screen*, NNS) zur Verhinderung eines Tuberkulose-Falles betrug bei Erwachsenen 266 und bei Kindern 164. Die NNS für eine TBI betrug bei Erwachsenen 7 und bei Kindern 19 [49].

Bei Menschen, die in den letzten 5 Jahren in die USA eingereist waren, wurde das Screening bei Erwachsenen als kosteneffizienter bewertet als bei Kindern und Jugendlichen. Grundlage für die entsprechenden Berechnungen war eine theoretische Bevölkerung basierend auf Zensus- und Populationsdaten der USA [59]. Hier wurde nur die Prävalenz nach Altersgruppen berichtet und nicht nach Herkunftsland stratifiziert. Bei im Ausland geborenen US-Bürgern

war das Screening bei Personen unter 45 Jahren kosteneffizienter als bei Personen zwischen 45 und 64 Jahren.

Drei Studien untersuchten und belegten die Kosteneffizienz bei jungen Erwachsenen im Alter von 15 bis 34 Jahren [32].

In einem Modell [60] für das Vereinigte Königreich war die Kosteneffizienz am höchsten für einen einmaligen IGRA, der allen neu zugewanderten Menschen < 35 Jahren aus Ländern mit einer Tuberkulose-Inzidenz von > 150 / 100.000 angeboten wurde [22, 29-31].

Die ICER für den IGRA war im Vergleich zu einem einmaligem THT oder keinem Screening pro gewonnenem QALY kosteneffizient bei einer angenommenen TBI-Prävalenz von 41,4 % bei erwachsenen neu zugewanderten Menschen. Bei zugewanderten Kindern wurde bei einer angenommenen TBI-Prävalenz von 7 % die Kosteneffizienz für den gewählten WTP von 50.000 US-Dollar nicht erreicht [31].

Bei einer Bewertung der Vorsorgeuntersuchung in Schulen von neu zugewanderten Kindern unter 19 Jahren aus „Endemiegebieten“, die mit einem THT untersucht wurden und eine präventive Therapie mit täglich Isoniazid über sechs Monate erhielten, lag unter der Annahme einer 50-prozentigen Teilnahme und einer 100-prozentigen Behandlungsabschlussrate die ICER bei 7.054 US-Dollar (1993) pro verhindertem Fall im Vergleich zu keiner Vorsorgeuntersuchung [31].

Unterschiede nach Geschlecht

Insgesamt fand sich nur wenig Evidenz für geschlechtsspezifische Unterschiede für die Effizienz des Screenings. Die Hazard Ratio für das männliche Geschlecht als Prädiktor für das Tuberkulose-Risiko lag in einer Studie 2 und 5 Jahre nach der Ankunft bei 1,0 (95 % KI: 0,91–1,2) bzw. 1,0 (95 % KI: 0,90–1,2)[57].

Unterschiede nach Art der Migration

Bei geflüchteten Menschen und Asylsuchenden in Irland lag die Teilnahmequote der freiwilligen TBI-Untersuchung bei 28 % und der Verlust bei der THT-Auswertung bei 29,3%. In der gleichen Studie wurden bei arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen mit THT oder IGRA 17 % der neu eingewanderten Beschäftigten im Gesundheitswesen positiv getestet [43]. In einer weiteren Studie war die IGRA-Positivität bei neu Zugewanderten im Rahmen einer Familienzusammenführung mit einer OR 0,64 (95 % KI: 0,45–0,91) niedriger als bei anderen neu Zugewanderten [49].

Unterschiede nach Herkunftsland

Je nach Herkunftsland liegen in der Evidenz weite Schätzungsintervalle für den Anteil einer TBI bei neu zugewanderten Menschen vor, was das Infektionsrisiko im Heimatland widerspiegelt. Auf der anderen Seite gibt es Untersuchungen, die zeigen, dass nicht nur das Herkunftsland, sondern ebenso Migrationsbedingungen und Migrationsroute sowie weitere Faktoren relevant sind.

In einer Meta-Analyse von weltweit untersuchten neu zugewanderten Menschen mit Herkunftsländern in Asien fand sich eine gepoolte TBI-Prävalenz von 4,3 / 100.000 (95 % KI:

4,0–4,7) [38]. Für geflüchtete Kinder lag die Fallfindungsrate bei 12,4 % (95 % KI: 9,5–15,6) (IGRA) und 15,1 % (95 % KI: 8,4–23,4) (THT) [58]. Bei afghanischen und pakistanischen Geflüchteten an der griechisch-türkischen Grenze lag die THT-Fallfindungsrate bei 7,8 % [37]. Bei afghanischen Geflüchteten in den USA wurden 15,1 % der Erwachsenen und 3,2 % der Kinder mittels IGRA positiv getestet [40]. Bei neu zugewanderten Menschen aus Afghanistan, die in Europa ankamen, lag die Prävalenzrate an TBI bei 6,7 / 100.000 (95 % KI: 5,7–7,8). Die Prävalenz variierte aber je nach Aufnahme-region, was auf unterschiedliche Screeningstrategien und Studiendesigns sowie kleinen Fallzahlen hinweist. So war die Prävalenz an TBI für geflüchtete Menschen aus dem Irak in den USA bei 14 % und in Asien bei 2 % lag [38].

18 % der geflüchteten Menschen aus dem Nahen Osten und 13 % der aus dem Irak in die USA einreisenden Menschen wurde positiv auf eine TBI getestet [37]. Bei geflüchteten Kindern lag die Fallfindungsrate bei 4,7 % (IGRA) und 5,9 % (THT) [58]. Neu zugewanderte Menschen aus Syrien hatten in Europa eine Prävalenzrate der TBI von 9 / 100.000 (95 % KI: 2,5–21,7) [38]. Bei geflüchteten Menschen und Asylbewerbern aus afrikanischen Herkunftsländern lag die gepoolte TBI-Prävalenz 29 % (7–58%) [39] und Fallfindungsrate bei geflüchteten Kindern bei 10,2 % (IGRA) bzw. 21,6 % (THT). Speziell für geflüchtete Kinder aus Nordafrika lag die Fallfindungsrate bei 13,9 % (IGRA) und 34,4 % (THT) und bei geflüchteten Kindern aus Subsahara-Afrika bei 15,5 % (IGRA) und 19,5 % (THT) [58]. 43 % der aus Subsahara-Afrika geflüchteten Menschen wurden in den USA positiv getestet [37]. Bei neu zugewanderten Menschen aus Äthiopien wurden in Israel 26,0 % positiv getestet [41]. In Europa lagen die TBI-Prävalenzraten für neu zugewanderte Menschen aus Eritrea bei 36 / 100.000 (95 % KI: 29,4–43,0), aus Äthiopien bei 31,8 / 100.000 (95 % KI: 22,3–42,6), aus Gambia bei 71,2 / 100.000 (95 % KI: 62,9–78,6), aus Ghana bei 70,6 / 100.000 (95 % KI: 52,5–84,9), aus Nigeria bei 58 / 100.000 (95 % KI: 53,8–62,1), aus Somalia bei 37,8 / 100.000 (95 % KI: 31,4–44,5) und aus Tunesien bei 68,8 / 100.000 (95 % KI: 50,0–83,9). Die Prävalenz variierte je nach Aufnahme-region aufgrund von Unterschieden bei den Screening- und Studiendesigns, und lag für Menschen, die aus Somalia nach Nordamerika geflüchtet waren, bei 54 % und in Europa bei 38 % lag [38]. In einer weltweiten Analyse der TBI-Prävalenz hatten neu zugewanderte Menschen aus Herkunftsländern des amerikanischen Kontinents eine gepoolte Prävalenzrate an TBI von 28,5 / 100.000 (95 % KI: 18,3–40,0). Für neu zugewanderte Menschen aus Herkunftsländern innerhalb Europas ergab die gepoolte Schätzung eine Prävalenz von TBI von 41,5 / 100.000 (95 % KI: 19,9–64,9) [38]. Für den westlichen Pazifikraum lag die gepoolte Prävalenz für TBI bei geflüchteten Menschen und Asylbewerbern bei 4 % (95 % KI: 0,04–0,05) [39].

Unterschiede nach Migrationsroute

Das Infektionsrisiko in Zusammenhang mit der Migrationsroute und den Migrationsbedingungen ist sehr schwierig zu erfassen und die Evidenzlage dazu spärlich. Es wird aber von Expert*innen als sehr relevant eingeschätzt. So kommen auch Spruijt et al. zu dem Ergebnis, dass neu zugewanderte Menschen, die sich in risikoreichen Sammelunterkünften wie Lagern, Haftanstalten und Abschiebehaft aufhalten, einem höheren

Risiko für Infektionskrankheiten ausgesetzt sind [56]. Dies wird damit begründet, dass sie mit Menschen aus Endemiegebieten in Kontakt kommen, unter schlechten hygienischen Bedingungen leben, in überfüllten und schlecht belüfteten Unterkünften untergebracht und einem erhöhten Risiko für Unterernährung ausgesetzt sind [56]. Empirische Analysen europaweiter Genomsequenzierungen von Umgebungsuntersuchungen belegen dies, z.B. bei Reiserouten über Libyen [61], in denen systematische Menschenrechtsverletzungen durch Internierung in Lager und Haftanstalten dokumentiert wurden.

Weitere Risikofaktoren

Gemäß der S2k-Leitlinie Tuberkulose soll allen Personen, einschließlich neu zugewanderten Menschen, auch unabhängig von Inzidenz im Herkunftsland und Alter bei bestimmten Risikokonstellationen ein TBI-Screening angeboten werden [62]. Dazu gehören:

- Infektionsrelevanter Kontakt zu einer Person mit vermutlich ansteckungsfähiger Lungentuberkulose innerhalb der letzten 12 Monate vor Einreise, sofern keine empfehlungsgerechte Umgebungsuntersuchung erfolgt ist (Abgrenzung zur Umgebungsuntersuchung)
- Personen mit neu diagnostizierter oder unzureichend behandelter HIV-Infektion,
- Personen vor Beginn einer Therapie mit Tumor-Nekrose-Faktor-(TNF)-alpha Inhibitoren und ggf. anderen Biologika und
- Personen mit Immunsuppression anderer Art (z.B. Leukämien, Transplantation, Silikose).

Darüber hinaus kann ein Screening bei weiteren Komorbiditäten (z.B. Diabetes mellitus), sinnvoll sein.

Ergänzung zu Empfehlung 3: TBI-Screening für Personen über 45 Jahre:

Zum Zeitpunkt der Leitlinienerstellung liegen für neu zugewanderte Menschen über 45 Jahren keine belastbaren Evidenzdaten zur Wirksamkeit oder Kosteneffektivität eines TBI-Screenings vor [28]. Außerdem steigt ab dem 45. Lebensjahr mit zunehmendem Alter die Rate der toxisch bedingten Hepatitis unter Isoniazid-Therapie deutlich an [63-65]. Weitere Überlegungen in der Risiko-Nutzen-Abwägung bei Personen über 45 Jahren beinhalten den möglichen Zeitpunkt einer Infektion und das über die Lebenszeit verbleibende Progressionsrisiko. Ohne zusätzliche Risikofaktoren ergibt sich hier nach Ansicht der Leitliniengruppe eine andere Einschätzung als bei jüngeren Personen oder Menschen mit zusätzlichen Risikofaktoren. Wir haben daher nur eine „kann“ Empfehlung für das TBI-Screening auf der Basis einer individuellen Nutzen-Risiko-Abwägung ausgesprochen. Zusätzlich wurde die Herkunftsland-Inzidenz bei > 150 / 100.000 Einwohner*innen festgelegt, um die Anzahl der Personen über 45 Jahre einzugrenzen, die gescreent werden.

EtD Empfehlung 1: Evidence-to-Decision (EtD) Framework

	BEWERTUNG						
PROBLEM Ist das Problem wichtig (für die öffentliche Gesundheit)?	Nein	Wahrscheinlich nein	Wahrscheinlich ja	Ja		Variiert	Unbekannt
ERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die erwünschten Effekte häufig, hoch und/oder langanhaltend?	Trivial	Gering	Moderat	Groß		Variiert	Unbekannt
UNERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die unerwünschten Effekte selten, gering und temporär?	Groß	Moderat	Gering	Trivial		Variiert	Unbekannt
SICHERHEIT DER EVIDENZ Wie sicher ist die Evidenz für die Intervention?	Sehr gering	Gering	Moderat	Hoch			Keine Studien inkludiert
PRÄFERENZEN UND WERTVORSTELLUNGEN (AKZEPTANZ) Wie empfinden die Betroffenen das Verhältnis erwünschter und unerwünschter Effekte?	Große Unsicherheit oder Variabilität	Mögliche Unsicherheit oder Variabilität	Wahrscheinlich keine große Unsicherheit oder Variabilität	Keine große Unsicherheit oder Variabilität			
ABWÄGUNG DER EFFEKTE Überwiegen die erwünschten gegenüber den unerwünschten Effekten?	Favorisiert die Alternative	Favorisiert möglicherweise die Alternative	Favorisiert weder die Intervention noch die Alternative	Favorisiert wahrscheinlich die Intervention	Favorisiert die Intervention	Variiert	Unbekannt
RESSOURCEN Stellt die Intervention eine effektive Nutzung von Ressourcen dar?	Hohe Kosten	Moderate Kosten	Vernachlässigbare Kosten oder Einsparungen	Moderate Einsparungen	Hohe Einsparungen	Variiert	Unbekannt
GERECHTIGKEIT / ETHISCHE ASPEKTE Werden Personengruppen durch die (neue) Intervention benachteiligt?	Reduziert	Wahrscheinlich reduziert	Wahrscheinlich kein Effekt	Wahrscheinlich erhöht	Erhöht	Variiert	Unbekannt
MACHBARKEIT Ist die Umsetzung der (neuen) Intervention machbar?	Nein	Wahrscheinlich nein	Wahrscheinlich ja	Ja		Variiert	Unbekannt

EtD Empfehlung 2: Evidence-to-Decision Framework

	BEWERTUNG						
PROBLEM Ist das Problem wichtig (für die öffentliche Gesundheit)?	Nein	Wahrscheinlich nein	Wahrscheinlich ja	Ja		Variiert	Unbekannt
ERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die erwünschten Effekte häufig, hoch und/oder langanhaltend?	Trivial	Gering	Moderat	Groß		Variiert	Unbekannt
UNERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die unerwünschten Effekte selten, gering und temporär?	Groß	Moderat	Gering	Trivial		Variiert	Unbekannt
SICHERHEIT DER EVIDENZ Wie sicher ist die Evidenz für die Intervention?	Sehr gering	Gering	Moderat	Hoch			Keine Studien inkludiert
PRÄFERENZEN UND WERTVORSTELLUNGEN (AKZEPTANZ) Wie empfinden die Betroffenen das Verhältnis erwünschter und unerwünschter Effekte?	Große Unsicherheit oder Variabilität	Mögliche Unsicherheit oder Variabilität	Wahrscheinlich keine große Unsicherheit oder Variabilität	Keine große Unsicherheit oder Variabilität			
ABWÄGUNG DER EFFEKTE Überwiegen die erwünschten gegenüber den unerwünschten Effekten?	Favorisiert die Alternative	Favorisiert möglicherweise die Alternative	Favorisiert weder die Intervention noch die Alternative	Favorisiert wahrscheinlich die Intervention	Favorisiert die Intervention	Variiert	Unbekannt
RESSOURCEN Stellt die Intervention eine effektive Nutzung von Ressourcen dar?	Hohe Kosten	Moderate Kosten	Vernachlässigbare Kosten oder Einsparungen	Moderate Einsparungen	Hohe Einsparungen	Variiert	Unbekannt
GERECHTIGKEIT / ETHISCHE ASPEKTE Werden Personengruppen durch die (neue) Intervention benachteiligt?	Reduziert	Wahrscheinlich reduziert	Wahrscheinlich kein Effekt	Wahrscheinlich erhöht	Erhöht	Variiert	Unbekannt
MACHBARKEIT Ist die Umsetzung der (neuen) Intervention machbar?	Nein	Wahrscheinlich nein	Wahrscheinlich ja	Ja		Variiert	Unbekannt

EtD Empfehlung 3: Evidence-to-Decision Framework

	BEWERTUNG						
PROBLEM Ist das Problem wichtig (für die öffentliche Gesundheit)?	Nein	Wahrscheinlich nein	Wahrscheinlich ja	Ja		Variiert	Unbekannt
ERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die erwünschten Effekte häufig, hoch und/oder langanhaltend?	Trivial	Gering	Moderat	Groß		Variiert	Unbekannt
UNERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die unerwünschten Effekte selten, gering und temporär?	Groß	Moderat	Gering	Trivial		Variiert	Unbekannt
SICHERHEIT DER EVIDENZ Wie sicher ist die Evidenz für die Intervention?	Sehr gering	Gering	Moderat	Hoch			Keine Studien inkludiert
PRÄFERENZEN UND WERTVORSTELLUNGEN (AKZEPTANZ) Wie empfinden die Betroffenen das Verhältnis erwünschter und unerwünschter Effekte?	Große Unsicherheit oder Variabilität	Mögliche Unsicherheit oder Variabilität	Wahrscheinlich keine große Unsicherheit oder Variabilität	Keine große Unsicherheit oder Variabilität			
ABWÄGUNG DER EFFEKTE Überwiegen die erwünschten gegenüber den unerwünschten Effekten?	Favorisiert die Alternative	Favorisiert möglicherweise die Alternative	Favorisiert weder die Intervention noch die Alternative	Favorisiert wahrscheinlich die Intervention	Favorisiert die Intervention	Variiert	Unbekannt
RESSOURCEN Stellt die Intervention eine effektive Nutzung von Ressourcen dar?	Hohe Kosten	Moderate Kosten	Vernachlässigbare Kosten oder Einsparungen	Moderate Einsparungen	Hohe Einsparungen	Variiert	Unbekannt
GERECHTIGKEIT / ETHISCHE ASPEKTE Werden Personengruppen durch die (neue) Intervention benachteiligt?	Reduziert	Wahrscheinlich reduziert	Wahrscheinlich kein Effekt	Wahrscheinlich erhöht	Erhöht	Variiert	Unbekannt
MACHBARKEIT Ist die Umsetzung der (neuen) Intervention machbar?	Nein	Wahrscheinlich nein	Wahrscheinlich ja	Ja		Variiert	Unbekannt

EtD Empfehlung 4: Evidence-to-Decision Framework

	BEWERTUNG						
PROBLEM Ist das Problem wichtig (für die öffentliche Gesundheit)?	Nein	Wahrscheinlich nein	Wahrscheinlich ja	Ja		Variiert	Unbekannt
ERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die erwünschten Effekte häufig, hoch und/oder langanhaltend?	Trivial	Gering	Moderat	Groß		Variiert	Unbekannt
UNERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die unerwünschten Effekte selten, gering und temporär?	Groß	Moderat	Gering	Trivial		Variiert	Unbekannt
SICHERHEIT DER EVIDENZ Wie sicher ist die Evidenz für die Intervention?	Sehr gering	Gering	Moderat	Hoch			Keine Studien inkludiert
PRÄFERENZEN UND WERTVORSTELLUNGEN (AKZEPTANZ) Wie empfinden die Betroffenen das Verhältnis erwünschter und unerwünschter Effekte?	Große Unsicherheit oder Variabilität	Mögliche Unsicherheit oder Variabilität	Wahrscheinlich keine große Unsicherheit oder Variabilität	Keine große Unsicherheit oder Variabilität			
ABWÄGUNG DER EFFEKTE Überwiegen die erwünschten gegenüber den unerwünschten Effekten?	Favorisiert die Alternative	Favorisiert möglicherweise die Alternative	Favorisiert weder die Intervention noch die Alternative	Favorisiert wahrscheinlich die Intervention	Favorisiert die Intervention	Variiert	Unbekannt
RESSOURCEN Stellt die Intervention eine effektive Nutzung von Ressourcen dar?	Hohe Kosten	Moderate Kosten	Vernachlässigbare Kosten oder Einsparungen	Moderate Einsparungen	Hohe Einsparungen	Variiert	Unbekannt
GERECHTIGKEIT / ETHISCHE ASPEKTE Werden Personengruppen durch die (neue) Intervention benachteiligt?	Reduziert	Wahrscheinlich reduziert	Wahrscheinlich kein Effekt	Wahrscheinlich erhöht	Erhöht	Variiert	Unbekannt
MACHBARKEIT Ist die Umsetzung der (neuen) Intervention machbar?	Nein	Wahrscheinlich nein	Wahrscheinlich ja	Ja		Variiert	Unbekannt

EtD Empfehlungen 1-4: Abwägungen zu den Bewertungskriterien

PROBLEM Ist das Problem wichtig (für die öffentliche Gesundheit)?	Für das Jahr 2022 wurden in Deutschland 4.076 Fälle an Tuberkulose gemeldet; eine Meldepflicht für eine TBI besteht nicht. 99% der TB-Fälle wurden stationär behandelt. Von 116 Todesfällen durch Tuberkulose entfielen 71% auf Menschen mit nicht-deutscher Staatsangehörigkeit [2]. Im Vergleich zu anderen Infektionskrankheiten ist dies für Deutschland eine relevante Krankheitslast, die insbesondere vulnerable Gruppen betrifft [2]. Darüber hinaus hat die Fragestellung Relevanz für die Einhaltung internationaler Strategien zur Bekämpfung der Tuberkulose. Modellierungen des ECDC zeigen, dass ein Erreichen der Ziele der END-TB Strategie ohne Interventionen für vulnerable Gruppen, insbesondere von zugewanderten Menschen, nicht möglich ist [66]. Die Verhinderung von Tuberkulose bei neu zugewanderten Menschen hat in Deutschland aufgrund ihrer relevanten Krankheitslast, der potenziell schweren Symptomatik, notwendiger stationärer Behandlungen und möglicher Todesfälle somit eine deutliche Relevanz für die öffentliche Gesundheit.
ERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die erwünschten Effekte häufig, hoch, und/oder langanhaltend?	Ein TBI-Screening bei neu zugewanderten Menschen ≥ 15 und 35 Jahren aus Ländern mit einer Inzidenz im Herkunftsland über 100-150 / 100.000 Einwohner*innen zeigt eine moderate Wirksamkeit (25 % weniger Folgefälle, Spannweite 10-50 %) und ist kosteneffizient. Eine Abwägung hinsichtlich der Inzidenzgrenzen zwischen 100 / 100.000 und 150 / 100.000 Einwohner*innen erfolgte unter Berücksichtigung des spezifischen Kontextes der nach Deutschland zuwandernden Menschen. Dabei wurde die oben erwähnte Modellierung für Deutschland mit den zu verhindernden Fällen zu Rate gezogen und eine Grenze von 100 / 100.000 Einwohner*innen festgelegt. Um einen Fall einer Tuberkulose zu verhindern, müssen zwischen 130–1.000 Menschen gescreent werden. Damit wäre grundsätzlich eine gute Wirksamkeit zu erreichen. Dies setzt aber voraus, dass durch Implementierungsmaßnahmen eine hohe Akzeptanz und Durchführungsquote der präventiven Therapie erreicht werden. Für neu zugewanderte Menschen > 35 und 45 Jahre, bei neu zugewanderten Menschen über 45 Jahren, und bei erschwerenden Flucht- bzw. Migrationsbedingungen gibt es Evidenz niedrigerer Qualität für die Wirksamkeit einer Screeningstrategie. Die Leitliniengruppe sieht hier dennoch einen Nutzen für die entsprechenden Gruppen und hat daher eine schwächere Empfehlung formuliert. Für Menschen über 45 Jahren wurde nur bei höheren Inzidenzen im Herkunftsland und entsprechend erhöhtem Progressionsrisiko auf Basis individueller Nutzen-Risiko Abwägung ein Nutzen für ein Screening gesehen. In Zusammenschau der Evidenz geht die Leitlinien-Gruppe davon aus, dass durch ein TBI-Screening und PT im Falle einer Infektion, Tuberkulosefälle langfristig verhindert werden können.
UNERWÜNSCHTE EFFEKTE	Es wurde keine Evidenz für unerwünschte Effekte auf die Gesundheit, die ökonomische oder rechtliche Situation der neu zugewanderten Menschen bei der Durchführung der Screeningstrategie gefunden. Es besteht ein Risiko für

Sind die unerwünschten Effekte selten, gering und temporär?	Stigmatisierung, dem durch geeignete Maßnahmen entgegengewirkt werden sollte. Bei Durchführung einer präventiven Therapie steigt das Risiko von UAW (> 2 %, 1 / 1.000 absolut) etwa ab dem Alter von 45 Jahren an. Da es keinen Test für die Vorhersage des individuellen Progressionsrisikos gibt, sollte eine gezielte Auswahl der zu untersuchenden und präventiv behandelten Personen erfolgen. Aufgrund der großen Spannweite des Progressionsrisikos – zwischen einem ein- bis niedrig zweistelligen Bereich – werden somit auch Personen präventiv behandelt, die selbst ohne PT keine Erkrankung entwickelt hätten.
SICHERHEIT DER EVIDENZ Wie sicher ist die Evidenz für die Intervention?	Die verfügbaren Daten zur relativen Wirksamkeit und negativen Effekten von TBI-Screeningstrategien von neu zugewanderten Menschen beruhen auf nicht randomisierten Beobachtungsstudien und Modellierungen. Zum Populationsattributablen Risiko besteht dabei Evidenz aus hochwertigen kontrollierten Beobachtungsstudien mit moderater Evidenz auf Bevölkerungsebene. Für weitere Endpunkte liegt Evidenz aus zumeist nicht kontrollierten Beobachtungsstudien mit niedriger sowie aus Modellierungen mit moderater Qualität vor.
PRÄFERENZEN UND WERTVORSTELLUNGEN (AKZEPTANZ) Wie empfinden die Betroffenen das Verhältnis erwünschter und unerwünschter Effekte?	Die Akzeptanz beider Testmethoden (THT und IGRA) ist bei zugewanderten Menschen niedriger als in der Allgemeinbevölkerung, für die Wirksamkeit der Screeningstrategie ist sie mit hoher Wahrscheinlichkeit jedoch hoch genug. Akzeptanz in dieser Gruppe ist vorhanden und kann nach Beobachtungsstudien mit niedriger Evidenz-Qualität durch die empfohlenen Kommunikations- und Informationsmaßnahmen erhöht werden. Die beteiligten Interessensvertretungen für neu zugewanderte Menschen erläuterten, dass eine solche Strategie durch eine gute begleitende Information und Aufklärung wahrscheinlich akzeptiert und angenommen werden würde.
ABWÄGUNG DER EFFEKTE Überwiegen die erwünschten gegenüber den unerwünschten Effekten?	Die Leitliniengruppe bewertet das Nutzen-Risiko-Verhältnis eines TBI-Screenings bei neu zugewanderten Menschen unter 35 Jahren aus einem Hochinzidenzland (100 / 100.000 Einwohner*innen) als eindeutig positiv. Bei neu zugewanderten Menschen zwischen 35 und 45 Jahren aus einem Hochinzidenzland (100 / 100.000 Einwohner*innen) sowie bei schwierigen Migrations- bzw. Fluchtbedingungen wird das Nutzen-Risiko-Verhältnis durch die Leitliniengruppe als wahrscheinlich positiv bewertet. Für neu zugewanderte Menschen über 45 Jahre sowie altersunabhängig bei Herkunft aus einem Kriegsgebiet oder schwierigen Fluchtumständen muss eine individuelle Risiko-Nutzen-Abwägung erfolgen. Ein TBI-Screening kann in diesen Fällen eine Option sein. Mit zunehmendem Lebensalter nimmt das Lebenszeitrisko naturgemäß ab, gleichzeitig kann aber die natürliche Abwehrlage sowohl durch das zunehmende Alter, aber auch durch Begleiterkrankungen oder Medikation abnehmen und somit das Progressionsrisiko wieder ansteigen. Auch erhöht sich das Risiko für UAW einer notwendigen (präventiven) medikamentösen Therapie oder ist aufgrund von Interaktionen nur erschwert durchführbar. Da es aktuell keinen Test gibt, der das individuelle Progressionsrisiko verlässlich abbildet, muss aufgrund der unklaren Datenlage hier eine individuelle Abwägung getroffen werden.

RESSOURCEN Stellt die Intervention eine effektive Nutzung von Ressourcen dar?	Die Leitliniengruppe kommt zu dem Schluss, dass ein TBI-Screening ressourceneffizienter ist, wenn es sich auf neu zugewanderte Menschen < 45 Jahren fokussiert, die aus Ländern mit einer Inzidenz von > 100 / 100.000 Einwohner*innen kommen.
GERECHTIGKEIT / ETHISCHE ASPEKTE Werden Personengruppen durch die (neue) Intervention benachteiligt?	Nach Einschätzung der Leitliniengruppe wird ein TBI-Screening für neu zugewanderte Menschen aus ethischer Sicht als eher positiv beurteilt. Zwar kann ein gezieltes Screening von bestimmten Gruppen grundsätzlich das Risiko einer Stigmatisierung bergen, die Gesamtgruppe der neu zugewanderten Menschen ist davon jedoch nicht betroffen. Zudem sieht die Leitliniengruppe durch eine solche Empfehlung eine Verbesserung der Zugangsgerechtigkeit zum Gesundheitssystem. Auch die Durchführung eines Screenings für spezifische Gruppen wird bezüglich des Aspekts der Gerechtigkeit als vorteilhaft bewertet.
MACHBARKEIT Ist die Umsetzung der (neuen) Intervention machbar?	Die Implementierung eines TBI-Screenings wird als machbar, wenn auch herausfordernd eingeschätzt. Ein Monitoring dieser Empfehlung hinsichtlich der Umsetzung, der relevanten Endpunkte, sowie der potenziellen Verbesserungsbedarfe sollte gemäß Empfehlung 27 erfolgen.

Besondere Personengruppen: Kinder und Jugendliche

Empfehlung P1 (Expert*innenkonsens)

Pädiatrie: Welchen neu zugewanderten Kindern und Jugendlichen soll ein TBI-Screening angeboten werden?	
Empfehlung P1 Neu (2025)	Neu zugewanderten Kindern und Jugendlichen < 15 Jahren, die in den letzten 2 Jahren aus einem Land gekommen sind, das eine Inzidenz > 100 / 100.000 Einwohner*innen aufweist, soll ein TBI-Screening angeboten werden*.
Empfehlungsgrad	EK ↑↑
Konsensstärke	starker Konsens (100 %)
*	Anmerkung: Zur Einschätzung des Tuberkulose-Risikos nach Herkunftsland sollten – sofern verfügbar – auch nationale/regionale bzw. internationale (sofern auf Deutschland übertragbare) Daten zu Inzidenzen oder Screening-Fallfindungsraten im Zielland berücksichtigt werden. Sofern Informationen dazu vorliegen, ist auch die Situation des Landes zu berücksichtigen, in dem sich die Person innerhalb der letzten 12 Monate vor Einreise über einen längeren Zeitraum aufgehalten hat, wenn die Inzidenzen dort höher sind als im Herkunftsland.

Begründung der Empfehlung

Die TBI-Rate bei Kindern und Jugendlichen aus Hochinzidenzländern ist deutlich erhöht und beträgt je nach Alter und Population durchschnittlich 11,1 % (95 % KI: 1,5–30,9) [58]. Besonders bei unbegleiteten, minderjährigen Geflüchteten (UMA, *engl. unaccompanied minors*) ist die Rate besonders hoch und liegt in den acht Studien aus dieser Altersgruppe [67–74] im Mittel bei 18,0 % (14,2–22,2 %). Die NNS beträgt in einer dänischen Studie mit universellem Screening für Erwachsene 7 und für Kinder 19 [75]. Trotz dieser Diskrepanz sprechen diese Daten aufgrund der höheren Progressionsrate bei Kindern für ein Screening dieser Population. Zur Kosteneffektivität [76] hat eine Schweizer Untersuchung für eine pädiatrische Flüchtlingspopulation eine Kosteneffektivität bei einer TBI-Rate von 14 % mit angenommener Progressionsrate von 5 % errechnet.

Empfehlung P 2 (Expert*innenkonsens)

Pädiatrie: Welchen zusätzlich zu den o. g. neu zugewanderten Kindern und Jugendlichen soll ein TBI-Screening angeboten werden?	
Empfehlung P2 Neu (2025)	Geflüchteten Kindern und Jugendlichen < 15 Jahren soll bei Vorliegen weiterer Risikofaktoren (siehe Folgeabsatz) unabhängig von der Inzidenz im Herkunftsland ein Screening auf TBI angeboten werden. Geflüchteten Kindern < 5 Jahren soll auch ohne Vorliegen anderer Risikofaktoren immer ein Screening auf TBI angeboten werden.
Empfehlungsgrad	EK ↑↑

Konsensstärke	starker Konsens (100 %)
---------------	-------------------------

Begründung der Empfehlung

In der Empfehlung werden spezifische Risikofaktoren definiert, die unabhängig von der alleinigen Inzidenz des Herkunftslandes ein relevant erhöhtes Risiko für eine TBI oder Tuberkulose haben. Dazu gehören insbesondere Kinder und Jugendliche, die sich in einer Fluchtsituation befinden. Hier ist das Risiko unabhängig von der Inzidenz des Herkunftslandes erhöht [77]. In der Gruppe der UMA werden besonders hohe Prävalenzen einer TBI und Tuberkulose dokumentiert [67, 74].

Zu Risikofaktoren, die erfragt werden sollen, zählen:

- Infektionsrelevanter Kontakt zu einer Person mit vermutlich ansteckungsfähiger Lungentuberkulose innerhalb der letzten 12 Monate vor Einreise, sofern keine empfehlungsgerechte Umgebungsuntersuchung erfolgt ist (Abgrenzung zur Umgebungsuntersuchung)
- Hohes Expositionsrisiko auf der Migrationsroute (z.B. durch Aufenthalt in Flüchtlingscamps, unbegleitete minderjährige Geflüchtete (UMA), Herkunft aus/Aufenthalt in Krisenregionen, Fluchtweg mit Aufenthalt in Hochinzidenzland)
- Neu diagnostizierte oder unzureichend behandelte HIV-Infektion
- Bekannte frühere Erkrankung an Tuberkulose und andere Begleitumstände wie relevante iatrogene Immunsuppression
- andere Erkrankungen, die mit einem erhöhten Risiko für Tuberkulose assoziiert sind (Niereninsuffizienz, unbehandelter oder schlecht eingestellter Diabetes, Unter-/Mangelernährung, Alkohol- und Drogenanamnese)
- angeborene primäre Immundefekte

Schwangerschaft und stillende Mütter

Für Schwangere und stillende Mütter ergeben sich keine gesonderten Empfehlungen.

1.2. Welche Methode soll für ein TBI-Screening verwendet werden?

Empfehlung 5 (evidenzbasiert)

Welche Methoden sollten für ein TBI-Screening angewandt werden?	
Empfehlung 5 Neu (2025)	Für das TBI-Screening sollte ein IGRA verwendet werden. Alternativ kann auch ein Hauttest *eingesetzt werden.
Empfehlungsgrad	Evidenzbasiert B / ↑
Qualität der Evidenz	Sehr niedrig bis niedrig ⊕⊖⊖⊖ - ⊕⊕⊖⊖
Endpunktkategorie und Quellen	Populationsattributables Risiko [35, 78-80] Fallfindungsrate [48, 50, 58, 80] Diagnostische Güte [35, 80-83] Kosten und Kosteneffektivität [29-36, 84-86]
Konsensstärke	starker Konsens (100 %)
*	Neu verfügbar, aber in das Review nicht eingeschlossen waren die neueren Hauttests, die MTB spezifische Antigene (wie ESAT-6 oder CFP-10) verwenden. Die aktuelle Studienlage konnte für die Leitlinienerstellung nicht mehr berücksichtigt werden. Die Anwendung erfolgt wie beim herkömmlichen Hauttest intradermal mit einer Ablesung nach 49–72h. Eine Kreuzreaktivität bei vorangegangener BCG-Impfung liegt hingegen nicht vor. Eine vergleichende Aussage kann für diese Leitlinienversion nicht getroffen werden.

Evidenzgrundlage der Empfehlung 5

Zusammenfassung der Evidenz und Rationale der vorgelegten Empfehlungen

Die Evidenzsynthese, basierend auf systematischen Reviews, zeigt mit sehr niedriger bis niedriger Evidenz, dass die diagnostische Güte, Kosteneffektivität und Ausbeute von IGRA und THT bei neu zugewanderten Menschen ähnlich einzuschätzen sind.

Diagnostische Güte

In verschiedenen systematischen Reviews sind Studien zur diagnostischen Güte (Sensitivität, Spezifität und prädiktive Werte) der letzten Jahre zusammengefasst.

QuantiFERON-TB Gold In-Tube (QTF-GIT®): Die gepoolte Sensitivität und Spezifität für die Progression zu einer Tuberkulose ohne präventive Therapie lagen bei 0,70 (95 % CrI: 0,46–0,88) und 0,65 (95 % CrI: 0,43–0,82) in einer Übersichtsarbeit [81] und in einer zweiten bei 0,76 (95 % CrI: 0,50–0,93) und 0,46–0,71 (aufgrund von Heterogenität nicht gepoolt) [30].

T-SPOT TB®: Die gepoolte Sensitivität und Spezifität lagen für die Progression zu einer Tuberkulose ohne präventive Therapie bei 0,76 (95 % CrI: 0,47–0,93) und 0,60 (95 % CrI: 0,28–0,85) [81] in einer Übersichtsarbeit bzw. bei 0,75 und 0,40 [30] in einer zweiten.

THT: Die gepoolte Sensitivität und Spezifität für die Progression zu einer Tuberkulose ohne präventive Therapie lagen für den THT > 5 mm bei 0,90 (95 % CrI: 0,78–0,98) und 0,34 (95 % CrI: 0,04–0,58) [81], für den THT > 10 mm bei 0,77 (95 % CrI: 0,58–0,93) und 0,59 (95 % CrI:

0,37–0,79) [81] und für den THT > 15 mm bei 0,59 (95 % CrI: 0,30–0,80) und 0,76 (95 % CrI: 0,59–0,92) [81] in einer Übersichtsarbeit und in einer zweiten bei 0,87 und 0,44 [30].

Der positiv prädiktive Wert für die Entwicklung einer Tuberkulose innerhalb von 24 Monaten betrug 3,1% (95% KI 1,4-5,8%) für den THT $\geq$ 10 mm, 2,8% (95% KI 0,9-6,4%) für den QFT-GIT und 3,3% (95% KI 1,2-7,0%) für den T-SPOT. Der negativ prädiktive Wert für eine Progression betrug bei QFT-GIT-negativen Probanden 0,98 (95 % KI: 0,94–1,00) und bei T-SPOT.TB-negativen Probanden 0,88 (95 % KI: 0,64–0,99) [82].

Es gab keinen statistisch unterschiedlichen Effekt der BCG-Impfung auf das Positivitätswahrscheinlichkeitsverhältnis (positivity odds ratio) zwischen den geimpften und den nicht geimpften Gruppen für die IGRAs (QFT: 1,7; 95 % KI: 0,80–3,6; T-SPOT.TB: 1,8; 95 % KI: 0,80–4,0) oder den THT (1,7; 95 % KI: 0,80–3,5) [30, 87].

Progressionsrisiko:

Bei IGRA-positiven neu zugewanderten Menschen, die länger als 12 Monate nachbeobachtet wurden, lag die Tuberkulose-Inzidenzrate bei 10,7 Fällen pro 1.000 Personenjahre (95 % KI: 8,1–14,1). Im Vergleich zu Personen mit negativem IGRA betrug das Inzidenzratenverhältnis (IRR) 10,9 (95 % KI: 6,3–19,9) [79]. Das bedeutet, dass neu zugewanderte Menschen mit einem positiven IGRA hier ein rund 10-fach erhöhtes Risiko für die Entwicklung einer Tuberkulose haben im Vergleich zu Personen mit einem negativen IGRA. Differenziert nach Testverfahren zeigten sich für das Inzidenzverhältnis (*crude cumulative incidence ratio, CCIR*) folgende Werte:

QFT-GIT: 3,1 % der positiven getesteten Personen erkrankten an Tuberkulose verglichen mit 0,55 % der negativ Getesteten (CCIR 5,7; 95% KI: 1,9-17,3) [78].

T-SPOT.TB: 3,3 % der positiv getesteten Personen erkrankten an Tuberkulose verglichen mit 1,7 % der negativ Getesteten (CCIR 2,0; 95% KI: 0,40-9,5) [78].

THT: Beim THT > 5 mm lag die Inzidenzrate bei den positiv getesteten Personen bei 2,7 / 1.000 (95 % KI: 1,0–7,1) Personenjahre und die IRR im Vergleich zu den negativ getesteten Personen bei 4,0 (95 % KI: 2,1–7,9) [79]. In einer weiteren Studie lag die nicht-standardisierte Inzidenzrate (*crude incidence rate, CIR*) für den THT > 5 mm bei 7,7 (95 % KI: 0,96–60,6); 1,9 % der positiv Getesteten erkrankten an einer Tuberkulose verglichen mit 0,25 % der negativ Getesteten [78]. Beim THT (> 10 mm) lag die Inzidenzrate bei den positiv getesteten Personen bei 9,5 / 1.000 Personenjahre (95 % KI: 4,3–21,0), und das Verhältnis der Inzidenzraten im Vergleich zu den negativ Getesteten betrug 6,4 (95 % KI: 2,4–16,5) [79]. In einer anderen Analyse betrug die CIR 3,4 (95 % KI: 0,20–57,8), wobei 3,1 % der positiv Getesteten an einer Tuberkulose erkrankten, in der Vergleichsgruppe mit negativ getesteten traten keine Fälle auf [78].

Es gab keinen signifikanten Unterschied in den relativen kumulativen Inzidenzraten einer Tuberkulose beim Vergleich von THT > 5 mm - > 10 mm und QFT-GIT (CIR: 1,6 ;95 % KI: 0,52–4,8); THT > 5 mm und QTF-GIT (CIR: 2,6; 95 % KI: 0,57–11,4); THT > 10 mm und QTF-GIT (CIR: 0,87; 95 % KI: 0,17–4,6) und THT > 15 mm und T-SPOT.TB (CIR: 0,37; 95 % KI: 0,10–1,4) [30].

Beim Vergleich des QFT-GIT mit dem THT ≥ 15 mm sprach sich eine Studie mit einer relativen CIR von 6,8 (95 % KI: 1,9–24,1) für den QFT-GIT gegenüber dem THT aus. Hingegen ergab eine andere Studie, dass der THT mit einer relativen CIR von 0,27 (95 % KI: 0,07–0,96) gegenüber dem QFT-GIT besser abschnitt [78]. Diese Unterschiede verdeutlichen die Unsicherheit der Evidenz.

Unterschiede nach Inzidenz im Herkunftsland:

Wenn man die Inzidenz im Herkunftsland berücksichtigt, zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied in der diagnostischen Aussagekraft (*diagnostic odds ratio*, dOR) zwischen dem IGRA (QFT-GIT) und dem THT > 10 mm bei Personen mit erhöhter Exposition (z. B. Kontakt zu einem Tuberkulose-Kranken, Aufenthalt in einem Tuberkulose -Risikogebiet oder Geburt in einem Hochinzidenzland). Das Verhältnis der dOR lag bei 0,96 (95 % KI: 0,69–1,3). Auch wenn nur die Geburt in einem Hochinzidenzland berücksichtigt wurde, war kein signifikanter Unterschied erkennbar (Verhältnis der dOR: 1,0; 95 % KI: 0,60–1,7) [30].

Allerdings zeigte sich, dass der IGRA stärker mit den Expositionsgruppen der geografischen Herkunft bzw. Tuberkulose-Inzidenz im Herkunftsland assoziiert war als der THT. Die dOR stieg in Ländern mit höherer Inzidenz (Tuberkulose-Prävalenz 50–200 / 100.000 und > 200 / 100.000 vs. < 50 / 100.000: Verhältnis dOR 1,9–1,9) sowie bei geografischer Zuordnung Lateinamerika/Osteuropa vs. Afrika: Verhältnis dOR 1,4 [30].

Schwangerschaft

Ein Vergleich von THT und IGRA bei schwangeren Frauen ergab in drei Ländern mit niedriger Inzidenz eine Übereinstimmung der Testergebnisse von 77 %, 88 % und 91 % und auch in einem Land mit hoher Inzidenz (Indien) von 76 % [45].

Kosten und Kosteneffektivität

Eine Übersichtsarbeit berichtete, dass in 5 Studien, in denen ein einstufiger IGRA, ein einstufiger THT oder ein THT mit bestätigendem IGRA verglichen wurde, der einstufige IGRA in allen Studien kosteneffektiv war [32].

Eine andere Übersichtsarbeit kam zu dem Schluss, dass in 11 von 13 Studien bei neu zugewanderten Menschen der IGRA im Vergleich zum THT insgesamt günstiger war und in den untersuchten Ländern von den Preisfestsetzungs- und Erstattungsstellen als kosteneffektiv angesehen wurde. Nur in zwei von 13 Studien war der THT allein oder der THT gefolgt von IGRA bei neu zugewanderten Menschen kosteneffizient [84]. Zu beachten ist allerdings, dass mögliche Interessenkonflikte durch Finanzierung der Studien seitens des Herstellers des QFT-GIT bestehen könnten.

In einer anderen Übersichtsarbeit war ein IGRA in vier Studien kosteneffektiver als ein THT im TBI-Screening [33]. Eine der Studien bevorzugte das IGRA-Screening nur bei denjenigen, die nach dem Säuglingsalter BCG-geimpft wurden und befand ansonsten ein sequenzielles THT-IGRA-Screening als kosteneffektiv [33].

Eine Kostenvergleichsstudie untersuchte die Testung aller neu zugewanderten Menschen

mit einem IGRA-First-Protokoll (positiver IGRA-Befund gefolgt von einem Thoraxröntgen) im Vergleich zur Standardstrategie (Thoraxröntgen für alle, zusätzlich THT für diejenigen aus Hochinzidenzländern, bei positivem Befund gefolgt von IGRA). Das IGRA-First-Protokoll senkte die Gesamtkosten um 27 %, die Kosten pro entdecktem TBI-Fall um 42 % und erhöhte gleichzeitig die Zahl der diagnostizierten TBI-Fälle um 26 % [85].

Unterschiede nach Inzidenz im Herkunftsland

Im Vereinigten Königreich war der Verzicht auf ein Thoraxröntgen bei Einreise und stattdessen ein QFT-GIT kosteneffektiv mit einer ICER von £ 21.570 pro vermiedenem Tuberkulose-Fall bei neu zugewanderten Menschen aus Hochinzidenzländern > 250 / 100.000 Einwohner*innen. Bei einer Inzidenz im Herkunftsland von ≤ 150 / 100.000 Einwohner*innen war der einstufige QFT-GIT dagegen nicht kosteneffektiv bei einem WTP von 30.000 £ pro QALY [30, 35].

Kosteneffektiv war ein IGRA-Screening für neu zugewanderte Menschen zwischen 16–35 Jahren aus Ländern mit einer Inzidenz von > 150 / 100.000 Einwohner*innen mit einer ICER von 20.000–30.000 GBP pro verhinderten Fall [33–35].

Unterschiede nach Alter

Differenziert man die Zielpopulationen nach Alter, so ergab eine Modellierung für die USA, dass ein IGRA im Vergleich zu keinem Screening bei einer WTP von 75.000 USD pro QALY nur bei neu zugewanderten Menschen < 25 Jahren kosteneffektiv ist (ICER 52.900–74.800 USD pro QALY). Für neu zugewanderte Menschen > 45 Jahre war die Intervention bei der gewählten WTP-Schwelle mit einer ICER von 103.000–283.000 US-Dollar pro zusätzlichem QALY nicht mehr kosteneffektiv [33].

In Großbritannien war der IGRA nur für neu zugewanderte Menschen im Alter von 16 bis 35 Jahren und aus Ländern mit einer Inzidenz von > 150 / 100.000 Einwohner*innen kosteneffektiv mit einer ICER von 20.000–30.000 GBP pro verhinderten Fall [33].

Personen, die mit HIV leben (PLHIV)

Für im Ausland geborene Personen, die mit HIV leben (PLHIV) war in den USA nur der THT kosteneffektiv. Ein alleiniger IGRA kostete 35.000 US-Dollar, ein positiver THT, der durch IGRA bestätigt wurde, 18.000 US-Dollar und ein negativer IGRA, der durch THT bestätigt wurde, kostete 63.000 US-Dollar pro gewonnenem QALY [86].

Für schwangere Frauen mit HIV aus Hochinzidenzländern war der THT gefolgt von einem IGRA kosteneffektiv [86]. Für Menschen mit einer HIV-Infektion (engl. *people living with HIV*, PLHIV) im Vereinigten Königreich, die aus Subsahara-Afrika oder Ländern mit mittlerer Inzidenz (> 40 / 100.000 Einwohner*innen) stammen, beliefen sich die Kosten auf 23.098 bis 47.540 US-Dollar pro gewonnenem QALY. Im Vergleich zum WTP-Schwellenwert war nur die Untersuchung von Personen aus Subsahara-Afrika oder Ländern mit mittlerer Inzidenz mit dem THT allein kosteneffektiv [86].

Positivitätsrate

Die Positivitätsrate lag bei einem Screening mit IGRA zwischen 17,4–29 % und mit bei THT zwischen 27,8–44,9 % [48].

Unterschiede nach Inzidenz im Herkunftsland

In Aufnahmeländern mit einer niedrigen Inzidenz ($< 50 / 100.000$ Einwohner*innen) war die TBI-Prävalenz bei neu zugewanderten Menschen aus Hochinzidenzländern mit THT höher als mit IGRA ($p < 0,0001$). Allerdings war die Inzidenz von Tuberkulose bei mit QTF-GIT getesteten Personen höher als bei mit THT getesteten Personen (Inzidenzratenverhältnis 0,03; 95 % KI: 0,01–0,07) [80].

Unterschiede nach Alter

Bei geflüchteten Kindern lag die TBI-Fallfindungsrate bei 11,3 % (95 % KI: 9,4–13,3) mit IGRA und bei 19,3 % (95 % KI: 11,0–29,3) mit THT [58]. Die Positivitätsrate bei geflüchteten Kindern < 2 Jahren betrug 5 % mit IGRA und 15 % mit THT ($p < 0,05$). Die Prävalenz beim Screening mit IGRA war im Vergleich zu einem THT mit einer Odds Ratio von 0,38 (95 % KI: 0,25–0,58) geringer [50]. Bei Kindern wird daher von einer besseren Aussagekraft durch IGRAs im Vergleich zu THT ausgegangen.

Aufgeteilt nach Herkunftsregionen lag die Fallfindungsrate mit IGRA und THT bei geflüchteten Kindern aus Afrika bei 10,2 % (IGRA) und 21,6 % (THT), aus Nordafrika bei 13,9 % (IGRA) und 34,4 % (THT), aus Subsahara-Afrika bei 15,5 % (IGRA) und 19,5 % (THT), aus Asien bei 12,4 % (95 % KI: 9,5–15,6) (IGRA) und 15,1 % (95 % KI: 8,4–23,4) (THT) sowie aus dem Nahen und Mittleren Osten bei 4,7 % (IGRA) und 5,9 % (THT) [58].

Fazit

Insgesamt findet sich in der internationalen Literatur eine leichte Überlegenheit des IGRAs in Hinblick auf diagnostische Güte und Kosteneffizienz. In Deutschland kommt hinzu, dass seit mehr als zwei Jahrzehnten der IGRA im Erwachsenenbereich deutlich häufiger als der THT genutzt wird und die praktische Erfahrung hinsichtlich des THT zunehmend fehlt.

EtD Empfehlung 5 Evidence-to-Decision Framework

	BEWERTUNG						
PROBLEM Ist das Problem wichtig (für die öffentliche Gesundheit)?	Nein	Wahrscheinlich nein	Wahrscheinlich ja	Ja		Variiert	Unbekannt
ERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die erwünschten Effekte häufig, hoch und/oder langanhaltend?	Trivial	Gering	Moderat	Groß		Variiert	Unbekannt
UNERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die unerwünschten Effekte selten, gering und temporär?	Groß	Moderat	Gering	Trivial		Variiert	Unbekannt
SICHERHEIT DER EVIDENZ Wie sicher ist die Evidenz für die Intervention?	Sehr gering	Gering	Moderat	Hoch			Keine Studien inkludiert
PRÄFERENZEN UND WERTVORSTELLUNGEN (AKZEPTANZ) Wie empfinden die Betroffenen das Verhältnis erwünschter und unerwünschter Effekte?	Große Unsicherheit oder Variabilität	Mögliche Unsicherheit oder Variabilität	Wahrscheinlich keine große Unsicherheit oder Variabilität	Keine große Unsicherheit oder Variabilität			
ABWÄGUNG DER EFFEKTE Überwiegen die erwünschten gegenüber den unerwünschten Effekten?	Favorisiert die Alternative	Favorisiert möglicherweise die Alternative	Favorisiert weder die Intervention noch die Alternative	Favorisiert wahrscheinlich die Intervention	Favorisiert die Intervention	Variiert	Unbekannt
RESSOURCEN Stellt die Intervention eine effektive Nutzung von Ressourcen dar?	Hohe Kosten	Moderate Kosten	Vernachlässigbare Kosten oder Einsparungen	Moderate Einsparungen	Hohe Einsparungen	Variiert	Unbekannt
GERECHTIGKEIT / ETHISCHE ASPEKTE Werden Personengruppen durch die (neue) Intervention benachteiligt?	Reduziert	Wahrscheinlich reduziert	Wahrscheinlich kein Effekt	Wahrscheinlich erhöht	Erhöht	Variiert	Unbekannt
MACHBARKEIT Ist die Umsetzung der (neuen) Intervention machbar?	Nein	Wahrscheinlich nein	Wahrscheinlich ja	Ja		Variiert	Unbekannt

EtD Empfehlung 5: Abwägungen zu den Bewertungskriterien

PROBLEM Ist das Problem wichtig (für die öffentliche Gesundheit)?	Für das Jahr 2022 wurden in Deutschland 4.076 Tuberkulose-Fälle gemeldet; eine Meldepflicht für TBI besteht bislang nicht. 99 % der Fälle wurden stationär behandelt. Von 116 Todesfällen durch Tuberkulose entfielen 71 % auf Menschen mit nicht-deutscher Staatsangehörigkeit [2]. Im Vergleich zu anderen Infektionskrankheiten ist dies selbst für Deutschland eine relevante Krankheitslast, die insbesondere vulnerable Gruppen betrifft [2]. Darüber hinaus hat die Fragestellung Relevanz für die Einhaltung internationaler Strategien zur Bekämpfung der Tuberkulose. Modellierungen des ECDC zeigen, dass ein Erreichen der Reduktionsziele der END-TB Strategie ohne den Einbezug aktiver Interventionen für vulnerable Gruppen, insbesondere von neu zugewanderten Menschen, nicht möglich ist [66]. Die Verhinderung von Tuberkulose-Erkrankungen bei neu zugewanderten Menschen hat aufgrund ihrer relevanten Krankheitslast, der potenziell schweren Symptomatik, notwendiger stationärer Behandlungen und möglicher Todesfälle somit eine deutliche Relevanz für die öffentliche Gesundheit.
ERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die erwünschten Effekte häufig, hoch, und/oder langanhaltend?	Die Evidenz für einen Vorteil von IGRAs im Vergleich zum THT hinsichtlich der diagnostischen Güte und der Kosteneffizienz ist zwar gering. Der praktische Umgang in Deutschland spricht aber für eine vorrangige Nutzung von IGRAs für das TBI-Screening.
UNERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die unerwünschten Effekte selten, gering und temporär?	Evidenz für Schaden hinsichtlich unterschiedlicher Testmethoden wurde nicht gefunden. Die möglichen (geringen) Risiken einer Blutabnahme erscheinen vergleichbar zu möglichen (geringen) Risiken eines THT.
SICHERHEIT DER EVIDENZ Wie sicher ist die Evidenz für die Intervention?	Die verfügbaren Daten zur diagnostischen Güte, Fallfindungsrate und Kosteneffizienz beziehen sich auf nicht randomisierte Beobachtungsstudien niedriger Qualität und diagnostische Studien und Meta-Analysen moderater Qualität.
PRÄFERENZEN UND WERTVORSTELLUNGEN (AKZEPTANZ) Wie empfinden die Betroffenen das Verhältnis erwünschter und unerwünschter Effekte?	Die Akzeptanz beider Testmethoden ist bei zugewanderten Menschen niedriger als in der generellen Bevölkerung und heterogen. Die Akzeptanz beider Testmethoden ist je nach Studie unterschiedlich, aber niedriger als in der allgemeinen Bevölkerung. Evidenz für die bessere Akzeptanz einer Testmethode ist nicht vorhanden.
ABWÄGUNG DER EFFEKTE Überwiegen die erwünschten gegenüber den unerwünschten Effekten?	Die Leitliniengruppe bewertet das Nutzen/Risiko-Verhältnis eines IGRAs in der Altersgruppe, die mit den Empfehlungen 1–4 angesprochen sind, als etwas vorteilhafter gegenüber THT. Auch die praktische Erwägung hinsichtlich der Durchführbarkeit führt dazu, dass die IGRA präferiert werden.
RESSOURCEN Stellt die Intervention eine effektive Nutzung von Ressourcen dar?	Die Leitliniengruppe kommt zu dem Schluss, dass eine TBI-Screeningstrategie mit IGRAs kosteneffizient ist, dass aber auch mit dem THT eine Kosteneffizienz erreicht werden kann.

GERECHTIGKEIT / ETHISCHE ASPEKTE Werden Personengruppen durch die (neue) Intervention benachteiligt?	Nach Einschätzung der Leitliniengruppe hat die Wahl der Testmethode keinen Einfluss auf ethische Aspekte.
MACHBARKEIT Ist die Umsetzung der (neuen) Intervention machbar?	Die Implementierung der Screeningempfehlungen wird als machbar, wenn auch herausfordernd eingeschätzt. Ein Monitoring dieser Empfehlung hinsichtlich der Umsetzung, der relevanten Endpunkte sowie der potenziellen Verbesserung der Machbarkeit sollte erfolgen. Nach Einschätzung der Leitliniengruppe wäre ein IGRA-basiertes Screening im deutschen Kontext besser umsetzbar.

Besondere Personengruppen: Kinder und Jugendliche

Empfehlung P3 (Expert*innenkonsens)

Pädiatrie: Wie sollte das TBI-Screening bei Kindern und Jugendlichen durchgeführt werden?	
Empfehlung P3	Für das TBI-Screening sollte bei neu zugewanderten Kindern und Jugendlichen < 15 Jahren ein IGRA verwendet werden. Alternativ kann auch ein Hauttest eingesetzt werden.
Neu (2025)	
Empfehlungsgrad	EK ↑↑
Konsensstärke	Abstimmung: 18/18 Zustimmung, 100 %

Begründung der Empfehlung

Beide immunologischen Testmethoden können zum TBI-Screening in allen Altersgruppen verwendet werden [88]. Bei einem positivem THT (cut-off von 10 mm) soll v. a. nach stattgehabter BCG-Impfung nachfolgend ein IGRA durchgeführt werden [89]. Zu den Hauttests mit spezifischeren Antigenen liegen vor allem für junge Kinder nur wenige Daten vor [90].

Schwangerschaft und stillende Mütter

Für Schwangere und stillende Mütter ergeben sich keine Besonderheiten.

2. Präventive Therapie

2.1. Welche Effekte hat eine präventive Therapie bei nachgewiesener TBI bei neu zugewanderten Menschen und wem sollte eine präventive Therapie angeboten werden?

Für grundsätzliche Unterschiede hinsichtlich der Effekte einer (PT) bei Betrachtung der allgemeinen Bevölkerung im Vergleich zur alleinigen Betrachtung der Gruppe von neu zugewanderten Menschen fanden sich in der Literatursuche keine Belege oder Hinweise. Dies gilt auch für die Rate oder die Schwere etwaiger unerwünschter Arzneimittelwirkungen (UAW) und Therapie-bedingter Todesfälle.

Man könnte vermuten, dass durch Faktoren wie Sprachbarrieren und durch die - häufig nicht selbstbestimmten - wechselnden Aufenthaltsorte die Therapieabschlussraten bei neu zugewanderten Menschen vermindert sind, jedoch finden sich in der gesichteten Literatur keine aussagekräftigen vergleichenden Untersuchungen, die dies belegen.

Die Akzeptanz einer PT scheint in der Gruppe der neu zugewanderten Menschen im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung gering vermindert zu sein. Dies kann aber durch entsprechende Aufklärung und Information verbessert werden.

Somit erscheint es angemessen davon auszugehen, dass sich Nutzen und Schaden einer PT bei neu zugewanderten Menschen nicht von denen derjenigen Probanden unterscheiden, die in den unter 2.2 zitierten Studien untersucht wurden. Die Leitliniengruppe geht somit davon aus, dass sich die unter 2B dargestellte Evidenz hinsichtlich einer PT im Allgemeinen und hinsichtlich der empfohlenen Therapieregime in allen Aspekten auf neu zugewanderte Menschen übertragen lässt.

In Kapitel 1 sind diejenigen Gruppen von neu zugewanderten Menschen definiert, bei denen ein TBI-Screening durchgeführt werden soll oder sollte. Generell gilt die Regel: "Intention to test is intention to treat". Somit sollte eine PT allen positiv auf eine TBI getesteten neu zugewanderten Menschen angeboten werden. Auch wenn dieses Angebot abgelehnt wird, ergibt sich durch die gründliche Aufklärung der Betroffenen ein Nutzen.

Ausnahmen von diesem grundsätzlichen Ansatz stellen Infektionen dar, die nachweislich oder mit hoher Wahrscheinlichkeit durch multiresistente MTB-Stämme verursacht sind. Dies wird in den Empfehlungen 7 und 8 adressiert.

2.2. Welche präventive Therapie soll bei Vorliegen einer TBI zum Verhindern einer Tuberkulose verwendet werden?

Einleitung

Der Großteil der Studien hat die Fragestellung 2.1 nicht spezifisch für Populationen neu zugewanderter Menschen untersucht. Da jedoch für diese Fragestellung keine Unterschiede der Wirksamkeit bezüglich Herkunft oder Geburtsland anzunehmen sind, greift die

Leitliniengruppe auf die existierende Evidenz zu heterogenen Personengruppen mit TBI und der Durchführung einer präventiven Therapie zurück. Zu Grunde gelegt wurden die WHO-Leitlinien von 2018 [91], 2020 [92] und 2024 [93, 94]. Diese Leitlinien sind Evidenz-basierte Leitlinien mit eigenen systematischen Literatur-Reviews. Mit dem AGREE-II Werkzeug [95] bewertet, wurden die folgenden Werte erreicht: 148 von 161 möglichen Punkten [91], 143 von 161 möglichen Punkten [96] und 145 von 161 möglichen Punkten (WHO 2024) [93, 94]. Somit liegt eine qualitativ sehr hohe verfügbare Evidenz vor. Bei spezifischen Fragestellungen wurden zwei weitere Evidenz-basierte Leitlinien der WHO und der CDC herangezogen [97] [98].

Bei den WHO-Leitlinien ist zu beachten, dass sich die WHO-Empfehlungen von 2018 im Wesentlichen auf Hochinzidenz-Länder beziehen. Die Übertragbarkeit auf Niedriginzidenzländer ist jedoch nach der aktuellen Ansicht der WHO [93, 94] hinsichtlich der Therapie der TBI gegeben.

Endpunkte

Zu dem Endpunkt *number needed to treat* konnte keine Evidenz gefunden werden. Dies gilt sowohl für die Gesamtpopulation als auch für die Population neu zugewanderter Menschen. Auch in den WHO-Leitlinien finden sich hierzu keine Aussagen [91, 93, 94, 96, 97].

Relevante Vergleichsstudien zu der Frage, welches präventive Therapieregime bei neu zugewanderten Menschen vorzugsweise eingesetzt werden sollte, liegen nicht vor. Allerdings gibt es Studien und systematische Reviews zu der Frage, wie häufig eine präventive Therapie regelrecht beendet wird, sowohl bei der Betrachtung aller positiv Getesteter als auch bei der Betrachtung ausschließlich derjenigen neu zugewanderten Menschen, die eine präventive Therapie begonnen haben. Nach diesen Untersuchungen werden kürzere Therapieregime signifikant häufiger erfolgreich beendet [47, 99, 100]. Die Qualität der Evidenz dieser Studien muss jedoch als niedrig bewertet werden (GRADE: ++ sehr niedrig bis + niedrig).

2.2.1. Präventive Therapieregime

Empfehlung 6 (evidenzbasiert):

Welches präventive Therapieregime soll bei Vorliegen einer TBI zur Verhinderung einer Tuberkulose verwendet werden?	
Empfehlung 6 (Neu 2025)	Bei neu zugewanderten Menschen soll die präventive Therapie der TBI mit RMP über 4 Monate (4R) oder INH+RMP über 3 Monate (3HR) durchgeführt werden. Alternativ kann bei Vorliegen von Kontraindikationen gegen RMP oder einer Unverträglichkeit von RMP eine INH-Monotherapie über 6 bis 9 Monate erfolgen (6-9H). Die präventiven Therapieregime mit Rifapentin plus Isoniazid für 1 Monat täglich (1HP) oder mit Rifapentin plus Isoniazid für 3 Monate einmal wöchentlich (3HP) stellen eine Alternative zu 4R oder 3HR dar.

	Rifapentin ist jedoch in der EU nicht zugelassen und für Deutschland gibt es keine Sonderregelung, wie in einigen wenigen EU-Ländern.
Empfehlungsgrad	A / ↑↑
Qualität der Evidenz*	4R: Moderat ⊕⊕⊕⊖ 3 HR: Niedrig ⊕⊕⊖⊖ 1 HP täglich: Niedrig ⊕⊕⊖⊖ 3 HP einmal wöchentlich: Niedrig ⊕⊕⊖⊖ 6-9 H: Niedrig ⊕⊕⊖⊖
Konsensstärke	Starker Konsens (100 %)

*Die Leitliniengruppe schließt sich der Bewertung der Evidenz der WHO an [93, 94].

Begründung der Empfehlung 6:

Für die präventive Therapie einer TBI stehen fünf unterschiedliche Regime zur Verfügung, von denen keines im Vergleich zu den anderen hinsichtlich seiner Wirksamkeit eindeutig überlegen ist. In Tabelle 1 sind die fünf Therapieregime aufgeführt, die aktuell von der WHO empfohlen werden [93].

Vor allem wegen der besseren Therapieabschlussraten und niedrigerer UAW-Raten werden die kürzeren, Rifamycin-basierten präventiven Therapieregime empfohlen. Auch bei der Betrachtung der Gabe von Isoniazid (INH/H) über 6 Monate im Vergleich zu 9 Monaten ergeben sich höhere Therapieabschlussraten für die kürzere Behandlungsdauer [99].

Tabelle 5: Empfohlene präventive Therapieregime

Wirkstoff	Evidenzniveau WHO (World Health Organization, 2020)	Dosierung (tägliche Einnahme)	Therapiedauer
RMP Mono [101]	konditionale Empfehlung, mittlere Sicherheit der Effektschätzung; Für Deutschland sprechen wir eine starke Empfehlung aus (siehe Text)	10 mg/kgKG (max. 600 mg/d)*	4 Monate
INH und RMP [55]	Starke Empfehlung, niedrige Sicherheit der Effektschätzung	INH: 5 mg/kgKG (max. 300 mg/d) RMP: 10 mg/kgKG (max. 600 mg/d)*	3 Monate
INH Mono [102] #	Starke Empfehlung, niedrige Sicherheit der Effektschätzung	5 mg/kgKG (max. 300 mg/d)*	6 bis 9 Monate
INH und Rifapentin [103] §	konditionale Empfehlung, mittlere Sicherheit der Effektschätzung	<u>Wöchentliche Einnahme</u>	12 Wochen

		Rifapentin 900 mg + INH 900 mg	
INH und Rifapentin [104] §	konditionale Empfehlung, niedrige Sicherheit der Effektschätzung	<u>Tägliche Einnahme</u> Rifapentin 600 mg + INH 300 mg	4 Wochen

Die Isoniazid-Monotherapie wird nur noch als Alternative empfohlen, wenn eine Kontraindikation oder Unverträglichkeit gegenüber Rifampicin vorliegt, da Rifamycin-haltige präventive Therapieregime niedrigere UAW-Raten und höhere Therapieabschlussraten aufweisen.

§ Rifapentin ist aktuell in Deutschland nicht zugelassen. Ein Zulassungsantrag bei der EMA ist bisher nicht eingereicht worden.

*Aktuell empfiehlt die WHO für Personen mit einem Körpergewicht über 65 kg eine Dosisanpassung von INH auf 375 mg und von Rifampicin auf 750 mg [92, 105]. Bis zum Vorliegen einer evidenzbasierten Begründung für diese Anpassung werden von der Leitliniengruppe die in den Studien benutzten Dosierungen der PT empfohlen

Evidenzgrundlage der Empfehlung 6:

Rifampicin-Monotherapie über 4 Monate

Die bisher höchste Evidenz ergibt sich für die Therapie mit 4 Monaten Rifampicin, da hier eine randomisiert kontrollierte Studie (RCT) vorliegt [101]. Hinsichtlich der Effektivität (Auftreten von Tuberkulosefällen) ergibt sich zwischen der 4-monatigen Therapie mit Rifampicin und der 9-monatigen Therapie mit Isoniazid kein relevanter Unterschied (0 Tuberkulosefälle weniger / 1.000 Patient*innen / Jahr (95 % KI: -2 bis +2)). Die Raten an UAWs Grad 3–5 und für Hepatotoxizität sind im Rifampicin-Arm etwas geringer (21 Tuberkulosefälle weniger / 1.000 Patient*innen (95 % KI: -25 bis -15)). Der wesentliche Vorteil der 4-monatigen Therapie mit Rifampicin im Vergleich zur 9-monatigen Therapie mit Isoniazid besteht in den deutlich höheren Behandlungsabschlussraten (157 mehr Therapieabschlüsse / 1.000 Patient*innen (95 % KI: +139 bis +183))[92].

Die vollständigen GRADE-Tabellen sind hier einzusehen:

WHO 2020 [106]: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/330865/WHO-UCN-TB-2020.2-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (Seite 15-16).

Die „Grade evidence to decision tables“ finden sich in der WHO-Leitlinie von 2024 [93] hier: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/378536/9789240096196-eng.pdf?sequence=1> (Seite 150-165).

Anders als die WHO, die für 4R eine konditionale Empfehlung gibt, spricht die Leitliniengruppe für 4R eine starke Empfehlung aus, weil die „Evidence-to-Decision“-Kriterien „Erwünschte Effekte“, „Gerechtigkeit“, „Akzeptanz“ und „Machbarkeit“ für Deutschland anders bewertet werden. Die „Erwünschten Effekte“ bewerten wir mit „moderat“ statt mit „gering“. Der Grund hierfür ist, dass 4R nach einem RCT gleich wirksam ist wie 9H. Da der Effekt von 9H von der WHO als „moderat“ angesehen wird, erscheint eine Höherstufung von 4R adäquat. Die Kriterien „Gerechtigkeit“, „Akzeptanz“ und „Machbarkeit“ können für Deutschland ebenfalls hochgestuft werden, da Rifampicin in Deutschland ausreichend vorhanden ist, es jeder Person mit TBI verordnet werden kann und die Akzeptanz sowie die Machbarkeit unproblematisch erscheinen.

Rifampicin plus Isoniazid über 3-4 Monate

Zur 3–4 -monatigen Therapie mit Isoniazid und Rifampicin in allen Altersgruppen liegen zwei aktuelle systematische Reviews vor [55, 107]. Danach zeigt sich eine Effektivität im Vergleich zu Placebo mit einer OR von 0,53 (95 % KI: 0,36–0,78).

Die WHO stellt für dieses präventive Therapieregime auch eine GRADE-Tabelle für Kinder und Jugendliche < 15 Jahren bereit [93].

Die Effektivität der 3–4-monatigen Therapie mit Rifampicin und Isoniazid ist in dieser Altersgruppe deutlich höher als die der 9-monatigen Therapie mit Isoniazid (122 Tuberkulosefälle / 1.000 Patient*innen / Jahr weniger (95 % KI: –164 bis –57)). Zusätzlich sind die UAW-Raten deutlich geringer (83 Fälle mit UAW weniger / 1000 Behandelte (95 % KI: –100 bis –3)). Der wesentliche Vorteil des kürzeren Therapieregimes besteht auch hier in den erheblich höheren Behandlungsabschlussraten (389 mehr Therapieabschlüsse (95 % KI: +193 bis +671)).

Die vollständigen GRADE-Tabellen der WHO [106] sind hier einzusehen:

<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/330865/WHO-UCN-TB-2020.2-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (Seite 13).

Die „Grade evidence to decision tables“ finden sich in der WHO-Leitlinie von 2024 [93]:

<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/378536/9789240096196-eng.pdf?sequence=1> (Seite 143-149).

Wir folgen hier der WHO-Empfehlung und geben eine starke Empfehlung.

Isoniazid-Monotherapie über 6-12 Monate

Die größten und längsten Erfahrungen liegen für die Isoniazid-Monotherapie vor. Die höchste Evidenz hinsichtlich der Wirksamkeit von Isoniazid in der präventiven Therapie liegt mit randomisierten Studien für die Gabe von 9 Monaten Isoniazid [102, 108] vor. Da es keine direkten Vergleichsstudien (6 vs. 9 vs. 12 Monate) gibt, basiert die Äquivalenzprüfung dieser Behandlungsdauern auf einer Re-Analyse früher Daten aus den 1950er und 60er Jahren, die eine Therapiedauer von 9 Monaten für eine optimale Protektion favorisiert, wie sie auch in Deutschland bislang empfohlen wird [62]. Umfangreiche Daten zur Isoniazid-Monotherapie über 6–12 Monate liegen in der Analyse der CDC aus dem Jahre 2020 und den WHO-Empfehlungen aus dem Jahr 2015 vor [97, 98]. Die Effektivität einer 6- oder 9-monatigen Therapie mit Isoniazid ist nachgewiesen: 17 Tuberkulosefälle weniger pro 1.000 Patient*innen / Jahr (95 % KI: –20 bis –13). Die Hepatotoxizität wird insgesamt als gering angegeben. Die Therapieabschlussraten sind bei Isoniazid über 6 Monate im Vergleich zur Gabe über 9 Monate höher [99, 100].

Zu beachten ist, dass die weltweit bei Tuberkulosefällen beobachtete Isoniazid-Monoresistenz bei zirka 10 % liegt [109] und in Deutschland in den vergangenen Jahren 7–11 % betrug [2].

Die vollständigen GRADE-Tabellen der WHO 2015 [97] sind hier einzusehen:

https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/158915/WHO_HTM_TB_2015.01_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y (Seite 43-44).

Die „Grade evidence to decision tables“ finden sich in der WHO-Leitlinie von 2024 [93]:
<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/378536/9789240096196-eng.pdf?sequence=1>
(Seite 143-193).

Die vollständigen GRADE-Tabellen der CDC [98] sind hier einzusehen:
<https://stacks.cdc.gov/view/cdc/84235> (Seite 1-2).

Wir folgen hier der WHO-Empfehlung und geben eine starke Empfehlung für den Fall, dass die in der Empfehlung 6 aufgeführten Rifamycin-haltigen Kurzzeitregime nicht eingesetzt werden können.

Rifapentin (P) und Isoniazid (H) einmal wöchentlich über 3 Monate versus Isoniazid täglich über 9 Monate

Die Effektivität der 3-monatigen wöchentlichen Therapie mit Rifapentin (P) und Isoniazid (H) versus 9 Monaten Isoniazid täglich [103] ist vergleichbar (2 Tuberkulosefälle weniger / 1.000 Patient*innen / Jahr (95 % KI: -3 bis 0)). Die Hepatotoxizitäts-Rate im 3HP-Arm ist etwas geringer (23 Fälle / 1.000 weniger (95 % KI: -25 bis -20)). Der Vorteil der 3-monatigen wöchentlichen Therapie mit HP im Vergleich zur 9-monatigen täglichen Therapie mit Isoniazid besteht vor allem in den höheren Behandlungsabschlussraten (131 mehr Therapieabschlüsse / 1.000 (95 % KI: +110 bis +153)).

Die vollständigen GRADE-Tabellen der WHO [106] sind hier einzusehen:
<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/330865/WHO-UCN-TB-2020.2-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (Seite 27-28).

Die „Grade evidence to decision tables“ finden sich in der WHO-Leitlinie von 2024 [93]:
<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/378536/9789240096196-eng.pdf?sequence=1>
(Seite 183-193).

Zu beachten ist, dass die Studiendaten für die wöchentliche Gabe von Isoniazid und Rifapentin über drei Monate auf einer direkt observierten Therapie (DOT) beruhen, wohingegen die Personen mit der Vergleichstherapie (Isoniazid täglich über 9 Monate) keine DOT erhielten [103]. Obwohl wir daher in der deutschen „Evidence-to-Decision“ Tabelle die „Sicherheit der Evidenz“ im Gegensatz zur WHO als „niedrig“ klassifizieren, folgen wir insgesamt der WHO-Empfehlung und geben eine konditionale Empfehlung.

Rifapentin und Isoniazid täglich über 1 Monat (1HP) versus 9 Monaten Isoniazid täglich (9H)

In einer Studie (RCT) wurden PLHIV entweder täglich über einen Monat mit Rifapentin plus Isoniazid (1HP) oder über 9 Monate täglich mit 300 mg Isoniazid (9H) präventiv behandelt [104]. Der beobachtete Unterschied in der Tuberkulose-Erkrankungsrate (einschließlich Todesfälle aus jeglicher Ursache), d.h. 1HP-Arm minus 9H-Arm, betrug -0,02 pro 100 Personenjahre (95 % KI: -0,35 bis +0,30); das RR für den Abschluss der Behandlung von 1HP gegenüber 9H betrug 1,0 (95 % KI: 0,99–1,1); das RR für UAW Grad 3–5 betrug 0,86 (95 % KI: 0,58–1,3) [106]. Die Therapieabschlussrate war beim kürzeren Regime gering höher (1HP: 97 % versus 9H: 89,5 %).

Die vollständigen GRADE-Tabellen der WHO [106] sind hier einzusehen:

<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/330865/WHO-UCN-TB-2020.2-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (Seite 20-24).

Die „Grade evidence to decision tables“ finden sich in der WHO Leitlinie von 2024 [93]:

<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/378536/9789240096196-eng.pdf?sequence=1> (Seite 166-182).

Wir folgen der WHO-Empfehlung und geben eine konditionale Empfehlung.

Zusammenfassung der Evidenz zu den präventiven Therapieregimen

In der Wirksamkeit der drei Therapieregime 4R, 3–4HR und 6–9H besteht kein gravierender Unterschied. Die Rifampicin-basierten Regime haben aber eine kürzere Behandlungsdauer, induzieren weniger UAW und zeigen signifikant höhere Therapie-Abschlussraten. Für letzteres liegt auch Evidenz für die Gruppe der neu zugewanderten Menschen vor [55, 99, 100]. Da in Deutschland die Resistenzraten (jegliche Resistenz) für Isoniazid etwa doppelt so hoch sind wie für Rifampicin [2], sollte eine Therapie mit 6–9H nur eingesetzt werden, wenn Rifampicin wegen Kontraindikationen oder Unverträglichkeit nicht gegeben werden kann. Zu beachten ist allerdings das größere pharmakologische Interaktionspotential der Rifamycine [62]. Bei PLHIV müssen die Medikamente der antiretroviralen Therapie hinsichtlich der Kompatibilität mit Rifamycinen genau überprüft werden [62, 93, 94]. Eine Rifamycin-haltige PT kann aufgrund von Interaktionen zu einer Unwirksamkeit von hormonellen Kontrazeptiva führen.

Von der WHO [93, 94] werden zwei Rifapentin-basierte Therapieregime zur präventiven Therapie der TBI konditional empfohlen. Rifapentin ist in Europa und Deutschland zurzeit nicht zugelassen und kann aktuell nur über internationale Apotheken bezogen werden. Es gibt aber auf Grund der fehlenden Zulassung keine Verpflichtung der Krankenkassen zur Kostenerstattung. Außerdem ergeben sich aus der Verordnung des nicht zugelassenen Rifapentin komplexe haftungsrechtliche Fragen, zumal es mit den Rifampicin-haltigen Regimen etablierte Alternativen für eine präventive Therapie gibt.

Sollte es in der Zukunft eine europäische und deutsche Zulassung für Rifapentin geben und das Medikament am Markt verfügbar werden, so sind die Rifapentin-basierten Therapieregime für die präventive Therapie der TBI eine Alternative.

Schwangere sollten kein Rifapentin erhalten [93].

EtD Empfehlung 6: Evidence-to-Decision-Framework

4 Monate Rifampicin

	BEWERTUNG						
PROBLEM Ist das Problem wichtig (für die öffentliche Gesundheit)?	Nein	Wahrscheinlich nein	Wahrscheinlich ja	Ja		Variiert	Unbekannt
ERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die erwünschten Effekte häufig, hoch und/oder langanhaltend?	Trivial	Gering	Moderat	Groß		Variiert	Unbekannt
UNERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die unerwünschten Effekte selten, gering und temporär?	Groß	Moderat	Gering	Trivial		Variiert	Unbekannt
SICHERHEIT DER EVIDENZ Wie sicher ist die Evidenz für die Intervention?	Sehr gering	Gering	Moderat	Hoch			Keine Studien inkludiert
PRÄFERENZEN UND WERTVORSTELLUNGEN (AKZEPTANZ) Wie empfinden die Betroffenen das Verhältnis erwünschter und unerwünschter Effekte?	Große Unsicherheit oder Variabilität	Mögliche Unsicherheit oder Variabilität	Wahrscheinlich keine große Unsicherheit oder Variabilität	Keine große Unsicherheit oder Variabilität			
ABWÄGUNG DER EFFEKTE Überwiegen die erwünschten gegenüber den unerwünschten Effekten?	Favorisiert die Alternative	Favorisiert möglicherweise die Alternative	Favorisiert weder die Intervention noch die Alternative	Favorisiert wahrscheinlich die Intervention	Favorisiert die Intervention	Variiert	Unbekannt
RESSOURCEN Stellt die Intervention eine effektive Nutzung von Ressourcen dar?	Hohe Kosten	Moderate Kosten	Vernachlässigbare Kosten oder Einsparungen	Moderate Einsparungen	Hohe Einsparungen	Variiert	Unbekannt
GERECHTIGKEIT / ETHISCHE ASPEKTE Werden Personengruppen durch die (neue) Intervention benachteiligt?	Reduziert	Wahrscheinlich reduziert	Wahrscheinlich kein Effekt	Wahrscheinlich erhöht	Erhöht	Variiert	Unbekannt
MACHBARKEIT Ist die Umsetzung der (neuen) Intervention machbar?	Nein	Wahrscheinlich nein	Wahrscheinlich ja	Ja		Variiert	Unbekannt

3-4 Monate Isoniazid plus Rifampicin

	BEWERTUNG						
PROBLEM Ist das Problem wichtig (für die öffentliche Gesundheit)?	Nein	Wahrscheinlich nein	Wahrscheinlich ja	Ja		Variiert	Unbekannt
ERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die erwünschten Effekte häufig, hoch, und/oder langanhaltend?	Trivial	Gering	Moderat	Groß		Variiert	Unbekannt
UNERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die unerwünschten Effekte selten, gering und temporär?	Groß	Moderat	Gering	Trivial		Variiert	Unbekannt
SICHERHEIT DER EVIDENZ Wie sicher ist die Evidenz für die Intervention?	Sehr gering	Gering	Moderat	Hoch			Keine Studien inkludiert
PRÄFERENZEN UND WERTVORSTELLUNGEN (AKZEPTANZ) Wie empfinden die Betroffenen das Verhältnis erwünschter und unerwünschter Effekte?	Große Unsicherheit oder Variabilität	Mögliche Unsicherheit oder Variabilität	Wahrscheinlich keine große Unsicherheit oder Variabilität	Keine große Unsicherheit oder Variabilität			
ABWÄGUNG DER EFFEKTE Überwiegen die erwünschten gegenüber den unerwünschten Effekten?	Favorisiert die Alternative	Favorisiert möglicherweise die Alternative	Favorisiert weder die Intervention noch die Alternative	Favorisiert wahrscheinlich die Intervention	Favorisiert die Intervention	Variiert	Unbekannt
RESSOURCEN Stellt die Intervention eine effektive Nutzung von Ressourcen dar?	Hohe Kosten	Moderate Kosten	Vernachlässigbare Kosten oder Einsparungen	Moderate Einsparungen	Hohe Einsparungen	Variiert	Unbekannt
GERECHTIGKEIT / ETHISCHE ASPEKTE Werden Personengruppen durch die (neue) Intervention benachteiligt?	Reduziert	Wahrscheinlich reduziert	Wahrscheinlich kein Effekt	Wahrscheinlich erhöht	Erhöht	Variiert	Unbekannt
MACHBARKEIT Ist die Umsetzung der (neuen) Intervention machbar?	Nein	Wahrscheinlich nein	Wahrscheinlich ja	Ja		Variiert	Unbekannt

6-9 Monate Isoniazid

	BEWERTUNG						
PROBLEM Ist das Problem wichtig (für die öffentliche Gesundheit)?	Nein	Wahrscheinlich nein	Wahrscheinlich ja	Ja		Variiert	Unbekannt
ERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die erwünschten Effekte häufig, hoch, und/oder langanhaltend?	Trivial	Gering	Moderat	Groß		Variiert	Unbekannt
UNERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die unerwünschten Effekte selten, gering und temporär?	Groß	Moderat	Gering	Trivial		Variiert	Unbekannt
SICHERHEIT DER EVIDENZ Wie sicher ist die Evidenz für die Intervention?	Sehr gering	Gering	Moderat	Hoch			Keine Studien inkludiert
PRÄFERENZEN UND WERTVORSTELLUNGEN (AKZEPTANZ) Wie empfinden die Betroffenen das Verhältnis erwünschter und unerwünschter Effekte?	Große Unsicherheit oder Variabilität	Mögliche Unsicherheit oder Variabilität	Wahrscheinlich keine große Unsicherheit oder Variabilität	Keine große Unsicherheit oder Variabilität			
ABWÄGUNG DER EFFEKTE Überwiegen die erwünschten gegenüber den unerwünschten Effekten?	Favorisiert die Alternative	Favorisiert möglicherweise die Alternative	Favorisiert weder die Intervention noch die Alternative	Favorisiert wahrscheinlich die Intervention	Favorisiert die Intervention	Variiert	Unbekannt
RESSOURCEN Stellt die Intervention eine effektive Nutzung von Ressourcen dar?	Hohe Kosten	Moderate Kosten	Vernachlässigbare Kosten oder Einsparungen	Moderate Einsparungen	Hohe Einsparungen	Variiert	Unbekannt
GERECHTIGKEIT / ETHISCHE ASPEKTE Werden Personengruppen durch die (neue) Intervention benachteiligt?	Reduziert	Wahrscheinlich reduziert	Wahrscheinlich kein Effekt	Wahrscheinlich erhöht	Erhöht	Variiert	Unbekannt
MACHBARKEIT Ist die Umsetzung der (neuen) Intervention machbar?	Nein	Wahrscheinlich nein	Wahrscheinlich ja	Ja		Variiert	Unbekannt

3 Monate Rifapentin plus Isoniazid 1xwöchentlich

	BEWERTUNG						
PROBLEM Ist das Problem wichtig (für die öffentliche Gesundheit)?	Nein	Wahrscheinlich nein	Wahrscheinlich ja	Ja		Variiert	Unbekannt
ERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die erwünschten Effekte häufig, hoch, und/oder langanhaltend?	Trivial	Gering	Moderat	Groß		Variiert	Unbekannt
UNERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die unerwünschten Effekte selten, gering und temporär?	Groß	Moderat	Gering	Trivial		Variiert	Unbekannt
SICHERHEIT DER EVIDENZ Wie sicher ist die Evidenz für die Intervention?	Sehr gering	Gering	Moderat	Hoch			Keine Studien inkludiert
PRÄFERENZEN UND WERTVORSTELLUNGEN (AKZEPTANZ) Wie empfinden die Betroffenen das Verhältnis erwünschter und unerwünschter Effekte?	Große Unsicherheit oder Variabilität	Mögliche Unsicherheit oder Variabilität	Wahrscheinlich keine große Unsicherheit oder Variabilität	Keine große Unsicherheit oder Variabilität			
ABWÄGUNG DER EFFEKTE Überwiegen die erwünschten gegenüber den unerwünschten Effekten?	Favorisiert die Alternative	Favorisiert möglicherweise die Alternative	Favorisiert weder die Intervention noch die Alternative	Favorisiert wahrscheinlich die Intervention	Favorisiert die Intervention	Variiert	Unbekannt
RESSOURCEN Stellt die Intervention eine effektive Nutzung von Ressourcen dar?	Hohe Kosten	Moderate Kosten	Vernachlässig-bare Kosten oder Einsparungen	Moderate Einsparungen	Hohe Einsparungen	Variiert	Unbekannt
GERECHTIGKEIT / ETHISCHE ASPEKTE Werden Personengruppen durch die (neue) Intervention benachteiligt?	Reduziert	Wahrscheinlich reduziert	Wahrscheinlich kein Effekt	Wahrscheinlich erhöht	Erhöht	Variiert	Unbekannt
MACHBARKEIT Ist die Umsetzung der (neuen) Intervention machbar?	Nein	Wahrscheinlich nein	Wahrscheinlich ja	Ja		Variiert	Unbekannt

1 Monat Rifapentin plus Isoniazid täglich

	BEWERTUNG						
PROBLEM Ist das Problem wichtig (für die öffentliche Gesundheit)?	Nein	Wahrscheinlich nein	Wahrscheinlich ja	Ja		Variiert	Unbekannt
ERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die erwünschten Effekte häufig, hoch und/oder langanhaltend?	Trivial	Gering	Moderat	Groß		Variiert	Unbekannt
UNERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die unerwünschten Effekte selten, gering und temporär?	Groß	Moderat	Gering	Trivial		Variiert	Unbekannt
SICHERHEIT DER EVIDENZ Wie sicher ist die Evidenz für die Intervention?	Sehr gering	Gering	Moderat	Hoch			Keine Studien inkludiert
PRÄFERENZEN UND WERTVORSTELLUNGEN (AKZEPTANZ) Wie empfinden die Betroffenen das Verhältnis erwünschter und unerwünschter Effekte?	Große Unsicherheit oder Variabilität	Mögliche Unsicherheit oder Variabilität	Wahrscheinlich keine große Unsicherheit oder Variabilität	Keine große Unsicherheit oder Variabilität			
ABWÄGUNG DER EFFEKTE Überwiegen die erwünschten gegenüber den unerwünschten Effekten?	Favorisiert die Alternative	Favorisiert möglicherweise die Alternative	Favorisiert weder die Intervention noch die Alternative	Favorisiert wahrscheinlich die Intervention	Favorisiert die Intervention	Variiert	Unbekannt
RESSOURCEN Stellt die Intervention eine effektive Nutzung von Ressourcen dar?	Hohe Kosten	Moderate Kosten	Vernachlässig-bare Kosten oder Einsparungen	Moderate Einsparungen	Hohe Einsparungen	Variiert	Unbekannt
GERECHTIGKEIT / ETHISCHE ASPEKTE Werden Personengruppen durch die (neue) Intervention benachteiligt?	Reduziert	Wahrscheinlich reduziert	Wahrscheinlich kein Effekt	Wahrscheinlich erhöht	Erhöht	Variiert	Unbekannt
MACHBARKEIT Ist die Umsetzung der (neuen) Intervention machbar?	Nein	Wahrscheinlich nein	Wahrscheinlich ja	Ja		Variiert	Unbekannt

EtD Empfehlung 6: Abwägungen zu den Bewertungskriterien für 4 Monate Rifampicin und 3-4 Monate Isoniazid plus Rifampicin *

PROBLEM Ist das Problem wichtig (für die öffentliche Gesundheit)?	Die weltweite Ausweitung der TBI-Behandlung mit den heute verfügbaren Mitteln ist von entscheidender Bedeutung, um die globale Tuberkulose-Inzidenz auf das in der End-TB-Strategie der WHO angestrebte Niveau zu senken und das globale Gesundheitsproblem zu verringern, das die Tuberkulose heute darstellt. Sichere, wirksame und einfach anzuwendende TBI-Regime können helfen, dieses Ziel zu erreichen. Die Verhinderung von Tuberkulose-Erkrankungen bei neu zugewanderten Menschen hat aufgrund ihrer relevanten Krankheitslast, der potentiell schweren Symptomatik, notwendiger stationärer Behandlungen und möglicher Todesfälle somit eine deutliche Relevanz für die öffentliche Gesundheit.
ERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die erwünschten Effekte häufig, hoch und/oder langanhaltend?	4 Monate Rifampicin: Die erwünschten Effekte von 4R als TBI-Regime sind gering besser als von 9H (RR=0,88). Die wesentlichen Vorteile der Therapie mit 4R sind die geringere Rate von UAW (RR=0,44) und die deutlich höhere Therapieabschlussrate im Vergleich zu 9H (RR=1,25) [101, 110]. 3–4 Monate Isoniazid plus Rifampicin: Die erwünschten Effekte von 3–4HR als TBI-Regime sind besser als von 6–9H: RR=0,40 (122 weniger pro 1000 Behandelte (57 weniger bis 164 weniger) [111]. Die wesentlichen Vorteile der Therapie mit 3–4R sind die geringere Rate von UAW: RR=0,33: (83 weniger pro 1000 (55 weniger bis 100 weniger) [111], in einer weiteren Studie ist die RR mit 0,24 (0,03–2,04) für UAW bei 3–4HR ebenfalls geringer als bei 6–9H (14 weniger pro 1000 bis 20 mehr) [112] und die Therapieabschlussraten sind im Vergleich zu 6–9H deutlich höher: RR=1,07–2,41 (60–389 mehr pro 1000) [111, 113].
UNERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die unerwünschten Effekte selten, gering und temporär?	4 Monate Rifampicin: Rifampicin ist im Allgemeinen gut verträglich. Das 4R-Regime wies in den Studien ein gutes Sicherheitsprofil auf [101, 114]. Die erwarteten UAW für das 4R-Regime sind im Vergleich zum 9H-Regime geringer. Die Wahrscheinlichkeit, dass eine Tuberkulose vor Beginn der PT übersehen wird und somit das Risiko einer Rifampicin-Monotherapie besteht, ist in Deutschland gering. 3–4 Monate Isoniazid plus Rifampicin: Isoniazid und Rifampicin sind auch in Kombination gut verträglich. Das 3–4 HR-Regime wies in den Studien ein gutes Sicherheitsprofil auf: UAW-Rate (3–4HR: 27/650 = 4,1 %; 6–9H: 25/200 = 12,5 %) [111]. Die erwarteten UAW für das 3–4R-Regime sind im Vergleich zum 6–9H-Regime geringer: RR = 0,33 (83 weniger pro 1000 (55 weniger bis 100 weniger) [111]. Interaktionspotential von Rifampicin: Ein wichtiger Punkt ist allerdings die Wirkung, die Rifampicin auf andere gleichzeitig verabreichte Medikamente und Substanzen haben kann.

SICHERHEIT DER EVIDENZ Wie sicher ist die Evidenz für die Intervention?	4 Monate Rifampicin: Die Sicherheit der Evidenz insgesamt ist moderat. Inkonsistenzen konnten nicht beurteilt werden, da es sich nur um eine Studie (RCT) handelte. 3–4 Monate Isoniazid plus Rifampicin: Die Sicherheit der Evidenz insgesamt ist gering bis sehr gering. Sie basiert auf einem kleinen RCT [111] und zwei kleinen Beobachtungsstudien [112, 113]. Inkonsistenzen konnten nicht gesehen werden.
PRÄFERENZEN UND WERTVORSTELLUNGEN (AKZEPTANZ) Wie empfinden die Betroffenen das Verhältnis erwünschter und unerwünschter Effekte?	4 Monate Rifampicin und 3–4 Monate Isoniazid plus Rifampicin: Wir sind der Ansicht, dass die meisten Menschen eine kürzere Behandlung vorziehen würden. Es gibt wahrscheinlich keine bedeutenden Unsicherheiten oder Unterschiede in der Bewertung der Ergebnisse durch die meisten Menschen. Allerdings ist zu beachten, dass dies z. B. bei Menschen mit HIV, die HAART bekommen, oder bei Frauen, die hormonelle Verhütungsmittel anwenden anders sein kann (Interaktionspotential von Rifampicin). Es bestehen nur geringe Unsicherheiten darüber, wie diese Medikamente am besten angewendet werden sollen (z. B. Dosierung, Wechselwirkungen zwischen Arzneimitteln).
ABWÄGUNG DER EFFEKTE Überwiegen die erwünschten gegenüber den unerwünschten Effekten?	4 Monate Rifampicin und 3–4 Monate Isoniazid plus Rifampicin: Wir meinen, dass die Intervention insgesamt in vielen Situationen bevorzugt werden würde, ungeachtet der Kosten und der erforderlichen Ressourcen. Eine kürzere TBI-Behandlung verringert wahrscheinlich die Anzahl unerwünschter Ereignisse und könnte das Risiko der Entstehung von Arzneimittelresistenzen mindern. Bedenken muss man aber bei Personen äußern, bei denen Rifampicin kontraindiziert ist, oder in Situationen, in denen eine hohe Rifampicin Resistenz-Inzidenz besteht. In solchen Situationen müssen andere TBI-Behandlungsoptionen in Betracht gezogen werden.
RESSOURCEN Stellt die Intervention eine effektive Nutzung von Ressourcen dar?	4 Monate Rifampicin und 3–4 Monate Isoniazid plus Rifampicin: Eindeutige Studien zu dieser Fragestellung liegen nicht vor. Die sehr unterschiedlichen Ausgangsvoraussetzungen in den geografischen Regionen sind zu beachten. Die Kosten sollten in Deutschland kein Hindernis für die Regime 4R und 3–4 HR sein.
GERECHTIGKEIT / ETHISCHE ASPEKTE Werden Personengruppen durch die (neue) Intervention benachteiligt?	4 Monate Rifampicin und 3–4 Monate Isoniazid plus Rifampicin: In Deutschland besteht kein Risiko, dass die Kosten für 4R oder 3–4HR als PT-Regime den Zugang zur Behandlung für andere Menschen, die auf dieselben Mittel angewiesen sind, einschränken könnte. Eine kürzere Behandlungsdauer bedeutet, dass mehr Menschen ihre Behandlung abschließen und daher die erwünschten Effekte der PT größer sind.
MACHBARKEIT Ist die Umsetzung der (neuen) Intervention machbar?	4 Monate Rifampicin und 3–4 Monate Isoniazid plus Rifampicin: In Deutschland können die Regime 4R und 3–4HR problemlos an jedem Ort eingesetzt werden. Es besteht eine hohe Dichte an fachärztlichen Praxen und

	Fachabteilungen, die Erfahrungen in der Therapie mit Rifampicin und Isoniazid haben und zu Rate gezogen werden können, wenn sich Probleme ergeben.
--	--

***6–9 Monate Isoniazid:** Bisheriger Goldstandard. Daher legen wir hier keine eigene Abwägung der Bewertungskriterien vor und verweisen auf die WHO [93].

Rifapentin-haltige präventive Therapieregime: Rifapentin ist in Deutschland und der EU weder zugelassen noch verfügbar. Daher legen wir hier keine eigene Abwägung der Bewertungskriterien vor und verweisen auf die WHO [93].

Besondere Personengruppen:

Kinder und Jugendliche

Empfehlung P4 (Expert*innenkonsens)

Pädiatrie: Welche präventive Therapie sollte bei Kindern und Jugendlichen < 15 Jahren mit nachgewiesener TBI durchgeführt werden?	
Empfehlung P4 Neu (2025)	Für die Therapie der TBI bei neu zugewanderten Kindern und Jugendlichen < 15 Jahren sollte bevorzugt Isoniazid und Rifampicin über 3 Monate (3HR) oder Rifampicin über 4 Monate (4R) und bei Unverträglichkeiten Isoniazid über 6 (-9) Monate gewählt werden.
Empfehlungsgrad	EK ↑
Konsensstärke	starker Konsens (100 %)

Begründung der Empfehlung P4:

Entsprechend der WHO-Empfehlung von 2022 [115] und den DZK-Empfehlungen von 2022 [89] wird, sofern es anamnestisch keinen Hinweis auf einen Kontakt zu einer Person mit MDR / RR-Tuberkulose gibt, bevorzugt eine Kombination von Isoniazid (10 mg/kg KG 1-mal täglich per os, maximale Tagesdosis: 300 mg) plus Rifampicin (15 mg/kg KG 1-mal täglich per os, maximale Tagesdosis: 600 mg) plus Rifampicin (15 mg/kg KG 1-mal täglich per os, maximale Tagesdosis: 600 mg) für 3 Monate [116] empfohlen. Alternativ kann Isoniazid (10 mg/kg KG 1-mal täglich per os, maximale Tagesdosis 300 mg) für 9 Monate oder, mit einer etwas geringeren pädiatrischen Datenlage, Rifampicin (15 mg/kg KG 1-mal täglich per os, maximale Tagesdosis: 600 mg) für 4 Monate empfohlen werden. Aktuell empfiehlt die WHO für Personen mit einem Körpergewicht über 65kg eine Dosisanpassung von INH auf 375mg und von Rifampicin auf 750mg [92, 105]. Bis zum Vorliegen einer evidenzbasierten Begründung für diese Anpassung werden von der Leitliniengruppe die in den Studien benutzten Dosierungen der PT empfohlen.

Bei Nachweis einer TBI bei eindeutig zuordenbarer Indexperson mit MDR-Tuberkulose soll das entsprechende Resistenzprofil des Index-stammes bei der Auswahl der präventiven Therapie bedacht, bei Kindern unter 5 Jahren empfohlen werden. Ein Fluorchinolon über sechs Monate wird bei nachgewiesener Sensibilität des Stammes bevorzugt.

Schwangere und stillende neu zugewanderte Frauen:

Eine Schwangerschaft erhöht das Risiko, dass sich eine TBI zu einer Tuberkulose entwickelt [117]. Eine Schwangere mit Tuberkulose hat ein erhöhtes Risiko für eine ungünstige Entwicklung der Gesundheit von Mutter und Fötus [118]. Frauen, die mit HIV leben haben während der Schwangerschaft und im Wochenbett ein höheres Tuberkulose-Risiko [119, 120]. Isoniazid und Rifampicin gelten als sicher für die Anwendung während der Schwangerschaft und in der Stillzeit [121, 122].

Eine Schwangerschaft oder die Stillzeit sind daher unabhängig vom HIV-Status keine Kontraindikation für eine präventive Tuberkulose-Therapie mit Isoniazid und/oder Rifampicin [92, 93]. Es liegen allerdings nur wenige Daten zur Pharmakokinetik und Sicherheit von Rifapentin in der Schwangerschaft vor [123]. Vorerst sollte Rifapentin daher in der Schwangerschaft und in der Stillzeit nicht eingesetzt werden.

PLHIV sowie Personen mit anderen Begleiterkrankungen

Bei der präventiven Therapie von PLHIV gelten die Empfehlungen der Sk2-Leitlinie Tuberkulose im Erwachsenenalter (Kapitel 5: Seite 772–776) [62]. Die betrifft auch Personen mit Begleiterkrankungen, wie Niereninsuffizienz, hepatische Insuffizienz oder eine iatrogene Immunsuppression (Kapitel 3.6. S. 749-753).

Management unerwünschter Arzneimittelwirkungen (UAW) und Daten zu den Medikamenten

In der S2k-Leitlinie finden sich ausführliche Hinweise zum Vorgehen (Kapitel 3.7; S 753–756) und ausführliche Daten zu Isoniazid, Rifampicin, Rifapentin und Levofloxacin (Kapitel 9: S. 794–808) [62].

2.2.2. Präventive Therapie bei neu zugewanderten Menschen mit Herkunft aus einem Land mit höherer Resistenzrate gegenüber Isoniazid und Rifampicin (MDR / RR-Tuberkulose)

Empfehlung 7 (Expert*innenkonsens)

Welches präventive Therapieregime sollte bei Vorliegen einer TBI zum Verhindern einer Tuberkulose verwendet werden, wenn im Herkunftsland eine höhere MDR-/RR-Tuberkulose-Rate als in Deutschland anzunehmen ist?	
Empfehlung 7 (Neu 2025)	Neu zugewanderten Menschen mit einer TBI aus Herkunftsländern mit einer MDR-/RR-Tuberkulose-Rate $\leq 10\%$ sollte eine präventive Therapie gemäß Empfehlung 6 mit Ausnahme von 6–9H angeboten werden.
Empfehlungsgrad	EK ↑
Konsensstärke	Starker Konsens (100 %)

Begründung der Empfehlung

Auch bei neu zugewanderten Menschen aus Herkunftsländern, in denen eine höhere Resistenzrate der Erreger bekannt ist als in Deutschland, sollte bei Vorliegen einer TBI unter Abwägung von Nutzen und Risiko die Möglichkeit einer PT geprüft und eine präventive Therapie angeboten werden, wenn keine Kontraindikationen bestehen. Da für die PT neu zugewandeter Menschen vorzugsweise Rifampicin-haltige Regime (4R oder 3HR) empfohlen werden, ist es notwendig, bei der Entscheidung über eine präventive Therapie die MDR / RR-Tuberkulose-Rate im Herkunftsland zu berücksichtigen. Daher schlägt die Leitliniengruppe vor, sich zunächst an den Daten zu den länderspezifischen MDR / RR-Tuberkulose-Raten der WHO zu orientieren und zu prüfen, ob es weitere Datenquellen gibt. Die spezifischen Länderdaten der MDR / RR-Tuberkulose-Rate der WHO finden sich unter:

https://worldhealthorg.shinyapps.io/tb_profiles/?_inputs_&entity_type=%22country%22.

Sie können auch vereinfacht in einer App eingesehen werden:

Android: <https://play.google.com/store/apps/details?id=uk.co.adappt.whotbreport>

Apple: <https://apps.apple.com/us/app/tb-report/id1483112411>

Eine Schwierigkeit ergibt sich aus der Tatsache, dass keine eindeutigen internationalen Definitionen vorliegen, was als erhöhte oder hohe Rate an MDR / RR-Tuberkulose gilt [124].

Betrachtet man die Daten der WHO, so zeigt sich, dass die MDR / RR-Tuberkulose-Rate für viele Herkunftsländer, aus denen zum Zeitpunkt der Leitlinienerstellung die in Deutschland gemeldeten Tuberkulosefälle überwiegend stammen, unter 10 % lag. Eine Ausnahme stellen die Patient*innen aus den postsowjetischen Staaten dar (siehe Empfehlungen 7 und 8).

Bei einer Resistenzrate im Herkunftsland von $\leq 10\%$ ist der Anteil, der durch MDR / RR-MTB Stämme verursachten TBI als deutlich geringer (maximal 10 %) anzunehmen als der Anteil der durch sensible Stämme verursachten TBI-Fälle (minimal 90 %). Unter Abwägung von Risiko und Nutzen spricht sich die Leitliniengruppe in dieser Situation daher für eine präventive Therapie mit 4R oder 3HR aus, da hier mindestens 9 von 10 präventiv behandelte Personen eine effektive präventive Therapie ihrer TBI erhalten. Da die Toxizität der empfohlenen Therapieregime gering ist und eine weitere Resistenz-Induktion bei Vorliegen einer Infektion mit MDR / RR-Tuberkulose-Erregern mit einer Therapie mit 4R oder 3HR nicht anzunehmen ist, überwiegt in den Augen der Leitliniengruppe der erwartbare Nutzen für den großen medikamenten-sensiblen Anteil des Kollektivs.

Eine präventive Therapie mit Isoniazid bei einer Unverträglichkeit von oder bei Kontraindikation gegenüber Rifampicin sollte hier nur in sehr gut begründeten Einzelfällen erfolgen, da in diesem Kollektiv grundsätzlich mit einer zusätzlich deutlich erhöhten Isoniazid-Monoresistenz-Rate gerechnet werden muss (die Basisrate der weltweiten Isoniazid-Monoresistenz liegt bereits bei zirka 10 % [96]).

Empfehlung 8 (Expert*innenkonsens)

Welches präventive Therapieregime sollte bei Vorliegen einer TBI zur Verhinderung einer Tuberkulose verwendet werden, wenn im Herkunftsland eine MDR-/RR-Tuberkulose-Rate über 10 % vorliegt? (für Kontaktpersonen siehe Empfehlungen 9 und 10)	
Empfehlung 8 (Neu 2025)	Bei neu zugewanderten Menschen mit einer TBI aus Herkunftsländern mit einer MDR-/RR-Tuberkulose-Rate > 10 % sollte eine individuelle Nutzen-Risiko-Abwägung für oder gegen eine präventive Therapie in Rücksprache mit einem spezialisierten Tuberkulosebehandlungszentrum erfolgen.
Empfehlungsgrad	EK ↑
Konsensstärke	Starker Konsens (100 %)

Begründung der Empfehlung:

Für Menschen aus Ländern einer höheren MDR-/RR-Tuberkulose-Rate > 10 % konnte in der Leitliniengruppe kein Konsens für oder gegen eine präventive Therapie mit 3HR oder 4R gefunden werden. Betroffen sind hier vor allem Personen aus den postsowjetischen Staaten (Armenien, Aserbaidshan, Belarus, Georgien, Kasachstan, Kirgisien, Republik Moldau, Russische Föderation, Tadschikistan, Turkmenistan, Ukraine, Usbekistan), für welche die WHO sehr hohe MDR-/RR-Tuberkulose-Raten ausweist (Tab. 6) [109]. Die epidemiologische Situation im Herkunftsland spiegelt sich auch bei den in Deutschland gemeldeten Tuberkulosefällen wider, die in den postsowjetischen Staaten geboren sind. Unter diesen wurde im Jahr 2022 eine MDR-/RR-Tuberkulose-Rate von 29,8 % registriert [2].

Tabelle 6: WHO-Angaben zur epidemiologischen TB-Situation in postsowjetischen Staaten (Anzahl Tuberkulose-Fälle, Anzahl MDR-/RR-Tuberkulose-Fälle, MDR-/RR-Tuberkulose-Rate, Anteil von MDR-/RR-Tuberkulose mit Fluorchinolon-Resistenz (Anteil an prä-XDR-TB). Es handelt sich um Schätzungen der WHO in Kooperation mit dem betreffenden Land). (Quelle: WHO Shinyapps.io, abgerufen Sep. 2024 [125])

Land	WHO 2022 TB-Fälle	WHO 2022 MDR-/RR- TB-Fälle	WHO 2022 % MDR / RR- TB	WHO 2022 / ECDC 2024 % FQ Resistenz der MDR-/RR-TB-Fälle *
Armenien	690	160	23,2	14,8
Aserbaidshan	7.000	1.200	17,1	15,4
Belarus	2.600	1.300	50,0	43,6
Georgien	2.200	360	16,4	37,9
Kasachstan	15.000	5.900	39,3	15,7 (2020)
Kirgisien	8.600	3.000	34,9	16,9
Moldau	2.400	900	37,5	16,4
Russische Föderation	56.000	31.000	55,4	35,3
Tadschikistan	7.800	2.200	17,2	26,1
Turkmenistan	3.100	1.300	41,9	n. v.
Ukraine	36.000	12.000	33,3	32,1

Usbekistan	29.000	5.800	20,0	41,5
Gesamt	170.390	65.120	38,2	n. v.

* Die Daten zur Rate von Fluorchinolon-Resistenzen bei MDR-/RR-TB-Fällen in diesen Ländern beziehen sich nur auf die Anzahl der MDR-/RR-TB-Fälle, bei denen eine Testung auf Fluorchinolone durchgeführt worden ist [126]. (Siehe auch: <https://www.who.int/europe/publications/i/item/9789289060912>)

Mit zunehmenden Raten einer Fluorchinolon-Resistenz muss mit einem Versagen einer präventiven Therapie mit einem Fluorchinolon (analog zur Prävention bei Personen mit engem Kontakt zu MDR-/RR-Tuberkulose Erkrankten, siehe Empfehlungen 9 und 10) gerechnet werden.

In dieser Situation sollte daher eine individuelle Nutzen-Risiko-Abwägung erfolgen und die Entscheidung für oder gegen eine präventive Therapie nach Rücksprache mit Expert*innen und gemeinsam mit den Betroffenen getroffen werden (siehe Empfehlungen 9 und 10), da auch bei einem höheren Anteil an Fluorchinolon-Resistenz im Herkunftsland immer noch ein Teil der Personen mit TBI von einer präventiven Therapie mit Fluorchinolonen profitieren kann. Ist eine Fluorchinolon-Resistenz beim Index bekannt, sollten diese nicht eingesetzt werden. Aufgrund der noch eingeschränkten Studienlage zur Effektivität einer präventiven Therapie mit Fluorchinolonen (kurze Beobachtungszeiten) werden längere Nachsorgeintervalle empfohlen.

2.2.3. Präventive Therapie bei neu zugewanderten Menschen mit Kontakt zu einer an MDR-/RR-Tuberkulose erkrankten Person

Empfehlung 9 (Expert*innenkonsens)

Wie soll bei engen Kontaktpersonen bei bekannter MDR-/RR-Tuberkulose des Indexfalls vorgegangen werden?	
Empfehlung 9 (Neu 2025)	Sind zugewanderte Menschen enge Kontaktpersonen einer an infektiöser pulmonaler MDR-/RR-Tuberkulose erkrankten Person, so soll eine präventive Therapie auf Grundlage einer sorgfältigen individuellen Risikobewertung (u. a. Alter, Aufenthaltsdauer, Immunstatus) und in Kenntnis der Ergebnisse der Resistenztestergebnisse des Indexfalles empfohlen werden.
Empfehlungsgrad	EK ↑↑
Konsensstärke	starker Konsens (100 %)

Empfehlung 10 (evidenzbasiert)

Wie sollte bei engen Kontaktpersonen bei bekannter MDR-/RR-Tuberkulose des Indexfalls vorgegangen werden?	
Empfehlung 10 (Neu 2025)	Ist der MTB-Stamm resistent gegen INH und Rifampicin, aber empfindlich gegenüber Fluorchinolonen, sollte eine präventive Therapie mit Levofloxacin über 6 Monate angeboten werden.
Empfehlungsgrad	B / ↑

Qualität der Evidenz	Niedrig ⊕⊕⊖⊖
Konsensstärke	starker Konsens (100 %)

Begründung der Empfehlungen 9 und 10:

Auch bei Kontaktpersonen zu einem Indexfall mit bekannter MDR-/RR-Tuberkulose soll immer geprüft werden, ob ein wirksames präventives Therapieregime eingesetzt werden kann. Die Durchführung der Behandlung einer MDR-/RR-Tuberkulose ist im Vergleich zur Standardtherapie einer sensiblen Tuberkulose anspruchsvoller und kostenintensiv, auch wenn neuere Therapieregime die Situation deutlich verbessert haben und weitere Fortschritte zu erwarten sind [127, 128]. Die Verhinderung einer Erkrankung an MDR-/RR-Tuberkulose hat daher immer noch einen hohen Stellenwert.

Evidenzgrundlage der Empfehlungen 9 und 10:

Die Evidenz für eine präventive Therapie bei bekannter MDR-/RR-Tuberkulose des Indexfalles war bis zum Jahre 2020 sehr niedrig und die Datenqualität schlecht. Die vollständigen GRADE-Tabellen der WHO [96] bis 2020 sind hier einzusehen:

<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/330865/WHO-UCN-TB-2020.2-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (Seite 32-33).

Neue Daten, die der WHO bereits 2025 zur Beurteilung vorlagen und in der Zwischenzeit auch publiziert worden sind [129-131], zeigen, dass eine 6-monatige Gabe von Levofloxacin bei Kindern (6 Monate bis < 5 Jahren) das Risiko, an einer MDR-/RR-Tuberkulose zu erkranken in der Nachbeobachtung über 5 Jahre um 56 % senkt und bei Erwachsenen und Jugendlichen im Vergleich zu Placebo nach 30-monatiger Nachbeobachtung um 45 % [93, 129-131]. Die Verträglichkeit der 6-monatigen Therapie mit Levofloxacin war in beiden Studien gut. Schwere UAW wurden nur vereinzelt beobachtet, therapiebezogene Todesfälle sind nicht aufgetreten. Die Bewertung durch die WHO ist in der Leitlinie von 2024 [93] einzusehen:

<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/378536/9789240096196-eng.pdf?sequence=1> (Seite 238-246).

Die Leitliniengruppe hält die vorhandene Evidenz im Gegensatz zur WHO allerdings nicht für ausreichend, um eine starke Empfehlung zu geben, sondern hat sich auf der Basis der vorliegenden Studienergebnisse [129-131] entschieden, nur eine konditionale Empfehlung zu geben. Der wesentliche Grund dafür ist, dass die beiden Studien keine signifikanten Ergebnisse hinsichtlich des primären Endpunktes (Verhinderung einer MDR-/RR-Tuberkulose) ergeben haben [130, 131]. Ein signifikantes Ergebnis ergab sich erst aus einer Meta-Analyse beider Studien zusammen (relative Differenz der kumulativen Inzidenz von MDR-/RR-Tuberkulose: 0,41 (95 % KI: 0,18–0,92); p = 0,03) [129]. Aufgrund der noch eingeschränkten Studienlage zur Effektivität einer präventiven Therapie mit Fluorchinolonen (kurze Beobachtungszeiten) werden längere Nachsorgeintervalle empfohlen.

Bei einer beim Indexfall belegten Fluorchinolon-Resistenz kann dieses präventive Therapieregime nicht eingesetzt werden. In dieser Situation muss nach Rücksprache mit Expert*innen die individuelle Nutzen-Risiko-Abwägung einer präventiven Therapie mit

anderen wirksamen Medikamenten erfolgen und die Entscheidung für oder gegen eine präventive Therapie gemeinsam mit den Betroffenen getroffen werden

3. Tuberkulose-Screening bei neu zugewanderten Menschen

Hintergrund:

Ein Tuberkulose-Screening (auch: aktive Fallfindung) mittels Röntgenreihenuntersuchung aller oder Teile der Bevölkerung war lange Zeit Bestandteil der Tuberkulosekontrolle in Deutschland. Aufgrund abnehmender Inzidenz, geringer Fallfindungsraten und unter Berücksichtigung von Strahlenschutzaspekten wie auch eines hohen logistischen, personellen wie auch finanziellen Aufwands wurde das bevölkerungsbasierte Tuberkulose-Screening zuerst teilweise auf wenige Gruppen (wie Lehrkräfte, im Lebensmittelbereich Tätige) beschränkt und später vollständig verlassen. Aktuell ist ein Tuberkulose-Screening nach § 36 IfSG nur noch vor Aufnahme in Gemeinschaftsunterkünfte gesetzlich vorgeschrieben (siehe auch Gesetzliche Grundlagen nach dem Infektionsschutzgesetz (IfSG)). Dazu muss ein ärztliches Zeugnis, gestützt auf eine Thoraxröntgen oder andere von der obersten Landesgesundheitsbehörde zugelassene Befunde, vorgelegt werden, dass kein Anhalt für eine ansteckungsfähige Lungentuberkulose vorliegt [132]. Für ein Screening bei Kindern < 15 Jahren und Schwangeren ist von einer Thoraxröntgen abzusehen. Ergeben sich aber Hinweise auf eine Tuberkulose, so ist diese allerdings notwendiger Bestandteil der Diagnostik. Auch nach positivem IGRA aufgrund anderweitiger Untersuchungsanlässe erfolgt eine Abklärung bzw. der Ausschluss einer Tuberkulose zunächst mit einer Anamneseerhebung und einem Thoraxröntgen [62].

Für andere zugereiste Personen gibt es kein verpflichtendes Screening auf Tuberkulose, es kann aber nach § 19 IfSG durch die lokalen Gesundheitsämter angeboten werden.

Wir gehen davon aus, dass das Risiko für eine Infektion oder Erkrankung mit Tuberkulose a priori eine relevante Exposition voraussetzt. Dies ist für bestimmte im Ausland geborene Personen deutlich höher als für in Deutschland geborene Personen [1]. Das Erkrankungsrisiko ist dabei in den ersten Jahren nach Einreise am höchsten und ist vermutlich auf eine Reaktivierung einer im Heimatland oder auf der Flucht erworbenen Infektion zurückzuführen, verbunden mit psychosozialen Stress als Folge der Migration [25, 26].

Der aktuelle Screeningansatz nach § 36 Absatz 4 IfSG berücksichtigt nicht individuelle Risikofaktoren oder unterschiedliche Risiken je nach Herkunftsland für das Vorhandensein einer Tuberkulose. Bei Betrachtung der Meldezahlen zeigt sich, dass in den letzten Jahren ein geringer bis moderater Teil der Tuberkulosefälle durch das Screening gefunden wurde (5–33 %) [1]. Daten zur Umsetzung, Effektivität, Fallfindungsrate oder Kosten / Kosteneffektivität des Screenings existieren nicht, da diese nicht erfasst und nicht ausgewertet werden. Auch stellt ein Screening auf eine bestehende Erkrankung nur eine Momentaufnahme dar und kann nicht vor einer im späteren Verlauf auftretenden Erkrankung oder Reinfektion schützen.

Trotz dieser Einschränkungen scheint ein gezieltes Screening in Kombination mit einer präventiven Therapie bei TBI bei zugewanderten Tuberkulose-gefährdeten Menschen sinnvoll.

Der Fokus dieses Kapitels liegt daher auf dem Tuberkulose-Screening bei neu bzw. kürzlich zugewanderten Tuberkulose-gefährdeten Personen, die sich nach Einreise für eine relevante Zeit oder dauerhaft in Deutschland aufhalten werden. Dabei wird auf die Frage eingegangen, ob und wer ein Tuberkulose-Screening angeboten bekommen sollte, welche zusätzlichen Risikofaktoren in Betracht zu ziehen sind und in welchen Situationen welche Methodik zum Einsatz kommen sollte. Für die Beurteilung des Nutzens eines Screenings für Tuberkulose fließt auch das Gefährdungspotential für das Umfeld durch eine unerkannte Tuberkulose mit ein.

Für alle anderen Personen, unabhängig vom Vorliegen einer Einwanderungsgeschichte, gelten Grundsätze und Ansprüche an eine adäquate Gesundheitsversorgung inklusive Tuberkulosemanagement im Rahmen der gesetzlichen Krankenversicherungen (GKV).

3.1. Welche neu zugewanderten Personen sollten ein Tuberkulose-Screening angeboten bekommen? Welche Kriterien und Risikofaktoren sind mit einer erhöhten Inzidenz i. S. einer Fallfindungsrate assoziiert? Gibt es Unterschiede bei Subpopulationen?

Empfehlung 11 (evidenzbasiert)

Welchen neu zugewanderten Menschen sollte ein Tuberkulose-Screening angeboten werden?	
Empfehlung 11 (Neu 2025)	Neu zugewanderten Menschen ≥ 15 Jahren aus Ländern mit einer Tuberkulose-Inzidenz $> 100 / 100.000$ Einwohner*innen, die sich voraussichtlich länger als 3 Monate in Deutschland aufhalten, sollte zeitnah nach Einreise ein Tuberkulose-Screening angeboten werden*.
Empfehlungsgrad	B / $\uparrow$
Qualität der Evidenz*	Sehr niedrig bis niedrig $\oplus\ominus\ominus\ominus - \oplus\oplus\ominus\ominus$ Zusätzlich wurde die Evidenzsynthese der WHO-Leitlinie herangezogen [133]
Endpunktkategorie und Quellen	siehe Empfehlung 12
Konsensstärke	starker Konsens (100 %)
*	Hinweis: Zur Einschätzung des Tuberkulose-Risikos nach Herkunftsland sollten, sofern verfügbar, auch nationale bzw. internationale (sofern auf Deutschland übertragbare) aktuelle Daten zu Inzidenzen oder Screening-Fallfindungsraten im Zielland berücksichtigt werden. Sofern Informationen dazu vorliegen, sollte auch die Situation des Landes bzw. der Länder berücksichtigt werden, in dem sich die Person innerhalb der letzten 12 Monate vor Einreise über einen längeren Zeitraum aufgehalten hat, falls die Inzidenzen dort höher sind als im ursprünglichen Herkunftsland.

Empfehlung 12: (evidenzbasiert)

Welchen neu zugewanderten Menschen soll ein Tuberkulose-Screening angeboten werden?

Empfehlung (Neu 2025)	12	Wenn (i) zusätzliche Risikofaktoren vorliegen oder (ii) die Person in einem Setting mit Ausbruchspotential oder in Bereichen mit vulnerablen Gruppen untergebracht oder tätig wird, soll neu zugewanderten Menschen ≥ 15 Jahren aus Herkunftsländern mit einer Tuberkulose-Inzidenz von $> 100 / 100.000$ Einwohner*innen * oder mit einer MDR-/RR-Tuberkulose-Prävalenz $> 10\%^{\#}$ ein Tuberkulose-Screening angeboten werden.
Empfehlungsgrad		A / $\uparrow\uparrow$
Qualität Evidenz*	der	Sehr niedrig bis niedrig $\oplus\ominus\ominus\ominus - \oplus\oplus\ominus\ominus$ Zusätzlich wurde die Evidenzsynthese der WHO-Leitlinie herangezogen [133]
Endpunktkategorie und Quellen		Populationsattributables Risiko [22, 29, 56, 57, 134, 135] Kosten [52, 136-138] / Kosteneffizienz [22, 29, 52, 139] Fallfindungsrate [22, 26, 37, 38, 41, 46, 48, 52, 54, 56, 58, 140-165] Teilnahmequote [22, 46, 48, 151, 155, 161, 162] Morbidity und Mortalität [37, 41, 42, 56, 149, 153, 160, 166] NNS [142]
Konsensstärke		starker Konsens (100 %)
*		Es gilt der Hinweis aus Empfehlung 11.
#		Zusätzlich zu berücksichtigen sind ergänzende Daten zu MDR-/RR-Tuberkulose-Raten im Ankunftsland so weit verfügbar.

(i) zu den Risikofaktoren zählen:

- Kontakt zu einer erkrankten Person mit ansteckungsfähiger Lungentuberkulose innerhalb der letzten 12 Monate vor Einreise (d. h. auch ohne Bezug zu einer aktuell indizierten Umgebungsuntersuchung) [57]
- Hohes Expositionsrisiko auf der Migrationsroute (z. B. durch Aufenthalt in Flüchtlingscamps, Herkunft aus/Aufenthalt in Krisenregionen) [56, 149, 153]
- HIV-Infektion, insbesondere neu diagnostizierte und unzureichend behandelte HIV-Infektion [160]
- Bekannte frühere Erkrankung an Tuberkulose
- Haftanamnese
- Silikose (z.B. durch Bergbautätigkeit)
- andere Begleitumstände wie
 - Medikamentöse Immunsuppression insbesondere durch TNF-alpha-Inhibitoren, Janus-Kinase (JAK)-Inhibitoren und ggf. andere Biologika [57]
 - Schwere Grunderkrankungen, die eine intrinsische oder iatrogene Immunsuppression bedingen (hämatologische Systemerkrankungen wie Lymphome und Leukämien, geplante oder bereits erfolgte Organtransplantation [57])
 - Andere Erkrankungen, die in Studien mit einem erhöhten Risiko für Tuberkulose assoziiert sind (fortgeschrittene, insbesondere dialysepflichtige

Niereninsuffizienz; unbehandelter oder schlecht eingestellter Diabetes; Alkohol- und Drogenanamnese) [57]

- Schwere Unter-/Mangelernährung [167]
- Angeborene primäre Immundefekte

(ii) z. B. bei Unterbringung oder beruflicher Tätigkeit in Gemeinschaftsunterkünften für Geflüchtete und Asylsuchende, Pflegeeinrichtungen, Kindertagesstätten, Krankenhaus, Justizvollzugsanstalt u. ä. (Exposition von Menschen mit Vulnerabilitäten)

Evidenzgrundlage der Empfehlungen 11 und 12:

Systematische Übersichtsarbeiten und einbezogene Leitlinien

Insgesamt stützen wir uns auf Evidenz aus 54 systematischen Übersichtsarbeiten sowie auf die Leitlinien der WHO und anderer Länder. Vergleichende Studien, die unterschiedliche Screeningansätze oder aktive versus passive Fallfindung bei zugewanderten Menschen vergleichen, existieren nicht. Es wurden ausschließlich Beobachtungsstudien gefunden, die in systematischen Übersichtsarbeiten zusammengestellt wurden. Zusätzlich wurden Modellierungsarbeiten miteingeschlossen. Insgesamt ergibt sich für die untersuchten Endpunkte nur eine geringe bis sehr geringe Sicherheit der Evidenz. Gründe hierfür sind die eingeschränkte Übertragbarkeit auf den deutschen Kontext, die Reduktion komplexer Public-Health-Interventionen auf einzelne Endpunkte sowie die Heterogenität der untersuchten Gruppen. Daher stützen wir uns zum Teil auf indirekte Evidenz, insbesondere der WHO-Leitlinien (Screening, Diagnostik) und der dazugehörigen Evidenzsynthesen. Insbesondere für die Frage zur Testmethode für ein Tuberkulose-Screening halten wir die zugrundeliegende Evidenz für vollständig übertragbar auf neu zugewanderte Menschen.

Mortalität und Morbidität

Zu den Endpunkten Mortalität und Morbidität wurden drei Studien mit sehr geringer Sicherheit der Evidenz gefunden. Aldridge et al. berichteten eine standardisierte Tuberkulose-assoziierte Mortalitätsrate bei neu zugewanderten Menschen von 6,0 (95 % KI: 3,0–11,7) im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung [166]. Eiset et al. fanden in sechs europäischen Ländern ebenfalls erhöhte Sterblichkeitsraten verglichen mit der einheimischen Bevölkerung zwischen 0,56 (95 % KI: 0,08–4,0) für Menschen aus Ostasien und 23 (95 % KI: 19,1–27,8) aus Lateinamerika [37]. In der Studie von Sanneh et al. lag die Mortalität bei aktiver Fallfindung bei 0 % gegenüber 1 % und 6 % bei einer passiven Fallfindung, zudem war die Hospitalisierungsrate bei neu zugewanderten Menschen mit Tuberkulose-Screening um 80 % reduziert (OR: 0,20; 95 % KI: 0,10–0,20) [42].

Die WHO empfiehlt ein optionales Screening für Menschen mit bestimmten Risikofaktoren (z.B. neu zugewanderte Menschen und Personen aus Ländern mit einer Prävalenz > 100 / 100.000 Einwohner*innen) [133]. Die zugrunde gelegte Evidenz ist heterogen und unterscheidet zwischen individuellen und Public-Health-Endpunkten. Hinsichtlich Mortalität

und Behandlungsergebnis fand sich kein signifikanter Unterschied im Vergleich zwischen Screening und passiver Fallfindung. Allerdings hatten die durch Screening entdeckten Erkrankten eine geringere Bakterienlast im Sputum, was als geringere Krankheitsschwere bzw. Ansteckungsfähigkeit gewertet wird. Die Evidenz beruht nur auf Beobachtungsstudien mit einer sehr geringen Aussagesicherheit.

Einfluss des Tuberkulose-Screenings auf die Tuberkulose-Epidemiologie im Zielland

Spezifische Evidenz für den Einfluss eines Screenings auf die Tuberkulose-Prävalenz bei neu zugewanderten Menschen wurde nicht gefunden. Indirekte Evidenz aus der WHO-Leitlinie mit sehr geringer bis moderater Aussagesicherheit zeigte uneinheitliche Ergebnisse für den Einfluss eines Tuberkulose-Screenings auf den populationsbezogenen Endpunkt Prävalenz. In der randomisierten Studie ACT3 [168] fand sich eine Reduktion der Prävalenz um 45 % (RR = 0,55) und in der Beobachtungsstudie DETECTB [169] um 41 % (RR = 0,59). Eine weitere randomisierte Studie zeigte mit einem relativen Risiko (RR) von 1,1 dagegen keinen nachweislichen Effekt [170].

Vergleich mit europäischen Leitlinien

In den nationalen Leitlinien anderer Länder finden sich kein einheitliches Vorgehen oder einheitliche Kriterien für ein Tuberkulose-Screening von neu zugewanderten Menschen. Die meisten europäischen Länder führen ein freiwilliges oder verpflichtendes Screening vor oder nach Einreise durch, oft abhängig von der Inzidenz im Herkunftsland. In Dänemark wird z.B. ein Thoraxröntgen-Screening für neu zugewanderte Menschen aus Ländern mit einer Inzidenz vom > 100 / 100.000 angeboten. In den Niederlanden müssen sich regulär zugewanderte Menschen aus Ländern mit einer Tuberkulose-Inzidenz über > 100 / 100.000 und asylsuchende Menschen aus Ländern mit einer Inzidenz > 50 / 100.000 einem Thoraxröntgen-Screening unterziehen [171]. In Großbritannien wird ein Screening vor Einreise für Visa-Beantragende aus Ländern mit einer Tuberkulose-Inzidenz von > 40 / 100.000 gefordert und zusätzlich für neu zugewanderte Menschen zwischen 16 und 35 Jahren aus Ländern mit einer Inzidenz > 150 / 100.000 ein TBI-Screening angeboten [172, 173]. Zu beachten ist, dass sich die Empfehlungen der einzelnen Länder im Laufe der Zeit ändern oder anpassen können.

Fallfindungsraten an Tuberkulose & Number Needed to Screen (NNS)

Zwei Meta-Analysen zeigen einen klaren Zusammenhang zwischen Fallfindungsrate und Inzidenz im Herkunftsland [52, 140]. Aldridge et al. fanden eine Fallfindungsrate von 19,7 / 100.000 (95 % KI: 10,3–31,5) Untersuchten bei Herkunft aus Ländern mit Tuberkulose-Inzidenzen zwischen 50–150 / 100.000, die bei Herkunft aus Ländern mit einer Inzidenz von 250–349 / 100.000 auf 133 / 100.000 (95 % KI: 110–158) anstieg [52]. Arshad et al. berichteten ähnliche Ergebnisse: bei Herkunft aus einem Land mit einer Inzidenz < 50 / 100.000 fanden Sie eine Fallfindungsrate von 19,6 / 100.000, die bei Herkunft aus Hochinzidenzländern > 350 / 100.000 auf 336 / 100.000 anstieg. Geflüchtete Menschen hatten im gleichen systematischen Review eine deutlich höhere gepoolte Prävalenzrate von

130,6 (95 % KI: 58,8–290,2) im Vergleich zu Asylsuchenden (30,1; 95 % KI: 19,3–47,1) oder regulär zugewanderten Menschen (29,4; 95 % KI: 9,7–88,9). In Europa betrug die gepoolte Fallfindungsrate 5,8 / 1.000 für Geflüchtete, 2,7 / 1.000 für Asylsuchende und 2,2 / 1.000 regulär zugewanderte Menschen [140].

Meaza et al. fanden eine große Spannweite der Prävalenz von 18,7 bis 754 / 100.000, abhängig von Migrationsstatus, Herkunftsland und anderen Risikofaktoren [156]. Langzeitnachbeobachtungen über 5 Jahre fanden unter 1.055.417 neu zugewanderten Menschen in Großbritannien Prävalenzen von 92 (95 % KI: 84–101) und 147 / 100.000 (95 % KI: 140–154) [159].

Eine Modellierung aus Kanada, basierend auf den Bevölkerungs- und Gesundheitsdaten von 715.423 neu zugewanderten Menschen, berechnete das attributable Risiko für verschiedene Variablen [57]. Geflüchtete Menschen hatten 2 bzw. 5 Jahre nach Einreise mit einer Hazard Ratio (HR) von 1,9 (95 % KI: 1,6–2,3) bzw. 1,7 (95 % KI: 1,4–2,1) ein fast doppelt so hohes Risiko an einer Tuberkulose zu erkranken wie alle neu zugewanderten Menschen zusammen. Das Risiko stieg mit der Inzidenz im Herkunftsland kontinuierlich an (HR: 4,6–19,6).

In Deutschland wurde durch Bozorgmehr et al. bei fast 90.000 Asylsuchenden durch ein Screening nach § 36 Absatz 4 IfSG eine gepoolte Inzidenz von 347 / 100.000 (95 % KI: 178–395) gefunden. Daraus ergab sich eine NNS von 288 (95 % KI: 175–561), bzw. in einer Sensitivitätsanalyse 327 (95 % KI: 194–667) [142]. Andere (nicht-gepoolte) Analysen der gleichen Arbeitsgruppe zeigten große Unterschiede in den Fallfindungsraten beim Screening mittels Thoraxröntgen (255–1.200 / 100.000) [141]. Es wurde aber angemerkt, dass in einigen der zu Grunde liegenden Studien ein Großteil der Erkrankungen erst mehrere Jahre nach Einreise auftraten (im Schnitt nach 2,4 +/- 3,8 Jahre).

Mögliche Unterschiede zwischen gefundenen Tuberkulose-Inzidenzen im Herkunfts- und Ankunftsland

Die Fallfindungsrate und die NNS hängen nicht nur vom Herkunftsland der untersuchten Person ab, sondern auch vom Migrationsstatus (Geflüchtete, Asylsuchende, regulär oder irregulär zugewanderte Personen) und weiteren Einflussfaktoren für eine Exposition und Infektion wie der Migrationsroute und Migrationsumstände, Begleiterkrankungen sowie sozioökonomische Faktoren [5]. Einige Studien zeigten für einzelne Herkunftsländer z.T. erhebliche Divergenzen zwischen Fallfindungsraten in den Ankunftsändern und den von der WHO geschätzten Inzidenzen in den Herkunftsländern [174, 175]. Besonders ausgeprägt ist dies bei Ländern am Horn von Afrika wie Eritrea und Somalia. Hier wurden in EU-/EWR-Staaten deutlich höhere Inzidenzen beobachtet als von der WHO für das Land angegeben. So berichteten Proença et al. eine gemittelte Prävalenz von 1.331 / 100.000 (95 % KI: 542–2384) bei einer hohen Heterogenität der eingeflossenen Studien [38]. Die höchsten Prävalenzen wurden dabei bei nach Europa Geflüchteten aus Eritrea, Äthiopien und Somalia gefunden [38]. Umgekehrt gibt es auch Beispiele für niedrigere Inzidenzen in manchen Ankunftsändern, z.B. für Menschen aus den Philippinen und der Mongolei. Inwieweit hier auch verschiedene zusätzliche länderspezifische Einflussfaktoren in den Ankunftsändern eine Rolle spielen (z.B. sprachliche, historische oder familiäre Verbindungen), ist nicht vollständig klar [176].

Eine dauerhafte systematische Erfassung und Analyse der nationalen Screeningdaten ist wichtig, um die Dynamik besser abzubilden und um das Screening gezielt den Personen mit dem höchsten Risiko für das Vorliegen einer Tuberkulose anzubieten [177].

Evidenz zur Transmission im Ankunftsland

Die Transmission von Tuberkulose von neu zugewanderten Menschen auf die im Land geborene Bevölkerung wird in Ländern mit gutem Zugang zur Gesundheitsversorgung als sehr gering bewertet [149]. Nur ein Teil aller Ansteckungen (12.366 Fälle) in einem Zeitraum zwischen 1997 und 2007 wurde auf kürzlich zurückliegende Transmissionen zurückgeführt (zwischen 8,5 % und 49,1 %), die jedoch wechselseitig bzw. bidirektional stattgefunden haben [135]. Ein Review zeigte MTB-Übertragungsraten von im Ausland auf im Inland Geborene zwischen 5,8 % (95 % KI: 4,8–7,0) und 18,3 % (95 % KI: 8,3–28,3) und in umgekehrter Form, d.h. von im Inland auf im Ausland geborene Personen, zwischen 7,9 % (95 % KI: 7,0–8,9) und 16,0 % (95 % KI: 7,6–24,3) [134, 135]. In genotypisch bestätigten Infektionsclustern waren im Median knapp die Hälfte der erkrankten Personen im Ausland geboren (48,9 %; Range 11,3–77,8) und die andere Hälfte im Inland. Insgesamt lässt sich somit sagen, dass das Transmissionsrisiko bzw. die Übertragung auf im Inland geborene Bevölkerungsgruppen gering bzw. nicht größer ist als die wechselseitige Übertragung in umgekehrter Richtung. Spruijt et al. modellierten, dass bei neu zugewanderten Menschen ein geringer bis variabler Anteil der Infektionen im Ankunftsland erworben wurde (z.B. 44 % bei in Marokko Geborenen, 25 % bei in der Türkei Geborenen und 27 % bei in Indonesien Geborenen) [56]. Der größere Anteil wird aber der Reaktivierung einer im Herkunftsland oder auf der Flucht erworbenen Infektion zugeschrieben.

Kosten / Kosteneffektivität:

Bozorgmehr et al. untersuchten die diagnostischen Kosten von über 400.000 verpflichtenden Screening-Untersuchungen bei Asylsuchenden in Deutschland im Jahr 2015 [137]. Dabei wurde vor Aufnahme in eine Gemeinschaftsunterkunft ein Thoraxröntgen bei Personen ≥ 16 Jahren durchgeführt, bei Kindern und Schwangeren ein IGRA und bei Kindern < 5 Jahren ein THT. Die Kosten pro gefundene Tuberkulose bei ≥ 16 -Jährigen lagen im Schnitt bei etwa 5.300 Euro [137, 139]. Die durchschnittlichen Kosten wurden für ein Thoraxröntgen-Screening bei ≥ 16 -Jährigen mit 11,60 Euro / Person (95 % KI: 11,4–11,8) und mit 17,90 Euro / Person (95 % KI: 14,2–21,5) für das erweiterte Screening mit IGRA/THT für Kinder und Schwangere angegeben. Als Gesamtkosten wurden insgesamt 5,3 Millionen Euro für die Thoraxröntgen-Untersuchungen bei ≥ 16 -Jährigen ($n = 323.958$), 2 Millionen Euro für die IGRA bei Schwangeren und Kindern ($n = 34.038$) und 27.894 Euro für die THTs bei Kindern < 5 Jahren ($n = 27.894$) berechnet.

In einer weiteren Modellierung der Arbeitsgruppe [162] wurde die Kosteneffektivität untersucht. Die Ergebnisse zeigten, dass ein Tuberkulose-Screening bereits ab einer Inzidenz $> 50 / 100.000$ kosteneffektiver ist als ein generelles, inzidenz-unabhängiges Tuberkulose-

Screening. Dabei unterschieden sich die Kosten für ein Screening ab > 50 / 100.000 und > 150 / 100.000 nur geringfügig, während die Sensitivität nur leicht abnahm.

Einfluss von Begleiterkrankungen auf das Tuberkuloserisiko:

Die WHO empfiehlt ein systematisches Screening nur für bestimmte Gruppen und Personen mit klinischen Risikofaktoren, bei denen der Nutzen das potentielle Risiko überwiegt [178]. Es wird aber darauf verwiesen, dass diese Abwägung je nach epidemiologischer Situation, Gesundheitssystem und innerhalb verschiedener Settings variieren kann. Ein populationsbezogenes systematisches Tuberkulose-Screening wird von der WHO für Populationen mit einer Tuberkulose-Prävalenz über 0,50 % (> 500 / 100.000; *conditional recommendation, low certainty of evidence*) und in Gruppen mit strukturellen Risikofaktoren wie Armut, Obdachlosigkeit, Migration, Flucht oder marginalisierte Gruppen (*conditional recommendation, very low certainty of evidence*) unter bestimmten Bedingungen empfohlen. In Settings mit einer Tuberkulose-Prävalenz > 100 / 100.000 kann ein Screening bei Personen mit individuellen Risikofaktoren und einem erhöhten Risiko für ein schlechteres Therapieergebnis bei jedem Kontakt zum Gesundheitssystem erfolgen (*conditional recommendation, very low certainty of evidence*). Zu den genannten Risikofaktoren zählen: fibrotische Veränderungen im Thoraxröntgen, schlecht eingestellter Diabetes mellitus (Tuberkulose-Risiko 1,5–3,1-fach erhöht), frühere Erkrankung an Tuberkulose, COPD (HR: 2,5–3,0), Rauchen (RR: 1,5–3,3), Alkoholerkrankung und Alkoholabusus, Drogenmissbrauch, Unter- und Mangelernährung (Risikoreduktion um 13,8 % pro Anstieg einer BMI-Einheit; 95 % KI: 13,4–14,2), Schwangerschaft, immunsupprimierende Erkrankungen wie Organtransplantation, Nierenversagen, Dialyse und Tätigkeit im Gesundheitswesen (IRR: 2,9). Für einige Personen spricht die WHO eine starke Empfehlung für ein Tuberkulose-Screening aus: Menschen, die mit HIV leben (*very low certainty of evidence*), Haushaltskontakte/enge Kontaktpersonen (*moderate certainty of evidence*), Inhaftierte (*very low certainty of evidence*) und Personen mit Exposition zu Quarzstäuben (*low certainty of evidence*).

Eine Modellierung von Puyat et al. zeigte auf Basis von 715.428 Personen, die nach Kanada migriert waren, dass das Risiko für Tuberkulose nicht nur vom Migrationsstatus abhängt, sondern auch von weiteren Faktoren [57]:

Alter: Im Vergleich zu < 15-Jährigen betrug die HR zwei bzw. fünf Jahren nach Einreise in der Altersgruppe der 15–34-Jährigen 3,2 (95 % KI: 2,5–4,1) und 2,9 (95 % KI: 2,2–3,8), in der Altersgruppe der 35–54-Jährigen 2,8 (95 % KI: 2,1–3,6) und 2,6 (95 % KI: 2,0–3,5), bei einem Alter von 55 bis 74 Jahren 6,1 (95 % KI: 4,6–8,1) und 5,7 (95 % KI: 4,2–7,7). Am höchsten war sie bei ≥ 75-Jährigen mit 13,4 (95 % KI: 9,0–19,9) und 11,8 (95 % KI: 7,6–18,4).

Exposition: Kontakt zu einer an Tuberkulose erkrankten Person erhöhte die HR 2 bzw. 5 Jahre nach Einreise deutlich um 5,4 (95 % KI: 2,6–11,3) bzw. 4,6 (95 % KI: 2,0–10,0).

Geschlecht: Das Geschlecht hatte keinen Einfluss auf das Tuberkulose-Risiko.

Begleiterkrankungen: Die Hazard Ratios für eine Tuberkulose zwei bzw. fünf Jahre nach Ankunft wurden wie folgt berechnet: HIV-Erkrankung 16,6 (95 % KI: 10,8–25,4) und 16,7 (95 % KI: 10,2–27,5); Diabetes 1,3 (95 % KI: 1,0–1,6) und 1,4 (95 % KI: 1,1–1,7); chronische

Niereninsuffizienz 2,1 (95 % KI: 1,3–3,4) und 2,0 (95 % KI: 1,2–3,3); chronische Niereninsuffizienz mit Dialyse 19,3 (95 % KI: 11,3–32,9) und 18,1 (95 % KI: 9,9–33,1), Krebserkrankungen 7,8 (95 % KI: 2,9–21,1) und 11,6 (95 % KI: 3,9–33,8), Organtransplantationen 2,3 (95 % KI: 1,2–4,3) und 1,8 (95 % KI: 0,80–3,8), Therapie mit TNF-alpha-Inhibitoren 16,8 (95 % KI: 5,5–51,7) und 21,2 (95 % KI: 5,7–79,1), andere zytotoxische Therapien bzw. krankheitsmodifizierte antirheumatische Medikamente (*disease-modifying anti-rheumatic drug*, DMARD) 1,6 (95 % KI: 0,90–2,9) und 1,3 (95 % KI: 0,70–2,3) sowie Steroidtherapie 1,3 (95 % KI: 0,70–2,3) und 0,80 (95 % KI: 0,40–1,4).

Aus Sicht der Leitliniengruppe berücksichtigt die WHO-Leitlinie zu wenig das individuelle Infektionsrisiko und den Schweregrad einer prädisponierenden Erkrankung. Zudem decken sich die in der Literatur beschriebenen Risikofaktoren (z.B. Puyat et al. [57]) nicht immer mit den klinischen Erfahrungen in Deutschland. Dies wurde insbesondere für die Risikofaktoren Diabetes, Niereninsuffizienz, aber auch für die dialysepflichtige Niereninsuffizienz diskutiert [179]. Daher beruht die Wichtung der Risikofaktoren der Empfehlung 12 neben der vorliegenden Evidenz auch auf dem Expert*innenkonsens.

Einfluss des Migrationsstatus

Zur Einordnung des Migrationsstatus variieren die Begrifflichkeiten je nach Kontext und Rechtslage und die entsprechende Datenlage sollte daher mit Vorsicht interpretiert werden. In der Modellierung bei Puyat et al. zeigte sich für Geflüchtete im Vergleich zu Menschen ohne Fluchterfahrung eine Hazard Ratio von 1,9 (95 % KI: 1,6–2,3) zwei Jahre und eine HR von 1,7 (95 % KI: 1,4–2,1) fünf Jahre nach Einreise [57].

Arshad et al. fanden eine im Vergleich zur einheimischen Bevölkerung deutlich erhöhte Tuberkulose-Prävalenz für Geflüchtete 130,6 (95 % KI: 58,8–290,2), für Asylsuchende 30,1 (95 % KI: 19,3–47,1) und für regulär zugewanderte Menschen 29,4 (95 % KI: 9,7–88,9) [140]. Die weltweiten Fallfindungsraten betrugen für Geflüchtete 1.190 / 100.000 (95 % KI: 670–1.720), für Asylsuchende 270 / 100.000 (95 % KI: 200–340) und für regulär zugewanderte Menschen 280 / 100.000 (95 % KI: 200–360). In Europa lagen die gepoolten Fallfindungsraten für Geflüchtete bei 580 / 100.000 (95 % KI: 200–950), für Asylsuchende bei 270 / 1.000 (95 % KI: 190–340) und für regulär zugewanderte Menschen bei 220 / 100.000 (95 % KI: 130–320) [140].

Spruijt et al. weisen auf ein besonders erhöhtes Expositionsrisiko in Sammelunterkünften wie Internierungslagern und Haftanstalten hin, da dort Menschen aus verschiedenen Hochprävalenzländern zusammen untergebracht sind und die Unterkünfte oft überbelegt, schlecht belüftet und unzureichend sanitär ausgestattet sind. Zudem steigt das Risiko einer Mangel- und Unterernährung [56]. Die Bedingungen in Lagern in Transitländern können auch nachweislich die Übertragung von multi-resistenter Tuberkulose fördern [61].

Auch ein systematisches Review von Kimbrough et al. fand höhere Tuberkulose-Melderaten und -Prävalenzen in von Krisen betroffenen Bevölkerungsgruppen, in UNHCR-geführten

Flüchtlingslagern, Lagern für Binnenvertriebene und Notunterkünften bei Naturkatastrophen [153]. Allerdings ist anzumerken, dass dieses Review auch Daten zwischen 1980 und 1990 aus Ländern mit hoher Tuberkulose-Prävalenz ausgewertet hat [150].

Herkunft aus einem Hochinzidenzland für MDR-/RR-Tuberkulose

Jackson et al. und Ingrosso et al. fanden deutlich höhere Odds Ratios für das Vorliegen einer MDR / RR-Tuberkulose bei neu zugewanderten Menschen im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung [150, 152]. Das Transmissionsrisiko unterscheidet sich nicht zwischen sensiblen und resistenten Tuberkulosestämmen. Aufgrund der komplexeren Behandlungssituation, dem Einsatz z.T. weniger gut verträglicher Medikamente und der deutlich höheren Versorgungskosten im Fall von Tuberkulose-Folgeerkrankungen, empfehlen wir, allen neu zugewanderten Personen aus MDR / RR-Tuberkulose-Hochinzidenzländern (siehe Tabelle 6) ein Tuberkulose-Screening anzubieten. Insbesondere die Therapie einer MDR / RR-Tuberkulose von Schwangeren und Kindern ist herausfordernd, da nicht alle Behandlungsregime angewendet werden können und diese daher als besonders vulnerable Gruppen zu betrachten sind.

Da es keine international einheitliche Kategorisierung von MDR / RR-Tuberkulose-Raten gibt, hat die Leitliniengruppe für die Empfehlung 12 eine MDR / RR-Tuberkulose von > 10 % anhand der Überlegungen aus Kapitel 2 (präventive Therapie) als hoch definiert.

Festlegung der Inzidenz-Schwellenwerte

Für die Festlegung eines Inzidenz-Schwellenwerts wurden neben Faktoren wie Kosteneffektivität und NNS auch nationale Zuwanderungsstatistiken für Hochinzidenz-Herkunftsländer berücksichtigt. Auf Basis dieser Daten wurde sich im Konsens für eine Inzidenzschwelle von 100 / 100.000 entschieden.

Ein systematisches Monitoring der nationalen Screeningmaßnahmen ist notwendig, um Fallfindungsraten und nationale Ankunftsland-Inzidenzen zu erfassen und das Screening bei Bedarf evidenzbasiert anzupassen (s. Empfehlung 27).

Haftanamnese als Risikofaktor für eine Tuberkulose

Tuberkulose-Inzidenzen unter Haftinsassen sind bis zu 12-mal höher als in der Allgemeinbevölkerung. Die WHO geht sogar von einem 23-fach höheren Risiko aus [133]. Dies wird auf ein erhöhtes Expositions- und Transmissionsrisiko, international auf einen eingeschränkten Zugang zu medizinischer Versorgung in Haftanstalten, aber auch auf zusätzliche Risikofaktoren wie Suchterkrankungen oder Mangelernährung zurückgeführt. Insbesondere bei Personen, die eine Haftanamnese in Hochinzidenzländern haben, wird das Tuberkulose-Risiko als sehr hoch eingeschätzt.

Freiwilligkeit/Verpflichtung

Die Evidenz hierzu ist in Freiwillige und verpflichtende Follow-Up-Screeninguntersuchungen zeigen vergleichbare Fallfindungsraten und Kapitel 4, Freiwilligkeit und Verpflichtung dargelegt [155, 162].

Screening bei Tätigkeiten mit oder bei Kontakt zu vulnerablen Gruppen

Für ein Screening im Kontext von Arbeitsmigration, aber auch für die Unterbringung in Gemeinschaftsunterkünften, ist die Evidenz unzureichend. Internationale Leitlinien verweisen auf ein höheres Risiko für im Gesundheitswesen tätige Personen und empfehlen für diese ein Tuberkulose-Screening, insbesondere wenn zuvor eine Tätigkeit im Gesundheitsbereich in Hochinzidenzländern ausgeübt wurde. In Deutschland wird im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen aktuell nur bei Beschäftigung in definierten Hochrisikobereichen (z.B. Tuberkulose-Station, Tuberkulose-Labor, Endoskopie) zum Schutz des Arbeitnehmenden ein Tuberkulose-Screening durchgeführt. Eine arbeitsmedizinische Einstellungsuntersuchung von Tuberkulose-gefährdeten Personen in anderen vulnerablen Bereichen ist nicht regelhaft vorgesehen. Krankenhäuser und andere medizinische Einrichtungen haben nach § 23 Absatz 3 IfSG sicherzustellen, dass die nach dem Stand der medizinischen Wissenschaft erforderlichen Maßnahmen getroffen werden, um nosokomiale Infektionen zu verhüten und die Weiterverbreitung von Krankheitserregern zu vermeiden. Dazu gehört auch, Patient*innen vor Ansteckung mit Tuberkulose durch Personal zu schützen. Insofern kann deshalb auch eine Untersuchung des Personals auf TBI oder Tuberkulose angezeigt sein.

Eine Transmission auf vulnerable Gruppen (bspw. in Kindertagesstätten, Pflegeheimen/-einrichtungen, stationären Versorgungsstrukturen) kann sowohl auf individueller Ebene wie auch für die öffentliche Gesundheit Konsequenzen haben, wie z.B. eine Infektion/Erkrankung besonders empfänglicher Gruppen mit potenziell rascher Krankheitsprogression, sowie die Notwendigkeit umfangreicher Umgebungsuntersuchungen einer großen Anzahl (vulnerabler) Kontaktpersonen. Diese Aspekte werden daher in Empfehlung 12 berücksichtigt.

Inwieweit hierunter auch die Tätigkeit von Au-Pairs in der außerinstitutionellen Kleinkindbetreuung fällt, wurde in der Leitliniengruppe diskutiert, da hier erfahrungsgemäß regelmäßig eine verzögerte Diagnostik beobachtet wird, vulnerable Gruppen exponiert und oft auch umfangreichere Umgebungsuntersuchungen erforderlich sind. Personen aus Ländern, die die Empfehlungskriterien erfüllen, sollten daher ein Angebot für ein Tuberkulose-Screening sowie entsprechende Information und Beratung erhalten.

Bei der Implementierung eines Tuberkulose-Screenings für die beschriebenen zugewanderten Fachkräftegruppen sollten mögliche Wege wie tarifrechtliche Vereinbarungen, ein möglicherweise bereits bestehendes Screening vor Einreise bei gezielten Anwerbeabkommen oder entsprechende Vorgaben in Hygieneplänen berücksichtigt werden.

EtD Empfehlungen 11 und 12: Evidence-to-Decision Framework

	BEWERTUNG						
PROBLEM Ist das Problem wichtig (für die öffentliche Gesundheit)?	Nein	Wahrscheinlich nein	Wahrscheinlich ja	Ja		Variiert	Unbekannt
ERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die erwünschten Effekte häufig, hoch und/oder langanhaltend?	Trivial	Gering	Moderat	Groß		Variiert	Unbekannt
UNERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die unerwünschten Effekte selten, gering und temporär?	Groß	Moderat	Gering	Trivial		Variiert	Unbekannt
SICHERHEIT DER EVIDENZ Wie sicher ist die Evidenz für die Intervention?	Sehr gering	Gering	Moderat	Hoch			Keine Studien inkludiert
PRÄFERENZEN UND WERTVORSTELLUNGEN (AKZEPTANZ) Wie empfinden die Betroffenen das Verhältnis erwünschter und unerwünschter Effekte?	Große Unsicherheit oder Variabilität	Mögliche Unsicherheit oder Variabilität	Wahrscheinlich keine große Unsicherheit oder Variabilität	Keine große Unsicherheit oder Variabilität			
ABWÄGUNG DER EFFEKTE Überwiegen die erwünschten gegenüber den unerwünschten Effekten?	Favorisiert die Alternative	Favorisiert möglicherweise die Alternative	Favorisiert weder die Intervention noch die Alternative	Favorisiert wahrscheinlich die Intervention	Favorisiert die Intervention	Variiert	Unbekannt
RESSOURCEN Stellt die Intervention eine effektive Nutzung von Ressourcen dar?	Hohe Kosten	Moderate Kosten (bei Vgl. kein Screening)	Vernachlässig-bare Kosten oder Einsparungen	Moderate Einsparungen	Hohe Einsparungen	Variiert	Unbekannt
GERECHTIGKEIT / ETHISCHE ASPEKTE Werden Personengruppen durch die (neue) Intervention benachteiligt?	Reduziert	Wahrscheinlich reduziert	Wahrscheinlich kein Effekt	Wahrscheinlich erhöht	Erhöht	Variiert	Unbekannt
MACHBARKEIT Ist die Umsetzung der (neuen) Intervention machbar?	Nein	Wahrscheinlich nein	Wahrscheinlich ja	Ja		Variiert	Unbekannt

EtD Empfehlungen 11 und 12: Abwägungen zu den Bewertungskriterien

PROBLEM Ist das Problem wichtig (für die öffentliche Gesundheit)?	Ja. In Deutschland werden aktuell zwischen 4.000 und 5.000 Tuberkulose-Fälle/Jahr gemeldet, wobei drei Viertel der Erkrankten nicht in Deutschland geboren sind. Die Übermittlung des Einreisejahres im Rahmen der Meldung nach dem IfSG wurde 2017 eingeführt. Auch aus anderen Ländern mit vergleichbarer Tuberkulose-Epidemiologie ist bekannt, dass die meisten Erkrankungen innerhalb der ersten Jahre nach Einreise auftreten. Aktuell werden nach IfSG nur diejenigen neu zugewanderten Personen auf Tuberkulose untersucht, die in einer Gemeinschaftsunterkunft untergebracht werden, das individuelle Risiko für eine Tuberkulose-Erkrankung bleibt dabei unberücksichtigt.
ERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die erwünschten Effekte häufig, hoch, und/oder langanhaltend?	Moderat. Aktuell findet bzgl. der nach IfSG gesetzlich vorgeschriebenen Untersuchungen ein breit angelegtes Tuberkulose-Screening ohne Risikoadaption statt. Es finden sich höhere Inzidenzen, Prävalenzen, Fallfindungsraten insbesondere bei Personen aus Herkunftsländern mit höheren Tuberkulose-Inzidenzen. Es gibt Hinweise für eine Reduktion von Mortalität, Morbidität und Transmission durch eine frühe Fallfindung mittels Screeningmaßnahmen, wenn auch nur mit geringer und sehr geringer Aussagesicherheit. Wir erwarten bei einem gezielteren, risikoadaptierten Screening geringere NNS sowie höhere Fallfindungsraten und auch eine bessere Kosteneffektivität. Infektions- und Erkrankungsrisiko sind nicht für alle Personen gleich. Relevante, neben der Inzidenz im Herkunftsland zusätzliche Risikofaktoren sind in den Empfehlungen 11 und 12 einschl. Begleittexten dargestellt.
UNERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die unerwünschten Effekte selten, gering und temporär?	Variiert. Je nach Untersuchungsmethode und Auswahl- / Zugangskriterien ergeben sich zum Teil sehr hohe NNS. Durch ein gezielteres Screening besteht allerdings das Risiko für eine Stigmatisierung einzelner Gruppen bzw. Personen aus bestimmten Herkunftsländern oder in bestimmten Situationen. Durch eine gute Kommunikation (s. Kapitel 5) sollte dies so weit wie möglich reduziert werden. Bei einem Thoraxröntgen-basierten Screening besteht eine, wenn auch geringe, Strahlenbelastung sowie die Möglichkeit notwendiger Folgeuntersuchungen zur weiteren Abklärung. Die Datenlage zeigt teilweise deutliche Abweichungen zwischen der Inzidenz im Herkunftsland und der Inzidenz im Ankunftsland. Dazu gibt es für Deutschland aktuell keine Daten und dies sollte als Forschungsfrage adressiert werden. Das Ausmaß möglicher unerwünschter Effekte hängt maßgeblich von der Art und Weise der Implementierung ab.
SICHERHEIT DER EVIDENZ Wie sicher ist die Evidenz für die Intervention?	Gering: Es wurden 54 systematische Reviews zu 6 Endpunkten gefunden, wobei alle eine niedrige bis sehr niedrige Sicherheit der Evidenz aufwiesen. Die verfügbare Evidenz spricht allerdings insgesamt für ein Screening und wurde auch durch die Leitliniengruppe – trotz methodisch herausfordernden Fragestellungen eher positiv bewertet. Auch andere internationale Leitlinien empfehlen ein Screening auf Basis von Evidenz mit geringer Sicherheit. Die Evidenz wird aber nicht

	als ausreichend übertragbar betrachtet, um ein gestuftes Vorgehen für verschiedene aufenthaltsrechtliche Status zu empfehlen, zumal die Bezeichnungen in der Literatur nicht mit den juristischen Aufenthaltstiteln in Deutschland übereinstimmen. In der aufenthaltsrechtlichen Begrifflichkeit existieren die Begriffe „Geflüchtete“ und „Flüchtling“, wobei erstere einen Antrag auf Asyl gestellt haben und der zweiten Gruppe Asyl gewährt wurde. Die im englischen und somit in der Literatur verwendete Begrifflichkeit „refugee“ nimmt hier keine Unterscheidung vor.
PRÄFERENZEN UND WERTVORSTELLUNGEN (AKZEPTANZ) Wie empfinden die Betroffenen das Verhältnis erwünschter und unerwünschter Effekte?	Wahrscheinlich keine große Unsicherheit oder Variabilität: Abhängig von der Art der Implementierung und Kommunikationsstrategie besteht eine kleinere oder größere Unsicherheit, ob und wie die empfohlenen Screeningmaßnahmen akzeptiert werden.
ABWÄGUNG DER EFFEKTE Überwiegen die erwünschten gegenüber den unerwünschten Effekten?	Favorisiert wahrscheinlich die Intervention: Aktuell findet ein gesetzlich vorgeschriebenes Screening auf Tuberkulose im Rahmen des IfSG statt. Ein risikoadaptiertes Screening, welches sowohl die Personen mit dem höchsten Risiko für das Vorliegen einer Tuberkulose sowie Risikoseettings für Transmissionen berücksichtigt, ist zielgerichteter und spricht in Abwägung von Nutzen und Schaden eher für die Intervention bei allerdings nur geringer Aussagesicherheit der Evidenz. Für die Festlegung der Inzidenz-Schwellenwerte wurden auch Zuwanderungsstatistiken aus den letzten Jahren in Bezug auf verschiedene Herkunftsländer berücksichtigt. Da mit Ausnahme von Personen aus der Ukraine in den letzten Jahren nur wenige Menschen aus Ländern mit Tuberkulose-Inzidenzen zwischen 100 und 150 / 100.000 Einwohner*innen nach Deutschland zugewandert sind, entschied sich die Leitliniengruppe für den Schwellenwert 100 / 100.000 Einwohner*innen, da die orientierend angenommene Untersuchungszahl für beide Schwellenwerte ebenso wie der Kostenfaktor (s. u.) vergleichbar war.
RESSOURCEN Stellt die Intervention eine effektive Nutzung von Ressourcen dar?	Moderate Kosten (im Vergleich zu „kein Screening“): Kostenmodellierungen zeigen, dass ein Screening mit Mehrkosten im Vergleich zur passiven Fallfindung (kein Screening) verbunden ist. Die Kosten sind abhängig vom zugrunde gelegten Inzidenz-Schwellenwert und der untersuchten Populationsgröße. Bei einem Screeningangebot gehen wir von moderaten Kosten im Vergleich zur passiven Fallfindung aus. Würde das Screening leitliniengerecht – inklusive Risikoadaption bei den nach IfSG vorgegebenen Untersuchungsanlässen – umgesetzt, werden die Kosten vergleichbar zu den aktuellen Kosten eingeschätzt.
GERECHTIGKEIT / ETHISCHE ASPEKTE Werden Personengruppen durch die (neue) Intervention benachteiligt?	Wahrscheinlich erhöht: Da vor allem Personen mit einem Risiko für Tuberkulose ein Angebot für eine Untersuchung erhalten. Es soll ausgeschlossen werden, dass Menschen mit ungeregeltem Aufenthalt oder während des Asylverfahrens durch das Screening Nachteile erleiden (z. B. Meldung an Ausländerbehörden, Ablehnung Asylverfahren etc.)

MACHBARKEIT Ist die Umsetzung der (neuen) Intervention machbar?	Wahrscheinlich ja: Die Gruppe sieht ein nach Inzidenz- und Risikofaktoren-adaptiertes Vorgehen als machbar an, wenn Kostenträger und Zuständigkeit geklärt werden. Aus den Studien zur Transmission lässt sich ableiten, dass neben der Unterbrechung von Infektionsketten durch eine gezielte und frühe Fallfindung auch vorbeugende Maßnahmen wie ein TBI-Screening und rechtzeitiger präventiver Therapie infizierter Kontaktpersonen als sinnvoll angesehen werden. Um das Transmissionsrisiko durch bereits erkrankte Personen zu minimieren, sollte ein Screening zeitnah nach Einreise erfolgen. Um Touristen und Reisende mit Kurzaufenthalten in Deutschland von dieser Empfehlung auszuschließen, wurde der geplante Aufenthaltszeitraum ab 3 Monate gewählt, da ein Touristenvisum im Schengenraum maximal für 90 Tage kumulativ ausgestellt wird.
---	---

Besondere Personengruppen: Kinder und Jugendliche

Empfehlung P5 (Expert*innenkonsens)

Pädiatrie: Welchen neu zugewanderten Kindern und Jugendlichen sollte ein Tuberkulose-Screening angeboten werden?	
Empfehlung P5 Neu (2025)	Neu zugewanderten Kindern und Jugendlichen < 15 Jahren, die in den letzten 2 Jahren aus einem Land* gekommen sind, dass eine Inzidenz > 100 / 100.000 Einwohner*innen aufweist, sollte ein Tuberkulose-Screening angeboten werden*.
Empfehlungsgrad	EK ↑
Konsensstärke	starker Konsens (100 %)
Anmerkung	*Zur Einschätzung des Tuberkulose-Risikos nach Herkunftsland sollten – sofern verfügbar - auch nationale/regionale bzw. internationale (sofern auf Deutschland übertragbare) Daten zu Inzidenzen oder Screening-Fallfindungsraten im Zielland berücksichtigt werden. Sofern Informationen dazu vorliegen, ist auch die Situation des Landes zu berücksichtigen, in dem sich die Person innerhalb der letzten 12 Monate vor Einreise über einen längeren Zeitraum aufgehalten hat, wenn die Inzidenzen dort höher sind als im Herkunftsland.

Begründung der Empfehlung P5:

In den Studien zur Tuberkulose-Prävalenz von geflüchteten Minderjährigen in der EU/EAA+UK [67-71, 73, 74, 77, 180-185] liegt die Prävalenz insgesamt bei 0,90 % (0,70–1,2). Daten von begleiteten minderjährigen Geflüchteten liegen in sechs Studien [77, 180-184] und von unbegleiteten minderjährigen Geflüchteten (UMA) aus 8 Studien [67-71, 73, 74, 185] vor. Bei den begleiteten Minderjährigen liegt die Prävalenz bei 0,83 % (0,53–1,2), bei den UMA bei 0,95 % (0,70–1,1).

Empfehlung P 6 (Expert*innenkonsens)

Pädiatrie: Welchen Kindern soll zusätzlich zu den o. g. neu zugewanderten Kindern ein Tuberkulose-Screening angeboten werden?	
Empfehlung P3 Neu (2025)	Geflüchteten Kindern und Jugendlichen < 15 Jahren soll bei Vorliegen weiterer Risikofaktoren (siehe unten), unabhängig von der Inzidenz im Herkunftsland eine Untersuchung auf Tuberkulose angeboten werden. Geflüchteten Kindern < 5 Jahren soll auch ohne Vorliegen anderer Risikofaktoren immer ein Screening auf Tuberkulose angeboten werden.
Empfehlungsgrad	EK ↑↑
Konsensstärke	Abstimmung: 18/18 Zustimmung, 100 %

Begründung der Empfehlung P6:

In der Empfehlung werden spezifische Risikogruppen definiert, die unabhängig von der reinen Inzidenz des Herkunftslandes ein relevant erhöhtes Risiko für eine TBI und/oder Tuberkulose haben. Dazu gehören insbesondere Kinder und Jugendliche, die sich in einer Fluchtsituation befinden. Hier ist das Risiko unabhängig von der Inzidenz des Herkunftslandes erhöht [77]. In der Gruppe der UMA werden besonders hohe Inzidenzen einer TBI und Tuberkulose dokumentiert [67, 74].

Zu Risikofaktoren, die erfragt werden sollen, zählen:

- Infektionsrelevanter Kontakt mit einer an ansteckungsfähiger Lungentuberkulose erkrankten Person innerhalb der letzten 12 Monate vor Einreise, sofern keine empfehlungsgerechte Umgebungsuntersuchung erfolgt ist (Abgrenzung zur Umgebungsuntersuchung)
- Hohes Expositionsrisiko auf der Migrationsroute (z. B. durch Aufenthalt in Flüchtlingscamps, unbegleitete minderjährige Geflüchtete (UMA), Herkunft aus/Aufenthalt in Krisenregionen, Fluchtweg mit Aufenthalt in Hochinzidenzland)
- Neu diagnostizierte oder unzureichend behandelte HIV-Infektion
- Bekannte Tuberkulose-Vorerkrankung und andere Begleitumstände wie relevante iatrogene Immunsuppression
- andere Erkrankungen, die mit einem erhöhten Risiko für Tuberkulose assoziiert sind (Niereninsuffizienz, unbehandelter oder schlecht eingestellter Diabetes, Unter-/Mangelernährung, Alkohol- und Drogenanamnese)
- angeborene primäre Immundefekte

Schwangerschaft und stillende Mütter

Für Schwangere und stillende Mütter gibt die Leitliniengruppe bezüglich der Indikation zum Tuberkulose-Screening keine abweichende Empfehlung.

3.2. Welche diagnostische Sicherheit hat ein Screening mit Symptomen im Vergleich zu einem Thoraxröntgen? Welche Methoden für eine Tuberkulose-Screening haben die höchsten Fallfindungsraten?

Hintergrund:

Im vorangegangenen Kapitel wurde auf die Fragen eingegangen, welche Risikofaktoren im Zusammenhang mit Migration und Tuberkulose bzw. TBI identifiziert werden können und welche neu zugewanderten Menschen am meisten von einem Tuberkulose-Screening profitieren würden. Ziel dieses Abschnitts ist es nun, Evidenz für die am besten geeignete Methode für ein Tuberkulose-Screening darzustellen. Dazu wurde zunächst ein Vergleich zwischen Symptom-Screening und dem Thoraxröntgen-Screening durchgeführt. In einem zweiten Schritt wurde die aktive Fallfindung verschiedenen Methoden einer passiven Fallfindung gegenübergestellt. Aufgrund von Überlappungen der Evidenz werden beide Vergleiche zusammen betrachtet.

Für ein Tuberkulose-Screening ist es insbesondere wichtig, dass ein negativer Befund mit hoher Wahrscheinlichkeit gegen das Vorliegen einer Tuberkulose spricht (hoher negativ prädiktiver Wert). Gleichzeitig sollen Erkrankte zuverlässig erkannt werden, um eine weiterführende Diagnostik zu ermöglichen (hoher positiv prädiktiver Wert). Da Sensitivität und Spezifität einer Testmethode nie gleichzeitig 100 % erreichen können und eine hohe Sensitivität immer auf Kosten der Spezifität geht, muss ein gewisser Anteil falsch-positiver Befunde in Kauf genommen werden. Die Leitlinienempfehlungen berücksichtigen darüber hinaus die strukturellen Gegebenheiten des deutschen Gesundheits- und Versorgungssystems sowie etablierte und bewährte Vorgehensweisen.

Evidenzgrundlage systematische Übersichtsarbeiten, einbezogene Leitlinien und Endpunkte

Randomisierte Vergleichsstudien zum Tuberkulose-Screening bei neu zugewanderten Menschen oder der Vergleich von aktiver und passiver Fallfindung wurden nicht gefunden. Die Bewertung stützt sich somit vor allem auf retrospektive Beobachtungsstudien, die verschiedene Screeningmethoden bei neu zugewanderten Menschen miteinander vergleichen.

Zur Bewertung der besten Methodik für ein Screening wird auf indirekte Evidenz der WHO inklusive der dazugehörigen Evidenzsynthese aus 18 Studien zurückgegriffen [133]. Für die Evidenz zur diagnostischen Aussagekraft und Testgüte gehen wir von einer Übertragbarkeit der Ergebnisse auf die Gruppe der neu zugewanderten Menschen aus.

In der Evidenzrecherche wurden für die Endpunkte „NNS“ ein [186], für „Fallfindungsraten“ drei [140, 144, 145], für „diagnostische Qualität“ vier [29, 41, 80, 187] und für „Kosten/Kosteneffektivität“ [187] sowie „attributables Risiko“ je ein systematisches Review [22] eingeschlossen. Alle beruhen ausschließlich auf Beobachtungsstudien mit geringer oder sehr geringer Sicherheit der Evidenz nach GRADE. Für die Endpunkte Teilnahmequote und Morbidität / Mortalität wurde keine Evidenz gefunden.

Als indirekte Evidenz dient die WHO-Leitlinie zum systematischen Screening, die mittels AGREE II mit 138/161 Punkten bewertet wurde, sowie ein dieser WHO-Leitlinie zugrundeliegendes Cochrane-Review[188]. Auch hier wird die Evidenzsicherheit nur mit „gering“ angegeben. Die WHO-Evidenz bezieht sich auf die Testgütekriterien „richtig als krank erkannt“ (*true positive*, TP), „falsch als krank diagnostiziert“ (*false positive*, FP), „richtig als gesund erkannt“ (*true negative*, TN) und „falsch als gesund diagnostiziert“ (*false negative*, FN), die sich aus Sensitivität, Spezifität und der Erkrankungsprävalenz berechnen. In dem dazugehörigen Operational Handbook der WHO [178] wurden die Untersuchungsmethoden kombiniert und die Testgütekriterien dazu angegeben.

Alle Screeningansätze setzen voraus, dass bei einem auffälligen Befund eine weitere, leitliniengerechte Abklärung und Diagnostik einer Tuberkulose eingeleitet wird [62].

Empfehlung 13 (Expert*innenkonsens)

Was soll vor jedem Screening erfolgen?	
Empfehlung 13 (Neu 2025)	Bei allen neu zugewanderten Menschen soll eine Anamneseerhebung erfolgen, bei der auch Risikofaktoren für und frühere Erkrankungen an Tuberkulose erfragt werden.
Empfehlungsgrad	EK ↑↑
Konsensstärke	starker Konsens (100 %)

Empfehlung 14 (evidenzbasiert)

Welche Methode soll für ein Tuberkulose-Screening verwendet werden?	
Empfehlung 14 (Neu 2025)	Wenn eine Indikation für ein Tuberkulose-Screening bei ≥ 15-jährigen neu zugewanderten Menschen besteht, sollte dieses mit einer Kombination aus Symptom-Screening und Thoraxröntgen erfolgen.
Empfehlungsgrad	B / ↑
Qualität der Evidenz	Sehr niedrig bis niedrig ⊕⊖⊖⊖ - ⊕⊕⊖⊖ Zusätzlich wurde die Evidenzsynthese und Modellierung der WHO-Leitlinie herangezogen [133, 178], sehr niedrig bis moderat ⊕⊖⊖⊖ - ⊕⊕⊕⊖
Evidenzgrade nach Endpunktkategorie	Fallfindungsrate(4B) [145] diagnostische Testgüte (4C) [29, 41, 80, 186, 188, 189] Populationsattributables Risiko [22, 140, 144] Kosten / Kosteneffektivität [137, 187]
Konsensstärke	starker Konsens (100 %)

Empfehlung 15 (evidenzbasiert)

Wie soll die Abklärung bei auffälligen Befunden erfolgen?	
Empfehlung 15 (Neu 2025)	Neu zugewanderte Menschen mit Symptomen und / oder Thoraxröntgenbefunden, die mit einer Tuberkulose vereinbar sind, sollen leitliniengerecht auf eine Tuberkulose untersucht werden.

Empfehlungsgrad	A / ↑↑
Qualität der Evidenz	Jeder Screeningalgorithmus der WHO mündet in einer Abklärung bei auffälligem Befund, die eine mikrobiologische Untersuchung beinhaltet. Wir stützen uns hier auf die Evidenzsynthesen der WHO, insbesondere zur Diagnostik der Tuberkulose [133].
Konsensstärke	starker Konsens (100 %)

Evidenzgrundlage der Empfehlungen 13 - 15:

Es wurde primär die Leitlinie der WHO zum Tuberkulose-Screening [133] und die dazugehörige Evidenzsynthese als indirekte Evidenzgrundlage herangezogen. Nach der WHO kann das Tuberkulose-Screening für Personen ≥ 15 Jahren entweder auf einem Symptom-Screening, einer Thoraxröntgen oder einem molekularen Sputum-Schnelltest oder einer Kombination dieser Methoden beruhen. Die Empfehlungen stützen sich auf eine gepoolte Analyse verschiedener systematischer Reviews für unterschiedliche Gruppen (Kontaktpersonen, Bevölkerungs-Screening, Inhaftierte), aus welcher die Sensitivitäten und Spezifitäten der einzelnen Screeningmethoden berechnet wurden. Die Qualität reicht von sehr gering bis moderat. Zu beachten ist, dass sich die Testcharakteristika unterscheiden, je nachdem, ob der Test im Rahmen eines Screenings oder im Rahmen einer Tuberkulosedagnostik eingesetzt wird.

Die Anzahl der eingeschlossenen Studien und Studienteilnehmenden sowie die daraus berechneten Sensitivitäten und Spezifitäten im Abgleich mit den angestrebten Zielgrößen sind in Tabelle 7 nach WHO dargestellt [133]:

Tabelle 7: diagnostische Genauigkeit der Screeningtests (155)

Screening Methode	Sensitivität	Anzahl Studien (Anzahl Studienteilnehmende)	Spezifität	Anzahl Studien (Anzahl Studienteilnehmende)
<i>WHO-Zielgröße</i>	<i>> 0,90</i>	<i>NA*</i>	<i>> 0,70</i>	<i>NA</i>
Länger andauernder Husten (≥ 2 Wochen)	0,42	40 (6.737)	0,94	40 (1.284.181)
Jeglicher Husten	0,51	21 (2.734)	0,88	21 (768.291)
Jegliches Tuberkulose-Symptom (Husten, Hämoptysen, Fieber, Nachtschweiß, Gewichtsverlust)	0,71	28 (3.915)	0,64	28 (460.878)
Thoraxröntgen (jegliche Veränderung)	0,94	22 (4.243)	0,89	22 (1.012.752)
Thoraxröntgen (Veränderung vereinbar mit Tuberkulose)	0,85	19 (2.152)	0,96	19 (464.818)
Molekularer Sputumschnelltest	0,69	5 (337)	0,99	5 (8.619)

*NA = nicht anwendbar

Die höchste Sensitivität wurde für das Thoraxröntgen angegeben: bei „jeglichen Veränderungen“ mit 94 % und bei „Veränderung vereinbar mit einer Tuberkulose“ mit 85 %. Alle anderen Methoden zeigten deutlich geringere Sensitivitäten. Die Spezifität war für die molekulargenetischen Tests mit 99 % am höchsten.

Das zugrundeliegende Cochrane-Review bewertete auch Kombinationen aus Symptom- bzw. Husten-Screening und Thoraxröntgen, wodurch sich die Sensitivität steigern ließ [188]. Alle Evidenztabelle mit der Bewertung der eingeschlossenen Studien finden sich auf S. 16–24 des WHO-Dokuments: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/340242/9789240022706-eng.pdf>.

In einer anschließenden Modellierung der WHO wurden die Testcharakteristika zu Screening-Algorithmen kombiniert und entsprechende Fallzahlen sowie positive wie auch negative prädiktive Werte daraus berechnet [133]. Da positiver und negativer prädiktiver Wert erheblich von der Prävalenz in der untersuchten Population abhängen, hat die WHO diese Angaben für verschiedene Tuberkulose-Prävalenzen (0,5; 1; 2 / 1.000) berechnet. Der positive prädiktive Wert (PPW) beschreibt dabei den Anteil der Personen mit positivem Testergebnis, bei denen die gesuchte Erkrankung auch tatsächlich vorliegt; der negative prädiktive Wert (NPW) den Anteil der Personen mit negativem Testergebnis, die nicht erkrankt sind. Der NPW wird für ein Screening als besonders wichtig angesehen, um keine Kranken zu übersehen. Gleichzeitig sollte aber auch der PPW akzeptabel sein, um möglichst geringe falsch positiv-Raten zu haben und keine unnötigen Folgekosten und Ängste bei den betroffenen Personen zu verursachen. In Tabelle 8 sind die verschiedenen Werte für die unterschiedlichen Screening-Algorithmen der WHO dargestellt, bezogen auf eine theoretische Kohorte von jeweils 100.000 untersuchten Personen. In Hinblick auf unsere Leitlinie wird die von der WHO geringst angenommene Tuberkulose-Prävalenz von 0,5 (entsprechend einem Vorkommen der Tuberkulose in der untersuchten Population von 500 / 100.000) dargestellt. Eine detaillierte Darstellung der Algorithmen finden Sie hier [178]:

Tabelle 8: Screening-Algorithmen nach WHO (165) mit Testcharakteristika für 100.000 Untersuchte bei einer Tuberkulose-Prävalenz von 0,5 (500 Erkrankte)

Nr.	Screening-Algorithmus	Anzahl richtig positiv getestet	Anzahl falsch positiv getestet	Anzahl falsch negativ getestet	Anzahl richtig negativ getestet	Anteil der entdeckten prävalenten Tuberkulose-Fälle	PPW	NPW
1	Screening auf Husten	179	113	321	99.387	36 %	61,1 %	99,7 %
2	Parallel Husten-Screening und Thoraxröntgen	422	313	78	99.187	84 %	57,4 %	99,9 %
3	Sequentiell positives Screening auf Husten, gefolgt von Thoraxröntgen	170	62	330	99.438	34 %	73,4 %	99,7 %

4	Sequentiell negatives Screening auf Husten und Thoraxröntgen	422	313	78	99.187	84 %	57,4 %	99,9 %
5	Screening auf Tuberkulose-Symptome	301	722	199	98.788	60 %	29,4 %	99,8 %
6	Paralleles Symptom-Screening und Thoraxröntgen	424	324	76	99.176	85 %	56,7 %	99,9 %
7	Sequentiell positives Screening auf Symptome, gefolgt von Thoraxröntgen	286	392	214	99.108	57 %	42,2 %	99,8 %
8	Sequentiell negatives Screening auf Symptome und Thoraxröntgen	424	324	76	99.176	85 %	56,7 %	99,9 %
9	Thoraxröntgen und nachfolgender mWDR	402	222	98	99.278	80 %	64,4 %	99,9 %
10	Screening mit mWDR	345	527	155	99.973	69 %	39,5 %	99,8 %

mWDR – molekularer Sputumschnelltest, PPW – positiv prädiktiver Wert, NPW – negativ prädiktiver Wert

Die höchsten Anteile an entdeckten prävalenten Tuberkulosen (d. h. an zum Untersuchungszeitpunkt vorhandenen Erkrankungen) von > 80 % bei gleichzeitig aus Sicht der Leitliniengruppe akzeptabler Zahl falsch-positiver Ergebnisse ergeben sich bei Kombinationen von Thoraxröntgen mit Husten- bzw. Symptom-Screening in den Ansätzen 2, 4, 6, und 8. Dabei unterscheiden sich die Ansätze wie folgt: Die Ansätze 2 und 6 sind jeweils parallel ausgeführt. Hier werden a) Husten (Ansatz 2) oder b) jegliche Tuberkulose-Symptome (Ansatz 6) zeitgleich mit einem Thoraxröntgen kombiniert. Ein auffälliger Befund in einer oder in beiden Methoden führt hier zur weiteren Abklärung. Bei den Ansätzen 4 und 8 wird im sogenannten negativ sequentiellen Screening nur dann ein Thoraxröntgen durchgeführt, wenn keine Symptome bzw. kein Husten bestehen. Liegen Symptome oder Husten vor, wird umgehend eine weitere Abklärung eingeleitet. Da in Deutschland bei Verdacht auf Tuberkulose grundsätzlich zunächst eine Bildgebung erfolgt, ist die Unterscheidung zwischen parallelen und sequentiellen Ansätzen in unserem Kontext praktisch nicht relevant. Da ein Symptom-Screening im Gegensatz zum reinen Husten-Screening auch Hinweise auf eine extrapulmonale Tuberkulose erfasst, favorisiert die Leitliniengruppe den Screening-Algorithmus Nummer 6 (Symptom-Screening + Thoraxröntgen). Der hohe Anteil falsch positiver Befunde verdeutlicht, wie wichtig eine sorgfältige und gezielte Vorgehensweise ist, einschließlich einer kompetenten und zeitnahen Abklärung auffälliger Befunde. Da die Fallfindungsraten in den im Kapitel 3 dargestellten Studien sehr heterogen ausfielen und oft unter dem hier angenommenen Prävalenzwert von 0,50 % lagen, würden die jeweiligen prädiktiven Werte weiter sinken. Gleichzeitig ist zu erwarten, dass bei einigen Personen mit falsch-positiven Ergebnissen andere behandlungsbedürftige Diagnosen, wie z. B. Pneumonien oder Malignome erkannt werden.

Eine Kombination aus Thoraxröntgen und molekularbiologischer Sputumuntersuchung (Algorithmus 9) wurde ebenfalls diskutiert. Da sich in Deutschland bei einem auffälligen Screening leitliniengerecht eine mykobakteriologische Untersuchung inklusive eines molekularbiologischen Tests anschließt, wird dieser sequentielle Algorithmus (molekulare Diagnostik bei auffälligem Thoraxröntgen) bereits umgesetzt. Bei klinischem oder radiologischem Verdacht auf Tuberkulose soll neben dem molekularen Nachweis eine mykobakterielle Kultur aus Sputum oder anderem geeignetem Material durchgeführt werden. Die Kultur dient der Diagnosesicherung und Resistenzbestimmung.

Symptomabfrage

Das evaluierte Symptom-Screening der WHO umfasst die Punkte A und B. Wir haben diese um die Abfrage häufiger extrapulmonaler Tuberkulose-Symptome erweitert:

- A) Allgemeinsymptome wie Abgeschlagenheit, Fieber, Gewichtsverlust und Nachtschweiß
- B) Pulmonale Symptome wie Husten > 2 Wochen mit oder ohne Atemnot, Auswurf oder Hämoptysen
- C) Extrapulmonale Symptome wie einseitige Lymphknotenvergrößerung und u. a. Gibbusbildung/Schmerzen im BWS-Bereich

Fragebögen zur Anamnese und Symptomen findet sich im Anhang der Leitlinie und können als Vorlage benutzt oder in bestehende Fragebögen integriert werden.

Thoraxröntgen in einer Ebene

Die zugrundeliegenden Daten basieren auf Studien mit einem Thoraxröntgen in einer Ebene (posterior-anteriorer Strahlengang, p. a.). Auch die Leitliniengruppe sieht die Aufnahme in einer Ebene als ausreichend an. Im Zweifelsfall oder bei V. a. eine extrapulmonale Beteiligung kann unter Berücksichtigung der radiologischen Einschätzung eine seitliche Aufnahme oder eine erweiterte Bildgebung (z. B. Computertomographie) notwendig sein.

Bedeutung der asymptomatischen Tuberkulose

Die asymptomatische Tuberkulose (*asymptomatic tuberculosis*; früher auch *subclinical tuberculosis*) nimmt in den letzten Jahren einen zunehmenden Stellenwert in der wissenschaftlichen Diskussion ein. Die geringe Sensitivität eines reinen Symptom-Screenings (vgl. Tab. 7) lässt erkennen, dass ein Teil der an Tuberkulose Erkrankten keine Symptome aufweist bzw. angibt. Eine durch Mitglieder der Leitliniengruppe ergänzte Publikation untersuchte Tuberkulose-Prävalenzen aus 34 Ländern mit insgesamt 602.863 Personen, darunter 1.944 an Tuberkulose Erkrankte. Dabei flossen Fragen zu Symptomen, Husten, auffälligem Thoraxröntgenbefunden und Tuberkulose-Diagnostik ein. In der Analyse wurde von 62,5 % (56,6–68,7) der Erkrankten keine Hustensymptomatik angegeben, obwohl bei 23,1 % (18,8–27,4) ein positiver Tuberkulose-Nachweis in der Sputummikroskopie vorlag. In der Subanalyse von 4 Studien gaben 27,7 % (95 % KI: 21,0–36,4) der Erkrankten keine Tuberkulose-typischen Symptome an [190]. Diese Daten halten wir für übertragbar auf

zugewanderte Menschen, so dass wir auch hier von einem relevanten Anteil Erkrankter ohne Symptome ausgehen können.

Limitierte migrationsspezifische Evidenz zur Methodik

Nur wenige Studien vergleichen verschiedene Screeningmethoden bei neu zugewanderten Menschen. Bei Heuvelings et al. fand sich eine retrospektive Studie aus der Schweiz [187]. Dort wurde ein Screening mittels Thoraxröntgen (Sensitivität = 100 %) zwischen 2004 und 2005 mit einem Screening mit einem symptombasierten Fragebogen zwischen 2007 und 2008 verglichen und für den Fragebogen-Ansatz eine Sensitivität von 55,2 % und eine Spezifität von 96 % errechnet. In dieser Studie verlängerte sich der Zeitraum bis zur endgültigen Diagnose bei den per Fragebogen gescreenten Personen um 19 Tage. Die Evidenz ist allerdings mit sehr geringer Vertrauenswürdigkeit nach GRADE bewertet. Clark et al. fanden für ein Screening von Asylsuchenden mittels Thoraxröntgen eine höhere Prävalenzrate von 241 / 100.000 Untersuchten und 133 / 100.000, wenn andere Testmethoden eingesetzt wurden [145].

Einflussfaktoren auf die Number needed to screen (NNS)

Die Number needed to screen (NNS) gibt an, wie viele Untersuchungen durchgeführt werden müssen, um einen Fall mit Tuberkulose zu identifizieren. Die NNS ist umgekehrt proportional zur Prävalenz in der untersuchten Gruppe und wird zur Bewertung der Effektivität der Maßnahme und zu Berechnungen von Kosteneffizienz und Kosteneffektivität herangezogen. Allerdings gibt es keinen internationalen Konsens, welche NNS für ein Tuberkulose-Screening als „ausreichend“ erachtet wird. Vielmehr muss diese kontextspezifisch entschieden werden, unter Berücksichtigung der gesetzten Ziele, der verfügbaren Ressourcen und den möglichen Folgekosten, die ohne ein Screening entstehen können (z. B. umfangreiche Umgebungsuntersuchungen, hohe Therapiekosten insbesondere bei MDR / RR-Tuberkulose etc.). Die WHO hat für verschiedene Teststrategien bzw. -algorithmen und Prävalenz-Annahmen die NNS modelliert (Tabelle 9). Die niedrigsten NNS ergeben sich für die Kombination von Symptom-Screening und Thoraxröntgen.

Tabelle 9: Number needed to screen für verschiedene Screeningmethoden und Tuberkulose-Prävalenzen nach WHO [178]

Tuberkulose-Prävalenz / 100.000 Untersuchte	Screeningmethode	Anzahl zugrunde gelegter Studien	Number needed to screen (NNS)
30-100 / 100.000	Symptom-Screening	3	4.424
	Thoraxröntgen	1	3.016
	Symptome + TRU	3	1.567
	Molekularer Test	-	-
100–300 / 100.000	Symptom-Screening	18	1.146
	Thoraxröntgen	3	475
	Symptome + TRU	15	444
	Molekularer Test	1	1.010

> 300 / 100.000	Symptom-Screening	4	964
	Thoraxröntgen	-	-
	Symptome + TRU	3	165
	Molekularer Test	1	338

Die ausführliche Darstellung der Ergebnisse der WHO-Modellierungen und Berechnungen findet sich hier: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/340243/9789240022713-eng.pdf> (S. 3ff.).

Naufal et al. berichteten in ihrem systematischen Review zum Screening in Niedriginzidenzländern von 2.384.988 neu zugewanderten Menschen aus Ländern mit mittlerer bis hoher Tuberkulose-Inzidenz [186]. Demnach wurde für ein Symptom-Screening eine NNS von 1.027 (Bereich 153 – nicht definiert) und für das Screening mittels Thoraxröntgen eine NNS von 695 (Bereich 136 – nicht definiert) angegeben [186]. In einer einzelnen Studie aus Israel, in welcher 1.087 Personen nach irregulärer Migration vom Horn von Afrika auf Tuberkulose gescreent wurden, ergab sich eine NNS von lediglich 89, wobei diese Studie nur eine sehr geringere Sicherheit der Evidenz im GRADE aufweist [187].

Computer-unterstützte Detektion von Tuberkulose (*computer-aided detection, CAD*)

Aktuell wird in Deutschland für die Thoraxröntgen-Befundung radiologisch fachärztliche Expertise gefordert. Mit abnehmender Inzidenz nimmt allerdings auch die Erfahrung beim Erkennen z. T. sehr unspezifischer radiologischer Hinweise auf eine Tuberkulose ab. Insbesondere bei Kindern, bei Immunsuppression, aber auch bei suboptimalen Aufnahmebedingungen (z. B. bei Kommunikationsbarrieren und daraus resultierender geringer Inspiration) kann die Befundung zusätzlich erschwert sein. International kommt bereits KI-gestützte Software (*computer-aided detection, CAD*) zum Einsatz, um unauffällige von auffälligen radiologischen Befunden zu unterscheiden. Studien zeigen, dass diese Systeme insbesondere beim Screening eine Sensitivität erreichen, die mit einer radiologisch-fachärztlichen Beurteilung vergleichbar ist (Sensitivität und Spezifität für CAD im Vergleich zu Radiolog*innen/human readers 0,90–0,92 und 0,23–0,66 vs. 0,82–0,93 und 0,14–0,63) [133]. Mögliche zukünftige Überlegungen zum Einsatz entsprechender, qualitativ hochwertiger KI-gestützter radiologischer Software für ein Tuberkulose-Screening in Deutschland werden daher von der Leitliniengruppe positiv bewertet, auch vor dem Hintergrund des zunehmenden Fachkräftemangels, der verbesserten Nutzung telemedizinischer Möglichkeiten und der damit verbundenen Zugangsgerechtigkeit.

EtD Empfehlungen 13 -15: Evidence-to-Decision Framework

	BEWERTUNG						
PROBLEM Ist das Problem wichtig (für die öffentliche Gesundheit)?	Nein	Wahrscheinlich nein	Wahrscheinlich ja	Ja		Variiert	Unbekannt
ERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die erwünschten Effekte häufig, hoch und/oder langanhaltend?	Trivial	Gering	Moderat	Groß		Variiert	Unbekannt
UNERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die unerwünschten Effekte selten, gering und temporär?	Groß	Moderat	Gering	Trivial		Variiert	Unbekannt
SICHERHEIT DER EVIDENZ Wie sicher ist die Evidenz für die Intervention?	Sehr gering	Gering	Moderat	Hoch			Keine Studien inkludiert
PRÄFERENZEN UND WERTVORSTELLUNGEN (AKZEPTANZ) Wie empfinden die Betroffenen das Verhältnis erwünschter und unerwünschter Effekte?	Große Unsicherheit oder Variabilität	Mögliche Unsicherheit oder Variabilität	Wahrscheinlich keine große Unsicherheit oder Variabilität	Keine große Unsicherheit oder Variabilität			
ABWÄGUNG DER EFFEKTE Überwiegen die erwünschten gegenüber den unerwünschten Effekten?	Favorisiert die Alternative	Favorisiert möglicherweise die Alternative	Favorisiert weder die Intervention noch die Alternative	Favorisiert wahrscheinlich die Intervention	Favorisiert die Intervention	Variiert	Unbekannt
RESSOURCEN Stellt die Intervention eine effektive Nutzung von Ressourcen dar?	Hohe Kosten	Moderate Kosten	Vernachlässig-bare Kosten oder Einsparungen	Moderate Einsparungen	Hohe Einsparungen	Variiert	Unbekannt
GERECHTIGKEIT / ETHISCHE ASPEKTE Werden Personengruppen durch die (neue) Intervention benachteiligt?	Reduziert	Wahrscheinlich reduziert	Wahrscheinlich kein Effekt	Wahrscheinlich erhöht	Erhöht	Variiert	Unbekannt
MACHBARKEIT Ist die Umsetzung der (neuen) Intervention machbar?	Nein	Wahrscheinlich nein	Wahrscheinlich ja	Ja		Variiert	Unbekannt

EtD Empfehlungen 13–15: Abwägungen zu den Bewertungskriterien

PROBLEM Ist das Problem wichtig (für die öffentliche Gesundheit)?	Ja. Alle dargestellte Evidenz zeigt die höchsten Fallfindungsraten für die Kombination von Symptom-Screening mit Thoraxröntgen-Screening. Allerdings zeigen alle untersuchten Screeningmethoden und kombinierten Screening-Algorithmen substantielle NNS, jeweils abhängig von der Prävalenz in der untersuchten Gruppe und von den zugrunde gelegten Testgütekriterien. Darüber hinaus zeigt sich – auch für die von der Leitlinien-Gruppe favorisierte Kombination von Symptom- und Thoraxröntgen-Screening – eine relevante Anzahl falsch-positiv (FP) getesteter Personen. Die Auswahl der Personen, die von einem Tuberkulose-Screening profitieren, sollte daher auf diejenigen Personen mit einem hohen Risiko für das Vorliegen einer Tuberkulose fokussiert werden, damit die Prävalenz in der untersuchten Gruppe und damit die Treffsicherheit der angewandten Untersuchungsverfahren möglichst hoch ist.
ERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die erwünschten Effekte häufig, hoch, und/oder langanhaltend?	Klein bis moderat: Durch ein Screening wird eine hohe Rate an aktuell Erkrankten gefunden (richtig positiv), unter denen wahrscheinlich ein relevanter Anteil ohne Symptome ist (vermutlich etwa 25 %). Durch eine Kombination mit einer Thoraxröntgen erhöhen sich NNS und NPW, aber auch der PPW im Vergleich zur alleinigen Symptomabfrage. Durch eine Erhöhung der Vortestwahrscheinlichkeit mit gezielter Auswahl von Personen mit Risikofaktoren oder Populationen mit höherer Tuberkulose-Prävalenz lässt sich die NNS weiter reduzieren und die Effektivität des Screenings steigern. Ein Screening mittels Thoraxröntgen ermöglicht auch die Detektion anderer behandlungsbedürftiger Erkrankungen. Durch die Kombination mit einem Symptom-Screening (im Gegensatz zu einem alleinigen Husten-Screening) werden auch Symptome einer extrapulmonalen Tuberkulose miterfasst.
UNERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die unerwünschten Effekte selten, gering und temporär?	Moderat bis klein: Ein hoher Anteil an Untersuchten wird gesund sein und somit „unnötig“ ein Screening erhalten. Insbesondere bei niedriger Prävalenz wird es einen hohen Anteil an falsch positiv-Getesteten geben, die dann eine weitere unnötige Abklärung evtl. mit invasiven Eingriffen benötigen. Durch den Einsatz eines Thoraxröntgen-Screenings kommt es bei allen Untersuchten zu einer, wenn auch geringen, Strahlenbelastung. Eine Tuberkulose-Verdachtsdiagnose kann Ängste bei den Betroffenen auslösen und zu Stigmatisierung beitragen. Auch die gezielte Auswahl von Personen mit einem erhöhten Tuberkulose-Risiko kann zu Stigmatisierung führen.
SICHERHEIT DER EVIDENZ Wie sicher ist die Evidenz für die Intervention?	Gering (siehe Text)
PRÄFERENZEN UND WERTVORSTELLUNGEN (AKZEPTANZ)	Wahrscheinlich keine große Unsicherheit oder Variabilität: Bei guter Aufklärung und muttersprachlicher, personen-zentrierter Beratung der Betroffenen kann ein Tuberkulose-Screening als etwas Positives wahr- und angenommen werden.

Wie empfinden die Betroffenen das Verhältnis erwünschter und unerwünschter Effekte?	Insbesondere der Schutz vor einer potentiellen Ansteckung der Familie/engeren Umgebung wird als wertvoll wahrgenommen. Für die Anamneseerhebung wie auch Untersuchung sollte darauf hingewiesen werden, dass die Angaben und der Befund keinen Einfluss auf Erteilung oder Ablehnung bezüglich des Aufenthaltsstatus haben (Verweis Empfehlung 23).
ABWÄGUNG DER EFFEKTE Überwiegen die erwünschten gegenüber den unerwünschten Effekten?	Favorisiert wahrscheinlich die Intervention: Ein Vergleich zum aktuellen Screening ist unklar, da Daten fehlen. Wir nehmen aber an, dass durch ein gezielteres Screening die erwünschten Effekte gestärkt werden (Fokus auf Risikofaktoren).
RESSOURCEN Stellt die Intervention eine effektive Nutzung von Ressourcen dar?	Unbekannt: Trotz einer Modellierung von Wahedi [139], die im Vergleich zu einem ungezielten Screening eine Kostenreduktion bereits ab einer Inzidenz von > 50 / 100.000 Einwohner*innen bei einer nur geringer niedrigeren Fallfindungsrate feststellt, ist die Frage der Kosteneffektivität abhängig von der Implementierung. Auch ist die Bewertung der Kosteneffektivität abhängig von einer „willingness to pay to prevent Tuberkulose“. Die direkten Kosten eines Thoraxröntgen-Screenings sind im Vergleich zu einem Symptom-Screening höher, da hier zusätzlich apparative, logistische und personelle Ressourcen benötigt werden. Auch entstehen zusätzliche Kosten durch die Abklärung falsch positiv gescreenter Personen.
GERECHTIGKEIT / ETHISCHE ASPEKTE Werden Personengruppen durch die (neue) Intervention benachteiligt?	Wahrscheinlich erhöht: Ein Screeningangebot kann auch Zugang zu einer allgemeinen medizinischen Versorgung ermöglichen oder diesen zumindest bahnen, insbesondere wenn eine Einbettung in andere Gesundheitsstrukturen erfolgt und das Screening in ein Gesamtpaket für Gesundheitsfürsorge eingebettet ist. Ethisch ist die freiwillige Zustimmung zu einem Screening geboten.
MACHBARKEIT Ist die Umsetzung der (neuen) Intervention machbar?	Variiert: Für die Implementierung werden finanzielle, personelle und apparative Ressourcen benötigt, auch ein Zugang zum Gesundheitssystem muss vorhanden sein. Zusätzlich werden mehrsprachige Ressourcen für die Kommunikation über das Angebot, aber auch die Untersuchung und die Befundübermittlung benötigt, da die Personen mit Tuberkulose-Risiken muttersprachlich adressiert werden sollen. Ein Zugang zu oder die Verfügbarkeit von Ressourcen ist wahrscheinlich regional sehr unterschiedlich. Die Zuständigkeiten und die Finanzierung muss für eine Implementierung geklärt sein. Aufgrund der in Deutschland insgesamt niedrigen Tuberkulose-Inzidenz nimmt das Wissen und die Erfahrung der Ärzt*innen ab, Tuberkulose-spezifische radiologische Veränderungen, insbesondere bei Kindern oder Immunsupprimierten, zu erkennen. Eine KI-unterstützte Thoraxröntgenbefundung war zum Zeitpunkt der Leitlinien-Erstellung nicht zugelassen.

Wertigkeit des IGRA für ein Tuberkulose-Screening

Empfehlung 16 (Expert*innenkonsens)

Wie ist die Wertigkeit des IGRA für das Tuberkulose-Screening?		
Empfehlung 16 (Neu 2025)		Für ein Tuberkulose-Screening nach den Empfehlungen 11 und 12 kann bei immunkompetenten, asymptomatischen Menschen im Alter < 65 Jahren ohne zusätzliche Risikofaktoren (siehe Empfehlung 12) initial ein IGRA verwendet werden, wenn ein Thoraxröntgen nicht verfügbar ist oder abgelehnt werden sollte.
Empfehlungsgrad	EK ↔	
Konsensstärke	starker Konsens (100 %)	

Begründung der Empfehlung 16:

Die Frage nach der Wertigkeit des IGRA für ein Tuberkulose-Screening wurde durch die Leitliniengruppe intensiv, aber auch kontrovers diskutiert.

In Deutschland (wie auch in anderen Niedrig-Inzidenzländern) wird bei Schwangeren sowie Kindern und Jugendlichen < 15 Jahren aktuell ein IGRA (bei Kindern auch ein THT) der Thoraxröntgen vorgeschaltet, um diese Personen möglichst strahlensparend auf Tuberkulose zu untersuchen. In einigen Bundesländern wird grundsätzlich bei allen asymptomatischen Personen ein IGRA als primäre Diagnostik für das Tuberkulose-Screening nach § 36 IfSG eingesetzt, wenn keine ausreichende Röntgenkapazität vorhanden ist. Fallen IGRA (oder THT) positiv aus, erfolgt eine Thoraxröntgen sowie ggf. eine weitere Abklärung.

Die WHO hat in einer Meta-Analyse [191] (WHO Module 3, Annex 1, Seite 4, <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/361846/9789240056671-eng.pdf>) die Rolle des IGRA und die Testcharakteristika in Ländern mit geringem bis mittlerem Einkommen (LMIC) berechnet, wenn diese zur Diagnostik einer vermuteten Tuberkulose eingesetzt werden. Diese sind in Tabelle 10 dargestellt und beruhen auf kleinen Studienpopulationen. Insbesondere bei an Tuberkulose erkrankten PLHIV und bei älteren Menschen kann der IGRA falsch negativ ausfallen. Aufgrund der geringen Spezifität ist zudem mit einer hohen Rate falsch-positiver Befunde zu rechnen. Die WHO formuliert daher für diese Settings in Hochinzidenzländern eine Negativ-Empfehlung, das heißt dass IGRA oder THT nicht zur klinischen Diagnostik bei vermuteter Tuberkulose eingesetzt werden sollen und die mikrobiologische Diagnostik nicht ersetzen. Sie begründet dies mit der unzureichenden Spezifität.

(<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/362936/9789240056084-eng.pdf?sequence=1> S. 28 und 31). In der dort zugrundeliegenden Evidenz wurde die Sensitivität mit 73 und 83 % und die Spezifität mit 49 bis 58 % angegeben. Die WHO äußert sich in ihren Empfehlungen nicht für oder gegen den Einsatz von IGRA im Rahmen eines Tuberkulose-Screenings in Niedriginzidenzländern.

Die Leitliniengruppe stimmt mit der WHO überein, dass sich ein (alleiniger) IGRA in der klinischen Diagnostik als Testmethode zum Ausschluss oder der Bestätigung einer klinisch

vermuteten Tuberkulose nicht eignet und nicht empfohlen wird. Als ergänzender Test kann ein positiver IGRA bei Abklärung einer Tuberkulose den Verdacht erhärten, ist jedoch nicht beweisend. Ebenso schließt ein negativer IGRA das Vorliegen einer Tuberkulose nicht aus.

Tabelle 10: adaptiert nach WHO (179): Sensitivität / Spezifität von T-SPOT.TB / QuantiFERON in der Diagnostik der Tuberkulose

Test und Subgruppe	Testcharakteristika %	Qualität der zugrundeliegenden Evidenz (Anzahl Studien/Teilnehmenden)
T-SPOT.TB, PLHIV	Sensitivität 78 % Spezifität 55 %	Niedrig (5/549)
T-SPOT.TB, Personen ohne HIV	Keine ausreichende Datengrundlage	-
QuantiFERON-TB Gold, PLHIV	Sensitivität 62 % Spezifität 51 %	Niedrig (6/469)
QuantiFERON-TB Gold, Personen ohne HIV	Sensitivität 82 % Spezifität 42 %	Niedrig (5/1.304)

PLHIV: People living with HIV, Menschen die mit HIV leben

Gegenstand und Fokus dieser Leitlinie ist jedoch der Stellenwert des IGRA für das Screening auf Tuberkulose von Tuberkulose-gefährdeten zugewanderten Menschen in einem ressourcenstarken Niedriginzidenzland.

Im Zeitraum der Evidenzrecherche wurde lediglich ein systematisches Review von Campell et al. mit Analyse von Daten zum Einsatz von THT und IGRA für ein TBI- und Tuberkulose-Screening von ca. 10.000 neu zugewanderten Menschen in Niedriginzidenzländern gefunden [80]. Bezogen auf das Tuberkulose-Screening wurden für den THT eine gepoolte Sensitivität von 88 % (95 % KI: 79,7–93,6) und Spezifität von 42,3 % (95 % KI: 42,1–43,5) und für den IGRA eine Sensitivität von 88,9 % (95 % KI: 51,7–98,2) und eine Spezifität von 70,8 % (95 % KI: 67,5–73,9) berechnet.

Zum Ende des Leitlinienprozesses erschien dann ein umfangreiches Review, welches gezielt die Testcharakteristika zur o. g. Kernfrage adressiert und darauf basierend verschiedene, sowohl parallele wie auch sequentielle Screening-Algorithmen modelliert hat [192]. Zenner et al. führten in einem ersten Schritt einen Umbrella Review (Review of Reviews) durch, bei dem Daten aus insgesamt 437 Studien aus 32 systematischen Reviews (bzw. 27 für die Meta-Analyse) zu den Testgütekriterien extrahiert werden konnten. Es wurden nur Daten von immunkompetenten Personen verwendet, Studien mit hoher HIV-Prävalenz in der Studienpopulation (> 30 %) wurden ausgeschlossen. Für die insgesamt 13 untersuchten Testansätze wurden jeweils Sensitivitäten und Spezifitäten berechnet (Husten > 2 Wochen, jeglicher Husten, jegliche Veränderung im Thoraxröntgen, radiologische Veränderungen vereinbar mit Tuberkulose, Husten und Thoraxröntgen im parallelen Ansatz, Xpert, Xpert Ultra, LAMP, SAT (molekulare Testung und Amplifikation), THT, QuantiFERON, T-SPOT.TB). Für den THT betrugen diese entsprechend 0,67 (95 % KI: 0,58–0,75) und 0,72 (95 % KI: 0,64–0,79),

für den QuantiFERON 0,83 (95 % KI: 0,79–0,86) und 0,90 (95 % KI: 0,84–0,93), und für den T-SPOT.TB 0,88 (95 % KI: 0,85–0,90) und 0,83 (95 % KI: 0,78–0,87). Anschließend wurde eine Modellierung für 32 verschiedene sequentielle Algorithmen für ein Tuberkulose-Screening durchgeführt. Dabei zeigten sich für diejenigen Screening-Algorithmen, bei denen ein IGRA vorgeschaltet war, sowohl die höchsten positiv prädiktiven Werte als auch die niedrigsten NNS.

Die Autoren schlussfolgern, dass ein Tuberkulose-Screening mit vorgeschaltetem IGRA bei Immunkompetenten die Zahl der Personen reduziert, die unnötig weiter untersucht werden müssten, ohne dass eine Reduktion der diagnostischen Sensitivität auftritt. Ein paralleler Ansatz aus Symptom- und IGRA-Screening wurde in der Studie nicht betrachtet, die Sensitivität würde sich aber wahrscheinlich deutlich erhöhen (persönliche Kommunikation D. Zenner). Die Autoren ergänzen, dass dies auch für die Kombination von Tuberkulose-Screening und TBI-Screening vorteilhaft wäre.

In der Leitliniengruppe wurden Methodik und die unterschiedlich dargestellten Sensitivitäts- und Spezifitätswerte der Publikation von Zenner et al. – insbesondere die Kombination verschiedener Testalgorithmen und im Vergleich zu den oben ausgeführten WHO-Empfehlungen – auch unter Einbeziehung des Erstautors intensiv diskutiert. Nachfolgend ist der Diskussionsstand der Leitliniengruppe sowie die Argumente gegen und für den Einsatz von IGRA zum Tuberkulose-Screening bei asymptomatischen und immunkompetenten zugewanderten Menschen (< 65 Jahre) ohne zusätzliche Tuberkulose-Risikofaktoren dargestellt:

Argumente gegen den Einsatz von IGRA im Tuberkulose-Screening:

- Ein IGRA im Rahmen der Tuberkulose-Diagnostik wird durch die WHO nicht empfohlen/keine Aussage zum Einsatz von IGRA im Rahmen eines Tuberkulose-Screenings.
- Es besteht das Risiko, dass ein IGRA grundsätzlich verwendet wird, ungeachtet des Immunstatus, Symptomatik und Tuberkulose-Risikoprofils der untersuchten Personen, und dass bei falsch negativem Testergebnis Erkrankungen übersehen werden.
- Es besteht das Risiko, dass ein IGRA auch als geeignete (alleinige) Methode zur klinischen Diagnostik bei vermuteter Tuberkulose wahrgenommen wird; dafür ist er ausdrücklich nicht empfohlen.
- Blutentnahme und Testlogistik sind erforderlich.
- IGRA-Screening setzt ein adäquates TBI-Management voraus.
- Wissen zu und Akzeptanz für ein TBI-Screening und -Management sind derzeit bei Versorgenden wie auch Betroffenen noch nicht ausreichend.
- Berechnungen von Sensitivität und Spezifität beruhen auf unterschiedlichen Studienpopulationen, sind sehr heterogen und fraglich auf Deutschland übertragbar.

Argumente für den Einsatz von IGRA im Tuberkulose-Screening:

- Erleichtert die Implementierung des parallelen TBI-Screenings
- Dieser Ansatz wird in der Realität bereits zum Screening genutzt, insbesondere bei Kindern und Schwangeren und in anderen Ländern auch für das Screening von zugewanderten Menschen (z. B. Italien).
- Bei eventuell unzureichender Verfügbarkeit eines Thoraxröntgen-Screenings und abnehmender Erfahrung mit Tuberkulose kann auch im Thoraxröntgen-Screening eine Tuberkulose übersehen werden.
- Reduktion der Strahlenexposition.
- Spart Röntgen- und Befundungskapazitäten
- Es wird mit hoher Akzeptanz bei den Leistungserbringer gerechnet, da in der Praxis, zumindest für Teile der Zielgruppen, dieser Ansatz teilweise bereits umgesetzt wird.
- Da der Ansatz zeitgleich ein Infektions-Screening ermöglicht, könnte die Akzeptanz und der Benefit auch bei den Leistungsempfängern größer sein.
- Durch die Einschränkung auf asymptomatische immunkompetente Personen < 65 Jahre ohne zusätzliche Risikofaktoren ist die Sensitivität wahrscheinlich vergleichbar mit der primär empfohlenen Kombination aus Symptom-Screening + Thoraxröntgen.

Nach methodischer Betrachtung der zugrundeliegenden Studien sowie der dargestellten Pro- und Kontradiskussion wurde die unten dargestellte Kann-Empfehlung formuliert und abgestimmt. Der abgestimmte Konsens bezieht sich dabei ausschließlich auf Situationen, in denen ein Thoraxröntgen nicht verfügbar ist oder als primäre Untersuchungsmethode abgelehnt wird. Den Daten einer Meta-Analyse folgend werden Menschen höheren Lebensalters (> 65 Jahre) von der Empfehlung ausgenommen, da in dieser Altersgruppe falsch negative IGRA häufiger sein können [193, 194]. Monitoring und Evaluation werden insbesondere auch hier gefordert (s. Empfehlung 27). Bei Vorliegen eines negativen IGRA kann dann auf ein zusätzliches TBI-Screening verzichtet werden. Bei einem positivem IGRA soll unter den oben genannten Voraussetzungen wie in Kapitel TBI-Screening und präventive Therapie beschrieben, verfahren werden.

Der Ausschluss einer Tuberkulose soll immer auch mit einem Thoraxröntgen erfolgen.

Extrapulmonale Tuberkulose

Empfehlung 17 (evidenzbasiert)

Extrapulmonale Tuberkulose		
Empfehlung (Neu 2025)	17	Wenn Hinweise für eine extrapulmonale Tuberkulose vorliegen (z. B. einseitige Lymphknotenschwellung), soll die Diagnostik leitliniengerecht organbezogen erweitert werden.
Empfehlungsgrad		A / ↑↑
Qualität der Evidenz		Niedrig für das Vorliegen von extrapulmonaler Tuberkulose ⊕⊕⊖⊖ [164]
Konsensstärke		starker Konsens (100 %)

Evidenzgrundlage der Empfehlung 17 und Begründung der Empfehlung:

Durch Mitarbeitende der Leitlinie wurde das systematische Review von Kunst et al. zur Evidenz hinzugefügt [164]. In dieser Meta-Analyse von über 1 Million Patient*innendaten fand sich eine deutlich höhere Odds Ratio für das Vorliegen einer extrapulmonalen Tuberkulose (OR: 2,1; 95 % KI: 1,5–3,0) bei neu zugewanderten Menschen, verglichen mit im jeweiligen Land geborenen Menschen. Auch in den deutschen Tuberkulose-Meldedaten zeigt sich für Menschen mit ausländischer Staatsangehörigkeit eine höhere Inzidenz für eine extrapulmonale Tuberkulose als für deutsche Staatsangehörige (2022: 6,4 zu 0,10 / 100.000 Einwohner*innen, Faktor 64), beim Vergleich der Inzidenz aller Tuberkuloseformen liegt der Unterschied lediglich bei Faktor 17 (25,1 versus 1,5) [2]. Auch die Fallzahl-Anteile nach Geburtsland zeigen ein höheres Risiko für das Vorliegen extrapulmonaler Tuberkuloseformen bei im Ausland geborenen Personen [2].

Aufgrund der vorliegenden Daten weist die Leitliniengruppe im Zusammenhang mit dem Tuberkulose-Screening auf das erhöhte Risiko einer extrapulmonalen Tuberkulose bei neu zugewanderten Menschen hin, die durch eine Thoraxröntgen nicht erfasst werden kann. Bei der Anamnese und körperlichen Untersuchung sind insbesondere folgende klinische Angaben oder Auffälligkeiten zu beachten, die auf das Vorliegen einer extrapulmonalen Tuberkulose hinweisen können und eine weitere Abklärung erfordern:

- Allgemeinsymptome wie prolongiertes Fieber, Gewichtsverlust
- Einseitige, selten auch beidseitige Lymphknotenschwellung zervikal/supraklavikulär
- Gibbusbildung/Schmerzen insbesondere im Bereich der Brustwirbelsäule
- Aszites unklarer Genese insbesondere mit Schmerzen
- Beeinträchtigungen des zentralen Nervensystems (z. B. Meningitiszeichen)

Da allerdings jedes Organ von Tuberkulose betroffen sein kann und die Symptome entsprechend mannigfaltig sein können, erhebt diese Aufzählung keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Wir verweisen bei Auffälligkeiten in den klinischen Angaben und dem Untersuchungsbefund auf die entsprechenden Kapitel der S2k-Leitlinie [62] für die weitere Diagnostik.

EtD Empfehlung 17: Abwägungen zu den Bewertungskriterien

PROBLEM Ist das Problem wichtig (für die öffentliche Gesundheit)?	Ja, Menschen mit ausländischer Staatsangehörigkeit haben eine höhere Inzidenz für eine extrapulmonale Tuberkulose als deutsche Staatsangehörige (2022: 6,4 zu 0,1 / 100.000 Einwohner*innen, Faktor 64), beim Vergleich der Inzidenz aller Tuberkuloseformen liegt der Unterschied lediglich bei Faktor 17 (25,1 versus 1,5) [2]. Auch die Fallzahl-Anteile nach Geburtsland zeigen ein höheres Risiko für das Vorliegen extrapulmonaler Tuberkuloseformen bei im Ausland geborenen Personen [2]. Auch international findet sich eine deutlich höhere Odds Ratio für das Vorliegen einer extrapulmonalen Tuberkulose (OR = 2,1; 95% KI: 1,5–3,0) bei neu zugewanderten Menschen [164].
ERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die erwünschten Effekte häufig, hoch, und/oder langanhaltend?	Moderat: Die Diagnosestellung einer extrapulmonalen Tuberkulose ist herausfordernd. Durch die Erhöhung der Aufmerksamkeit für die mannigfaltigen Krankheitsbilder wie auch für klinische Ausprägungen gehen wir davon aus, dass diese rascher erkannt, diagnostiziert und behandelt werden können und damit gesundheitliche Schäden vermieden werden.
UNERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die unerwünschten Effekte selten, gering und temporär?	Gering bis moderat: Bei einer Leitlinien-konformen Abklärung müssen in der Regel invasive Verfahren (Punktionen bis zu einer chirurgisch entnommenen Biopsie) eingesetzt werden [62]. Die Schwere unbehandelter Krankheitsbilder überwiegt aber die Risiken dieser Eingriffe.
SICHERHEIT DER EVIDENZ Wie sicher ist die Evidenz für die Intervention?	Gering: Es liegen nur Daten zur Inzidenz extrapulmonaler Tuberkulosen vor. Daten zu den Ergebnissen der empfohlenen Diagnostik bei zugewanderten Menschen konnten wir nicht identifizieren.
PRÄFERENZEN UND WERTVORSTELLUNGEN (AKZEPTANZ) Wie empfinden die Betroffenen das Verhältnis erwünschter und unerwünschter Effekte?	Wahrscheinlich keine große Unsicherheit oder Variabilität: Mit gutem Informationsangebot und muttersprachlicher Aufklärung über Nutzen und Risiken werden die notwendigen Maßnahmen wahrscheinlich akzeptiert.
ABWÄGUNG DER EFFEKTE Überwiegen die erwünschten gegenüber den unerwünschten Effekten?	Favorisiert wahrscheinlich die Intervention: Eine nicht oder zu spät diagnostizierte extrapulmonale Tuberkulose kann zu schweren gesundheitlichen Problemen mit u. U. dauerhaft verbleibenden Schäden führen.
RESSOURCEN Stellt die Intervention eine effektive Nutzung von Ressourcen dar?	Unbekannt: Daten zur Kosteneffektivität liegen nicht vor.
GERECHTIGKEIT / ETHISCHE ASPEKTE Werden Personengruppen durch die (neue) Intervention benachteiligt?	Wahrscheinlich erhöht: Möglicherweise wird die Zugangsgerechtigkeit erhöht, da eine Angebotsuntersuchung für besonders vulnerable Gruppen geschaffen wird.
MACHBARKEIT Ist die Umsetzung der (neuen) Intervention machbar?	Wahrscheinlich Ja: Eine Implementierung benötigt finanzielle, apparative und personelle Ressourcen sowie einen Zugang zu medizinischer Versorgung. Eine Klärung der Zuständigkeiten für erforderliche Folgeuntersuchungen und ggf. eine Therapie im Krankheitsfall muss vorab erfolgen. Die organbezogene Diagnostik und Therapie ist in der S2k-Leitlinie Tuberkulose beschrieben [62].

Follow-Up

Empfehlung 18 (Expert*innenkonsens)

Was soll bei negativem Tuberkulose-Screening ohne weitere Risikofaktoren erfolgen?	
Empfehlung 18 (Neu 2025)	Die untersuchten neu zugewanderten Menschen sollen auch bei unauffälligem/negativem Tuberkulose-Screening über das weiterhin bestehende Erkrankungsrisiko aufgeklärt werden.
Empfehlungsgrad	EK ↑↑
Konsensstärke	Abstimmung: 100 % Ja (16/16 Zustimmung)

Empfehlung 19 (evidenzbasiert)

Welchen neu zugewanderten Menschen sollte eine Follow-Up-Untersuchung auf Tuberkulose angeboten werden?	
Empfehlung 19 (Neu 2025)	Neu zugewanderten Menschen mit zusätzlichen Risikofaktoren für die Entwicklung einer Tuberkulose (radiologische Hinweise auf spezifische Residuen, bekannte frühere Erkrankung an Tuberkulose) sollte ein Follow-Up-Screening innerhalb eines Jahres angeboten werden.
Empfehlungsgrad	B / ↑
Qualität der Evidenz	Sehr niedrig bis niedrig GRADE: ⊕⊖⊖⊖ / ⊕⊕⊖⊖
Endpunktkategorie und Quelle	Fallfindungsrate [144, 161, 162] Kosten/Kosteneffektivität/Kosteneffizienz [136] Teilnahmequote [22, 162]
Konsensstärke	starker Konsens (100 %)

Evidenzgrundlage der Empfehlung 19:

In den Leitlinien der WHO findet sich keine Aussage für oder gegen ein Follow-Up-Screening. In den anderen europäischen Leitlinien gibt es unterschiedliche Empfehlungen bezüglich Follow-Up-Untersuchungen, z. T. erfolgt wie in Deutschland kein Follow-Up, teilweise wird wie in Finnland [195] ein Thoraxröntgen bei auffälligem Ausgangsbefund ohne Tuberkulose-Nachweis empfohlen. In den Niederlanden wird hingegen ein wiederholtes Follow-Up-Screening bei allen Personen, die ein initiales Screening erhalten haben, empfohlen [171].

Fallfindungsraten im Follow-Up abhängig vom Ausgangsbefund

Die gefundene Evidenz zeigt, wenn auch mit geringer Aussagesicherheit, eine Abnahme der Fallfindungsrate, Prävalenz und Inzidenz bei wiederholten Follow-Up-Screenings im zeitlichen Verlauf. Chan et al. fanden bei 222.375 neu zugewanderten Menschen, die im Screening vor Einreise Auffälligkeiten im Thoraxröntgen aufwiesen, eine kumulative Inzidenz von 2.794 / 100.000 Untersuchten (95 % KI: 2.179–3.409) über alle Follow-Up-Untersuchungen [144]. Nach einem einmaligen Follow-Up lag diese bei 3.284 / 100.000 (95 % KI: 2.173–4.395)

und nahm im Laufe der Zeit und in nachfolgenden Follow-Up-Runden auf 2.347 / 100.000 (95 % KI: 1.465–3.229) ab [144].

Toyota et al. zeigten, dass die Fallfindungsrate im Follow-Up abhängig vom radiologischen Ausgangsbefund war [161]: Bei einem auffälligen Thoraxröntgen ohne initialen Tuberkulose – Nachweis lag diese im Follow-Up bei 902 / 100.000, bei initial unauffälligem Thoraxröntgen nur bei 36 / 100.000. Bei Personen aus Ländern mit einer Inzidenz > 200 / 100.000 lag die Fallfindungsrate im Follow-Up bei 98 / 100.000. In einer Studie aus den USA mit 26.075 neu zugewanderten Menschen ergab sich bei einem auffälligem Thoraxröntgen im Screening vor Einreise eine Fallfindungsrate von 6,9 % in der Follow-Up-Untersuchung [161].

Freiwillige und verpflichtende Follow-Up-Screeninguntersuchungen zeigen vergleichbare Fallfindungsraten

In einem systematischen Review von Wahedi et al. wurden die Fallfindungsraten eines Follow-Up-Screenings sowohl für alle in Frage kommenden Personen (*eligible, intention-to-treat analysis*) als auch für die tatsächlich Untersuchten (*coverage, those attending*) berechnet. Es fand sich eine Fallfindungsrate bei einmaligem Follow-Up-Screening von 1.700 / 100.000 (95 % KI: 736–3.034) unter allen Berechtigten und 2.487 / 100.000 (95 % KI: 1.103–4.383) unter allen, die das Follow-Up wahrgenommen haben. Bei wiederholtem Follow-Up-Screening sank die Fallfindungsrate auf 559 (95 % KI: 339–830) unter den Berechtigten und auf 1.046 / 100.000 (95 % KI: 534–1.713) unter den am Screening Teilnehmenden [162].

Interessanterweise zeigten sowohl freiwillige Untersuchungen als auch verpflichtende Untersuchungen ähnliche Fallfindungsraten, obwohl die Teilnehmerrate bei den verpflichtenden Untersuchungen höher war. Alle eingeschlossenen Studien wiesen jedoch eine große Heterogenität auf und die Evidenzsicherheit war auch hier nur gering [155, 162].

Abnehmende Fallfindungsraten und Teilnahme bei wiederholtem Screening

Die Teilnahmequote sank bei wiederholten Untersuchungsrunden. Klinkenberg et al. fanden nur eine Teilnahmequote von 46,5 % beim Follow-Up, im Vergleich zu 75 % (IQR: 53,6–96,1) bei Einreise und 92,4 % (IQR: 85,5–96,2) bei Screening am Ankunftspunkt [155]. Auch bei Zenner et al. nahm die Teilnahmequote mit jeder weiteren Screeningrunde ab, sie lag in der zweiten Runde bei 59 % und in der fünften bei 34 % [22]. Wahedi et al. beobachteten dagegen eine Teilnahmequote von 65,4 % (95 % KI: 58,4–72,0) für ein einmaliges Follow-up im Vergleich zu 77,3 % (95 % KI: 69,3–84,3) für wiederholte Untersuchungen [162]. Bei Vergleich unterschiedlicher Gruppen von neu zugewanderten Menschen fanden Toyota et al. im Follow-Up-Screening bei Geflüchteten (*refugees*, n = 3.923) eine Fallfindungsrate von 7,7 % und bei allen neu zugewanderten Menschen (*migrants*, n = 26.075) von 6,9 % [161].

Die ICER für ein Follow-Up ist abhängig vom Ausgangsbefund

Alsdurf et al. berechneten die ICER (zusätzliche Ausgaben pro zusätzlich entdeckter Tuberkulose) für 2.173 Geflüchtete und Asylbewerber in Belgien [136]. Für das Follow-Up-Screening ohne Röntgen wurden zusätzliche Kosten von 15.729 € (95 % KI: 11.402–21.530) pro gefundenem Tuberkulose-Fall ermittelt. Die ICER betragen 126.236 € (95 % KI: 41.984–

347.822) pro gefundenen Fall, wenn das Follow-Up-Screening mit Thoraxröntgen durchgeführt wurde, 51.813 € (95 % KI: 34,855–76,847) pro entdeckten Fall für ein wiederholtes Follow-Up-Screening (6/12 Monate) und 5.564 € (95 % KI: 2791–8160) pro entdeckten Fall, wenn dieses nur bei auffälligem initialem Thoraxröntgenbild durchgeführt wurde.

Zusammenfassung

Systematische Untersuchungen von Chan et al. sowie von Wahedi et al. zeigten eine große Heterogenität der eingeschlossenen Einzelstudien mit nur geringer Aussagesicherheit [144] [162]. Ein positiver Effekt für ein Follow-Up-Screening findet sich bei Vorliegen eines erhöhten Risikos für eine Tuberkulose (v. a. bei initial auffälligen Befunden im Thoraxröntgen ohne Tuberkulose-Nachweis). Hier ergeben sich bei einem einmaligem Follow-Up die höchsten Fallfindungsraten, die mit jeder weiteren Untersuchung abnehmen. Unterschiede zwischen freiwilligen und verpflichtenden Programmen sind gering. Daher empfiehlt die Leitliniengruppe eine einmalige, freiwillige Follow-Up-Untersuchung innerhalb eines Jahres für Menschen mit weiteren Risikofaktoren, zumal zusätzlich zu den Fallfindungsraten und Kosten auch die Strahlenbelastung durch ein wiederholtes Röntgen in Betracht gezogen werden sollte.

Betroffene sollen immer über das Risiko aufgeklärt werden, dass sich trotz eines unauffälligen Befundes bei der initialen oder bei einer Follow-Up-Untersuchung in der Zwischenzeit bzw. im Anschluss eine Tuberkulose entwickeln kann. Auch die Leistungserbringenden und alle anderen Berufsgruppen, die mit Tuberkulose-gefährdeten Menschen arbeiten, sollten darüber aufgeklärt werden.

EtD Empfehlungen 18 und 19: Evidence-to-Decision Framework

	BEWERTUNG						
PROBLEM Ist das Problem wichtig (für die öffentliche Gesundheit)?	Nein	Wahrscheinlich nein	Wahrscheinlich ja	Ja		Variiert	Unbekannt
ERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die erwünschten Effekte häufig, hoch und/oder langanhaltend?	Trivial	Gering	Moderat	Groß		Variiert	Unbekannt
UNERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die unerwünschten Effekte selten, gering und temporär?	Groß	Moderat	Gering	Trivial		Variiert	Unbekannt
SICHERHEIT DER EVIDENZ Wie sicher ist die Evidenz für die Intervention?	Sehr gering	Gering	Moderat	Hoch			Keine Studien inkludiert
PRÄFERENZEN UND WERTVORSTELLUNGEN (AKZEPTANZ) Wie empfinden die Betroffenen das Verhältnis erwünschter und unerwünschter Effekte?	Große Unsicherheit oder Variabilität	Mögliche Unsicherheit oder Variabilität	Wahrscheinlich keine große Unsicherheit oder Variabilität	Keine große Unsicherheit oder Variabilität			
ABWÄGUNG DER EFFEKTE Überwiegen die erwünschten gegenüber den unerwünschten Effekten?	Favorisiert die Alternative	Favorisiert möglicherweise die Alternative	Favorisiert weder die Intervention noch die Alternative	Favorisiert wahrscheinlich die Intervention	Favorisiert die Intervention	Variiert	Unbekannt
RESSOURCEN Stellt die Intervention eine effektive Nutzung von Ressourcen dar?	Hohe Kosten	Moderate Kosten	Vernachlässig-bare Kosten oder Einsparungen	Moderate Einsparungen	Hohe Einsparungen	Variiert	Unbekannt
GERECHTIGKEIT / ETHISCHE ASPEKTE Werden Personengruppen durch die (neue) Intervention benachteiligt?	Reduziert	Wahrscheinlich reduziert	Wahrscheinlich kein Effekt	Wahrscheinlich erhöht	Erhöht	Variiert	Unbekannt
MACHBARKEIT Ist die Umsetzung der (neuen) Intervention machbar?	Nein	Wahrscheinlich nein	Wahrscheinlich ja	Ja		Variiert	Unbekannt

EtD Empfehlungen 18 und 19: Abwägungen zu den Bewertungskriterien

PROBLEM Ist das Problem wichtig (für die öffentliche Gesundheit)?	Ja. Auch in Deutschland besteht für viele Menschen in Abhängigkeit vom Herkunftsland ein deutlich höheres Risiko, mit dem Tuberkuloseerreger infiziert zu sein bzw. an einer Tuberkulose zu erkranken (41). Das Erkrankungsrisiko ist in den ersten 1–2 Jahren nach Einreise am höchsten, bleibt aber auch über die folgenden Jahre weiterhin bestehen. Systematische Untersuchungen von Chan et al. (101) und Wahedi et al. (121) zeigten eine große Heterogenität der eingeschlossenen Studien und nur geringe Aussagesicherheit. Ein positiver Effekt für ein Follow-Up-Screening findet sich bei Vorliegen eines erhöhten Risikos für eine Tuberkulose (v. a. bei initial auffälligen Befunden im Thoraxröntgen ohne Tuberkulose-Nachweis). Die höchsten Fallfindungsraten finden sich bei einem einmaligen Follow-Up, die mit jeder weiteren Untersuchung abnehmen. Unterschiede zwischen freiwilligen und verpflichtenden Programmen zeigen vergleichbare Ergebnisse. Dies stützt unsere Empfehlung einer Angebotsuntersuchung für eine einmalige Follow-Up-Untersuchung innerhalb eines Jahres für Menschen, bei denen weitere Risikofaktoren für Tuberkulose vorliegen, zumal zusätzlich zu den Fallfindungsraten und Kosten auch die Strahlenbelastung durch ein wiederholtes Röntgen in Betracht gezogen werden sollte. Über das Risiko, dass sich trotz eines unauffälligen Befundes bei der initialen oder bei einer Follow-Up-Untersuchung in der Zwischenzeit bzw. im Anschluss eine Tuberkulose entwickeln kann, soll die betroffene Person immer aufgeklärt werden. Auch die Leistungserbringenden und alle anderen Berufsgruppen, die mit Tuberkulose-gefährdeten Menschen arbeiten, sollten darüber aufgeklärt werden.
ERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die erwünschten Effekte häufig, hoch, und/oder langanhaltend?	Klein bis moderat: Wenn auch nur mit niedriger Evidenzsicherheit, zeigten sich deutlich höhere Fallfindungsraten, wenn ein Follow-Up bei Personen mit erhöhtem Risiko durchgeführt wird. Durch die Empfehlung erfolgt eine Sensibilisierung für das fortbestehende Risiko bei radiologisch sichtbaren Residuen und die Anbindung Tuberkulose-gefährdeter Personen an das Gesundheitssystem wird gestärkt.
UNERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die unerwünschten Effekte selten, gering und temporär?	Moderat bis klein: Durch ein Follow-Up-Screening kann eine falsche Sicherheit vermittelt werden, da sich trotz Screening und Follow-Up eine Tuberkulose entwickeln kann. Eine wiederholte Thoraxröntgen bedeutet auch eine wiederholte Strahlenexposition.
SICHERHEIT DER EVIDENZ Wie sicher ist die Evidenz für die Intervention?	Gering (siehe Text)

PRÄFERENZEN UND WERTVORSTELLUNGEN (AKZEPTANZ) Wie empfinden die Betroffenen das Verhältnis erwünschter und unerwünschter Effekte?	Wahrscheinlich keine große Unsicherheit oder Variabilität: Mit gutem Informationsangebot und muttersprachlicher Aufklärung über Nutzen und Risiken wird die Maßnahme wahrscheinlich akzeptiert.
ABWÄGUNG DER EFFEKTE Überwiegen die erwünschten gegenüber den unerwünschten Effekten?	Favorisiert wahrscheinlich die Intervention: Wägt man die Fallfindungsraten mit den zusätzlichen Kosten und dem verbleibenden Restrisiko ab, wird ein gezielteres Follow-up-Screening nur für Personen mit erhöhtem Risiko als sinnvoll erachtet. Es bleibt ein großer Interpretationsspielraum bei der Bezeichnung „radiologisch auffällig“ in den Studien, der von kleinsten Herden bis zu destruierenden Prozessen reichen kann. Das Risiko wird hier von der Leitliniengruppe als uneinheitlich eingeschätzt.
RESSOURCEN Stellt die Intervention eine effektive Nutzung von Ressourcen dar?	Unbekannt: Beruhend auf der Evidenz zu Kostenanalysen, ist ein Follow-Up-Screening mit zusätzlichen Kosten verbunden. Eine Kostenmodellierung, die auch Erkrankungen und Folgefälle miteinschließt, existiert nicht.
GERECHTIGKEIT / ETHISCHE ASPEKTE Werden Personengruppen durch die (neue) Intervention benachteiligt?	Wahrscheinlich erhöht: Möglicherweise wird die Zugangsgerechtigkeit erhöht, da eine Angebotsuntersuchung für besonders vulnerable Gruppen geschaffen wird.
MACHBARKEIT Ist die Umsetzung der (neuen) Intervention machbar?	Variiert: Eine Implementierung benötigt finanzielle, apparative und personelle Ressourcen sowie einen Zugang zu medizinischer Versorgung. Hier existieren wahrscheinlich große lokale Unterschiede. Eine Klärung der Zuständigkeiten für erforderliche Folgeuntersuchungen und ggf. eine Therapie im Krankheitsfall muss vorab erfolgen. Aufgrund der niedrigen Inzidenz nehmen ärztliches Wissen und Erfahrung ab, Tuberkulose-spezifische Änderungen, insbesondere bei Kindern oder Immunsupprimierten, zu erkennen. Eine KI-unterstützte Thoraxröntgenbefundung ist allerdings zum Zeitpunkt der Leitlinien-Erstellung nicht zugelassen.

Besondere Gruppen: Kinder und Jugendliche

Empfehlung P 7 (Expert*innenkonsens)

Pädiatrie: Wie sollte das Tuberkulose-Screening bei neu zugewanderten Kindern und Jugendlichen durchgeführt werden?	
Empfehlung P7 Neu (2025)	Das Tuberkulose-Screening bei zugewanderten Kindern und Jugendlichen < 15 Jahren sollte mittels Symptomabfrage und kombiniert mit einem TBI-Screening (Verweis Empfehlung P3) mit IGRA oder Hauttest [#] durchgeführt werden*.
Empfehlungsgrad	EK ↑
Konsensstärke	starker Konsens (100 %)

[#] Zu den Hauttests mit spezifischeren Antigenen liegen vor allem bei jungen Kindern nur wenig Daten vor.

*Beide immunologischen Tests können zum TBI-Screening in allen Altersgruppen verwendet werden, bei positivem THT (cut-off von 10 mm) v. a. nach BCG-Impfung soll ein IGRA durchgeführt werden (2).

Begründung der Empfehlung P7

In der WHO-Empfehlung von 2022 [115] wird bei Kindern und Jugendlichen ein Screening für eine Tuberkuloseerkrankung nach Symptomen und mit Thoraxröntgen favorisiert. Die zu erfassenden Symptome umfassen: Husten, Fieber/subfebrile Temperaturen, Gewichtsverlust/Gedeihstörung, Nachtschweiß [115]. Die Sensitivität und Spezifität des symptom-basierten Screenings allein (jeweils 30–50 %) sind im Kindesalter niedrig [196, 197], ebenso wie beim immunologischen Screening (Sensitivität 50–90 %; [198]. Auch das radiologische Screening hat im Kindesalter eine schlechte Sensitivität und Spezifität von 30–50 % [199].

In einer universellen Screeninguntersuchung aus Dänemark wurde eine NNS für Tuberkulose (sequentielles Vorgehen mit IGRA, dann Thoraxröntgen, dann Diagnostik mit Sputum etc.) von geflüchteten Kindern im Vergleich zu geflüchteten Erwachsenen errechnet [184]. Die NNS für Tuberkulose lag bei Kindern bei 164 und bei Erwachsenen bei 266.

Besonderheiten für Schwangere und stillende Mütter

Für das Tuberkulose-Screening bei Schwangeren verweisen wir auf die Empfehlung des DZK aus dem Jahr 2016 [200].

4. Implementierungsvoraussetzungen für ein TBI- und / oder Tuberkulose-Screening

Einleitung:

Die folgenden Abschnitte beschreiben die Bedingungen und Erfordernisse, die für die Implementierung der empfohlenen Screeningmaßnahmen notwendig sind. Dabei sollen die vorhandenen medizinischen und organisatorischen Strukturen genutzt, auf Erfahrungen zurückgegriffen und diese ausgebaut werden. Um ein Tuberkulose-Screening erfolgreich zu etablieren, ist es notwendig, sowohl die versorgenden medizinischen Einrichtungen und Leistungserbringenden als auch die anzusprechenden Zielgruppen über die wesentlichen fachlichen Implementierungsaspekte zu informieren und die Abläufe klar und verständlich zu kommunizieren (dazu siehe auch Kapitel 6).

Evidenzgrundlage: Neben supranationalen, national-europäischen und nichteuropäischen Leitlinien, die zur Orientierung herangezogen wurden, basiert das Kapitel auf zwei Evidenzrecherchen, die als *Review of Reviews* durchgeführt wurden. Dazu wurde Evidenz aus 22 systematischen Reviews zur Implementierung eines TBI-Screenings sowie aus 25 systematischen Reviews zur Implementierung eines Tuberkulose-Screenings separat aufbereitet. Zwölf Übersichtsarbeiten enthielten Aussagen zu beiden Screeningkomponenten. Da es hier große Überschneidungen sowohl in der gefundenen Literatur wie auch aus den daraus abgeleiteten Empfehlungen gibt, wurden diese für das Kapitel 4 gemeinsam ausgewertet. Die Evidenzsicherheit reicht von sehr niedrig über niedrig bis zu moderat, da bis auf eine Studie ausschließlich auf Beobachtungsstudien zurückgegriffen wurde.

4.1 Sollte ein TBI-/Tuberkulose-Screening vor oder nach der Einreise (*pre-entry* oder *post-entry*) durchgeführt werden?

Empfehlung 20 (evidenzbasiert)

Soll ein Screening auf TBI und Tuberkulose vor oder nach der Einreise durchgeführt werden?	
Empfehlung 20	Ein Screening auf TBI und Tuberkulose sollte indikationsgerecht nach der Einreise angeboten werden.
Empfehlungsgrad	B / ↑
Qualität der Evidenz	Sehr niedrig bis niedrig (GRADE: ⊕⊖⊖⊖/⊕⊕⊖⊖)
Evidenzgrade nach Endpunktkategorie	Für TBI-Screening: Sehr niedrig für Versorgungskaskade und Fallfindungsrate [22] Für Tuberkulose-Screening: Niedrig für Machbarkeit [22, 29, 52] Sehr niedrig bis niedrig für Versorgungskaskade [41, 48] Sehr niedrig für Fallfindungsrate [22, 41, 48]
Konsensstärke	starker Konsens (100 %)

Empfehlung 21 (Expert*innenkonsens)

Soll ein Screening auf TBI und Tuberkulose vor oder nach der Einreise durchgeführt werden?	
Empfehlung 21	Das Screening kann im Rahmen der Arbeitsmigration vor der Einreise erfolgen, wenn dafür im Herkunftsland zuverlässige Strukturen und eine WHO-leitliniengerechte Versorgung etabliert sind.
Empfehlungsgrad	EK ↔
Konsensstärke	starker Konsens (100 %)

Vergleich mit anderen nationalen und internationalen Leitlinien:

Ein TBI-/ Tuberkulose-Screening wird in vielen Zielländern nach der Einreise angeboten [171, 172, 195, 201-211], wohingegen ein TBI-Screening vor Einreise nicht gefordert wird.

In Irland soll Gesundheitspersonal einen THT oder ein Thoraxröntgen innerhalb von 3 Monaten nach Einreise erhalten [207]. In Belgien und Finnland wird ein Screening generell innerhalb von 2 Wochen nach Einreise durchgeführt [195, 204]. In Kanada sollten Personen ab dem 11. Lebensjahr, die vorübergehend oder permanent den Zuzug beantragen, vor Einreise eine medizinische Untersuchung, einschließlich Thoraxröntgen, erhalten.

Weltweite Surveillance- und Studien-Daten zeigen, dass die Krankheitsrate bei zugewanderten Menschen aus Ländern mit hoher Tuberkuloseprävalenz auch noch viele Jahre nach Einreise erhöht ist. Eine einmalige Untersuchung vor Einreise ist daher nicht in jedem Fall ausreichend und verlässlich [52].

Evidenzgrundlage für Empfehlung 20

TBI-Screening: Zenner et al. fanden lediglich eine Studie zu einem TBI-Screening vor Einreise unter irakischen Geflüchteten in die USA, unter denen 1,8 % einen positiven Test aufwiesen. Die Teilnahmequote lag zwischen 13,2 und 100 % [55]. Weitere Studien zu einem TBI-Screening vor Einreise wurden nicht gefunden.

Tuberkulose-Screening: Es liegen einige Beobachtungsstudien vor, Strategien für ein Tuberkulose-Screening vor und nach Einreise vergleichen. So stellten Kunst et al. dar, dass bei einem Screening vor Einreise die Teilnahmequote bei 100 % lag, hingegen für ein Screening nach Einreise nur bei 63,9 – 93,9 % (IQR: 85,7–100) lag [48]. Die Fallfindungsrate betrug beim Screening vor Einreise 93 / 100.000 und reichte für das Screening nach Einreise von 29 / 100.000 bei der Testung am Flughafen, über 119 / 100.000 (IQR: 79,0-482,0) in der Erstaufnahmeeinrichtung bis zu 431 / 100.000 bei gemeindebasierten Untersuchungen [48]. Auch Zenner et al. [55] fanden beim Screening vor Einreise Fallfindungsraten von 7–961 / 100.000, bei Screening bei Ankunft von 0,04 – 671 / 100.000 und für das Screening nach Einreise von 0,70 – 661 / 100.000 Untersuchten.

Die Evidenz zur Kostenbewertung wurde weitestgehend nicht berücksichtigt aufgrund des Alters der eingeschlossenen Studien aus dem Jahr 1997 [52] sowie der Nichtübertragbarkeit der Aussagen [29]. Eine Ausnahme bildete die bei Zenner 2017 et al. eingeschlossene Studie,

die eine Kosteneffektivität für ein Röntgenscreening vor Einreise nach Kanada ermittelte. Dieses würde im Vergleich zum Screening nach Einreise (inklusive der Überwachung von Personen mit TBI) auch die Tuberkulose-Meldedaten innerhalb eines Jahres in Kanada senken [55].

Schlussfolgerungen für Deutschland

Der beste Zeitpunkt für ein Screening lässt sich anhand der Evidenz nicht feststellen, so dass hier vor allem auch auf Überlegungen zum Infektions- und Progressionsweg sowie zu organisatorisch-logistischen Fragen zurückgegriffen werden muss.

Die oben genannte Evidenz bezieht sich auf Tuberkulose-Screeningprogramme vor Einreise in das Vereinigte Königreich und Kanada. Eine Umsetzung erscheint der Leitliniengruppe für Deutschland nicht flächendeckend möglich, da dies in der Regel nur bei geregelter Migrationsweg, z.B. vor Aufnahme eines Studiums oder einer beruflichen Tätigkeit, umsetzbar wäre. Voraussetzung dafür ist, dass die medizinischen Untersuchungsstandards im Herkunftsland den Vorgaben einer leitliniengerechten Versorgung in Deutschland entsprechen und die erhobenen Befunde eindeutig der zugewanderten Person zuordenbar sind. Dies wäre allenfalls durch Beauftragung geeigneter, supranationaler Leistungserbringender möglich (wie z.B. die Internationale Organisation für Migration) die als Auftragsleistung (z.B. seitens Einwanderungsbehörden) eine standardisierte und medizinisch-ethisch konforme Untersuchung über Drittstaaten hinweg ermöglichen können. Liegen diese auch für Testung und präventive Therapie bei TBI vor, kann dies selbstverständlich ebenfalls vor Einreise erfolgen.

Generell wird aber von der Leitliniengruppe ein Angebot für ein TBI-/Tuberkulose-Screening nach Einreise empfohlen. Ein Screening auf Tuberkulose sollte in der Regel zeitnah nach Einreise erfolgen. Die Unterbreitung eines Angebots für ein TBI-Screening sollte auch zeitnah nach Einreise erfolgen, ist aber auch zu einem späteren Zeitpunkt innerhalb von zwei Jahren nach Ankunft noch sinnvoll (siehe Kapitel 1).

Wird nach Einreise nur ein Tuberkulose-Screening mittels Symptomabfrage und Thoraxröntgen durchgeführt, kann ein TBI-Screening auch noch zu einem späteren Zeitpunkt angeboten werden. Dieses Vorgehen hat den Vorteil, dass im Fall einer erst kurz vor Abreise oder auf dem Migrationsweg erworbenen Infektion die präallergische Phase, d.h. der Zeitraum zwischen Infektion und immunologisch messbarer Reaktion, verstrichen wäre.

4.2. Welche Versorgungsstruktur sollte die Durchführung und Nachsorge eines Screenings (TBI/Tuberkulose) und das Management übernehmen? Welche Komponenten sollte ein Screening auf TBI/Tuberkulose und das Management enthalten? Welche Strategien, Barrieren und Förderfaktoren und Anreize müssen beachtet werden?

Empfehlung 22: (evidenzbasiert)

Welche Versorgungsstruktur sollte das Screening auf TBI/Tuberkulose durchführen?	
Empfehlung 22 (Neu 2025)	Die Durchführung des Screenings auf TBI und Tuberkulose sollte von allen medizinischen Versorgungsstrukturen, zu denen neu zugewanderte Menschen Zugang haben, angeboten und durchgeführt werden. Dazu zählen z. B. haus- und fachärztliche Praxen, ASV-Ambulanzen, betriebsmedizinische Einrichtungen, Gesundheitszentren, Einrichtungen des öffentlichen Gesundheitsdienstes, Erstaufnahmeeinrichtungen und Justizvollzugsanstalten.
Empfehlungsgrad	B / ↑
Qualität der Evidenz	Niedrig bis sehr niedrig GRADE: ⊕⊖⊖⊖/⊕⊕⊖⊖
Evidenzgrade nach Endpunkten	Für TBI-Screening Sehr niedrig bis Moderat Versorgungskaskade [26, 29, 34, 41, 42, 44, 212, 213] Sehr niedrig für Akzeptanz [34, 214, 215] Sehr niedrig bis niedrig für Barrieren und fördernde Faktoren [26, 47, 56, 99, 159, 214-218] Sehr niedrig für Fallfindungsraten [44, 79] Für Tuberkulose-Screening Machbarkeit – nicht beachtet, da nicht relevant für Aussage Sehr niedrig für Versorgungskaskade (5) [22, 34, 42, 48, 151, 155, 161, 162] Sehr niedrig bis niedrig für Barrieren und fördernde Faktoren [56, 159, 163, 214-220] Sehr niedrig für Akzeptanz [34, 214, 215] Sehr gering (bis gering) für Fallfindungsrate [22, 48, 137, 142, 155, 161]
Konsensstärke	starker Konsens (100 %)

Empfehlungen aus anderen internationalen und nationalen Leitlinien:

Europäische und internationale Stellungnahmen empfehlen, für ein TBI-Screening leicht zugängliche Gesundheitsdienste zu nutzen. Dazu sollten möglichst viele der in die Versorgung von Betroffenen involvierten Akteure und Strukturen der nationalen Gesundheitsversorgung beteiligt werden. Rollen und Zuständigkeiten sollten anhand lokaler Gegebenheiten abgeklärt werden [66, 221].

In nationalen europäischen und nicht-europäischen Leitlinien finden sich unterschiedliche Screeningansätze für TBI und Tuberkulose [204, 207, 208, 222-225]. Die Empfehlungen und Strategien sind dabei auf die jeweiligen medizinischen und sozialen Strukturen der Länder ausgerichtet.

In mehreren nationalen Leitlinien wird zur Optimierung des TBI-Screenings für im Ausland geborene Menschen empfohlen, dieses in die primäre Gesundheitsversorgung zu integrieren. Es sollte durch spezialisiertes medizinisches Personal in Abstimmung mit den Strukturen des öffentlichen Gesundheitswesens erfolgen und interinstitutionell koordiniert werden [201, 202, 209, 224, 226]. Einige Länder konzentrieren ihre Aktivitäten auf Aufnahmezentren oder auf gemeindebasierte Screenings nach Ankunft [171, 205], andere auf Screeninguntersuchungen in haus- und fachärztlichen Praxen [173, 204, 209, 226-228]. In einigen europäischen Ländern sind die Betriebsmediziner*innen für die Testung von Arbeitnehmenden, die aus dem Ausland zugezogen sind, zuständig [204, 205, 207, 224, 225, 227]. Mancherorts werden zugewanderte Personen zunächst von medizinischen Fachkräften verschiedener Einrichtungen, z. B. von Pflegekräften, Personal des öffentlichen Gesundheitsdienstes oder hausärztlich beraten und untersucht. Bei Bedarf für eine weitere Betreuung und Behandlung erfolgt die Überweisung an spezialisierte Kolleg*innen oder Fachzentren [195, 202, 207]. Ein Tuberkulose-Screening wird oft auch in Erstaufnahmeeinrichtungen oder anderen Einrichtungen für neu zugewanderte Menschen durchgeführt (Dänemark, Norwegen), aber auch in Tuberkulose Zentren (Frankreich), oder in Gefängnissen und Abschiebezentren (UK). In Dänemark und Norwegen erfolgt das Tuberkulose-Screening zusammen mit einer allgemeinen Gesundheitsuntersuchung in der zuständigen Gemeinde, insbesondere bei Familiennachzug. In Finnland und Italien wird zusätzlich auf Hausärzte für ein Screening gesetzt, aber unter Koordination der Gemeinde.

Evidenzgrundlage der Empfehlung 22:

Es gibt keine Studien, welche die einzelnen medizinischen Versorgungsstrukturen hinsichtlich der Erfolgsrate eines TBI- bzw. Tuberkulose-Screenings als randomisierte Studie direkt miteinander vergleichen.

In einem systematischen Review wurde die Effektivität allgemeiner Screeningstrategien für verschiedene Gruppen von neu zugewanderten Menschen untersucht (Geflüchtete, Asylsuchende, ortsgebundene Migrant*innen, Migrant*innen ohne Papiere, schwangere Migrantinnen, Arbeitsmigrant*innen und ausländische Studierende in europäischen Ländern) [34]. Unter allen im Screening gefundenen Infektionen wies die TBI mit einem Median von 15,0 % die höchsten Prävalenzraten auf. Die meisten Länder fokussieren ihre Screeningaktivitäten auf einzelne Erkrankungen, dabei vorwiegend auf TBI oder Tuberkulose (27 der 47 Studien). Die Inanspruchnahme eines TBI-/Tuberkulose-Screenings betrug im Median 86,5 %. In etwa 25 % der Fälle wurde das Screening jedoch nicht abgeschlossen und es konnte keine finale Diagnose gestellt werden. Die Behandlung der TBI/Tuberkulose wurde im Median von 72,3 % der Personen beendet [34], wenn auch die Daten dazu sehr heterogen waren. Studien aus Deutschland waren in diesem Review nicht enthalten.

Sanneh et al. werteten retrospektive Kohortenstudien aus Großbritannien, den Niederlanden und der Schweiz bezüglich eines Screenings mittels Symptomfragebogen am Ankunftsort (*Port of Arrival*, PoA) aus [42]. blieb dieser negativ erfolgte ein THT. Waren entweder die Symptomabfrage oder der THT positiv, erfolgte eine weitere Abklärung auf. Hier zeigten sich für ein Screeningangebot am Ankunftsort ein niedriger Anteil an durchgeführten THT und ein

hoher Anteil an Menschen, die nicht zur THT-Ablesung erschienen. Insgesamt kamen die Autoren dennoch zu der Schlussfolgerung, dass ein Screening bei Ankunft (PoA) sinnvoll ist, da es eine frühzeitige Identifizierung von Risikofaktoren und eine zeitnahe präventive bzw. kurative Behandlung ermöglicht. Die damit verbundene Prävention der Übertragung und signifikante Reduzierung der Infektiosität ging mit einer Vermeidung von Krankenhausaufenthalten in der PoA-Screeninggruppe einher [42].

Auch für das Tuberkulose-Screening zeigten sich je nach Setting und untersuchter Population unterschiedliche Teilnahme, Einschluss- und Abschlussraten. So fanden Klinkenberg et al. eine mediane Teilnahmequote von 75 % (IQR: 53,6–96,1) für ein Screening direkt bei der Einreise, von 92,4 % (IQR: 85,5–96,2) bei einem Screening am Ankunftsort, 92,3 % (IQR: 98,0–95,0) bei Screening in einem Ankunftszentrum, von 83,2 % bei einem kombinierten Screening am Ankunftsort und gemeindenah und von 18,6 % bei einem ausschließlich gemeindebasierten Screening [155]. Bei Kunst et al. lag die Teilnahmequote für ein gemeindenahes Tuberkulose-Screening bei 63,9 % [48].

Auch die Fallfindungsraten unterschieden sich je nach Ort, an dem das Tuberkulose-Screening durchgeführt wurde. Diese lag bei einem Screening bei Einreise oder am Ankunftsort bei Klinkenberg et al. im Median bei 0,36 % (IQR: 0,10–0,52) und 0,18 % (IQR: 0,09–0,35) [155], bei Zenner et al. bei 0,04–671 / 100.000 [22] und bei Kunst et al. bei 29 / 100.000 [48]. Bozorgmehr zeigte für das Tuberkulose-Screening nach § 36 IfSG für Asylsuchende in Deutschland eine Fallfindungsrate von 347 / 100.000 (Bereich 178–573) [137, 142]. Dies entspricht den Befunden von Klinkenberg et al., die für ein Screening in Aufnahmezentren Fallfindungsraten von 0,29 % bzw. 0,18 % fanden [155]. Kunst et al. fanden hingegen Fallfindungsraten von 119 / 100.000 [48]. Beim gemeindebasierten Screening lagen die Fallfindungsraten zwischen 0,22 % (IQR: 0,10–0,38) [155] und 431 / 100.000 [48], in weiteren Studien bis zu 2,8 % [161]. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass die Fallfindungsraten im Tuberkulose-Screening stark variieren, wenn diese nach dem Ort des Screenings getrennt betrachtet werden. Inwieweit diese Unterschiede durch Freiwilligkeit / Verpflichtung des Screenings, Zugangsvoraussetzungen wie Inzidenzen im Herkunftsland, weitere Faktoren oder den unterschiedlichen Orten des Screenings zustande kommen, bleibt hier unklar.

Tabelle 11: Überblick über Teilnahmequote, Fallfindungsrate und Inanspruchnahme für verschiedene Orte, an denen ein Screening durchgeführt wurde

Ort des Screenings	Outcome/Ergebnis (Referenz)
Bei Einreise ins Land	Teilnahmequote 75,0 %–92,4 % [155] Fallfindungsrate 0,18 %–0,36 % (95 % KI: 0,04–671/100.000) [155]
Aufnahmezentrum	Teilnahmequote 77,3 %–97,5 % [155] Fallfindungsrate 0,12 %–0,29 % [155] Fallfindungsrate 119 / 100.000 [48] Gepoolte Fallfindungsrate 3,5 (95 % KI: 1,8–5,7/1.000 [142])
Internierungslager	Teilnahmequote 20,3 % und Fallfindungsrate 1,0 % [151]
Bei Einreise und gemeindebasiert	Teilnahmequote 83,2 % [155]

	Fallfindungsrate 0,65 % [155]; 0,09 % [48]; 2,8 % [161]
gemeindebasiert nach Einreise	Teilnahmequote 18,6 %–63,9 % [155] Fallfindungsrate 0,22 %–0,43 % [155] Fallfindungsrate 0,43 % [48]
Haus- und fachärztliche Versorgung, nicht-medizinische Versorgungseinrichtung	Inanspruchnahme 86,5 % [34] erkannte Tuberkulose und TBI 0,59 % (nur TBI 15,0 %), Behandlung/PT vollständig abgeschlossen Median: 72,3 % [34]

In einem weiteren systematischen Review mit 15 Studien aus den USA wurde die Versorgungskaskade bzw. der Verlust in der Versorgungskaskade von überwiegend bzw. mehrheitlich im Ausland geborenen Personen untersucht. Die Zielgruppen, Rekrutierungsorte und -strategien waren allerdings sehr heterogen. Bezogen auf 100 hypothetische Teilnehmende wurden 51 bzw. 85 % mit einem Screeningangebot erreicht. Von diesen Personen hätten 16 bzw. 27 einen positiven THT/IGRA, von denen 10 bzw. 21 eine Thoraxröntgen zum Ausschluss einer Tuberkulose erhalten würden. Ein Therapieangebot würden 5 bzw. 14 Personen erhalten, eine Therapieeinleitung allerdings nur 5 bzw. 6 und die Therapiekomplettierung läge bei den Teilnehmenden bei nur 3,6 bzw. 5,4 % [44]. Die Studie verdeutlicht, dass an verschiedenen Punkten der Versorgungskaskade relevante Verluste auftreten können. Nur ein Teil davon entfällt auf einen Therapieabbruch, wenn eine präventive Therapie erst einmal eingeleitet wurde.

Drei Übersichtsarbeiten [34, 214, 215] befassten sich mit der Akzeptanz und der präventiven Bedeutung von Screeningmaßnahmen für TBI und Tuberkulose i.S. der Verhinderung von Folgefällen und dem Schutz Dritter. Die Autorengruppen konnten zeigen, dass diese Aspekte sowohl für neu zugewanderte Menschen (hier wurde insbesondere auch der Aspekt der sozialen Verantwortung genannt) als auch für Leistungserbringende bedeutsam sind. Ein Screening auf Tuberkulose wurde für Betroffene wie auch Durchführende als akzeptierbar betrachtet [34], wobei dies auch als sozial verantwortliche Tätigkeit gesehen wurde [214, 215].

Schlussfolgerung für Empfehlungen in Deutschland:

Basierend auf der aufgeführten Studienlage erwies sich keines der beschriebenen Settings als ungeeignet für die Umsetzung von TBI-/Tuberkulose-Screeningmaßnahmen, aber es ergab sich auch keines, welches eindeutig zu favorisieren ist. Mehrere der in anderen Ländern beschriebenen und genutzten Versorgungsstrukturen sind landesspezifisch und finden sich in Deutschland nicht in gleicher Form. Die Ergebnisse sind daher nicht vollständig übertragbar. Die verfügbare Studienlage macht klar, dass es vor allem entscheidend ist, Tuberkulosegefährdete neu zugewanderte Menschen über die gesamte Screening- und Versorgungskaskade bis hin zum Abschluss einer präventiven bzw. kurativen Therapie zu erreichen und zu begleiten. Dies ist insbesondere relevant, da im Rahmen der bestehenden Screeningmaßnahmen in Deutschland Verbesserungsbedarf entlang der Versorgungskaskade besteht [229]. Dafür bedarf es Setting-unabhängig vielfältiger unterstützender Maßnahmen, entsprechender Rahmenbedingungen und einer guten Kommunikation (siehe auch Kapitel 6).

Sofern diese Aspekte berücksichtigt werden, sind aus Sicht der Leitliniengruppe alle Settings potentiell für ein TBI-/Tuberkulose-Screening geeignet, welche als medizinische Anlaufstellen für neu zugewanderte Menschen etabliert und anerkannt sind.

Für neu zugewanderte Menschen gibt es in Deutschland verschiedene Zugangswege zur Gesundheitsversorgung, die jeweils für ein Screeningangebot auf TBI/Tuberkulose genutzt werden sollten:

- Einrichtungen der medizinischen Grundversorgung wie haus- und kinderärztliche Praxen
- betriebsmedizinische Einrichtungen der Arbeitgebenden, z. B. im Rahmen einer Einstellungsuntersuchung
- Beratung und Untersuchung in Einrichtungen des öffentlichen Gesundheitsdienstes gemäß § 19 IfSG
- Untersuchung von geflüchteten und asylsuchenden Menschen in den Erstaufnahmeeinrichtungen der Länder vor Unterbringung in einer Gemeinschaftsunterkunft
- bei Aufnahme in eine Justizvollzugsanstalt
- Informationen über ein Screening in Beratungsstellen für Menschen mit Migrationsgeschichte, gegebenenfalls auch ein Angebot der Screeninguntersuchung, wenn in der Einrichtung entsprechend medizinisch ausgebildetes Personal tätig ist. Die Rahmenbedingungen über die Delegation ärztlicher Leistungen an nichtärztliches Personal sind zu beachten [230].

In Deutschland sollten daher alle Einrichtungen, die in die (sozial-/präventiv-/akut-) medizinische Versorgung von geflüchteten bzw. neu zugewanderten Menschen eingebunden sind, die empfohlenen Screeningmaßnahmen kennen und entweder leitliniengerecht anbieten oder in einem erreichbaren Netzwerk anbahnen können. Eine breite Einbeziehung verschiedener Einrichtungen ermöglicht es, Tuberkulose-gefährdete neu zugewanderte Menschen niedrigschwellig mit Untersuchungsangeboten zu erreichen.

Bei Feststellung einer TBI sollte eine präventive Therapie angeboten werden (s. Kapitel 2). Prinzipiell kann diese von allen Ärzt*innen verordnet und durchgeführt werden. Bei fehlender Erfahrung ist eine vorherige Schulung (s. Kapitel 6), bei Bedarf die fachliche Abstimmung mit erfahrenen Kolleg*innen oder die Überweisung zu einer Einrichtung mit Expertise, z.B. zu einer lungenfachärztlichen Praxis oder zu einer ASV-Ambulanz, zu empfehlen. Bezüglich der Therapie der Tuberkulose verweisen wir auf die Leitlinien des DZK [62].

Nach den Empfehlungen der WHO kann das Screeningangebot auf TBI mit der Testung auf weitere Infektionsparameter verbunden werden [93]. Diese Empfehlung findet sich auch in den Leitlinien einiger europäischer Länder [172, 207, 222, 224, 226, 231]. In einem systematischen Review mit Fokus auf Geflüchtete und Asylsuchende, zeigte sich im hausärztlichen Versorgungsbereich einer Studie zufolge eine hohe Akzeptanz von 76,6 % für ein kombiniertes Screening mittels einer einmaligen Blutabnahme auf TBI, HIV, Hepatitis B und C [37].

4.3. Sollte ein Screening auf TBI-/Tuberkulose-Screening freiwillig oder verpflichtend angeboten werden?

Empfehlung 23 (evidenzbasiert)

Soll ein Screening auf TBI/Tuberkulose freiwillig oder verpflichtend angeboten werden?	
Empfehlung 23 (Neu, 2025)	Das Screening auf TBI und Tuberkulose soll für neu zugewanderte Menschen kostenfrei und unabhängig vom Aufenthaltsstatus als freiwillige Maßnahmen angeboten werden. Gesetzlich vorgeschriebene Untersuchungen sind von der Freiwilligkeit ausgenommen. Das Ergebnis des Screenings soll sich nicht auf den Aufenthaltsstatus auswirken.
Empfehlungsgrad	A / ↑↑
Qualität der Evidenz	Niedrig GRADE: ⊕⊕⊖⊖
Evidenzgrade nach Endpunkten	Für TBI-Screening: Niedrig für Zugangsgerechtigkeit [47, 56, 159, 214, 215, 218] Sehr niedrig Versorgungskaskade [29] Gering für Barrieren und fördernde Faktoren [47, 214-216] Für Tuberkulose-Screening: Niedrig für Zugangsgerechtigkeit [56, 159, 215, 216, 218, 220] Gering für Versorgungskaskade [155, 162, 187] Gering für Barrieren und fördernde Faktoren [56, 149, 214-216, 219, 220] Fallfindungsrate[155, 162]
Konsensstärke	starker Konsens (100 %)

Evidenzgrundlage für die Empfehlung 23:

Kostenfreiheit

Nach der Empfehlung des ECDC soll das Tuberkulose-Screening kostenfrei angeboten werden [66]. Sowohl nicht-europäische wie auch europäische Länder empfehlen in ihren Screeningprogrammen ebenfalls, dass Screening und Tuberkulose-Behandlung für die Betroffenen kostenlos sein sollen [172, 195, 202, 223].

Wie in mehreren Studien gezeigt werden konnte, zählen Behandlungskosten zu den Hindernissen eines erfolgreichen TBI-Screenings [214-216]. Ein vom Krankenversicherungsstatus unabhängiges kostenloses Untersuchungsangebot wirkt sich fördernd auf die Inanspruchnahme aus [56]. Auch für das Tuberkulose-Screening zählen eine fehlende Krankenversicherungsabdeckung oder direkte Kosten für die Diagnostik oder Therapie einer Tuberkulose zu den Hindernisfaktoren [47, 56, 159, 214, 215].

Das Angebot kostenfrei zu unterbreiten ist zudem aus ethischen Gründen geboten, da die Reduzierung der Tuberkulosekrankheitslast und der Schutz von Kontaktpersonen vor einer Weiterverbreitung der Tuberkulose im allgemeinen gesellschaftlichen Interesse liegt.

Freiwilligkeit und Verpflichtung

Internationale Empfehlungen und Leitlinien von WHO und ECDC betonen die Freiwilligkeit für TBI-Untersuchungsangebote [66, 93], dies wurde auch in mehreren nationalen Leitlinien übernommen [195, 203, 231]. Personen-zentrierte Unterstützungen (organisierte Verlegungen und Weiterbehandlungen, direkte Terminvereinbarungen, wiederholte Kontaktaufnahme) erhöhten die Adhärenz bzw. die Wiedervorstellung (Hazard Ratio 4) [187]. Klinkenberg et al. berichteten nach einer Analyse von Screening-Praktiken in EU- und EWR-Staaten bei und nach Einreise, dass die hohe Teilnahmequote in verpflichtenden Programmen nicht unbedingt mit einer höheren Fallfindungsrate korrelierte (Tuberkulose -Fallfindungsrate von 0,28 % bei verpflichtendem im Vergleich zu 0,40 % bei freiwilligem Screening) [155].

In Deutschland gibt es unter bestimmten Voraussetzungen eine Verpflichtung zur Tuberkuloseuntersuchung nach IfSG und Asylgesetz (siehe auch: gesetzliche Grundlagen) so z.B. im Rahmen von Umgebungsuntersuchungen nach Tuberkuloseexposition; für Personen, die wegen einer vermuteten oder bestätigten Tuberkulose unter Beobachtung durch das Gesundheitsamt stehen oder vor Aufnahme oder Unterbringung in bestimmten Gemeinschaftsunterkünften. Abgesehen davon gibt es keine gesetzlichen Grundlagen, auf Basis derer zugewanderte Menschen zu einer Screeninguntersuchung verpflichtet sind. Eine Auswertung und Evaluation dieser verpflichtenden Maßnahmen liegen nicht vor. Dies wäre notwendig, um die Effektivität zu beurteilen und die Untersuchung, falls notwendig, daran anpassen zu können.

Bei den empfohlenen Screeningmaßnahmen handelt es sich außerhalb der gesetzlichen Vorgaben um vorsorgliche Maßnahmen, die auch aus ethischen Gründen freiwillig sein sollen. Bei Feststellung einer Tuberkuloseerkrankung besteht unabhängig vom Anlass der Diagnose nach IfSG immer eine Meldepflicht an die örtlichen Gesundheitsämter. Auf diese mögliche Konsequenz sollte im Aufklärungsgespräch hingewiesen werden. Der Verdacht auf Tuberkulose oder der Nachweis einer TBI sind nicht meldepflichtig.

Unabhängigkeit des Screenings vom Aufenthaltsstatus

Die WHO und das ECDC empfehlen, dass ein Tuberkulose-Screening unabhängig vom Einwanderungsstatus und ohne Einfluss auf den Aufenthaltsstatus der betroffenen Personen durchgeführt werden soll [66, 91, 93]. Diese Empfehlung findet sich auch in einigen nationalen Leitlinien [202, 203, 206].

Einem systematischen Review zufolge wirken sich Maßnahmen förderlich auf eine präventive Therapie aus, wenn diese unabhängig vom Vorhandensein eines Visums angeboten werden [56]. In qualitativen Studien und Reviews wird darauf hingewiesen, dass die Angst neu zugewanderter Menschen vor einer Verknüpfung der Screeningergebnisse mit Prozessen der Aufenthaltsgenehmigung als Hinderungsgrund gesehen wird. Unzureichende Informationen über Rechte und Möglichkeiten der Krankheitsversorgung [216], Angst vor Abschiebung, insbesondere bei Menschen ohne regulären Aufenthaltsstatus, und die Befürchtung, dass die

untersuchten Personen bei Migrationsbehörden angezeigt werden, werden sowohl für ein TBI-Screening [47, 214, 215], als auch für ein Tuberkulose-Screening [56, 149, 214, 215, 219, 220] als hemmend beschrieben. Diese Sorge kann auch zu vermehrten Therapieabbrüchen führen und dadurch das Risiko von Medikamentenresistenzen erhöhen [220]. Wenn hingegen bekannt war, dass der Rechtsstatus kein Hindernis für die Behandlung im Krankenhaus darstellt, hatte die Angst vor Abschiebung keinen Einfluss auf die Suche und Inanspruchnahme medizinischer Versorgung [216].

Die Befürchtungen vor Abschiebung oder vor einem negativen Einfluss auf das Asylverfahren können im Beratungsgespräch ausgeräumt werden. Werden die Screeningangebote lokal und in der Gemeinschaft verankert (gemeindebasiert, community-based) angeboten, auch unter Einbeziehung von Freunden und Familie, hat dies einen fördernden Einfluss auf die Therapieadhärenz und -Beendigung [56, 215, 216]. Dabei kann auf die persönliche Situation eingegangen und die rechtliche Regelung in Deutschland erklärt werden.

4.4. Welche Bestandteile und organisatorischen Punkte sollten bei der Implementierung eines Screenings berücksichtigt werden?

Empfehlung 24 (evidenzbasiert)

Bestandteile & Organisation I	
Empfehlung 24 (Neu 2025)	Das TBI-/Tuberkulose-Screening soll sprachensible Informationen, Beratung, Schulung, Interventionen zur Sicherung der Versorgung, Untersuchung, Behandlung, Monitoring und Evaluation umfassen.
Empfehlungsgrad	A / ↑↑
Qualität der Evidenz	Sehr niedrig bis moderat (GRADE: ⊕⊖⊖⊖ - ⊕⊕⊕⊖)
Evidenzgrade nach Endpunktkategorie	Für TBI-Screening: Sehr niedrig bis Niedrig für Versorgungskaskade [26, 29, 187, 213, 232] Niedrig für Akzeptanz [37] Niedrig für Barrieren und fördernde Faktoren [47, 99, 159, 214-216, 218] Moderat für Fallfindungsrate[26] Für Tuberkulose-Screening: Niedrig für Versorgungskaskade [187] Sehr niedrig bis Niedrig für Barrieren und fördernde Faktoren [56, 149, 214-216, 218-220] und als 5A zusätzlich [159, 163, 217]
Konsensstärke	starker Konsens (100%)

Empfehlung 25: (evidenzbasiert)

Bestandteile und Organisation II	
Empfehlung 25 (Neu, 2025)	Eine verantwortliche Person, z.B. Fallmanager*in, sollte über die Versorgungskaskade hinweg für Anschlusstermine sorgen.

Empfehlungsgrad	B / ↑
Qualität der Evidenz	moderat GRADE: ⊕⊕⊕⊖
Evidenzgrade nach Endpunktkategorie	Moderat für Versorgungskaskade [26]
Konsensstärke	starker Konsens (100 %)

Evidenzgrundlage für Empfehlungen 24 und 25

Hier geht es darum nachzuvollziehen, welche Komponenten für ein TBI-/Tuberkulose-Screening und die damit verbundene Versorgungskaskade zu berücksichtigen sind. Dafür wird die Studienlage sowohl zu den identifizierbaren Hindernissen als auch Maßnahmen und Strategien zur Überwindung etwaiger Barrieren dargestellt.

Barrieren

Auf Seiten der Versorgenden und des medizinischen Personals wurden folgende Barrieren für die Umsetzung eines Screenings identifiziert: unzureichende Kenntnisse zu Tuberkulose; Zweifel an der Sensitivität der TBI-Screeningmethoden sowie an Wirksamkeit, Dauer und Verträglichkeit der präventiven Behandlung [233]; fehlendes oder unzureichendes Wissen über die Zielgruppen und die Nachsorge [26, 29], einschließlich des Behandlungsbedarfs [47]. Auch werden Leitlinien als unzureichend oder irrelevant für die tägliche Praxis wahrgenommen. Es mangelt zudem an Zeit für die Betroffenen und an medizinischem Personal (z.B. an in Tuberkulose erfahrenen Ärzt*innen, Fallmanager*innen und Pflegekräften), an Sprachmittler*innen, Laborexpertise und zeitnahe Expert*innenunterstützung für das TBI-Screening von neu zugewanderten Menschen in der Primärversorgung [233]. Aufgrund der nur noch geringen Anzahl beobachteter Erkrankungsfälle ist auch ein mangelndes Bewusstsein für die Tuberkulose zu bemerken [216, 218].

Seitens der zu untersuchenden Personen identifizierte ein systematisches Review qualitativer Studien von de Vries verschiedene Faktoren, welche - hier überwiegend aus Somalia - zugewanderte Menschen als Barrieren wahrnahmen [218]. Dies betraf praktische Aspekte wie Transport, Erreichbarkeit, Öffnungszeiten, den Zeitaufwand, häufig wechselnde Ansprechpersonen und Kostenfragen. Zudem wurden Einschränkungen bei der Wahrnehmung beruflicher und anderer Verpflichtungen beschrieben. Menschen befürchteten z. B., durch eine Tuberkulose-Diagnose den Arbeitsplatz zu verlieren. Teilweise wurde das Verhalten von medizinischem Personal bei Nicht-Kooperieren als bedrohlich empfunden. Auf wurden Schwierigkeiten von Seiten der neu zugewanderten Menschen in Bezug auf die Behandlung unerwünschter Wirkungen, eine eingeschränkte Therapieadhärenz aufgrund von physischen und psychischen Einschränkungen, Stress und Depressionen durch Verzögerungen bei Diagnose und Therapie, das Gefühl, nicht ernst genommen zu werden, Aktivitätsmangel durch Isolierungsmaßnahmen, Einschränkungen der Privatsphäre und Vertraulichkeitsverstöße beschrieben. In Verbindung mit einer DOT wurden Gefühle wie

Diskriminierung, Demütigung, Bloßstellung und der Unterlegenheit aufgeführt sowie insgesamt ein Gefühl der Machtlosigkeit aufgrund des Migrationsstatus.

Inwieweit eine Hinzuziehung von Menschen aus der gleichen Community bzw. von Familienangehörigen hilfreich oder hinderlich ist, lässt sich nicht abschließend sagen. Bei einigen Autoren [56, 215, 216] war dies abhängig davon, welche Akteure hingezogen wurden bzw. wie die Einstellungen der Gesundheitsdienstleister im Einklang oder Widerspruch zu den Einstellungen der Community waren. Der Abschluss des Screenings oder der Behandlung wird erschwert, wenn bei den Betroffenen Bedenken hinsichtlich der Vertraulichkeit vorhanden sind oder wenn Sprachmittler oder medizinisches Personal aus derselben Gemeinschaft stammen [26, 159, 215].

Schwierigkeiten bei der Terminvereinbarung und -wahrnehmung aufgrund von Konflikten mit der Arbeit oder dem Standort erschweren sowohl den Zugang als auch den Abschluss des Screenings und der Behandlung [26, 215, 216, 234]. In einem systematischen Review mit 22 Studien wurde eine unzureichende Erreichbarkeit von Gesundheitseinrichtungen als Barriere beschrieben [235]. Auch ein Wohnortswechsel unter Behandlung kann den erfolgreichen Abschluss der Therapie erschweren [236], ebenso wenn die vermutete oder reale Aufenthaltsdauer bei Geflüchteten oder bei Arbeitsmigration kürzer ist als die vorgesehene Behandlungsdauer [216].

In weiteren Studien konnte gezeigt werden, dass unzureichende Kenntnisse des Personals über die Zielgruppen und Behandlungsbedürftigkeit oder auch Unfreundlichkeit gegenüber neu zugewanderten Menschen den Zugang zum Screening erschweren [26, 47, 159, 214].

Zusätzlich zu den oben genannten Faktoren, wurden auch eine unzureichende intersektorale Versorgung zwischen Screeningprogramm und Gesundheitssystem [163], eine unzureichende Anbindung an den Gesundheitssektor [159] sowie Unterbrechungen oder Therapieabbrüche bei fehlender Anschlussbehandlung nach Grenzübertreten [220] als Hindernisse für Tuberkulose-Screeningprogramme genannt. Wenn die Behandlung länger dauert als z. B. der Aufenthalt in Flüchtlingsunterkünften, erschwert das die regelhafte Beendigung der Therapie mangels effektiver länderübergreifender Versorgungsangebote.

Unterstützende Maßnahmen und Anreize

Das TBI-Screening und die präventive Behandlung sowie ein Tuberkulose-Screening und eine anschließende kurative Therapie können erfolgreich umgesetzt werden, wenn eine hohe Versorgungsqualität geboten wird, einschließlich einer kultursensiblen Aufklärung während der gesamten Versorgungskaskade [56, 215, 216].

Für ein erfolgreiches Screening ist es wichtig, Ziele und Abläufe des Screenings allen Betroffenen verständlich zu vermitteln. Die Schaffung einer Vertrauensbasis und einer ausgewogenen professionellen Beziehung zwischen Betroffenen und medizinischem Fachpersonal können die Therapietreue verbessern [234]. Personenzentrierte Interventionen

können die Inanspruchnahme des Screenings wie auch die Abschlussrate der Behandlung verbessern. So führte die Maßnahme einer monatlichen kostenlosen Medikamentenausgabe in einer Tuberkuloseklinik dazu, dass 75 % der Personen, die eine Behandlung begonnen hatten, diese auch abschlossen. In einer Studie bei Asylsuchenden in der Schweiz wurde der Abschluss der präventiven Behandlung durch stabile Wohnverhältnisse und eine engmaschige Gesundheitsbeobachtung erleichtert und eine Rate von 80 % erreicht [29].

Aktive Erinnerungen für die Betroffenen können helfen, dass Screening- und Therapiemaßnahmen nachweislich besser eingehalten werden [26]. Dabei haben sich häufige Kontakte, telefonische oder elektronische Erinnerung, Briefe, DOT, Hausbesuche oder Therapietagebücher bewährt [26, 187, 213]. Telefonische Erinnerungen für Menschen mit reaktivem THT erhöhten einer Untersuchung zufolge die Wahrscheinlichkeit, dass sich die Betroffenen wieder vorstellten (RR: 1,1; 95 % KI: 1,0–1,1) [213].

Eine der am häufigsten genannte Rekrutierungs- und Bindungsstrategien war die gute Erreichbarkeit und zeitliche Verfügbarkeit der Testorte für die Betroffenen [44]. Im Ergebnis einer Untersuchung von Hindernissen bei der Einhaltung medizinischer Erfordernisse durch Wanderarbeiter in den USA schlugen die Forschenden vor, dass flexiblere Sprechstundenzeiten, mehr Sprachmittler und ein kostenloser Transport zu den Sprechstunden dieser Zielgruppe helfen würden [234, 237].

In einem systematischen Review von Treister-Goltzman wurden die Behandlungsergebnisse für verschiedene Settings mit Therapieunterstützungsmaßnahmen betrachtet [41]. Verglichen wurde eine von Krankenschwestern geleitete Nachbetreuung mit anteiliger DOT in der Kommune mit einer ärztlichen Nachbetreuung in lokalen Tuberkulose-Kliniken und freiem Transport. Beide Ansätze zeigten eine hohe Therapiekomplettierungsrate (mit 93,0 % und 87,9 %).

Auch die verwendete Testmethode kann einen Einfluss auf die Akzeptanz der Maßnahme haben. Die TBI-Screeninguntersuchungen vieler der hier aufgeführten Studien wurden mit einem THT durchgeführt. In einzelnen Studien eines systematischen Reviews konnte gezeigt werden, dass der Einsatz eines IGRA anstelle des THT die Ergebnisrate verbesserte [232]. Als hilfreich wird auch ein offener Umgang mit Stigmatisierung beschrieben, der durch Kulturmediatoren vermindert werden kann. Auch Hilfestellungen bei sozialen und sozialmedizinischen Fragen während der Behandlung (wie diese oft parallel vorliegen) wirken unterstützend [216, 217].

Die Teilnahme am Screening, aber auch Therapieadhärenz und -Abschluss werden gefördert, wenn das Screeningsystem gut mit dem existierenden Gesundheitssystem verknüpft ist und alle Beteiligten zusammenarbeiten [219].

Schulung und Aufklärung

In mehreren internationalen und nationalen Empfehlungen wird eine Schulung des Fachpersonals als eine der erforderlichen Maßnahmen bei der Umsetzung des Tuberkulose-Screenings genannt [66, 171, 201, 222, 224, 238].

Engagement und gute Schulung des Gesundheitspersonals konnten als fördernd für Screeningprogramme identifiziert werden [34]. Die Aufklärung von Hausärzt*innen über die Testmodalitäten und Zielgruppen führte einer kontrollierten Studie nach zu einer höheren Anzahl von Testungen auf eine TBI (von 0,40 % in der Nicht-Interventionsgruppe auf 57 % in der Gruppe mit Intervention), zu einer höheren Identifizierungsrate von TBI (von 9 % ohne im Vergleich zu 19 % mit Intervention) und von Tuberkulose (34 % in der Nichtinterventionsgruppe versus 47 % in der Interventionsgruppe) [26]. Verschiedene Interventionen bei den Gesundheitsdienstleistern wie E-Mails, Poster für Ärzt*innen oder Fragebögen zum TBI-Risiko führten nachweislich zu einer Zunahme der Teilnahmequote am Screening von 0 auf 77 % bei nicht in den USA Geborenen [213]. Eine elektronische Erinnerung und Unterstützung für klinische Entscheidungen der Behandler führte zu einer Zunahme der Komplettierungsrate eines THT-Screenings von 9 auf 25 % [213]. Trotzdem schließen nicht alle neu zugewanderten Menschen das Screening vollständig ab und auch der Anteil der Personen, der die präventive Therapie beendete, war in einigen Studien nur maximal 54 % [26, 34, 47]. Innovative Strategien sind daher nötig, um Screening und Behandlungsabschluss zu erleichtern und Verluste in der Versorgungskaskade zu minimieren [34].

In einer systematischen Übersichtsarbeit wurden verschiedene Interventionen zur Bewältigung unterschiedlicher Barrieren eines TBI-Managements evaluiert [232]. In der gepoolten Analyse verbesserten neben Anreizen für die Zielgruppen, digitalen Lösungen, Hausbesuchen und Patient*innenerinnerungen auch Schulungen des medizinischen Personals den Abschluss der Behandlungskaskade. Es konnte gezeigt werden, dass durch eine Aufklärung der betroffenen Personen die Rate der präventiven Behandlungsbeginne bei geflüchteten Menschen um 15 pro 100 erhöht werden konnte im Vergleich zu fehlender Schulung. Weitere Aussagen dieses systematischen Reviews waren eine Verbesserung der Teilnahmequote durch die Betreuung in Kliniken, die auf die Bedürfnisse von geflüchteten Menschen ausgerichtet waren (gepoolte Risikodifferenz: 22 pro 100) wie auch von Screening- und Therapieerfolgswerten (gepoolte Risikodifferenz: 15 pro 100) verglichen mit Standardkliniken, die nicht auf geflüchtete Menschen spezialisiert waren [232].

Fallmanagement, Sprachmittlung und sozialmedizinische Begleitung

Fallmanagement

Die Empfehlung des Einsatzes eines Fallmanagers findet z.B. im italienischen Tuberkulosekontrollprogramm. Für alle Patient*innen wird ein Fallmanager benannt, welcher den gesamten Weg der Diagnostik bis zum Therapieabschluss begleiten soll [223].

In einem systematischen Review von Greenaway konnte gezeigt werden, dass durch den Einsatz von Fallmanagern, die den gleichen sprachlichen oder ethnischen Hintergrund wie die betroffene Person aufwiesen, einschließlich monatlicher Hausbesuche, die Therapieadhärenz

bei TBI auf 82 % (im Vergleich zu 37 % bei Standardversorgung) verbessert werden konnte. In einer randomisiert kontrollierten Studie zeigte sich eine signifikante Verbesserung der Therapieadhärenz durch Einsatz von „Adhärenzcoaches“, die die gleiche Sprache wie die betroffenen Menschen sprechen [26].

Sprachmittlung

In internationalen und nationalen Leitlinien und Empfehlungen wird der Einsatz von Sprachmittlern oder Übersetzungstools zur Überwindung von Sprachbarrieren empfohlen (z.B. [195, 201, 202]). In Studien konnte gezeigt werden, dass Sprachbarrieren den Zugang zum TBI-Screening erschweren [26, 47, 159, 215, 216]. Laut der meisten Studien eines systematischen Reviews über Screeningangebote bei nicht in den USA geborenen Menschen gehörten der Einsatz mehrsprachigen Personals oder die Hinzuziehung von Sprachmittlerdiensten zu den Rekrutierungsstrategien [44]. Der Einsatz kultur- und sprachsensibler Sprachmittlerdienste trägt zu einem effektiven Screeningangebot bei [236]. Für die Sprachmittlung kommen elektronische Übersetzungshilfen, Telefon- und Videodolmetscherdienste oder auch begleitende Vertrauenspersonen, die die gleiche Sprache sprechen, in Frage.

Sozialmedizinische Unterstützung

Laut internationalen und nationalen Leitlinien sollte ein Zugang zu sozialen Unterstützungsdiensten gewährleistet sein, damit im Bedarfsfall eine psychosoziale und sozialmedizinische Begleitung während des Screeningprozesses möglich ist [66, 223]. Die Einbeziehung von Hilfsorganisationen und Sozialdiensten der Gemeinde kann einen Screening- oder Therapieabschluss erleichtern [201, 222, 224].

Die Einhaltung von Terminen zum Screening und Inanspruchnahme einer TBI- Behandlung war laut den Ergebnissen eines systematischen Reviews gering, konnte aber gesteigert werden, wenn die Versorgung kultursensitiv erfolgte [26]. Auch eine Zusammenarbeit mit Partnerorganisationen, wie z.B. Agenturen, die für die Aufnahme und Unterstützung von neu zugewanderten Menschen zuständig sind, ist möglich [236].

Die Unterstützung durch Pflegepersonal desselben kulturellen Hintergrunds wurde von neu zugewanderten Menschen als hilfreich empfunden, ebenso wie die Anerkennung der Herausforderungen im Leben von Einwandernden [218].

Die Einbeziehung von Familie und Freunden wird in Studien unterschiedlich bewertet. Abhängig unter anderem von der Qualität der familiären oder sozialen Beziehung und den individuellen Erfahrungen und Wissensbestände der Beteiligten können sie den Zugang zum Gesundheitssystem fördern [215], aber auch behindern [216].

Merkkasten: Wichtige Aspekte für die Implementierung eines Untersuchungsangebotes auf TBI und / oder Tuberkulose

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Gute Zusammenarbeit aller Beteiligten mit Absprache von Zuständigkeiten [219] |
|---|

- Information, Beratung und Aufklärung der zu screenenden Personen über Inhalt und Ablauf des Screenings und präventive Therapie [26, 47, 215, 232]
- Information und Schulung des medizinischen Personals zu Zielgruppen und Ablauf des Screenings [26, 215]
- Elektronische Erinnerungssysteme und Entscheidungssysteme für Behandelnde [213]
- Einsatz von Sprachmittlern oder Übersetzungsmodulen [26, 47, 159, 215, 216]
- Gute Erreichbarkeit von Beratungsstellen und flexible Serviceangebote [26, 215, 216]
- Nutzung von Erinnerungssystemen für betroffene Personen [26, 187, 213]
- Berücksichtigung von Bedarfen für psychologische, psychosoziale und sozialmedizinische Unterstützung [29, 56, 217]
- Benennung eines Fallmanagers bzw. einer Fallmanagerin für die Begleitung während des Screenings und der Therapie [26, 99]
- Monitoring und Evaluation hinsichtlich Kosteneffektivität und epidemiologischem Impact (siehe Empfehlung 27)
- Wenn möglich Einbettung / Kombination mit anderen Gesundheitsangeboten [37]

Finanzierung

Empfehlung 26: (Expert*innenkonsens)

Finanzierung	
Empfehlung 26 (Neu, 2025)	Eine Finanzierung aller Komponenten eines TBI-/Tuberkulose-Screenings soll für die Leistungserbringenden geklärt sein.
Empfehlungsgrad	EK ↑↑
Konsensstärke	starker Konsens (100 %)

Begründung der Empfehlung 26:

Das ECDC empfiehlt, dass die Kostenübernahme des gesamten Screening- und Behandlungsprozesses geklärt sein soll [66]. In der Literatur wurde aber kaum Evidenz zum Einfluss der Finanzierung auf die Versorgungskaskade gefunden [239].

Dennoch wird die kostendeckende Finanzierung eines TBI-/Tuberkulose-Screenings über die gesamte Versorgungskaskade hinweg von der Leitliniengruppe als wichtige Voraussetzung für die Umsetzbarkeit und den Erfolg der Maßnahmen gesehen.

Aktuell ist der Einsatz des IGRA zum Screening von neu zugewanderten Menschen im ambulanten Vergütungssystem nicht vorgesehen und der Test damit in der vertragsärztlichen Versorgung nicht abrechenbar. Das gilt sowohl für die Testkosten wie auch für die Beratungstätigkeit. Da die Screeningmaßnahmen möglichst breit angeboten werden sollen (Empfehlung 22), ist eine Erweiterung der Abrechnungsindikationen nach dem einheitlichen Bewertungsmaßstab (EBM) für den IGRA/THT entsprechend den Empfehlungen eine notwendige Voraussetzung für die Akzeptanz und Umsetzbarkeit bei den versorgenden Berufsgruppen. Die Gesundheitsämter sind für die Umgebungsuntersuchungen von Personen mit ansteckungsfähiger Tuberkulose zuständig und setzen in diesem Rahmen den IGRA ein.

Voraussetzung für die Ausweitung des Aufgabenbereichs im öffentlichen Gesundheitsdienst (ÖGD) auf das TBI-/Tuberkulose-Screening von neu zugewanderten Menschen ist die Schaffung und Sicherung der finanziellen und personellen Rahmenbedingungen. Die kostendeckende Finanzierung der Untersuchung mittels IGRA ist bei der Planung des finanziellen und personellen Bedarfs in der vertragsärztlichen Praxis, im ÖGD, in betriebsmedizinischen Einrichtungen und anderen Stellen nur ein Aspekt. Es besteht weiterhin der Bedarf zur Finanzierung der Thoraxröntgen mit der Indikation Tuberkulose-Screening oder zur weiteren Abklärung bei positivem TBI-Test. Zudem müssen Termine zur Aufklärung und Therapieeinleitung einer (präventiven) Therapie, sowie Kontrolltermine und ggf. weitere zum Management von potenziellen UAWs vergütet werden. Die Leitlinie stellt zusätzlich die Bedeutung der Kommunikation als essenziellen Bestandteil der Screeningprogramme heraus. Neben Informationsmaterialien für Betroffene muss darüber hinaus die Finanzierung von Gesprächszeit in der täglichen Praxis und gegebenenfalls von geeigneter Sprachmittlung. Die Schulung der versorgenden Berufsgruppen zur Durchführung der Screening- und Kommunikationsmaßnahmen könnte Voraussetzung für die Bereitstellung des Angebots und damit an die Finanzierung gebunden sein, um qualitativ hochwertige Leistungserbringung und Datenerfassung zu gewährleisten.

EtD Empfehlung 22: Evidence-to-Decision Framework

	BEWERTUNG						
PROBLEM Ist das Problem wichtig (für die öffentliche Gesundheit)?	Nein	Wahrscheinlich nein	Wahrscheinlich ja	Ja		Variiert	Unbekannt
ERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die erwünschten Effekte häufig, hoch und/oder langanhaltend?	Trivial	Gering	Moderat	Groß		Variiert	Unbekannt
UNERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die unerwünschten Effekte selten, gering und temporär?	Groß	Moderat	Gering	Trivial		Variiert	Unbekannt
SICHERHEIT DER EVIDENZ Wie sicher ist die Evidenz für die Intervention?	Sehr gering	Gering	Moderat	Hoch			Keine Studien inkludiert
PRÄFERENZEN UND WERTVORSTELLUNGEN (AKZEPTANZ) Wie empfinden die Betroffenen das Verhältnis erwünschter und unerwünschter Effekte?	Große Unsicherheit oder Variabilität	Mögliche Unsicherheit oder Variabilität	Wahrscheinlich keine große Unsicherheit oder Variabilität	Keine große Unsicherheit oder Variabilität			
ABWÄGUNG DER EFFEKTE Überwiegen die erwünschten gegenüber den unerwünschten Effekten?	Favorisiert die Alternative	Favorisiert möglicherweise die Alternative	Favorisiert weder die Intervention noch die Alternative	Favorisiert wahrscheinlich die Intervention	Favorisiert die Intervention	Variiert	Unbekannt
RESSOURCEN Stellt die Intervention eine effektive Nutzung von Ressourcen dar?	Hohe Kosten	Moderate Kosten	Vernachlässig-bare Kosten oder Einsparungen	Moderate Einsparungen	Hohe Einsparungen	Variiert	Unbekannt
GERECHTIGKEIT / ETHISCHE ASPEKTE Werden Personengruppen durch die (neue) Intervention benachteiligt?	Reduziert	Wahrscheinlich reduziert	Wahrscheinlich kein Effekt	Wahrscheinlich erhöht	Erhöht	Variiert	Unbekannt
MACHBARKEIT Ist die Umsetzung der (neuen) Intervention machbar?	Nein	Wahrscheinlich nein	Wahrscheinlich ja	Ja		Variiert	Unbekannt

EtD Empfehlungen 23: Evidence-to-Decision Framework

	BEWERTUNG						
PROBLEM Ist das Problem wichtig (für die öffentliche Gesundheit)?	Nein	Wahrscheinlich nein	Wahrscheinlich ja	Ja		Variiert	Unbekannt
ERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die erwünschten Effekte häufig, hoch und/oder langanhaltend?	Trivial	Gering	Moderat	Groß		Variiert	Unbekannt
UNERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die unerwünschten Effekte selten, gering und temporär?	Groß	Moderat	Gering	Trivial		Variiert	Unbekannt
SICHERHEIT DER EVIDENZ Wie sicher ist die Evidenz für die Intervention?	Sehr gering	Gering	Moderat	Hoch			Keine Studien inkludiert
PRÄFERENZEN UND WERTVORSTELLUNGEN (AKZEPTANZ) Wie empfinden die Betroffenen das Verhältnis erwünschter und unerwünschter Effekte?	Große Unsicherheit oder Variabilität	Mögliche Unsicherheit oder Variabilität	Wahrscheinlich keine große Unsicherheit oder Variabilität	Keine große Unsicherheit oder Variabilität			
ABWÄGUNG DER EFFEKTE Überwiegen die erwünschten gegenüber den unerwünschten Effekten?	Favorisiert die Alternative	Favorisiert möglicherweise die Alternative	Favorisiert weder die Intervention noch die Alternative	Favorisiert wahrscheinlich die Intervention	Favorisiert die Intervention	Variiert	Unbekannt
RESSOURCEN Stellt die Intervention eine effektive Nutzung von Ressourcen dar?	Hohe Kosten	Moderate Kosten	Vernachlässig-bare Kosten oder Einsparungen	Moderate Einsparungen	Hohe Einsparungen	Variiert	Unbekannt
GERECHTIGKEIT / ETHISCHE ASPEKTE Werden Personengruppen durch die (neue) Intervention benachteiligt?	Reduziert	Wahrscheinlich reduziert	Wahrscheinlich kein Effekt	Wahrscheinlich erhöht	Erhöht	Variiert	Unbekannt
MACHBARKEIT Ist die Umsetzung der (neuen) Intervention machbar?	Nein	Wahrscheinlich nein	Wahrscheinlich ja	Ja		Variiert	Unbekannt

EtD Empfehlung 24: Evidence-to-Decision Framework

	BEWERTUNG						
PROBLEM Ist das Problem wichtig (für die öffentliche Gesundheit)?	Nein	Wahrscheinlich nein	Wahrscheinlich ja	Ja		Variiert	Unbekannt
ERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die erwünschten Effekte häufig, hoch und/oder langanhaltend?	Trivial	Gering	Moderat	Groß		Variiert	Unbekannt
UNERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die unerwünschten Effekte selten, gering und temporär?	Groß	Moderat	Gering	Trivial		Variiert	Unbekannt
SICHERHEIT DER EVIDENZ Wie sicher ist die Evidenz für die Intervention?	Sehr gering	Gering	Moderat	Hoch			Keine Studien inkludiert
PRÄFERENZEN UND WERTVORSTELLUNGEN (AKZEPTANZ) Wie empfinden die Betroffenen das Verhältnis erwünschter und unerwünschter Effekte?	Große Unsicherheit oder Variabilität	Mögliche Unsicherheit oder Variabilität	Wahrscheinlich keine große Unsicherheit oder Variabilität	Keine große Unsicherheit oder Variabilität			
ABWÄGUNG DER EFFEKTE Überwiegen die erwünschten gegenüber den unerwünschten Effekten?	Favorisiert die Alternative	Favorisiert möglicherweise die Alternative	Favorisiert weder die Intervention noch die Alternative	Favorisiert wahrscheinlich die Intervention	Favorisiert die Intervention	Variiert	Unbekannt
RESSOURCEN Stellt die Intervention eine effektive Nutzung von Ressourcen dar?	Hohe Kosten	Moderate Kosten	Vernachlässig-bare Kosten oder Einsparungen	Moderate Einsparungen	Hohe Einsparungen	Variiert	Unbekannt
GERECHTIGKEIT / ETHISCHE ASPEKTE Werden Personengruppen durch die (neue) Intervention benachteiligt?	Reduziert	Wahrscheinlich reduziert	Wahrscheinlich kein Effekt	Wahrscheinlich erhöht	Erhöht	Variiert	Unbekannt
MACHBARKEIT Ist die Umsetzung der (neuen) Intervention machbar?	Nein	Wahrscheinlich nein	Wahrscheinlich ja	Ja		Variiert	Unbekannt

EtD Empfehlung 25: Evidence-to-Decision Framework

	BEWERTUNG						
PROBLEM Ist das Problem wichtig (für die öffentliche Gesundheit)?	Nein	Wahrscheinlich nein	Wahrscheinlich ja	Ja		Variiert	Unbekannt
ERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die erwünschten Effekte häufig, hoch und/oder langanhaltend?	Trivial	Gering	Moderat	Groß		Variiert	Unbekannt
UNERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die unerwünschten Effekte selten, gering und temporär?	Groß	Moderat	Gering	Trivial		Variiert	Unbekannt
SICHERHEIT DER EVIDENZ Wie sicher ist die Evidenz für die Intervention?	Sehr gering	Gering	Moderat	Hoch			Keine Studien inkludiert
PRÄFERENZEN UND WERTVORSTELLUNGEN (AKZEPTANZ) Wie empfinden die Betroffenen das Verhältnis erwünschter und unerwünschter Effekte?	Große Unsicherheit oder Variabilität	Mögliche Unsicherheit oder Variabilität	Wahrscheinlich keine große Unsicherheit oder Variabilität	Keine große Unsicherheit oder Variabilität			
ABWÄGUNG DER EFFEKTE Überwiegen die erwünschten gegenüber den unerwünschten Effekten?	Favorisiert die Alternative	Favorisiert möglicherweise die Alternative	Favorisiert weder die Intervention noch die Alternative	Favorisiert wahrscheinlich die Intervention	Favorisiert die Intervention	Variiert	Unbekannt
RESSOURCEN Stellt die Intervention eine effektive Nutzung von Ressourcen dar?	Hohe Kosten	Moderate Kosten	Vernachlässigbare Kosten oder Einsparungen	Moderate Einsparungen	Hohe Einsparungen	Variiert	Unbekannt
GERECHTIGKEIT / ETHISCHE ASPEKTE Werden Personengruppen durch die (neue) Intervention benachteiligt?	Reduziert	Wahrscheinlich reduziert	Wahrscheinlich kein Effekt	Wahrscheinlich erhöht	Erhöht	Variiert	Unbekannt
MACHBARKEIT Ist die Umsetzung der (neuen) Intervention machbar?	Nein	Wahrscheinlich nein	Wahrscheinlich ja	Ja		Variiert	Unbekannt

EtD Empfehlungen 22 bis 26: Abwägungen zu den Bewertungskriterien

PROBLEM Ist das Problem wichtig (für die öffentliche Gesundheit)?	Ja. Für die Umsetzung eines TBI-/Tuberkulose-Screenings in Deutschland bedarf es der empfohlenen Implementierungsmaßnahmen, um die Angebote sowohl bei den neu zugewanderten Menschen als auch bei Versorgenden bekannt und umsetzbar zu machen.
ERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die erwünschten Effekte häufig, hoch, und/oder langanhaltend?	Erwünschte Effekte, die durch die Implementierung erreicht werden können, werden als gering bis moderat eingeschätzt. Durch Unterbreitung der Screeningangebote in allen medizinischen Versorgungsstrukturen und entsprechende Implementierungsmaßnahmen wird eine weitreichende und zugleich niedrigschwellige Erreichbarkeit der Zielgruppen erwartet. Außerdem kann auf diese Weise eine breitere Informations- und Wissensvermittlung über TBI/Tuberkulose bei den Leistungserbringenden erreicht werden. Eine breite Information und Aufklärung wirkt dem Risiko einer Stigmatisierung entgegen, kann Barrieren für Betroffene wie Angst vor Abschiebung oder Angst vor Kosten abbauen, aber auch zu einer größeren Teilnahmebereitschaft und besserem Verständnis für die Maßnahme bei den Versorgenden führen. Durch gezielte Interventionen zur Verbesserung der Versorgung und Einsatz von Fallmanager*innen wird der Effekt als groß eingeschätzt.
UNERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die unerwünschten Effekte selten, gering und temporär?	Nach Einschätzung der Leitliniengruppe könnte durch die Einbeziehung verschiedener Versorgungsstrukturen ein klares Zuständigkeitsgefühl der einzelnen Strukturen für die Screeningangebote fehlen. Es sind vermehrte Abstimmungen an lokalen Schnittstellen notwendig, um Verluste in der Versorgungskaskade (<i>lost to follow up</i>) zu verhindern. Das Monitoring wird umfangreicher, da es sich über mehrere Einrichtungen verteilt. Entsprechend werden die unerwünschten Effekte von der Leitliniengruppe als gering bis moderat eingeordnet.
SICHERHEIT DER EVIDENZ Wie sicher ist die Evidenz für die Intervention?	Es liegt ein RCT mit moderater Aussagekraft in einem systematischen Review vor. Die weitere Evidenz basiert auf Beobachtungsstudien, die mit einer geringen bis sehr geringen Aussagekraft nach GRADE bewertet sind, wobei hier hochwertige qualitative Evidenz mit eingeflossen ist. Bei einzelnen Komponenten der Empfehlung 24 gibt es nur niedrige Evidenz, die Leitliniengruppe schätzt jedoch ein, dass ein Screening nur mit der Umsetzung dieser Komponenten erfolgreich durchführbar sein wird, weshalb dafür eine starke Empfehlung ausgesprochen wurde.
PRÄFERENZEN UND WERTVORSTELLUNGEN (AKZEPTANZ)	Akzeptanz ist laut Beobachtungsstudien sowohl bei neu zugewanderten Menschen als auch bei Versorgenden vorhanden und ist auch für Deutschland so zu erwarten.

Wie empfinden die Betroffenen das Verhältnis erwünschter und unerwünschter Effekte?	Für neu zugewanderte Menschen kann die Akzeptanz durch personenzentrierte Maßnahmen zur Unterstützung, Information und Kommunikation erhöht werden, so dass keine großen Unsicherheiten erwartet werden. Für Versorgende ist die Akzeptanz abhängig von Schulung und Schaffung ausreichender organisatorischer und finanzieller Voraussetzungen, so dass wahrscheinlich keine große Unsicherheit auftreten wird.
ABWÄGUNG DER EFFEKTE Überwiegen die erwünschten gegenüber den unerwünschten Effekten?	Die Leitliniengruppe kommt zu dem Schluss, dass die erwünschten Effekte überwiegen werden, so dass die Interventionen „favorisiert“ und teilweise „wahrscheinlich favorisiert“ werden.
RESSOURCEN Stellt die Intervention eine effektive Nutzung von Ressourcen dar?	Die Implementierung benötigt zusätzliche Ressourcen für Informations- und Schulungsmaterial, um die Modalitäten des Screenings bei Versorgenden und neu zugewanderten Menschen bekannt zu machen. Die Höhe der erforderlichen Ressourcen ist nicht bekannt. Die Ressourcen für die Screeninguntersuchung selbst, für Beratung und Sprachmittlung werden als moderat eingeschätzt.
GERECHTIGKEIT / ETHISCHE ASPEKTE Werden Personengruppen durch die (neue) Intervention benachteiligt?	Nach Einschätzung der Leitliniengruppe wird die Zugangsgerechtigkeit durch die Implementierungsempfehlungen erhöht oder wahrscheinlich erhöht, insbesondere durch die Einbeziehung möglichst vieler Versorgungsstrukturen für die Aufklärung und die Angebote zur Untersuchung, die möglichst alle neu zugewanderten Menschen erreicht.
MACHBARKEIT Ist die Umsetzung der (neuen) Intervention machbar?	Die Implementierung der Screeningempfehlung wird von der Leitliniengruppe als machbar oder wahrscheinlich machbar angesehen. Die Machbarkeit wird entscheidend von der Informationsqualität für Betroffene und von der Kostenübernahme für die Versorgende abhängen.

Besondere Personengruppen: Kinder und Jugendliche

TBI-Screening vor Einreise bei Kindern (< 15 Jahren)

Kinder und Jugendliche (< 15 Jahren) haben ein höheres Infektionsrisiko nach Exposition und eine höhere Progressionsrate nach einer Infektion als Erwachsene [115]. In den nationalen Leitlinien von Neuseeland und Australien wird daher ein TBI-Screening durch IGRA oder THT bei Kindern im Alter von 2–11 Jahren [202, 203] vor Einreise gefordert, bei Einreise in den USA bis zum Alter von 14 Jahren [240].

Ein TBI-Screening vor Einreise wird in Deutschland für Kinder und Jugendliche nicht gefordert, kann jedoch als Maßnahme in Einzelfällen (z. B. bei Adoptionen) sinnvoll sein. In der Regel erfolgen die Screeninguntersuchungen nach Einreise.

Wo soll nach der Ankunft in Deutschland das TBI-Screening von Kindern (< 15 Jahren) durchgeführt werden?

Sind ärztliche und pflegerische Mitarbeiter:innen mit Erfahrung in der Behandlung von Kindern und Jugendlichen in Ankunftszentren und Erstaufnahmeeinrichtungen vorhanden, soll das TBI-Screening bereits hier durchgeführt werden [210]. Erfolgt dies nicht, sollte das TBI-Screening von Kindern < 15 Jahren bevorzugt in pädiatrischen Praxen erfolgen. Eine Integration mit anderen regulären Vorsorgeuntersuchungen (U-Untersuchung) sollte diskutiert werden.

Bei der Betreuung von Kindern und Jugendlichen mit TBI/Tuberkulose und deren Familien gelten die gleichen Empfehlungen wie in Kapitel 4 und 5 dargestellt.

4.5. Monitoring und Evaluation

Empfehlung 27 (Expert*innenkonsens)

Monitoring & Evaluation		
Empfehlung (Neu 2025)	27	Das TBI-/Tuberkulosescreening soll vollständig in Bezug auf alle relevanten Endpunkte über die gesamte Versorgungskaskade überwacht und auch hinsichtlich Kosteneffizienz, Kosteneffektivität und epidemiologischem Impact evaluiert werden. Die Ergebnisse sollen auch zur Evaluation der Implementierung der Leitlinie sowie daraus resultierenden Anpassungsbedarfen genutzt werden.
Empfehlungsgrad	EK ↑↑	
Konsensstärke	starker Konsens (100 %)	

Darstellung der aktuellen Situation und Begründung der Empfehlung 27:

In der systematischen Literatursuche konnte keine Evidenz zu den Endpunkten Monitoring (Überwachung) und Evaluation (M&E) speziell für ein TBI-/Tuberkulosescreening bei neu zugewanderten Menschen gefunden werden. Es liegen jedoch internationale Empfehlungen vor, die eine kontinuierliche Begleitung und Evaluation solcher Screeningmaßnahmen ausdrücklich empfehlen.

Wissenschaftliche Befunde zeigen zugleich, dass die bestehenden Datensysteme in Deutschland nicht ausreichen, um die gesamte Versorgungskaskade zu überwachen, insbesondere, um die Heterogenität der neu zugewanderten Menschen zu berücksichtigen. So erfasst die aktuelle Meldepflicht nur aktiv oder passiv identifizierte Tuberkulosefälle. Eine (mindestens) anonymisierte Erhebung der Nennerpopulation der nach § 36 IfSG oder § 62 Asylgesetz gescreenten Personen, also derjenigen, die untersucht wurden und einen negativen Befund hatten, fehlt bislang. Dadurch ist trotz gesetzlich vorgegebener Screeningpflicht im Rahmen der Unterbringung in Aufnahmeeinrichtungen nach § 36 IfSG und § 62 AsylG eine flächendeckende Evaluation des Tuberkulose-Screenings in Deutschland in Bezug auf wichtige Endpunkte wie Fallfindungsraten, Veränderungen über die Zeit, und Kosteneffektivität nicht möglich [241].

Die Datenbasis ist daher für eine flächendeckende und routinemäßige Evaluation unzureichend, was angesichts einer verpflichtenden Untersuchung aus ethischen, epidemiologischen und gesundheitsökonomischen Erwägungen problematisch ist. Auch die in dieser Leitlinie dargestellte Evidenz mit Bezug zu Deutschland weist nur eine sehr eingeschränkte geografische Aussagekraft auf. Die wenigen nationalen Analysen zur Versorgungskaskade verdeutlichen die Bedeutung funktionierender Datensysteme, um bestehende Defizite zu erkennen und Versorgungsstrukturen gezielt zu verbessern [229].

Um Evidenz für die Effektivität der vorgeschlagenen Screeningmethoden und -algorithmen in Deutschland zu schaffen und diese als Basis für weitere Empfehlungen nutzen zu können, soll die gesamte Versorgungskaskade mit einem geeigneten Monitoring und einer Evaluation begleitet werden. Wie auch bei anderen Präventionsprogrammen ist M&E unerlässlich, um Aussagen zu Nutzen und Schaden, aber auch zu Effektivität, Effizienz und Kosten treffen zu können und darauf basierend (falls notwendig) Screeningmaßnahmen anzupassen. Ein Screening ohne begleitendes Monitoring durchzuführen oder gesetzlich zu verankern, ist ethisch nicht vertretbar.

Die WHO schlägt folgende Indikatoren als Basis für das Monitoring & Evaluation eines TBI-/Tuberkulosescreenings vor [178]:

- Anzahl an neu zugewanderten Menschen, mit einer Indikation für ein Screening ("eligible"; Denominator/Nenner),
- Anzahl neu zugewanderter Menschen, die ein Screening erhalten haben,
- Anzahl neu zugewanderter Menschen mit auffälligem Befund im Screening,
- Anzahl neu zugewanderter Menschen, die eine weiterführende Diagnostik erhalten haben,
- Anzahl neu zugewanderter Menschen, bei denen eine TBI / Tuberkulose diagnostiziert wurde,
- Anzahl neu zugewanderter Menschen, die eine PT / Therapie erhalten haben,
- Anzahl neu zugewanderter Menschen, die eine PT / Therapie beendet haben.

In dieser Versorgungskaskade wird davon ausgegangen, dass eine Information und Aufklärung der betroffenen Menschen zu der Bedeutung der jeweiligen Schritte in angemessener Form erfolgt. Beispielsweise soll allen neu zugewanderten Menschen mit einer Indikation für ein Screening auch ein solches angeboten werden, sie bei einem auffälligen Befund darüber informiert und ihnen eine weiterführende Diagnostik und ggf. Therapie angeboten und ermöglicht werden.

Subbaraman et al. zeigten, dass diese Schritte zur Evaluation der Güte der Screening- und Gesundheitsversorgung herangezogen werden können [242]. Allerdings kann es zu erheblichen Verlusten in der Versorgungskaskade kommen, was auch für Deutschland nachgewiesen wurde [229]. Zusätzlich wird der Indikator des „recurrence-free survival“ vorgeschlagen, der ein Wiederauftreten oder Tod an Tuberkulose oder an Folgeerkrankungen erfasst und der Einschätzung der Langzeitprognose dient.

Seedat et al. definierten hingegen Effektivitätsindikatoren, die v.a. die Zugangsgerechtigkeit berücksichtigen, allerdings nicht spezifisch für ein TBI-/Tuberkulose-Screening sind [34]. Diese sind:

- Inanspruchnahme (Anteil an Personen, die ein Screening angenommen haben, nachdem dies angeboten wurde),
- Teilnahmequote (Anteil an Personen mit einer Indikation für ein Screening, die auch gescreent wurden),
- diagnostizierte Infektionen (Anteil an diagnostizierten Erkrankungen unter den gescreenten Personen),
- ausgeschiedene Personen (Anteil an Personen, bei denen ein Screening begonnen wurde, die jedoch vor Diagnosesicherung / -Ausschluss ausgeschieden sind),
- behandelte Infektionen (Anteil an Personen, die eine Therapie durchgeführt und abgeschlossen haben nach Nachweis einer Infektion / Erkrankung),
- nicht behandelte, aber diagnostizierte Infektionen (Anteil an Infizierten / Erkrankten, denen eine Behandlung angeboten wurde, die diese aber nicht durchgeführt oder nicht beendet haben)
- nicht diagnostizierte Erkrankungen (Anteil an Erkrankten in der Zielpopulation, die durch passive Fallfindung entdeckt wurden und durch das Screening verpasst wurden).

Um eine Vergleichbarkeit auch mit internationalen Arbeitsgruppen zu ermöglichen, schlagen wir die Verwendung der o.g. WHO-Indikatoren als Basis vor. Aus Sicht der Leitlinien-Gruppe sollte die Anzahl der Personen, die ein Screeningangebot erhalten haben, ergänzt werden. Darüber hinaus sind Informationen zum Anlass des Screenings, zur Demographie, und Migrationsindikatoren (gemäß o.g. nationaler und internationaler Empfehlungen) sowie im Fall einer Diagnose zum bakteriologischen Status und der Resistenzsituation (ggf. über eine Verknüpfung mit den Meldedaten) erforderlich. Dies ist notwendig, um beurteilen zu können, ob die Maßnahmen zu einer frühen Fallfindung bei besonders Tuberkulose-gefährdeten Personen beitragen bzw. einen präventiven Effekt auf die Exposition von Menschen in vulnerablen Situationen in bestimmten Settings haben.

Da ein solches Monitoring sowie die Analyse auf mehreren Datengrundlagen verschiedener Landes- und Bundesbehörden sowie verschiedener Versorgungssektoren basieren müssten, kann die Leitliniengruppe derzeit keine abschließenden Empfehlungen zu Verantwortlichkeiten, Zuständigkeiten und Frequenz des M&E geben. Eine bundesweite, systematische und standardisierte Erfassung und Auswertung erscheinen jedoch sinnvoll. Ob diese lokal, regional, föderal oder zentral durchgeführt werden, ist vor der Implementierung zu klären. Eine bundesweite Evaluation könnte z.B. auf 3–5-jährlicher Basis erfolgen, um Schwankungen und statische Unsicherheiten bei kleinen Fallzahlen zu reduzieren. Je nach Design und zu Grunde liegenden Datensystemen wäre aber auch eine engmaschigere Evaluation denkbar, sowie Ansätze, die die Betroffenenperspektive qualitativ mitabbilden. Daran sollte sich bei Bedarf eine Re-Evaluation der getroffenen Leitlinienempfehlungen anschließen. Begleitend könnten diese Daten für Public-Health-Forschende und

Modellierungsgruppen zur Bearbeitung der unten genannten Forschungsfragen zur Verfügung gestellt werden (siehe Forschungsfragen).

Beispiel bestehender Datensysteme und Anforderungen an Datenschutz und Interoperabilität

Bei der Planung und Umsetzung von M&E im Bereich der TBI / Tuberkulose sollten nationale wie auch internationale, krankheitsunabhängige Empfehlungen zum Gesundheitsmonitoring von neu zugewanderten Menschen berücksichtigt werden. Dazu gehört einerseits die Erfassung und Operationalisierung des Migrationsstatus [3, 243], andererseits die kombinierte Nutzbarkeit verschiedener Datenquellen, wie Befragungsdaten, Routinedaten und die datenschutzkonforme Verknüpfung unterschiedlicher Datensätzen [244-246].

Ein M&E sollte auf bestehenden Datensystemen aufbauen und diese gezielt weiterentwickeln. Dies betrifft sowohl die Interoperabilität und Monitoringkapazität der über 380 Gesundheitsämter als auch setting-spezifische Datensysteme, wie beispielsweise das vom Bundesgesundheitsministerium finanzierte und verstetigte Surveillance Netzwerk Pri.CareNet. Dieses basiert auf der elektronischen Dokumentationssoftware *Refugee Care Manager (Ref.Care, www.ref.care)* und wird seit 2017 in medizinischen Ambulanzen von Aufnahmeeinrichtungen eingesetzt.

Das System ermöglicht durch ein föderiertes, datenschutzkonformes Auswertungssystem ein monatliches (bzw. bei Bedarf auch tägliches) Monitoring von über 60 Indikatoren [247], darunter auch Tuberkulose-bezogene Parameter und Prozesse des Tuberkulose-Screenings und der Erstuntersuchung nach § 62 Asylgesetz in über 30 Aufnahmeeinrichtungen [248, 249]. Solche digitalen Systeme können wesentlich zur Verbesserung der Datenverfügbarkeit sowie der Versorgungsprozesse beitragen [250], und bilden gleichzeitig eine wichtige Grundlage für ein kontinuierliches Monitoring in Bereichen, die bislang nicht durch die Gesundheitsberichterstattung abgedeckt sind.

Da keine einzelne Datenquelle alle relevanten Gesundheitsbereiche und Endpunkte eines Monitorings der Versorgungskaskade abbilden kann, sollten Strategien zur gezielten, datenschutzkonformen Verknüpfung verschiedener Datenquellen und -banken entwickelt werden [245]. Auf diese Weise kann die Datengrundlage zur Tuberkulose-Versorgungskaskade über föderale Ebenen und Versorgungssektoren hinweg verbessert werden.

5. Kommunikationsstrategien

Welche Kommunikationsstrategien und Informationen sind für die Umsetzung eines TBI-/Tuberkulosescreening für Versorgende wie auch für Betroffene notwendig?

Hintergrund

Der Erfolg von Vorsorgeuntersuchungen zur Erkennung von TBI oder Tuberkulose mit nachfolgender Indikationsstellung von präventiven und kurativen Maßnahmen - und damit die Funktionalität der Versorgungskaskade - hängen wesentlich davon ab, wie gut alle Beteiligten die Maßnahmen, ihre Hintergründe und ihre Zielsetzung verstehen. Für eine gelungene Kommunikation sind viele Faktoren zu berücksichtigen, die zum großen Teil für alle in dieser Leitlinie adressierten Situationen und Settings zutreffen.

Hinweis: Nicht betrachtet werden interne und Schnittstellen-Kommunikation, welche ebenfalls eine wichtige, jedoch keine Tuberkulose-spezifische Bedeutung für die Funktionalität der Versorgungskaskade bei neu zugewanderten Menschen haben [233].

5.1. Kommunikationsstrategie für zuständige Berufsgruppen und Versorgende

Empfehlung 28 (Evidenzbasiert)

Kommunikationsstrategie für betroffene Berufsgruppen	
Empfehlung 28 (Neu 2025)	Berufsgruppen, die an der Beratung, Untersuchung und Versorgung Tuberkulose-gefährdeter neu zugewandelter Menschen beteiligt sind, sollen informiert und geschult werden, um leitliniengerecht beraten und die empfohlenen Maßnahmen umsetzen zu können. Dabei sind die im Begleittext genannten Aspekte und Anmerkungen zu berücksichtigen.
Empfehlungsgrad	A / ↑↑
Qualität der Evidenz	Sehr niedrig bis moderat für TBI ⊕⊖⊖⊖ - ⊕⊕⊕⊖ Sehr niedrig bis hoch für Tuberkulose- ⊕⊖⊖⊖ - ⊕⊕⊕⊕
Endpunktkategorie mit Quellen	Versorgungskaskade TBI [26, 213] Versorgungskaskade Tuberkulose-[26, 56] Fallfindungsrate TBI/TB [26] Barrieren und fördernde Faktoren TBI/TB: [26, 29, 47, 56, 99, 159, 214-218, 233, 251]
Konsensstärke	starker Konsens (100 %)

Wichtige Anmerkungen und Aspekte zu Empfehlung 28:

Kenntnisse und Fähigkeiten, die für die versorgenden Berufsgruppen für eine gelungene Kommunikation mit Tuberkulose-gefährdeten zugewanderten Menschen wichtig sind

Kenntnisse bzgl. Migration:

- Basiswissen zu Migration im nationalen und internationalen Kontext [223]
- rechtliche Grundlagen und Rahmenbedingungen für die Gesundheitsversorgung von neu zugewanderten Menschen [223]

Kenntnisse bzgl. Tuberkulose:

- Leitliniengerechtes Wissen zu allen wichtigen Aspekten der Tuberkulose [66, 201, 205, 226], einschließlich Infektionsschutz (Ref. www.dzk-tuberkulose.de) und Public-Health-Nutzen geeigneter Maßnahmen (frühe Diagnose und Therapie, Verhinderung einer Weiterverbreitung, Verhinderung von Resistenzentwicklung)
- Kenntnisse zu Tuberkulose-Risikofaktoren [252] und Tuberkulose-gefährdeten Gruppen, die für die Maßnahmen in Frage kommen [201], insbesondere Kenntnisse zur Tuberkulose-Situation in den Herkunftsländern [125, 253, 254] und zu grundlegenden Zusammenhängen zwischen Tuberkulose und Migration (einschließlich soziale Determinanten von Tuberkulose in den verschiedenen Migrationsphasen: Herkunftsland, Migrationsprozess, Aufnahmeland) [4, 5, 7].
- Kenntnis der gesamten Versorgungskaskade (inkl. Vorgehen und Sicherstellung der Versorgung bei Weiter- oder Rückreise von neu zugewanderten Menschen) [252, 255]
- Auskunftsfähigkeit zu Kosten- und Kostenübernahmefragen

Kommunikations-Fähigkeiten und Einstellung:

- Kenntnisse zu geeigneten Kommunikationsstrategien und -methoden [205, 223], sowie zu diskriminierungssensibler/freier Sprache zum Aufbau einer vertrauensvollen Beziehung [20, 21]
- Kenntnisse zur adäquaten Nutzung von Sprach- und Kulturmittlung, etwa zur Zusammenarbeit mit Dolmetscher*innen und der Nutzung verschiedener digitaler Übersetzungstools.
- Transkulturelle Kompetenzen (z.B. Kenntnisse zu gesundheitssystemischen und kulturellen Hintergründen in Herkunfts- und ggf. Transitländern) [205]
- Adressierung von Stigma, Stereotypisierungen und möglicher Bedenken zu Ungleichbehandlung [201, 214]
- Wissen um (teilweise kulturell geprägte) Sorgen, Überzeugungen, Fehleinschätzungen und falsche Informationen [205, 218], beispielsweise Tuberkulose
 - „ist unheilbar“
 - „ist eine Strafe“
 - „führt zu gesellschaftlicher Ausgrenzung“
 - „reduziert meine Fertilität und Heiratschancen“
 - „tritt immer in Verbindung mit einer HIV- oder anderen Infektion auf“
 - „betrifft nur Arme und Drogenabhängige“
 - „wird durch mangelnde Hygiene verursacht“
 - „führt zur Ausweisung“
 - „wird meine Familie finanziell ruinieren“
- Berücksichtigung konkurrierender Prioritäten der neu zugewanderten Menschen [201]

- Offenheit für und Berücksichtigung von Kompetenzen, Erfahrungen und Wissensbeständen auf Seiten der Betroffenen und ggf. Angehörigen/Communities zu Tuberkulose und ihrem Zugang zu medizinischer Versorgung in Deutschland.

Information, Schulung und Unterstützung von Leistungserbringende

- Klare Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten für Schulung [209] und bezüglich der Informationsgenerierung und -verbreitung [205]
- Entwicklung und kostenlose Bereitstellung generischer, qualitativ hochwertiger Informationsunterlagen, die an die lokalen Bedürfnisse angepasst werden können [226]
- Bereitstellung von und einfacher Zugang zu Schulungsangeboten und Schulungsmaterialien (z.B. Online-Training, Webinare)
- Gruppenschulungen [173]
- Praxisnahe Vermittlung geltender Leitlinien und Empfehlungen [233]
- Wiederholte Verbreitung von Informationen bzw. Informationsquellen und Schulungsangeboten bei Beschäftigten [207] in Bereichen, die sich mit der Gesundheitsversorgung von neu zugewanderten Menschen befassen (z.B. Beratungsstellen, Betriebs-/Arbeitsmedizin, Bildungs- und Betreuungseinrichtungen, Sprachschulen, Verbände von Arbeitgebenden, Erstaufnahmeeinrichtungen und andere Wohnstätten, Gesundheitsämter und andere Behörden)

5.2. Empfehlungen zu Kommunikation mit Betroffenen

Empfehlung 29 (Evidenzbasiert)

Kommunikation mit Betroffenen	
Empfehlung 29	Neu zugewanderte Menschen, die ein Untersuchungsangebot auf eine TBI oder eine Tuberkulose wahrnehmen wollen oder für eine (präventive) Therapie in Frage kommen, sollen auf geeignete Weise Zielgruppen-orientiert, sprach- und kultursensitiv sowie wertschätzend und Personen-zentriert informiert und beraten werden. Dabei sind die im Begründungstext genannten Aspekte und Anmerkungen zu den Empfehlungen 29 und 30 zu berücksichtigen.
Empfehlungsgrad	A / ↑↑
Qualität der Evidenz	Sehr niedrig bis niedrig ⊕⊖⊖⊖ - ⊕⊕⊖⊖
Endpunktkategorie und Quellen	Versorgungskaskade (TBI) [212, 213, 232] Barrieren und fördernde Faktoren (TBI/Tuberkulose) [26, 47, 56, 159, 214-216, 219, 220, 234]
Konsensstärke	starker Konsens (100 %)

Wichtige Aspekte und Anmerkungen zu Empfehlung 29:

Relevante Faktoren, die für eine gelungene und zielführende Kommunikation mit neu zugewanderten Menschen im Rahmen eines Untersuchungsangebotes auf TBI oder Tuberkulose wichtig sind

Kontakt und Vertrauen:

- Schaffung einer zugewandten Gesprächsatmosphäre in passendem Setting ohne vermeidbare Störungen und in ausreichendem zeitlichem Rahmen
- Kommunikation in gegenseitigem Respekt [228], frei von Stigmatisierung [93], Diskriminierung und Rassismus unter Berücksichtigung von Alter [205], Geschlecht [228], kulturellem Hintergrund [66], Bildungsniveau [201], Gesundheitskompetenz, Vorwissen und Krankheitsverständnis [205]
- Einbindung der betroffenen Person in alle medizinischen Entscheidungen [203]
- Transparenz bezüglich der empfohlenen Maßnahmen, aller Befundergebnisse und der daraus resultierenden Konsequenzen. Dazu zählen die Bereitstellung von Informationsmaterialien (s.u.) und der persönlichen medizinischen Unterlagen, auch zum Vermeiden wiederholter oder unnötiger Untersuchungen (siehe hierzu auch Empfehlung 31)

Barrieren und Barrierefreiheit

- Verwendung von verständlicher, inklusiver (ggf. einfacher oder auch leichter) Sprache
- Berücksichtigung von Sprache, Lese-, Sprech- und Hörfähigkeiten [252] [201]
- Hinzuziehen eines Sprachmittlers bei Verständigungsschwierigkeiten und Bereitstellung multilingualer Informationsangebote [252]. Falls keine Sprachmittler verfügbar sind, Verwendung geeigneter elektronischer Übersetzungshilfen.
- Beachtung von physischen, finanziellen, administrativen und kulturellen Barrieren [252] unter Berücksichtigung der individuellen Situation und der Rahmenbedingungen, z.B.:
 - Aufenthaltsstatus (z.B. geflüchtet/asylsuchend),
 - Unterbringung (z.B. in Gemeinschaftsunterkunft, Erstaufnahmeeinrichtung, Haftanstalt, Notunterkünften) [201],
 - Psychosoziale/mentale Situation (z.B. posttraumatische Belastungen) [66],
 - Familiensituation (ggf. Unterstützung durch Einbindung von Familie, Freunden, Begleitpersonen) [201] [223],
 - wirtschaftliche Situation (z.B. Transportkosten, Arbeitsausfall, prekäres Beschäftigungsverhältnis, Versicherungsstatus)

Auswahl relevanter kommunizierter Inhalte

- Kernbotschaft: Tuberkulose ist behandelbar und heilbar [172], TBI ist präventiv behandelbar
- Individueller und gesellschaftlicher Nutzen der Maßnahme [206]
- Aufklärung über mögliche Risiken bzw. unerwünschte Wirkungen der Maßnahme
- Rechtliche Aspekte [93, 223]

- Untersuchungsanlass, Duldungspflicht oder Freiwilligkeit, Vertraulichkeit und Datensicherheit
- klare Trennung von Fragen der Aufenthaltsgenehmigung und Hinweis, dass die Maßnahmen und Untersuchungsergebnisse keinen Einfluss auf den Migrationsstatus bzw. eine Aufenthaltsgenehmigung haben [206]
- Erläuterung der Kostenübernahme [256]
- Informationen zur Orientierung im Gesundheitssystem [226, 252]:
 - Wie funktioniert das Gesundheitssystem?
 - Wie verhält es sich mit meiner Gesundheitsversorgung?
 - Wann und wo finden weitere geplante Termine statt?
 - Wo kann ich bei Bedarf weitergehende Beratungs- und Untersuchungs-Angebote wahrnehmen?
 - Wohin kann ich mich nach Kontakt mit an Tuberkulose erkrankten Menschen, bei Symptomen oder unerwünschten Wirkungen einer laufenden Behandlung wenden?

Empfehlung 30 (Expert*innenkonsens)

Stigmafreie Kommunikation	
Empfehlung 30 (Neu 2025)	Neu zugewanderte Menschen, die für ein Screening auf TBI oder Tuberkulose in Frage kommen, sollen mit einem Informationsangebot angesprochen werden, das die Stigmatisierung einzelner Gruppen vermeidet. Dabei sind die im Begründungstext genannten Aspekte und Anmerkungen zu den Empfehlungen 29 und 30 zu berücksichtigen.
Empfehlungsgrad	EK ↑↑
Konsensstärke	starker Konsens (100 %)

Wichtige Aspekte und Anmerkungen zu Empfehlung 30:

Relevante Punkte für die Kommunikation mit Menschen, die das Untersuchungsangebot erreichen soll

- Einbindung wichtiger Akteure bei der Erstellung und Verbreitung von Informationen [222], z.B.:
 - Communities bzw. Vertreter*innen von (neu) zugewanderten Menschen /Peers [66]
 - Sozialarbeiter*innen, Moderator*innen, Pädagog*innen, Multiplikatoren (peer-educators)
 - weiterer Akteure, die in die Beratung und Versorgung Tuberkulose-gefährdeter neu zugewanderter Menschen eingebunden sind [172] (Nicht-Regierungsorganisationen, ÖGD, DZK u.a.)

- Arbeitgebende, die Tuberkulose-gefährdete zugewanderte Menschen beschäftigen [252]
- Zielgruppenorientierte Nutzung der ganzen Bandbreite der Möglichkeiten: Audio, audio-visuelle, visuelle, mündliche, schriftliche Informationsbereitstellung, Online-Angebote
- Nutzung existierender Strukturen und Abläufe, z.B. Informationen zu Tuberkulose bereits vor Einreise [252] (z.B. im Rahmen der Anwerbung von Fachkräften)
- Informationsbereitstellung in öffentlichen Räumen, Wartebereichen, haus- und fachärztlichen Praxen, Behörden, Beratungsstellen, Gesundheitsämtern (z.B. Aushang von Postern oder Plakaten mit QR-Codes, Auslage von Flyern)
- Informationen bzw. Links zu Informationen auf geeigneten, für zugewanderte Menschen relevanten Webseiten bzw. Kanälen der sozialen Medien [224], z.B. der Ausländerbehörden, Sozialbehörden, Bundes- und Ländergesundheitsministerien, von DZK, BIÖG (früher BZgA), RKI
- Ggf. pro-aktive Angebote/Informationskampagnen für besonders Tuberkulose-gefährdete Personen [222]

Empfehlung 31 (Expert*innenkonsens)

Mitgabe von Untersuchungsbefunden	
Empfehlung 31	Neu zugewanderte Menschen sollen Dokumente zur persönlichen Verwahrung erhalten, welche Untersuchungsbefunde, Informationen zu Behandlungen und Nachbeobachtung sowie Kontaktdaten der behandelnden Institutionen bzw. Personen enthalten.
Empfehlungsgrad	EK ↑↑
Konsensstärke	starker Konsens (100 %)

Begründung der Empfehlungen 28-31:

Effizienz und Erfolg von Screeningmaßnahmen können durch Schulung und Kommunikationsmaßnahmen gesteigert werden [47, 232, 239, 257]. Eine Schlüsselfunktion für den Erfolg von Screeningansätzen zur Erkennung einer TBI bzw. Tuberkulose und der Durchführung einer (präventiven) Behandlung nehmen alle Berufsgruppen ein, welche für die Beratung und Versorgung Tuberkulose-gefährdeter, neu zugewanderter Menschen zuständig sind. Dazu zählen insbesondere medizinische, arbeitsmedizinische sowie in der öffentlichen Gesundheitsversorgung und in Sozialarbeit und Verwaltung tätige Fachkräfte [252]. Gute Kenntnisse zu allen relevanten Aspekten der Tuberkulose einschließlich Übertragungswegen, Infektionsschutzmaßnahmen, zu Präventionsmöglichkeiten im Gesundheitssystem und rechtlichen Hintergründen sind für die Akzeptanz und positive Einstellung der Leistungserbringenden gegenüber den Screeningmaßnahmen ebenso wichtig wie ausreichende Ressourcen (u.a. Gesprächszeit, Sprachmittler, geeignetes mehrsprachiges

Informationsmaterial, Kompensationsmechanismen, Dokumentation und Abrechnung). Darüber hinaus ist ein Verständnis für kulturelle Unterschiede sowie eine zugewandte, freundliche und insbesondere auch Stigma-vermeidende Haltung von Bedeutung. All diese Faktoren tragen zu einer gelungenen Kommunikation bei und reduzieren dadurch Unsicherheiten und Ängste bei den betroffenen neu zugewanderten Menschen. Gleichzeitig helfen sie die Wahrnehmung von Untersuchungsangeboten zu verbessern sowie die Mitarbeit und damit die Funktionalität der Versorgungskaskade zu gewährleisten.

Der Erfolg von Ansätzen zur Erkennung von Tuberkulose und TBI sowie der daraus folgenden Maßnahmen hängt zudem wesentlich vom Verständnis und der Akzeptanz bei den Personen ab, an die das Angebot gerichtet ist. Die getesteten Personen sollen den Anlass der Untersuchung und den Unterschied zwischen TBI und Tuberkulose-Erkrankung verstehen können. Im Fall einer TBI soll verständlich über das individuelle Erkrankungsrisiko aufgeklärt werden. Nach ärztlicher Prüfung und Darlegung des Nutzens für sich und andere sowie der möglichen individuellen Risiken soll dann indikationsgerecht eine präventive Behandlung angeboten werden. Über mögliche unerwünschte Arzneimittelwirkungen (UAWs) und über das richtige Verhalten, falls diese auftreten, soll verständlich aufgeklärt werden. Unabhängig von der Einleitung und Durchführung einer präventiven Therapie soll eine Information darüber erfolgen, dass eine TBI grundsätzlich nicht ansteckend ist. Gleichzeitig soll über Anzeichen einer Erkrankung an Tuberkulose [172, 205] und kompetente Anlaufstellen aufgeklärt werden, an die sie sich im Bedarfsfall für eine mögliche Nachuntersuchung wenden können.

Ergeben sich bei der Untersuchung Hinweise auf das Vorliegen einer Tuberkulose, so sind in Übereinstimmung mit den geltenden Leitlinien und Empfehlungen eine Isolierung, so lange Ansteckungsfähigkeit anzunehmen ist, eine weiterführende Diagnostik und bei Bestätigung der Erkrankung eine Therapieeinleitung notwendig [11, 62]. Alle diese Schritte erfordern eine enge Begleitung und intensive Kommunikation, insbesondere wenn sich die Tuberkulose asymptomatisch präsentiert oder mit einer eingeschränkten Krankheitseinsicht einhergeht. Kohärenz der von verschiedenen Instanzen des Versorgungssystems kommunizierten Informationen, Empfehlungen und Handlungen ist dabei von großer Bedeutung. Ergeben sich durch das Screening keine Hinweise auf das Vorliegen einer Tuberkulose, so ist die untersuchte Person darauf hinzuweisen, dass eine Erkrankung bei vorliegender Infektion auch noch zu einem späteren Zeitpunkt (auch erst nach Jahren) auftreten kann.

In den Merkkästen werden allgemeine Aspekte dargestellt, die gemäß internationaler Empfehlungen und von der Leitliniengruppe für eine gelungene und zielführende Kommunikation im Rahmen eines Untersuchungsangebotes zur TBI oder Tuberkulose als wichtig angesehen werden. Dies gilt sowohl für die Kommunikationsschulung versorgender Berufsgruppen (wichtige Aspekte zu Empfehlung 28) als auch allgemein für die Kommunikation mit neu zugewanderten Menschen (wichtige Aspekte zu Empfehlung 29) und die öffentliche ggf. Zielgruppen-orientierte Kommunikation des Screeningangebotes (wichtige Aspekte zu Empfehlung 30). Einige hervorzuhebende Aspekte zu Barrieren und Förderfaktoren im Rahmen von Kommunikationsmaßnahmen werden unten weiter ausgeführt.

Alle neu zugewanderten Menschen, die ein Screening und/oder eine Therapie erhalten haben, sollen Dokumente zur persönlichen Verwahrung erhalten, welche mehrsprachig die wesentlichen Untersuchungen, Befunde, Behandlungen und Nachbeobachtungsangaben sowie Kontaktdaten der behandelnden Institutionen bzw. Personen enthalten [252]. Dies gilt insbesondere bei hoher Mobilität. Sie sollen explizit über die Wichtigkeit und den Wert der sicheren Aufbewahrung bzw. elektronischen Sicherung der persönlichen Dokumente aufgeklärt werden.

Evidenzgrundlage der Empfehlungen 28 und 29:

Da die Studienlage zur Kommunikation nicht immer eindeutig zwischen TBI- und Tuberkulose-Screening bzw. -Management unterscheidet und die untersuchten Aspekte gleichermaßen für die Versorgenden als auch für die betroffenen neu zugewanderten Menschen relevant sind, erfolgt die Darstellung der Evidenzgrundlage zu den Empfehlungen 28 bis 31 gebündelt. Die vorhandene Evidenz zu den Empfehlungen 30 und 31 wurde von der Leitliniengruppe als nicht ausreichend für eine Evidenz-basierte Empfehlung beurteilt. Aufgrund ihrer Bedeutung für die Screeningmaßnahmen wurden dennoch konsensbasierte Empfehlungen ausgesprochen.

In Studien mit hochwertiger qualitativer Evidenz wurden durch Interviews Sichtweisen und Erfahrungen von neu zugewanderten Menschen und versorgenden Berufsgruppen dargestellt. Darüber hinaus wurden Beobachtungsstudien und wenige randomisiert kontrollierte Studien gefunden, in denen die Informationsmaßnahmen erforscht wurden. Diese waren allerdings in der Regel Teil eines Interventionspakets. Der Einfluss der Information als einzelne Maßnahme ist daher schwer zu bewerten. Die Evidenz zu den Fragestellungen der Kommunikation wurde daher mit niedrig bis sehr niedrig bewertet. Der hohe Stellenwert von Informationsmaßnahmen für die Akzeptanz und den Erfolg einer Screeningmaßnahme rechtfertigt jedoch nach Meinung der Leitliniengruppe und insbesondere auch der beteiligten Vertreter*innen neu zugewanderter Menschen starke Empfehlungen. Sie entsprechen ferner dem Forschungsstand und aktuellen Empfehlungen zur migrationssensiblen Gesundheitsversorgung im Allgemeinen [258]. Zur Unterstützung bei der Entwicklung von gezielten Informationen wurden die Empfehlungen durch eine Zusammenstellung wichtiger Aspekte in Merkkästen ergänzt.

Als Voraussetzungen für eine positive Haltung von Seiten der Leistungserbringende wurde angegeben, dass die Empfehlungen ausreichend bekannt sind, verstanden werden und fachlich nachvollziehbar sind [216, 233]. Hinderlich waren fehlende Kenntnisse zu Tuberkulose und Infektionsschutz-Protokollen sowie mangelndes Wissen zur Zielgruppe, Nachbetreuung und Behandlungsbedürftigkeit. Unzureichende Schulung auf Seiten der Leistungserbringenden wurde als eine Barriere bzw. als ein Risikofaktor für Verluste in der TBI-Versorgungskaskade identifiziert [26, 47, 232, 257].

In einer cluster-randomisierten Studie konnte für 50 von 53 Praxen im primären Gesundheitssektor des Londoner Stadtteils Hackney gezeigt werden, dass sich durch

Schulungsmaßnahmen für die Leistungserbringende die Aufmerksamkeit und die Akzeptanz für ein TBI-/Tuberkulose-Screening verbessern lässt. Die untersuchte Intervention beinhaltete aufsuchende einstündige Schulungsmaßnahmen in den Praxen mit Informationen über geltende Empfehlungen, Algorithmen und der Public-Health-Bedeutung von TBI und Tuberkulose. Die Schulung wurde in regelmäßigen Abständen wiederholt. Die Informationsmaßnahmen waren dabei Teil eines Maßnahmenpakets (automatische Computer-basierte Erinnerungen, telefonische Beratung für die Praxen, Bereitstellung von Screening-Materialien und ein finanzieller Anreiz von 7 Pfund pro Untersuchung). Die Untersuchung auf Tuberkulose war Teil eines Gesundheits-Checks, der bei der Neuregistrierung im britischen primären Gesundheitssektor angeboten wurde. In den Interventionspraxen nahmen 23.573 Personen (52 % der neuen Fälle) an diesem Gesundheits-Check teil, 13.478 / 23.573 (57 %) wurden auf Tuberkulose untersucht und 1.996 / 23.573 (8,5 %) erhielten einen Hauttest zur Untersuchung auf TBI. In den Kontrollpraxen nahmen ebenfalls etwa die Hälfte der neuen Fälle (n = 23.051; 47 %) am Gesundheits-Check teil, es wurden jedoch nur 84 / 23.051 (0,40 %) auf Tuberkulose untersucht und 84 / 23.051 (0,40 %) auf TBI. Der Anteil der im primären Gesundheitssektor erkannten TBI- und Tuberkulose-Fälle an den im Stadtteil identifizierten lag in den Interventionspraxen signifikant höher (TBI: 19 % vs. 9 % und Tuberkulose: 47 % vs. 34 %) [239]. Es lässt sich aufgrund der Studiendaten nicht bestimmen, welchen Anteil die Informationsmaßnahmen am Effekt dieser komplexen Versorgungszentrierten Intervention hatten.

Eine systematische Übersichtsarbeit stellt sieben Studien aus den USA mit niedriger Evidenzqualität dar, von denen vier die Effekte verschiedener komplexer Interventionen für Leistungserbringende in unterschiedlichen Settings untersucht haben, z.B. in Form von Bereitstellung von Erhebungsbögen zum TBI-Risiko, Informations-E-mails und Postern für ärztliches Personal zu TBI und Tuberkulose. Schulungen waren jeweils Teil der Interventionspakete. Dabei zeigten sich positive Effekte auf die untersuchten Outcomes in der Versorgungskaskade des TBI-Managements [213]. Die Teilnehmerzahlen waren jedoch überwiegend klein. In zwei weiteren Studien steigerte sich der Anteil der auf eine TBI getesteten von 0/20 Personen, die empfehlungsrecht zu testen gewesen wären, auf 40/52 Personen (77 %) ($p < 0,001$) [259] bzw. von 8/76 (11 %) auf 23/96 (24 %) (RR: 2,3; 1,1–4,8; $p = 0,023$) [260] von 8/76 (11 %) auf 23/96 (24 %) (RR: 2,3; 95 % KI: 1,1–4,8; $p = 0,023$) [260].

Ein systematisches Review mit Meta-Analyse von 30 Studien hat Interventionen evaluiert, die das Potential haben, Verluste in der TBI-Versorgungskaskade zu vermeiden [232]. In der gepoolten Analyse wurden durch Schulungsmaßnahmen der Versorgenden bei 28 (95 % KI: 4,0–52,0) von 100 für ein TBI-Screening in Frage kommenden Personen zusätzliche Screening-Untersuchungen durchgeführt. In dieser Arbeit wurde auch die Schulung und Aufklärung von Patient*innen evaluiert. Von 100 Personen, denen ein TBI-Screening empfohlen wurde, führten nach Informationsmaßnahmen 15,0 (95 % KI: 11,0–19,0) zusätzliche Personen eine präventive Therapie durch. Diese Verbesserung der Akzeptanz der präventiven Therapie geht auf eine nicht-randomisierte Interventionsstudie mit Messung zu zwei Zeitpunkten (Prä-Post-Studie) aus der Region Seattle (USA) zurück [261].

Durch den Einsatz von bilingualen, medizinisch erfahrenen Kulturmediatoren bei 312 Geflüchteten aus der ehemaligen Sowjetunion, dem ehemaligen Jugoslawien und Somalia wurde der Anteil derer, die eine begonnene präventive Therapie abgeschlossen haben, von 37 % (1996 – 1998) auf 82 % (1999 – 2000) signifikant gesteigert ($p < 0,001$). Die Kulturmediatoren wurden in verschiedenen Bereichen des Screenings, der Nachverfolgung und Evaluation ausgebildet. Daraufhin machten sie initial und alle 4 Wochen Hausbesuche zur Aufklärung, Wiederholung und Vertiefung der Information sowie zur Unterstützung bei der präventiven Therapie und bei medizinischen und sozialen Bedarfen. Es handelte sich daher auch hier um eine komplexe, personenzentrierte Intervention, bei der der Einfluss der Information als einzelne Maßnahme schwer zu beurteilen ist. Das Studiendesign ist zudem anfällig für Störfaktoren, so dass die kausale Aussagekraft begrenzt ist. Hervorzuheben ist dennoch, dass ein deutlicher Effekt erzielt wurde. Die beschriebenen komplexen, versorgende- bzw. personenzentrierten Interventionen wurden durch die Leitliniengruppe als Best-Practice-Modell bewertet.

Barrieren und fördernde Faktoren für Kommunikationsmaßnahmen

Ein aufgrund der epidemiologischen Veränderungen seltener werdender beruflicher Kontakt mit dem Krankheitsbild der Tuberkulose führt zu einem geringen Bewusstsein bei dem medizinischen Personal [26, 47, 216, 218, 233]. Dies wiederum kann zu Fehldiagnosen, Frustration und zu einem Vertrauensverlust gegenüber dem Gesundheitssystem auf Seiten der Betroffenen führen [216]. Auch Unterschiede und Erwartungen hinsichtlich zeitlicher Abläufe, Terminorganisation und Privatsphäre beeinflussen den Verlauf von Untersuchungsterminen, den Informationsaustausch und das Verhältnis zwischen Versorgenden und neu zugewanderten Menschen. hinsichtlich Zeitverständnis, Terminwahrnehmung [216]. Einem Erklärungsmodell folgend führte u.a. mangelnder Respekt gegenüber der Kultur der Untersuchten im Grenzgebiet USA / Mexiko zu schlechterer Mitarbeit oder Misstrauen bezüglich der Diagnosestellung einer TBI [216]. Insbesondere für die TBI zeigten sich Probleme hinsichtlich des Krankheitsverständnisses und der fehlenden Symptomatik. Dies führte zu Zweifeln an der Diagnose, aber nicht notwendigerweise einer reduzierten Adhärenz [216].

In einem systematischen Review mit Meta-Analyse, in dem 58 Beobachtungsstudien mit 70 Kohorten und Daten von insgesamt 785.572 Personen eingingen, wurde eine Übersicht von Faktoren publiziert, die mit Verlusten in der TBI-Versorgungskaskade assoziiert waren. Als Risikofaktoren wurden Ängste im Zusammenhang mit dem Aufenthaltsrecht, Sprachbarrieren, geringes Verständnis für Tuberkulose als ernste Erkrankung, die eigene Zugehörigkeit zu einer Risikogruppe für TBI / Tuberkulose und Misstrauen gegenüber dem Gesundheitssystem genannt. Bei den Versorgenden wurden das geringe Wissen über die Behandlungsindikationen für TBI und die fehlende Verantwortlichkeit für die Therapieadhärenz als Risikofaktoren herausgestellt [47].

Bei verschiedenen Gruppen von neu zugewanderten Menschen war das Wissen um die Ursachen, Übertragungswege und Infektiosität von Tuberkulose [215], um das eigene Tuberkulose-Risiko, ihre Symptomatik, Behandlung und deren Erfolgsaussichten sowohl

innerhalb als auch zwischen den Gruppen sehr heterogen. [218]. Zusätzlich zu einer persönlich-individuellen Ansprache kann daher auch die Kenntnis und Sensibilität für mögliche kulturelle Hintergründe und das dadurch eventuell geprägte Krankheitsverständnis für die Kommunikation zum Thema Tuberkulose förderlich sein.

In Studien nahmen neu zugewanderte Menschen fehlende oder unvollständige Informationen auch bezüglich Kostenfragen als Barriere wahr [215, 216]. In einer Studie wurde der Eindruck berichtet, bestimmte Zugewanderte hätten einen besseren Zugang zu Gesundheitsangeboten, da sie besser informiert seien [216]. Die Angst vor einer Meldung an Ausländerbehörden und nachfolgender Ausweisung war besonders hoch im Zusammenhang mit Umgebungsuntersuchungen, nach Behandlungsabschluss und bei neu zugewanderten Menschen ohne regulären Aufenthaltsstatus [47, 214, 215]. Die Angst vor Ausweisung beeinflusste die Inanspruchnahme medizinischer Versorgung weniger, wenn neu zugewanderte Menschen darüber aufgeklärt wurden, dass ihr Aufenthaltsstatus keinen Einfluss auf die stationäre Versorgung hatte [216].

Stigmatisierung und die sich daraus ergebenden Konsequenzen wurden von neu zugewanderten Menschen als Barriere in der Kommunikation zum Thema Tuberkulose beschrieben und damit auch hinsichtlich des Zugangs und der Wahrnehmung von Screeningangeboten [26, 159, 214-216, 218]. Die Assoziation mit HIV [26, 216], unerwünschten Lebensgewohnheiten („Laster“), geringerem sozio-ökonomischen Status und Ansteckung [216] wurde häufig als Ursache für Stigmatisierung beschrieben. Damit einher gingen die Sorge vor den sozialen und sozioökonomischen Konsequenzen wie Arbeitsplatzverlust oder Schulfehlzeiten [215] sowie vor der Isolierung nach Diagnose [159]. Stigmatisierung der Betroffenen und ihrer Familien in der Community wurde befürchtet bzw. wahrgenommen z.B. als Folge des Tragens eines Atemschutzes, fehlenden Wissens oder einer DOT. Eine Selbst-Stigmatisierung war hingegen verbunden mit Schuldgefühlen und Scham, und wurde durch Geheimhaltung oder selbstgewählte Isolation verstärkt. Eine Studie stellte fest, dass die erwartete Stigmatisierung größer war als die dann tatsächlich erfahrene [214]. Eine negative oder unfreundliche Haltung der Versorgenden und die Wahrnehmung des Rechtssystems als „aggressiv“ und diskriminierend wurde in mehreren Studien als mögliche Barriere für das Aufsuchen von Gesundheitsdiensten beschrieben [159, 214, 216]. Hinderlich für das Aufsuchen medizinischer Hilfe und die Angabe von Symptomen war es, wenn das Screening neu zugewanderter Menschen als Diskriminierung oder Aussonderung bestimmter Gruppen wahrgenommen wurde [216]. Es wurde betont, dass ein starkes Bewusstsein für Stigmatisierung und die Thematisierung der Unterstützung in der Gesundheitsversorgung anstelle von Krankheitsaspekten in der personenzentrierten Kommunikation durch Versorgende einer Stigmatisierung entgegenwirken kann [214].

EtD Empfehlungen 28: Evidence-to-Decision Framework

	BEWERTUNG						
PROBLEM Ist das Problem wichtig (für die öffentliche Gesundheit)?	Nein	Wahrscheinlich nein	Wahrscheinlich ja	Ja		Variiert	Unbekannt
ERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die erwünschten Effekte häufig, hoch und/oder langanhaltend?	Trivial	Gering	Moderat	Groß		Variiert	Unbekannt
UNERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die unerwünschten Effekte selten, gering und temporär?	Groß	Moderat	Gering	Trivial		Variiert	Unbekannt
SICHERHEIT DER EVIDENZ Wie sicher ist die Evidenz für die Intervention?	Sehr gering	Gering	Moderat	Hoch			Keine Studien inkludiert
PRÄFERENZEN UND WERTVORSTELLUNGEN (AKZEPTANZ) Wie empfinden die Betroffenen das Verhältnis erwünschter und unerwünschter Effekte?	Große Unsicherheit oder Variabilität	Mögliche Unsicherheit oder Variabilität	Wahrscheinlich keine große Unsicherheit oder Variabilität	Keine große Unsicherheit oder Variabilität			
ABWÄGUNG DER EFFEKTE Überwiegen die erwünschten gegenüber den unerwünschten Effekten?	Favorisiert die Alternative	Favorisiert möglicherweise die Alternative	Favorisiert weder die Intervention noch die Alternative	Favorisiert wahrscheinlich die Intervention	Favorisiert die Intervention	Variiert	Unbekannt
RESSOURCEN Stellt die Intervention eine effektive Nutzung von Ressourcen dar?	Hohe Kosten	Moderate Kosten	Vernachlässigbare Kosten oder Einsparungen	Moderate Einsparungen	Hohe Einsparungen	Variiert	Unbekannt
GERECHTIGKEIT / ETHISCHE ASPEKTE Werden Personengruppen durch die (neue) Intervention benachteiligt?	Reduziert	Wahrscheinlich reduziert	Wahrscheinlich kein Effekt	Wahrscheinlich erhöht	Erhöht	Variiert	Unbekannt
MACHBARKEIT Ist die Umsetzung der (neuen) Intervention machbar?	Nein	Wahrscheinlich nein	Wahrscheinlich ja	Ja		Variiert	Unbekannt

EtD Empfehlung 29: Evidence-to-Decision Framework:

	BEWERTUNG						
PROBLEM Ist das Problem wichtig (für die öffentliche Gesundheit)?	Nein	Wahrscheinlich nein	Wahrscheinlich ja	Ja		Variiert	Unbekannt
ERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die erwünschten Effekte häufig, hoch und/oder langanhaltend?	Trivial	Gering	Moderat	Groß		Variiert	Unbekannt
UNERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die unerwünschten Effekte selten, gering und temporär?	Groß	Moderat	Gering	Trivial		Variiert	Unbekannt
SICHERHEIT DER EVIDENZ Wie sicher ist die Evidenz für die Intervention?	Sehr gering	Gering	Moderat	Hoch			Keine Studien inkludiert
PRÄFERENZEN UND WERTVORSTELLUNGEN (AKZEPTANZ) Wie empfinden die Betroffenen das Verhältnis erwünschter und unerwünschter Effekte?	Große Unsicherheit oder Variabilität	Mögliche Unsicherheit oder Variabilität	Wahrscheinlich keine große Unsicherheit oder Variabilität	Keine große Unsicherheit oder Variabilität			
ABWÄGUNG DER EFFEKTE Überwiegen die erwünschten gegenüber den unerwünschten Effekten?	Favorisiert die Alternative	Favorisiert möglicherweise die Alternative	Favorisiert weder die Intervention noch die Alternative	Favorisiert wahrscheinlich die Intervention	Favorisiert die Intervention	Variiert	Unbekannt
RESSOURCEN Stellt die Intervention eine effektive Nutzung von Ressourcen dar?	Hohe Kosten	Moderate Kosten	Vernachlässigbare Kosten oder Einsparungen	Moderate Einsparungen	Hohe Einsparungen	Variiert	Unbekannt
GERECHTIGKEIT / ETHISCHE ASPEKTE Werden Personengruppen durch die (neue) Intervention benachteiligt?	Reduziert	Wahrscheinlich reduziert	Wahrscheinlich kein Effekt	Wahrscheinlich erhöht	Erhöht	Variiert	Unbekannt
MACHBARKEIT Ist die Umsetzung der (neuen) Intervention machbar?	Nein	Wahrscheinlich nein	Wahrscheinlich ja	Ja		Variiert	Unbekannt

EtD Empfehlungen 28 und 29: Abwägungen zu den Bewertungskriterien

PROBLEM Ist das Problem wichtig (für die öffentliche Gesundheit)?	Ja: Informationsmaßnahmen für zugewanderte Tuberkulose-gefährdete Menschen und für die an der Beratung, Untersuchung und Versorgung beteiligten Berufsgruppen bzgl. TBI-/Tuberkulosescreening und -Prävention haben das Potential, die Reichweite, den Zugang, die Effizienz und den positiven Impact der empfohlenen Maßnahmen in Deutschland zu erhöhen und sind damit eine wichtige Voraussetzung für eine erfolgreiche Implementierung.
ERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die erwünschten Effekte häufig, hoch, und/oder langanhaltend?	Groß: Auch wenn Information und Kommunikation als Einzelmaßnahmen bzw. -aspekte auf der Basis der vorhandenen Evidenz schwer bewertbar sind, zeigen sie eindeutig innerhalb von klienten- und versorgende-zentrierten Interventionspaketen einen positiven Einfluss auf die Versorgungskaskade. Information und Aufklärung können Barrieren für Betroffene wie Ängste vor negativen finanziellen oder aufenthaltsrechtlichen Auswirkungen abbauen und zu einem besseren Verständnis (bezogen auf sich wie auch als potentieller Förderfaktor für ihr Umfeld) für die Maßnahme und zu größerer Teilnahmereitschaft und einem Bewusstsein für das Krankheitsbild führen. Informations- und Wissensvermittlung über TBI und TB wirkt darüber hinaus dem Risiko einer Stigmatisierung entgegen. Daher werden die erwünschten Effekte von Informationsmaßnahmen für ein TBI-/Tuberkulosescreening und darüber hinaus als groß bewertet (unmittelbar und mittelbar).
UNERWÜNSCHTE EFFEKTE Sind die unerwünschten Effekte selten, gering und temporär?	Trivial: Die unerwünschten Effekte von Informationsmaßnahmen, die sich an Versorgende richten, werden als trivial eingeschätzt, da Fortbildungsmaßnahmen hier die Regel sind und geschätzt werden. Bei neu zugewanderten Menschen besteht durch das Risiko einer Stigmatisierung ein geringes Potenzial für unerwünschte Effekte. In Anerkennung der Herausforderungen, im beruflichen Alltag Zielgruppen-orientiert, sprach- und kultursensitiv, wertschätzend und Personen-zentriert zu informieren und zu beraten, sehen wir ein geringes Risiko, durch Informationsmaßnahmen Stigmatisierung zu bewirken oder die Teilnahmereitschaft neu zugewanderter Menschen negativ zu beeinflussen. Durch Beachtung der dargestellten Barrieren und fördernden Faktoren für Kommunikationsmaßnahmen kann dieses Risiko minimiert werden.
SICHERHEIT DER EVIDENZ Wie sicher ist die Evidenz für die Intervention?	Sehr gering bis gering: In Studien mit hochwertiger qualitativer Evidenz wurden durch Interviews Sichtweisen von neu zugewanderten Menschen und versorgenden Berufsgruppen dargestellt Sehr gering bis gering: Allerdings wurde in Studien mit hochwertiger qualitativer Evidenz durch Interviews die Perspektive von neu zugewanderten Menschen und versorgenden Berufsgruppen zu Strukturen, Prozessen und Einflussfaktoren auf die Kommunikation dargestellt. Darüber hinaus wurden Beobachtungsstudien, jedoch nur einzelne randomisiert kontrollierte Studien gefunden, in denen die Informationsmaßnahmen für neu zugewanderte Menschen und Versorgende, allerdings immer als Teil eines Interventionspakets, wissenschaftlich untersucht wurden.

PRÄFERENZEN UND WERTVORSTELLUNGEN (AKZEPTANZ) Wie empfinden die Betroffenen das Verhältnis erwünschter und unerwünschter Effekte?	Wahrscheinlich keine bzw. keine Unsicherheit oder Variabilität: Zu Auswirkungen auf die Akzeptanz von TBI-/Tuberkulosescreening durch Informationsmaßnahmen findet sich eine randomisiert kontrollierte Studie, die positive Effekte bei den Versorgenden zeigt. Auch bei neu zugewanderten Menschen zeigen sich in Beobachtungsstudien positive Effekte auf die Versorgungskaskade. Insbesondere die an der Leitlinie beteiligten Interessensvertreter*innen bewerten den Stellenwert von Informationsmaßnahmen für die Akzeptanz von Screeningmaßnahmen besonders hoch. Für die Versorgenden wird die Akzeptanz etwas unsicherer/variabler eingeschätzt, da selbst gut umgesetzten Informationsmaßnahmen persönliche Einstellungen oder Informationen aus anderen Quellen gegenüberstehen können, die für die Implementierung von Screeningangeboten unter Umständen nicht förderlich sind. Zudem können die (finanziellen) Rahmenbedingungen die Akzeptanz und Umsetzung von Kommunikations-/Informationsangeboten beeinflussen.
ABWÄGUNG DER EFFEKTE Überwiegen die erwünschten gegenüber den unerwünschten Effekten?	Favorisiert die Intervention: Die Leitliniengruppe kommt zu dem Schluss, dass die erwünschten Effekte die möglichen unerwünschten Effekten deutlich überwiegen, daher werden beide Interventionen favorisiert.
RESSOURCEN Stellt die Intervention eine effektive Nutzung von Ressourcen dar?	Vernachlässigbare Kosten oder Einsparungen: Die benötigten Ressourcen für Informationsmaßnahmen und Schulungen für Versorgende und neu zugewanderte Menschen werden von der Leitliniengruppe als gering eingeschätzt, insbesondere in Anbetracht der angenommenen bzw. erwarteten positiven und über die Maßnahme hinauswirkenden Effekte (Annahme einer positiven Kosten-/Nutzenrelation). Es existieren jedoch keine Studien zur Kosteneffektivität von Informationsmaßnahmen in diesem Kontext.
GERECHTIGKEIT / ETHISCHE ASPEKTE Werden Personengruppen durch die (neue) Intervention benachteiligt?	Erhöht: Nach Einschätzung der Leitliniengruppe wird die Zugangsgerechtigkeit für neu zugewanderte Menschen durch Informationsmaßnahmen erhöht, sofern diese anhand der in den Merkkästen aufgeführten Aspekte durchgeführt wird. Durch ein breites Informationsangebot, das die Stigmatisierung einzelner Gruppen vermeidet, wird der Zugang zu einem TBI-/Tuberkulosescreening erleichtert werden.
MACHBARKEIT Ist die Umsetzung der (neuen) Intervention machbar?	Ja: Kommunikations-/Informationsmaßnahmen für Versorgende und neu zugewanderte Menschen werden von der Leitliniengruppe als machbar angesehen. Die in Deutschland existierenden Möglichkeiten und Strukturen zur Verbreitung von Informationsangeboten und zur Implementierung von Schulungsangeboten für Versorgende können dazu genutzt werden.

Besonderheiten bei Kindern und Jugendlichen

Neu zugewanderte Kinder und Jugendliche sollen altersgerecht und bei Bedarf unter Hinzuziehung von Fachkräften aus der Kinder- und Jugendmedizin informiert, beraten und untersucht werden. Die Sorgeberechtigten bzw. gesetzlichen Vormünder sind unter

Berücksichtigung der oben genannten Empfehlungen ebenfalls zu informieren, zu beraten und kommunikativ zu begleiten.

Tuberkulose-gefährdete Kinder und Jugendliche profitieren besonders von präventiven Maßnahmen, da die Infektion in der Regel nicht lange zurück liegt, junge Kinder ein hohes Progressionsrisiko haben und auch bei Jugendlichen der Nutzen aufgrund des im Vergleich zu Erwachsenen erhöhten und insgesamt lebenslang bestehenden Reaktivierungsrisikos besonders groß ist. Die Verträglichkeit wirksamer Medikamente ist im jungen Lebensalter sehr gut. Die in Hochprävalenzländern empfohlene Neugeborenen-Impfung mit BCG (Bacille Calmette Guérin) schützt Säuglinge nur zu einem gewissen Maß vor schweren Verläufen, jedoch nicht ausreichend vor Infektion und Erkrankung. Die Verhinderung bzw. frühe Diagnose einer Tuberkulose ist daher bei jungen Kindern sehr wichtig, da es hier rasch zu schwerwiegenden Verläufen mit schlechter Prognose kommen kann (tuberkulöse Meningitis, disseminierte Tuberkulose).

Jugendliche haben oft viele Sozialkontakte, erkranken zunehmend häufig auch an einer infektiösen Lungentuberkulose, und induzieren dadurch oftmals umfangreiche und kostenintensive Umgebungsuntersuchungen. Die Adoleszenz mit ihren spezifischen Risiken und Herausforderungen für die Tuberkuloseversorgung hat in jüngster Zeit in internationalen Publikationen und den Empfehlungen der WHO vermehrt Aufmerksamkeit erhalten [262-266]. Eine enge und vertrauensvolle kommunikative und aufsuchende Therapiebegleitung ist in dieser Lebensphase wichtig, da die mehrmonatige Behandlung den Jugendlichen sehr viel Disziplin und Geduld abverlangt und die Prioritäten meist andere sind. Dazu kommen die Erfahrungen mit und Sorgen vor Stigmatisierung und Ausgrenzung und die Folgen versäumter Schulzeiten. Insbesondere bei unbegleiteten, minderjährigen Geflüchteten (UMAs) können vielfältige weitere Herausforderungen den Erfolg einer präventiven oder kurativen Behandlung gefährden und erfordern intensive kommunikative Anstrengungen, psychosoziale Unterstützung und die Einbindung in alle notwendigen Entscheidungen.

Eltern bzw. Sorgeberechtigte zeigen oftmals großen Informations- und Beratungsbedarf, da sie sich verstärkt Gedanken um die Notwendigkeit sowie Sorgen um unerwünschte Wirkungen von Maßnahmen (Strahlenbelastung) und Behandlungen (Meidung von Antibiotika) machen. Auch diesen Sorgen kann mit einer zugewandten und bedarfsgerechten Kommunikation unter Berücksichtigung der o.g. Kommunikationskriterien wirksam begegnet werden.

Sind Kinder und Jugendliche an Tuberkulose erkrankt, die in Gemeinschaftsunterkünften leben (z.B. in Erstaufnahmeeinrichtungen) und / oder die Gemeinschaftseinrichtungen (Kindertagesstätten und Schulen) besuchen, so bedarf es auch hier einer zielgruppenorientierten Kommunikation unter Berücksichtigung aller in diesem Kapitel ausgeführten Voraussetzungen und Kriterien.

Auch neu zugewanderte Kinder und Jugendliche (bzw. deren Sorgeberechtigten) sollen Dokumente zur persönlichen Verwahrung erhalten, welche mehrsprachig die wesentlichen Untersuchungen, Befunde, Behandlungen und Nachbeobachtungsangaben sowie Kontaktdaten der behandelnden Institutionen bzw. Personen enthalten [252]. Die Eltern bzw.

Sorgeberechtigten und insbesondere die UMAs selbst sollen explizit über die Wichtigkeit und den Wert der sicheren Aufbewahrung der Dokumente aufgeklärt werden.

Da es keine systematischen Übersichtsarbeiten explizit zu neu zugewanderten Kindern und Jugendlichen gibt, verweisen wir hierzu auf die Literatur und Evidenz der Empfehlungen 5.1 bis 6.54. Einzig im Scoping Review von Craig et al wird für eine Studie ausgeführt, dass bei geflüchteten Menschen ein gezieltes Ansprechen der Eltern wirksam war hinsichtlich des Wissens, der Einstellung und der Überzeugungen zu Infektionskrankheiten [214].

In einem beschreibenden Review mit Fokus auf die sozialen Determinanten für eine Therapie-Adhärenz von Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen wird auf die Barrieren durch eine negative Einstellung von Leistungserbringenden, fehlende Kenntnisse zu Infektion und Erkrankung (sowohl bei Personal als auch bei Betroffenen), sowie die Bedeutung von Stigmatisierung und Diskriminierung hingewiesen [267]. Die Notwendigkeit Kinder- und Jugendfreundlicher Angebote sowie der Schulung von Versorgenden wie auch die Aufklärung von Betroffenen wird betont. Dazu zählt auch der Entgegenwirkung von Fehlinformationen beim Gesundheitspersonal (wie die Sorge vor Resistenzentwicklung unter präventiver Therapie) und der Verbesserung der Beratung.

Gute Kenntnisse von Eltern und Sorgeberechtigten und eine positive Einstellung bezüglich des Nutzens von Maßnahmen bzw. der Behandlungsbedürftigkeit zeigten sich als wichtige Voraussetzungen für die Therapieadhärenz insbesondere junger Kinder. Das Review wies auch auf Geschlechterungerechtigkeiten bzw. - Unterschiede hin: so ergab eine Studie aus Indien, dass Mädchen mit MDR-Tuberkulose eine weniger gute Versorgung als Jungen erhielten und schlechtere Therapieergebnisse aufwiesen [268]. Maskuline Normen und die Gewichtung von "männlicher Stärke" dagegen können bei männlichen Jugendlichen möglicherweise dazu beitragen, dass sie sich bei Gesundheitsproblemen keine Hilfe suchen [267]. Auch im Jugendalter sind weitere Aspekte wie Komorbiditäten (HIV, Hepatitis) und Substanzmissbrauch mitzubeachten.

Ein systematisches Review [269] zur Frage des Einflusses von Tuberkulose auf das Befinden Jugendlicher und junger Erwachsener zeigte auf, mit welchen Herausforderungen eine Tuberkulose in diesen Lebensabschnitten verbunden ist. Sie wies ebenfalls darauf hin, wie wesentlich eine "Jugend-freundliche" Versorgung und ein sicheres und unterstützendes Umfeld sind [270].

Auf dieser Arbeit aufbauend untersuchte eine prospektive Beobachtungsstudie in Kapstadt/Südafrika das Ausmaß der psychosozialen Belastung durch eine Tuberkulosediagnose im Jugendalter [262]. Es wurden 50 Adoleszenten mit neu diagnostizierter Tuberkulose im Alter von 10-19 Jahren eingeschlossen, 20 wurden in einer longitudinalen qualitativen Studie befragt. Die Studie verdeutlicht, welche negativen Auswirkungen eine Tuberkulosediagnose oder das damit verbundene Stigma auf die mentale Gesundheit und das Selbstbild von Jugendlichen haben kann. Sie kann zu Einschränkungen bzw. dem Verlust von freundschaftlichen, romantischen, familiären Beziehungen und anderen sozialen Kontakten führen. Auch Nachteile in Bezug auf Schule, Ausbildung und Beruf müssen berücksichtigt werden. Die Bedeutung von Vertrauen und die Einbindung in die medizinischen

Entscheidungen - nicht über ihren Kopf hinweg - wurde von manchen Jugendlichen adressiert. Leben in unhygienischen ("dirty") Verhältnissen wurde als Risikofaktor für eine Infektion angesehen. Auch wenn die südafrikanischen Lebensverhältnisse nur bedingt auf die Lebenswelten der in Deutschland lebenden Tuberkulose-gefährdeten neu zugewanderten Jugendlichen übertragbar sind, demonstriert diese Untersuchung dennoch anschaulich die besondere Vulnerabilität dieser Altersgruppe.

Auch ein Konsensusstatement eines internationalen Expert*innenpanels [271] zur Versorgung Jugendlicher und junger Erwachsener mit Tuberkulose führt, mit Verweis auf die Roadmap der Weltgesundheitsorganisation [272], unter vielen anderen erforderlichen Fähigkeiten auch kommunikative Kompetenzen auf. Zudem die Verpflichtung, das Recht Jugendlicher auf Information (einschl. Beratung zu Kontrazeption & Tuberkulose), Privatsphäre, Vertraulichkeit, Nicht-Diskriminierung, vorurteilsfreie Haltung und Respekt anzuerkennen, zu schützen und zu erfüllen.

Besonderheiten bei neu zugewanderten Schwangeren und Stillenden

Neu zugewanderte Schwangere und Stillende, die eine Untersuchung auf TBI oder Tuberkulose erhalten oder bei denen eine Indikation für eine (präventive) Therapie besteht, sollen bedarfsgerecht informiert, beraten und kommunikativ begleitet werden. Bei Bedarf sollten Fachkräfte aus Gynäkologie und Geburtshilfe hinzugezogen werden.

Für werdende Mütter hat der Schutz des ungeborenen Kindes vor vermeidbaren potenziell schädlichen Einflüssen oft absolute Priorität. Dieser Sorge muss kommunikativ verständnisvoll begegnet werden. Bei Screeninguntersuchungen nach § 36 Absatz 4 IfSG wird in der Regel initial eine Immundiagnostik (in der Regel mittels IGRA) durchgeführt. Fällt diese positiv aus, so spricht bei entsprechender Indikation aufgrund der vernachlässigbaren Strahlenbelastung auch in der Schwangerschaft nichts gegen die Durchführung einer Thoraxröntgen [200]. Sowohl für die präventive Therapie als auch für die Behandlung der Tuberkulose (inkl. MDR-TB) stehen Therapieregime zur Verfügung, die gemäß der Datenlage für Schwangere und Stillende als ausreichend sicher gelten [62]. Auch in der Schwangerschaft und Stillzeit ist eine Tuberkulose behandlungsbedürftig, zumal eine unbehandelte Tuberkulose Mutter und Kind gefährden kann. Zur Prävention einer Polyneuropathie soll bei Einnahme von Isoniazid die Gabe von Vitamin B6 erfolgen.

Auch schwangere und stillende neu zugewanderte Frauen sollen Dokumente zur persönlichen Verwahrung erhalten, welche mehrsprachig die wesentlichen Untersuchungen, Befunde, Behandlungen und Nachbeobachtungsangaben sowie Kontaktdaten der behandelnden Institutionen bzw. Personen enthalten [252]. Bei Vorliegen einer Schwangerschaft ist insbesondere wichtig, dass die Geburtshilfe frühzeitig über alle Informationen verfügt, die für eine sichere Entbindung unter Wahrung aller erforderlicher Infektionsschutzmaßnahmen und für die kompetente Beurteilung des Neugeborenen auch hinsichtlich einer Tuberkulose und die Einschätzung bezüglich des Stillens erforderlich sind.

Empfehlungen im Sinne von “best practises” für die Tuberkulose-Versorgung von Schwangeren, die auf einem systematischen Review beruhen [273], weisen zum Aspekt “Beratung und Unterstützung” darauf hin, dass Tuberkulose für werdende Mütter und ihre Familien zusätzlichen emotionalen Stress bedeuten kann und diese daher unter anderem auch psychologische Unterstützung erhalten sollten. Viele Schwangere fühlen sich bei Diagnose isoliert, stigmatisiert und verunsichert. Ängste und evtl. depressive Stimmungslagen werden oft durch das Gesundheitspersonal unbeabsichtigt verstärkt durch Aussagen wie z.B., dass “wenig bekannt” sei über die Risiken einer Tuberkulose-Therapie in der Schwangerschaft. Auch wenn in der Kommunikation Ehrlichkeit und Transparenz darüber wichtig sind, dass qualitativ hochwertige Daten an großen Kollektiven Schwangerer fehlen, so ist grundsätzlich eine beruhigende und unterstützende Kommunikation geboten. Besonders herausfordernd ist die kompetente Beratung bei Diagnose einer medikamentenresistenten Tuberkulose, da hier das Risiko für Ängste und Depressionen noch höher ist und sich aufgrund der noch deutlich eingeschränkteren Datenlage Fragen zur Indikation für einen Schwangerschaftsabbruch oder zur Unbedenklichkeit des Stillens ergeben können [274]. Sowohl Tuberkulose als auch Schwangerschaft stellen ein Risiko für eine Depression dar. Daher ist es wichtig, die mentale Gesundheit im Blick zu haben und bei Bedarf Fachleute hinzuzuziehen [273].

Die Indikationsstellung einer präventiven Behandlung in der Schwangerschaft sollte nach einer sorgfältigen individuellen Nutzen-Risiko-Analyse durch erfahrene Fachleute erfolgen und bedarf ebenfalls einer besonders geschulten Kommunikation.

6. Fazit / Forschungsfragen:

Um die Leitlinien-Empfehlungen adäquat umsetzen zu können, bedarf es einer Entwicklung bzw. Weiterentwicklung geeigneter Implementierungsinstrumente. Dazu gehören Informations- und Schulungsmaterialien sowohl für Versorgende wie auch Betroffene, elektronische Anamneseerfassung (einschließlich Selbstauskunft), standardisierte Dokumentations-, Monitoring- und Evaluationsinstrumente sowie einer entsprechenden finanziellen Vergütung der notwendigen Untersuchungen.

Viele Empfehlungen der Leitlinie sind nur auf Basis schwacher bis sehr schwacher Evidenz zu begründen. Damit die Adaption dieser Leitlinie in den nächsten Jahren mit Evidenz möglich ist, sollte ihre Einführung von einer gut geplanten Evaluation unterstützt werden. Insbesondere über die Indikationsstellung anhand der Inzidenzen im Herkunftsland und den dazu im europäischen Kontext gefundenen Abweichungen der Inzidenzen im Ankunftsland wurde intensiv diskutiert. Eine bundesweite Erfassung und Analyse der aktuell bereits etablierten Tuberkulosescreening-Maßnahmen werden daher als dringlich und notwendig erachtet. Wo möglich sollte die Evaluation durch dynamische und ökonomische Modellierungen der möglichen Effekte unterstützt werden. Dabei sollten sowohl Daten aus dem öffentlichen Gesundheitsdienst als auch klinische Routinedaten z.B. der Krankenkassen einfließen, damit auch sog. „Test-Negative-Studien“ oder „Target Trial Emulation Studien“ (Nachbildung eines idealen randomisierten kontrollierten Versuchs auf Basis von Beobachtungsdaten) möglich werden. Dadurch könnte Evidenz auf Basis vergleichender Untersuchungen u.a. nach der Wertigkeit des IGRAs als initiale Untersuchungsmethode (s. Empfehlung 16) generiert werden.

Darüber hinaus bestehen Evidenzlücken hinsichtlich der Übertragbarkeit der dargestellten internationalen Evidenz auf neu zugewanderte Menschen in Deutschland, insbesondere der Einfluss verschiedener Risikofaktoren und die Datengrundlage für die Screeningansätze mit dem Ziel einer hohen Fallfindungsrate und niedrigen NNS. Vergleichende Studien wären hilfreich, auch um die Unsicherheiten bezüglich Effektivität und Kosten von verschiedenen Tuberkulose-Screeningansätzen aufzulösen. Die Empfehlung 27 stellt aus Sicht der Leitliniengruppe daher eine Notwendigkeit dar, um die Implementierung wissenschaftlich zu begleiten und eine Datengrundlage für mögliche Anpassungen zu schaffen.

Ferner besteht Bedarf an interdisziplinärer, sozial- und kulturwissenschaftlich orientierter Forschung zu den komplexen sozialen, kulturellen und strukturellen Aspekten von Tuberkulose unter Einbindung der Betroffenen (partizipative Forschung). Der Erfolg von Public-Health-Maßnahmen in vulnerablen Bevölkerungsgruppen, deren Lebenswelten oftmals von Unsicherheit, Sprachbarrieren, Diskriminierungserfahrungen und einem eingeschränkten Vertrauen in öffentliche Einrichtungen geprägt ist, erfordert von Gesundheitsfachkräften eine sensible, reflektierte und empathische Haltung. Zugleich sollten Erfahrungen, Sorgen und Wissensbestände der Betroffenen und Communities, sowie der professionell Handelnden in Sozialdiensten, Gesundheitseinrichtungen, Kommunen systematisch zu erfassen. Partizipative Gesundheitsforschung kann hier Erkenntnisse und Einsichten liefern: Sie erweitert unser Verständnis vom Umgang mit Tuberkulose in zugewanderten Bevölkerungsgruppen und macht empirisch fundiert die bestehenden Zugangs- und Versorgungsbarrieren sichtbar.

Public-Health-Interventionen zeichnen sich darüber hinaus nicht nur durch Evidenz aus, sondern sollten auch den gesellschaftlichen Konsens über Werte und Nutzen-Schaden-Abwägungen auf verschiedenen Ebenen widerspiegeln. Im deutschsprachigen Raum sind bisher nur wenige evidenzbasierte Public-Health-Leitlinien erstellt worden. Bei unserer Leitlinienarbeit wurden auch technische Herausforderungen wie die Nutzung des GRADE-Systems für die vorliegenden Studientypen sowie sinnvolle Adaptationen von Evidence-to-Decision-Rahmen für Public-Health-Fragestellungen deutlich.

Abschließend (wie auch ausführlich an anderer Stelle) bleibt darauf zu verweisen, dass eine Stigmatisierung durch ein Tuberkulosescreeningprogramm unbedingt vermieden werden muss. Ziel ist die Erhaltung und Förderung von Gesundheit sowohl der untersuchten Person als auch ihres Umfelds und der Bevölkerung mittels barrierefreien Zugangs für besonders Tuberkulose-gefährdete Menschen zu einer frühen Diagnose und medizinischer Versorgung.

F. Verwendete Abkürzungen

Abkürzung	Erläuterung
AMWF	Arbeitsgemeinschaft der wissenschaftlichen medizinischen Fachgesellschaften e.V.
BAMF	Bundesamt für Migration und Flüchtlinge
BCG	Bacille Calmette Guérin
CAD	computer-aided detection / Computer-unterstützte Erkennung
CIR	Crude incidence rate / nicht-standardisierte Inzidenzrate
COI	Conflicts of Interest / Interesssenkonflikte
CrI	Credible Interval / Glaubwürdigkeitsintervall
dOR	Diagnostische Odds Ratio
DOT	Directly observed treatment / direkt observierte Therapie
EBM	Einheitlicher Bewertungsmaßstab
ECDC	European Centre for Disease Prevention and Control
einschl.	einschließlich
EtD	Evidence-to-decision-framework; Darstellung des Prozesses von der Evidenz zur Entscheidung
EU / EWR	Europäische Union / Europäischer Wirtschaftsraum
G-BA	Gemeinsamer Bundesausschuss
GKV	Gesetzliche Krankenversicherung
HIV	Humanes Immundefizienz-Virus
HR	Hazard ratio
i.S	im Sinne
ICER	Inkrementelles Kosten-Effektivitäts-Verhältnis, engl: incremental cost-effectiveness-ratio
IfSG	Infektionsschutzgesetz
IGRA	Interferon-Gamma Release Assay
IQR	Interquartilsabstand
IRR	Verhältnis der Inzidenzraten, Incidence rate ratio
KI	Konfidenzintervall
MDR / RR-TB	Multiresistente / Rifampicinresistente Tuberkulose
MTB	Mycobacterium tuberculosis
NNS	Number needed to screen
NNT	Number needed to treat
ÖGD	Öffentlicher Gesundheitsdienst
o.g.	oben genannten
OR	Odds Ratio
PLHIV	People living with HIV / Personen, die mit HIV leben
PT	Präventive Therapie
QALYs	Quality-adjusted life year

QTF	QuantiFERON®
QTF-GIT	QuantiFERON Gold In-Tube®
RCT	Randomized controlled trial, randomisiert kontrollierte Studie
RKI	Robert Koch-Institut
RR	Relatives Risiko
TB	Tuberkulose
TBI (auch als LTBI bezeichnet)	Tuberkulöse Infektion, Tuberkuloseinfektion (latente tuberkulöse Infektion)
THT	Tuberkulin-Hauttest (eng. TST)
TRU	Thorax-Röntgen-Untersuchung
UAW	Unerwünschte Arzneimittelwirkungen
UMA	Unbegleitete minderjährige Geflüchtete, juristisch: unbegleitete minderjährige Ausländer
v.a.	vor allem
WHO	World Health Organization
WTP	Willingness-to-pay-threshold, Zahlungsbereitschaftsschwelle
z.B.	Zum Beispiel
z.T.	Zum Teil

G. Verwendete Übersetzungen epidemiologischer Begriffe

Englische Bezeichnung	Deutsche Übersetzung
Acceptability	Akzeptanz
Barriers	Barrieren
Cascade of care	Versorgungskaskade
Coverage	Teilnahmequote
Equity	Zugangsgerechtigkeit
Facilitators	Förderfaktoren / fördernde Faktoren
Feasability	Machbarkeit
Incentives	Anreize
Pre-entry	vor Einreise
post-entry	nach der Einreise
Range	Bereich
Uptake	Inanspruchnahme
Yield	Fallfindungsrate (bei Tests auch als Positivitätsrate)

Versionsnummer:	X.Y.
Erstveröffentlichung:	YYYY/MM/DD
Überarbeitung von:	YYYY/MM/DD
Nächste Überprüfung geplant:	YYYY/MM/DD

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit des Inhalts keine Verantwortung übernehmen. **Insbesondere bei Dosierungsangaben sind stets die Angaben der Hersteller zu beachten!**

Autorisiert für elektronische Publikation: AWMF online

H. Literaturverzeichnis

1. Robert Koch Institut, *Bericht zur Epidemiologie der Tuberkulose in Deutschland in 2023*. 2025, Robert Koch Insitut, : Berlin.
2. Robert Koch-Institut. *Bericht zur Epidemiologie der Tuberkulose in Deutschland für 2022*. 2023; Available from: https://www.rki.de/DE/Themen/Infektionskrankheiten/Infektionskrankheiten-A-Z/T/Tuberkulose/Download/TB2023.pdf?__blob=publicationFile&v=2.
3. Kajikhina, K., et al., *Empfehlungen zur Erhebung und Analyse migrationsbezogener Determinanten in der Public-Health-Forschung*. Journal of Health Monitoring, 2023(1): p. 55--77.
4. Wild, V., et al., *Tuberculosis, human rights and ethics considerations along the route of a highly vulnerable migrant from sub-Saharan Africa to Europe*. Int J Tuberc Lung Dis, 2017. **21**(10): p. 1075-1085.
5. Dhavan, P., et al., *An overview of tuberculosis and migration*. Int J Tuberc Lung Dis, 2017. **21**(6): p. 610-623.
6. IOM Glossary on Migration. International Migration Law 2019.
7. Abubakar, I., et al., *UCL–Lancet Commission on Migration and Health: the health of a world on the move*. The Lancet, 2018. **392**(10164): p. 2606-2654.
8. World Health Organization, *Innovative solutions for the eliminiaon of uberculosis among refugees and migrants. Report of the 7th edition of the World Innovation Summit for Health*. 2024.
9. Bundesministerium für Arbeit und Soziales, *Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)*. 2008, geändert 12.Juli 2019, : <https://www.gesetze-im-internet/arbmedvv/BJNR276810008.html>.
10. Woltjen M, S.J., *Arbeitsmedizin zwischen Schweigepflicht und Informationspflichten - eine Rechtsgüterabwägung*, in VDBW Aktuell 2015, Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege: Hamburg.

11. Witte, P., et al., *[Tuberculosis Infection Control & Hygiene - Recommendations of the DZK]*. Pneumologie, 2023. **77**(12): p. 983-1000.
12. McAuliffe, M. and L.A. Ochoa, eds. *World Migration Report 2024*. ed. International Organization for Migration (IOM). 2024: Geneva.
13. Statistisches Bundesamt. *Migration und Integration*. 2024 2025-08-05]; Available from: https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Migration-Integration/_inhalt.html.
14. Bundeszentrale für politische Bildung. *Asylanträge in Deutschland*. 2025 2025-08-05]; Available from: <https://www.bpb.de/themen/migration-integration/zahlen-zu-asyl/265708/asylantraege-in-deutschland/>.
15. Diel, R., et al., *[Recommendations for Contact Tracing for Tuberculosis - Update 2023]*. Gesundheitswesen, 2023. **85**(11): p. 1076-1098.
16. Robert Koch-Institut. *Tuberkulose - RKI-Ratgeber*. Erscheinungsdatum 2000; Stand 2024; [cited 2025 01.06.2025]; Available from: https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/RKI-Ratgeber/Ratgeber/Ratgeber_Tuberkulose.html.
17. Marx, F.M., et al., *Higher Rate of Tuberculosis in Second Generation Migrants Compared to Native Residents in a Metropolitan Setting in Western Europe*. PLoS One, 2015. **10**(6): p. e0119693.
18. Robert Koch-Institut. *Leitfaden zu diskriminierungssensibler Sprache im Bereich Migration und Gesundheit*. 2022; Available from: https://www.rki.de/DE/Themen/Gesundheit-und-Gesellschaft/Gesundheitliche-Einflussfaktoren-A-Z/M/Migration-Gesundheit/Leitfaden.pdf?__blob=publicationFile&v=3
19. Robert Koch-Institut. *Übersicht über relevante Begriffe und Konzepte zum diskriminierungssensiblen Sprachgebrauch rund um das Thema Migration und Gesundheit* 2022; Available from: https://www.rki.de/DE/Themen/Gesundheit-und-Gesellschaft/Gesundheitliche-Einflussfaktoren-A-Z/M/Migration-Gesundheit/Uebersicht.pdf?__blob=publicationFile&v=3
20. Robert Koch-Institut. *Handreichung zu diskriminierungs-sensibler Sprache rund um Migration und Gesundheit*. 2024; Available from: <https://www.rki.de/DE/Themen/Gesundheit-und-Gesellschaft/Gesundheitliche-Einflussfaktoren-A-Z/M/Migration-Gesundheit/Handreichung.html>.
21. Stop TB Partnership. *Every Word Counts. Suggested language and usage for tuberculosis communications. 2nd edition*. 2022 2025-08-05]; Available from: <https://www.stoptb.org/words-matter-language-guide>
22. Zenner, D., et al., *Effectiveness and cost-effectiveness of screening migrants for active tuberculosis and latent tuberculous infection*. Int J Tuberc Lung Dis, 2017. **21**(9): p. 965-976.
23. Berrocal-Almanza, L.C., et al., *Effectiveness of nationwide programmatic testing and treatment for latent tuberculosis infection in migrants in England: a retrospective, population-based cohort study*. Lancet Public Health, 2022. **7**(4): p. e305-e315.
24. Berrocal-Almanza, L.C., et al., *Effectiveness of pre-entry active tuberculosis and post-entry latent tuberculosis screening in new entrants to the UK: a retrospective, population-based cohort study*. Lancet Infect Dis, 2019. **19**(11): p. 1191-1201.
25. Gupta, R.K., et al., *Discovery and validation of a personalized risk predictor for incident tuberculosis in low transmission settings*. Nat Med, 2020. **26**(12): p. 1941-1949.
26. Greenaway, C., et al., *Tuberculosis: evidence review for newly arriving immigrants and refugees*. Cmaj, 2011. **183**(12): p. E939-51.
27. Puyat, J.H., et al., *Predicting risk of tuberculosis disease in people migrating to a low-TB incidence country: development and validation of a multivariable dynamic risk prediction model using health administrative data*. Clin Infect Dis, 2024.
28. Marx, F.M., et al., *Targeting screening and treatment for latent tuberculosis infection towards asylum seekers from high-incidence countries - a model-based cost-effectiveness analysis*. BMC Public Health, 2021. **21**(1): p. 2172.

29. Dobler, C.C., et al., *Screening for tuberculosis in migrants and visitors from high-incidence settings: present and future perspectives*. Eur Respir J, 2018. **52**(1).
30. Auguste, P., et al., *Accurate diagnosis of latent tuberculosis in children, people who are immunocompromised or at risk from immunosuppression and recent arrivals from countries with a high incidence of tuberculosis: Systematic review and economic evaluation*. Health Technology Assessment, 2016. **20**(38): p. 1-678.
31. Diel, R., N. Lampenius, and A. Nienhaus, *Cost Effectiveness of Preventive Treatment for Tuberculosis in Special High-Risk Populations*. Pharmacoeconomics, 2015. **33**(8): p. 783-809.
32. Zammarchi, L., et al., *A scoping review of cost-effectiveness of screening and treatment for latent tuberculosis infection in migrants from high-incidence countries*. BMC Health Serv Res, 2015. **15**: p. 412.
33. Greenaway, C., et al., *The effectiveness and cost-effectiveness of screening for latent tuberculosis among migrants in the EU/EEA: a systematic review*. Euro Surveill, 2018. **23**(14).
34. Seedat, F., et al., *How effective are approaches to migrant screening for infectious diseases in Europe? A systematic review*. The Lancet Infectious Diseases, 2018. **18**(9): p. e259-e271.
35. Auguste, P., et al., *A systematic review of economic models used to assess the cost-effectiveness of strategies for identifying latent tuberculosis in high-risk groups*. Tuberculosis, 2016. **99**: p. 81-91.
36. Campbell, J.R., T. Sasitharan, and F. Marra, *A Systematic Review of Studies Evaluating the Cost Utility of Screening High-Risk Populations for Latent Tuberculosis Infection*. Appl Health Econ Health Policy, 2015. **13**(4): p. 325-40.
37. Eiset, A.H. and C. Wejse, *Review of infectious diseases in refugees and asylum seekers-current status and going forward*. Public Health Rev, 2017. **38**: p. 22.
38. Proença, R., et al., *Active and latent tuberculosis in refugees and asylum seekers: A systematic review and meta-analysis*. BMC Public Health, 2020. **20**(1).
39. Taha, H., J. Durham, and S. Reid, *Communicable Diseases Prevalence among Refugees and Asylum Seekers: Systematic Review and Meta-Analysis*. Infectious Disease Reports, 2023. **15**(2): p. 188-203.
40. Matsangos, M., et al., *Health Status of Afghan Refugees in Europe: Policy and Practice Implications for an Optimised Healthcare*. Int J Environ Res Public Health, 2022. **19**(15).
41. Treister-Goltzman, Y., A. Alhoashle, and R. Peleg, *Infectious diseases among Ethiopian immigrants in Israel: a descriptive literature review*. Pathog Glob Health, 2021. **115**(4): p. 224-234.
42. Sanneh, A.F. and A.M. Al-Shareef, *Effectiveness and cost effectiveness of screening immigrants schemes for tuberculosis (TB) on arrival from high TB endemic countries to low TB prevalent countries*. Afr Health Sci, 2014. **14**(3): p. 663-71.
43. O'Connell, J., E. de Barra, and S. McConkey, *Systematic review of latent tuberculosis infection research to inform programmatic management in Ireland*. Irish Journal of Medical Science, 2021. **191**(4): p. 1485-1504.
44. Malekinejad, M., et al., *Yield of community-based tuberculosis targeted testing and treatment in foreign-born populations in the United States: A systematic review*. PLoS One, 2017. **12**(8).
45. Malhamé, I., et al., *Latent tuberculosis in pregnancy: A systematic review*. PLoS One, 2016. **11**(5).
46. Mulder, C., E. Klinkenberg, and D. Manissero, *Effectiveness of tuberculosis contact tracing among migrants and the foreign-born population*. Euro Surveill, 2009. **14**(11).
47. Alsdurf, H., et al., *The cascade of care in diagnosis and treatment of latent tuberculosis infection: a systematic review and meta-analysis*. Lancet Infect Dis, 2016. **16**(11): p. 1269-1278.
48. Kunst, H., et al., *Tuberculosis and latent tuberculosis infection screening of migrants in Europe: Comparative analysis of policies, surveillance systems and results*. International Journal of Tuberculosis and Lung Disease, 2017. **21**(8): p. 840-851.

49. Staerke, N.B., et al., *A cohort study of the long-term outcome of latent tuberculosis infection among socially marginalized people in a low-incidence country*. Int J Infect Dis, 2022. **124 Suppl 1**: p. S56-S62.
50. Ghosh, S., M. Dronavalli, and S. Raman, *Tuberculosis infection in under-2-year-old refugees: Should we be screening? A systematic review and meta-regression analysis*. Journal of Paediatrics and Child Health, 2020. **56**(4): p. 622-629.
51. Jaeger, F.N., et al., *The health of migrant children in Switzerland*. Int J Public Health, 2012. **57**(4): p. 659-71.
52. Aldridge, R.W., et al., *Pre-entry screening programmes for tuberculosis in migrants to low-incidence countries: A systematic review and meta-analysis*. The Lancet Infectious Diseases, 2014. **14**(12): p. 1240-1249.
53. Parriott, A., et al., *Yield of testing and treatment for tuberculosis among foreign-born persons during contact investigations in the United States: A semi-systematic review*. PLoS One, 2018. **13**(7).
54. Scotto, G., V. Fazio, and L. Lo Muzio, *Tuberculosis in the immigrant population in Italy: state-of-the-art review*. Infez Med, 2017. **25**(3): p. 199-209.
55. Zenner, D., et al., *Treatment of Latent Tuberculosis Infection: An Updated Network Meta-analysis*. Ann Intern Med, 2017. **167**(4): p. 248-255.
56. Spruijt, I., et al., *Reducing the burden of TB among migrants to low TB incidence countries*. Int J Tuberc Lung Dis, 2023. **27**(3): p. 182-188.
57. Puyat, J.H., et al., *Predicting Risk of Tuberculosis (TB) Disease in People Who Migrate to a Low-TB Incidence Country: Development and Validation of a Multivariable, Dynamic Risk-Prediction Model Using Health Administrative Data*. Clin Infect Dis, 2025. **80**(3): p. 644-652.
58. Baauw, A., et al., *Health needs of refugee children identified on arrival in reception countries: A systematic review and meta-Analysis*. BMJ Paediatrics Open, 2019. **3**(1).
59. Bennett, D.E., et al., *Prevalence of tuberculosis infection in the United States population: the national health and nutrition examination survey, 1999-2000*. Am J Respir Crit Care Med, 2008. **177**(3): p. 348-55.
60. Pareek, M., et al., *Screening of immigrants in the UK for imported latent tuberculosis: a multicentre cohort study and cost-effectiveness analysis*. Lancet Infect Dis, 2011. **11**(6): p. 435-44.
61. Walker, T.M., et al., *A cluster of multidrug-resistant Mycobacterium tuberculosis among patients arriving in Europe from the Horn of Africa: a molecular epidemiological study*. Lancet Infect Dis, 2018. **18**(4): p. 431-440.
62. Schaberg, T., et al., *Tuberkulose im Erwachsenenalter. Eine S2k-Leitlinie zur Diagnostik und Therapie, Chemoprävention und Chemoprophylaxe der Tuberkulose im Erwachsenenalter. Update 2022, Version 2.4*, Deutsches Zentralkomitees zur Bekämpfung der Tuberkulose e.V. (DZK) und Deutsche Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin e.V. (DGP), Editor. 2022: Berlin.
63. Kopanoff, D.E., D.E. Snider, Jr., and G.J. Caras, *Isoniazid-related hepatitis: a U.S. Public Health Service cooperative surveillance study*. Am Rev Respir Dis, 1978. **117**(6): p. 991-1001.
64. Gao, L., et al., *Short-course regimens of rifapentine plus isoniazid to treat latent tuberculosis infection in older Chinese patients: a randomised controlled study*. Eur Respir J, 2018. **52**(6).
65. Fountain, F.F., et al., *Isoniazid hepatotoxicity associated with treatment of latent tuberculosis infection: a 7-year evaluation from a public health tuberculosis clinic*. Chest, 2005. **128**(1): p. 116-23.
66. European Centre for Disease Prevention and Control, *Programmatic management of latent tuberculosis infection in the European Union*. 2018: Stockholm: ECDC.
67. Bennet, R. and M. Eriksson, *Paediatric tuberculosis cases increased in Stockholm from 1971 to 2015 following the rising number of children with immigrant backgrounds*. Acta Paediatr, 2016. **105**(12): p. 1480-1486.
68. Bergevin, A., et al., *Medical check-up of newly arrived unaccompanied minors: A dedicated pediatric consultation service in a hospital*. Arch Pediatr, 2021. **28**(8): p. 689-695.

69. Cardoso Pinto, A.M., P. Seery, and C. Foster, *Infectious disease screening outcomes and reducing barriers to care for unaccompanied asylum-seeking children: a single-centre retrospective clinical analysis*. *BMJ Paediatr Open*, 2022. **6**(1).
70. Carreras-Abad, C., et al., *Health and Vaccination Status of Unaccompanied Minors After Arrival in a European Border Country: A Cross-sectional Study (2017-2020)*. *Pediatr Infect Dis J*, 2022. **41**(11): p. 872-877.
71. Janda, A., et al., *Comprehensive infectious disease screening in a cohort of unaccompanied refugee minors in Germany from 2016 to 2017: A cross-sectional study*. *PLoS Med*, 2020. **17**(3): p. e1003076.
72. Marrone, R., et al., *Prevalence of latent tuberculosis infection, hepatitis B, hepatitis C, and syphilis among newly arrived unaccompanied minors living in reception centers in Rome*. *Int J Infect Dis*, 2020. **101**: p. 126-130.
73. Oliván-Gonzalvo, G., *Health status and infectious diseases in male unaccompanied immigrant minors from Africa in Spain*. *Enferm Infecc Microbiol Clin (Engl Ed)*, 2021. **39**(7): p. 340-344.
74. Thee, S., et al., *Screening and treatment for tuberculosis in a cohort of unaccompanied minor refugees in Berlin, Germany*. *PLoS One*, 2019. **14**(5): p. e0216234.
75. Staerke, N.B., et al., *High yield from repeated testing for tuberculosis among high-risk citizens in Denmark*. *Int J Infect Dis*, 2021. **102**: p. 352-356.
76. Usemann, J., et al., *Cost-effectiveness of tuberculosis screening for migrant children in a low-incidence country*. *Int J Tuberc Lung Dis*, 2019. **23**(5): p. 579-586.
77. Mueller-Hermelink, M., et al., *Universal screening for latent and active tuberculosis (TB) in asylum seeking children, Bochum and Hamburg, Germany, September 2015 to November 2016*. *Euro Surveill*, 2018. **23**(12).
78. Auguste, P., et al., *Comparing interferon-gamma release assays with tuberculin skin test for identifying latent tuberculosis infection that progresses to active tuberculosis: Systematic review and meta-analysis*. *BMC Infectious Diseases*, 2017. **17**(1).
79. Campbell, J.R., N. Winters, and D. Menzies, *Absolute risk of tuberculosis among untreated populations with a positive tuberculin skin test or interferon-gamma release assay result: Systematic review and meta-analysis*. *The BMJ*, 2020. **368**.
80. Campbell, J.R., et al., *A Systematic Review on TST and IGRA Tests Used for Diagnosis of LTBI in Immigrants*. *Molecular Diagnosis and Therapy*, 2015. **19**(1): p. 9-24.
81. Auguste, P., et al., *Identifying latent tuberculosis in high-risk populations: Systematic review and meta-analysis of test accuracy*. *International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*, 2019. **23**(11): p. 1178-1190.
82. Diel, R., et al., *Interferon- γ release assays for the diagnosis of latent Mycobacterium tuberculosis infection: A systematic review and meta-analysis*. *European Respiratory Journal*, 2011. **37**(1): p. 88-99.
83. Russo, G., et al., *Screening for Tuberculosis Infection among Migrants: A Cost-Effectiveness Analysis in the Italian Context*. *Antibiotics (Basel)*, 2023. **12**(4).
84. Mahon, J., et al., *A systematic review of cost-utility analyses of screening methods in latent tuberculosis infection in high-risk populations*. *BMC Pulmonary Medicine*, 2022. **22**(1).
85. Nienhaus, A., et al., *Systematic review of cost and cost-effectiveness of different TB-screening strategies*. *BMC Health Services Research*, 2011. **11**.
86. Baggaley, R.F., et al., *Health economic analyses of latent tuberculosis infection screening and preventive treatment among people living with HIV in lower tuberculosis incidence settings: a systematic review*. *Wellcome Open Research*, 2023. **6**.
87. Farhat, M., et al., *False-positive tuberculin skin tests: what is the absolute effect of BCG and non-tuberculous mycobacteria?* *Int J Tuberc Lung Dis*, 2006. **10**(11): p. 1192-204.
88. Buonsenso, D., et al., *Performance of QuantiFERON-TB Gold Plus assays in paediatric tuberculosis: a multicentre PTBNET study*. *Thorax*, 2023. **78**(3): p. 288-296.
89. Brinkmann, F., et al., *Untersuchung auf Tuberkulose bei geflüchteten Kindern und Jugendlichen aus der Ukraine. Eine Handlungsempfehlung des Deutschen Zentralkomitees zur Bekämpfung der Tuberkulose e. V. (DZK) in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe*

- Leitlinie Tuberkulose im Kindes- und Jugendalter und der Gesellschaft für pädiatrische Pneumologie (GPP), 2022. **76**(07): p. 479-484.
90. Aggerbeck, H., et al., *C-Tb skin test to diagnose Mycobacterium tuberculosis infection in children and HIV-infected adults: A phase 3 trial*. PLoS One, 2018. **13**(9): p. e0204554.
 91. World Health Organization, *Latent tuberculosis infection: updated and consolidated guidelines for programmatic management*. 2018, World Health Organization: Geneva.
 92. World Health Organization, *WHO operational handbook on tuberculosis. Module 1 prevention: Tuberculosis preventive treatment*. 2020, World Health Organization.: Geneva.
 93. World Health Organization, *WHO consolidated guidelines on tuberculosis. Module 1: prevention – tuberculosis preventive treatment. Second edition*. 2024: Geneva.
 94. World Health Organization, *WHO operational handbook on tuberculosis. Module 1: prevention - tuberculosis preventive treatment. Second edition*. 2024: Geneva.
 95. Brouwers, M., Kho, M.E., Browman, G.P., et al. on behalf of the AGREE Next Steps Consortium. , *AGREE II: Advancing guideline development, reporting and evaluation in healthcare*. Can Med Assoc J., 2010. **182**: p. E839-842.
 96. World Health Organization. *WHO consolidated guidelines on tuberculosis: tuberculosis preventive treatment: Module 1: prevention*. 2020; Available from: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/331170/9789240001503-eng.pdf?sequence=1>.
 97. World Health Organization, *Guidelines on the management of latent tuberculosis infection*. 2015, World Health Organization.: Geneva.
 98. Sterling, T.R., et al., *Guidelines for the Treatment of Latent Tuberculosis Infection: Recommendations from the National Tuberculosis Controllers Association and CDC, 2020*. MMWR Recomm Rep, 2020. **69**(1): p. 1-11.
 99. Rustage, K., et al., *Initiation and completion of treatment for latent tuberculosis infection in migrants globally: a systematic review and meta-analysis*. The Lancet Infectious Diseases, 2021. **21**(12): p. 1701-1712.
 100. Sandgren, A., et al., *Initiation and completion rates for latent tuberculosis infection treatment: a systematic review*. BMC Infect Dis, 2016. **16**: p. 204.
 101. Menzies, D., et al., *Four Months of Rifampin or Nine Months of Isoniazid for Latent Tuberculosis in Adults*. N Engl J Med, 2018. **379**(5): p. 440-453.
 102. Smieja, M.J., et al., *Isoniazid for preventing tuberculosis in non-HIV infected persons*. Cochrane Database Syst Rev, 2000. **1999**(2): p. CD001363.
 103. Sterling, T.R., et al., *Three months of rifapentine and isoniazid for latent tuberculosis infection*. N Engl J Med, 2011. **365**(23): p. 2155-66.
 104. Swindells, S., et al., *One Month of Rifapentine plus Isoniazid to Prevent HIV-Related Tuberculosis*. N Engl J Med, 2019. **380**(11): p. 1001-1011.
 105. World Health Organization. *TB Drug Dose Finder*. 2025 [cited 2025 01.06.2025]; Available from: <https://tbksp.who.int/en/tbdrugdosefinder>.
 106. World Health Organization, *consolidated guidelines on tuberculosis: tuberculosis preventive treatment. Annex 2. GRADE summary of evidence tables (for new recommendations in 2018 & 2019 guidelines updates)*. Geneva: World Health Organization; 2020. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
 107. Jonas, D.E., et al., *U.S. Preventive Services Task Force Evidence Syntheses, formerly Systematic Evidence Reviews, in Screening for Latent Tuberculosis Infection in Adults: An Evidence Review for the U.S. Preventive Services Task Force*. 2023, Agency for Healthcare Research and Quality (US): Rockville (MD).
 108. Akolo, C., et al., *Treatment of latent tuberculosis infection in HIV infected persons*. Cochrane Database Syst Rev, 2010(1).
 109. World Health Organization, *Global tuberculosis report 2019*. 2020: Geneva.
 110. Menzies, D., et al., *Treatment completion and costs of a randomized trial of rifampin for 4 months versus isoniazid for 9 months*. Am J Respir Crit Care Med, 2004. **170**(4): p. 445-9.

111. Spyridis, N.P., et al., *The effectiveness of a 9-month regimen of isoniazid alone versus 3- and 4-month regimens of isoniazid plus rifampin for treatment of latent tuberculosis infection in children: results of an 11-year randomized study*. Clin Infect Dis, 2007. **45**(6): p. 715-22.
112. Galli, L., et al., *Pediatric Tuberculosis in Italian Children: Epidemiological and Clinical Data from the Italian Register of Pediatric Tuberculosis*. Int J Mol Sci, 2016. **17**(6).
113. van Zyl, S., et al., *Adherence to anti-tuberculosis chemoprophylaxis and treatment in children*. Int J Tuberc Lung Dis, 2006. **10**(1): p. 13-8.
114. Menzies, D., et al., *Adverse events with 4 months of rifampin therapy or 9 months of isoniazid therapy for latent tuberculosis infection: a randomized trial*. Ann Intern Med, 2008. **149**(10): p. 689-97.
115. World Health Organization. *WHO consolidated guidelines on tuberculosis. Module 5: management of tuberculosis in children and adolescents*.
2022. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. 2022; Available from: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/352522/9789240046764-eng.pdf?sequence=1>.
116. Assefa, Y., et al., *3-month daily rifampicin and isoniazid compared to 6- or 9-month isoniazid for treating latent tuberculosis infection in children and adolescents less than 15 years of age: an updated systematic review*. Eur Respir J, 2018. **52**(1).
117. Miele, K., S. Bamrah Morris, and N.K. Tepper, *Tuberculosis in Pregnancy*. Obstet Gynecol, 2020. **135**(6): p. 1444-1453.
118. Morton, A.J., et al., *Mycobacterium tuberculosis infection in pregnancy: A systematic review*. PLOS Glob Public Health, 2024. **4**(11): p. e0003578.
119. Gupta, A., et al., *Postpartum tuberculosis incidence and mortality among HIV-infected women and their infants in Pune, India, 2002-2005*. Clin Infect Dis, 2007. **45**(2): p. 241-9.
120. Salazar-Austin, N., et al., *Poor Obstetric and Infant Outcomes in Human Immunodeficiency Virus-Infected Pregnant Women With Tuberculosis in South Africa: The Tshepiso Study*. Clin Infect Dis, 2018. **66**(6): p. 921-929.
121. UpToDate. *Isoniazid Drug information*. 2025 [12.07.2025]; Available from: https://www.uptodate.com/contents/isoniazid-drug-information?search=isoniazid&source=panel_search_result&selectedTitle=1~141&usage_type=panel&kp_tab=drug_general&display_rank=1#F184767.
122. UpToDate. *Rifampin Drug information*. 2025 [cited 2025 12.06.2025]; Available from: https://www.uptodate.com/contents/rifampin-rifampicin-drug-information?search=rifampicin&source=panel_search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=panel&kp_tab=drug_general&display_rank=1.
123. UpToDate. *Rifapentine Drug information*. 2025 [cited 2025 12.06.2025]; Available from: https://www.uptodate.com/contents/rifapentine-drug-information?search=rifapentine&source=panel_search_result&selectedTitle=1~27&usage_type=panel&kp_tab=drug_general&display_rank=1#F54571369.
124. World Health Organization *WHO global lists of high burden countries for TB, multidrug/rifampicin-resistant TB (MDR/RR-TB) and TB/HIV, 2021–2025*. 2021.
125. World Health Organization. *worldhealthorg.shinyapps.io; Version 3.1, Source code on Github. Data are also available on the TB Report app for iOS and Android and as CSV files*. 2025 [2025-08-07]; Available from: https://worldhealthorg.shinyapps.io/tb_profiles/.
126. European Centre for Disease Prevention and Control.; WHO Regional Office for Europe, *Tuberculosis surveillance and monitoring in Europe 2024 – 2022 data*. 2024: Copenhagen and Stockholm.
127. Otto-Knapp, R., et al., *[Treatment of MDR, pre-XDR, XDR and rifampicin resistant tuberculosis or in case of intolerance to at least rifampicin in Austria, Germany and Switzerland - Amendment dated 19.09.2023 to the Sk2-Guideline: Tuberculosis in adulthood of the German Central Committee against Tuberculosis (DZK) on behalf of the German Respiratory Society (DGP)]*. Pneumologie, 2024. **78**(1): p. 35-46.

128. Otto-Knapp, R., et al., *Treatment of MDR, Pre-XDR, XDR, and Rifampicin-Resistant Tuberculosis or in Case of Intolerance to at Least Rifampicin in Austria, Germany, and Switzerland*. *Respiration*, 2024: p. 1.
129. Duong, T., et al., *A Meta-Analysis of Levofloxacin for Contacts of Multidrug-Resistant Tuberculosis*. *NEJM Evid*, 2024: p. EVIDoa2400190.
130. Fox, G.J., et al., *Levofloxacin for the Prevention of Multidrug-Resistant Tuberculosis in Vietnam*. *N Engl J Med*, 2024. **391**(24): p. 2304-2314.
131. Hesselning, A.C., et al., *Levofloxacin Preventive Treatment in Children Exposed to MDR Tuberculosis*. *N Engl J Med*, 2024. **391**(24): p. 2315-2326.
132. Bundesministerium für Gesundheit. *Infektionsschutzgesetz (IfSG) - §36* [cited 01.07.2025].
133. World Health Organization, *WHO consolidated guidelines on tuberculosis. Module 2: screening – systematic screening for tuberculosis disease*. 2021.
134. Odone, A., et al., *Tuberculosis among migrant populations in the European Union and the European Economic Area*. *Eur J Public Health*, 2015. **25**(3): p. 506-12.
135. Sandgren, A., et al., *Tuberculosis transmission between foreign- and native-born populations in the EU/EEA: a systematic review*. *Eur Respir J*, 2014. **43**(4): p. 1159-71.
136. Alsdurf, H., et al., *Tuberculosis screening costs and cost-effectiveness in high-risk groups: a systematic review*. *BMC Infectious Diseases*, 2021. **21**(1).
137. Bozorgmehr, K., et al., *Infectious disease screening in asylum seekers: range, coverage and economic evaluation in Germany, 2015*. *Euro Surveill*, 2017. **22**(40).
138. Empringham, B., et al., *How much does TB screening cost? A systematic review of economic evaluations*. *International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*, 2022. **26**(1): p. 38-43.
139. Wahedi, K., L. Biddle, and K. Bozorgmehr, *Cost-effectiveness of targeted screening for active pulmonary tuberculosis among asylum-seekers: A modelling study with screening data from a German federal state (2002-2015)*. *PLoS One*, 2020. **15**(11): p. e0241852.
140. Arshad, S., et al., *Active screening at entry for tuberculosis among new immigrants: A systematic review and meta-analysis*. *European Respiratory Journal*, 2010. **35**(6): p. 1336-1345.
141. Bozorgmehr, K., et al., *Systematic review and evidence mapping of empirical studies on health status and medical care among refugees and asylum seekers in Germany (1990–2014)*. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz*, 2016. **59**(5): p. 599-620.
142. Bozorgmehr, K., et al., *Yield of active screening for tuberculosis among asylum seekers in Germany: A systematic review and meta-analysis*. *Eurosurveillance*, 2017. **22**(12).
143. Castro, V.A., et al., *A Scoping Review of Health Outcomes Among Transgender Migrants*. *Transgender Health*, 2022. **7**(5): p. 385-396.
144. Chan, I.H.Y., N. Kaushik, and C.C. Dobler, *Post-migration follow-up of migrants identified to be at increased risk of developing tuberculosis at pre-migration screening: a systematic review and meta-analysis*. *The Lancet Infectious Diseases*, 2017. **17**(7): p. 770-779.
145. Clark, R.C. and J. Mytton, *Estimating infectious disease in UK asylum seekers and refugees: A systematic review of prevalence studies*. *Journal of Public Health*, 2007. **29**(4): p. 420-428.
146. de Smalen, A.W., et al., *Refugees and antimicrobial resistance: A systematic review*. *Travel Medicine and Infectious Disease*, 2017. **15**: p. 23-28.
147. Flor de Lima, B. and M. Tavares, *Risk factors for extensively drug-resistant tuberculosis: a review*. *Clin Respir J*, 2014. **8**(1): p. 11-23.
148. Galán Montemayor, J.C., A. Moreno Bofarull, and F. Baquero Mochales, *[Impact of the migratory movements in the bacterial resistance to antibiotics]*. *Rev Esp Salud Publica*, 2014. **88**(6): p. 829-37.
149. Hargreaves, S., et al., *Multidrug-resistant tuberculosis and migration to Europe*. *Clin Microbiol Infect*, 2017. **23**(3): p. 141-146.
150. Ingrosso, L., et al., *Risk factors for tuberculosis in foreign-born people (FBP) in Italy: A systematic review and meta-analysis*. *PLoS One*, 2014. **9**(4).

151. Isenring, E., et al., *Infectious disease profiles of Syrian and Eritrean migrants presenting in Europe: A systematic review*. Travel Medicine and Infectious Disease, 2018. **25**: p. 65-76.
152. Jackson, S., Z. Kabir, and C. Comiskey, *Effects of migration on tuberculosis epidemiological indicators in low and medium tuberculosis incidence countries: A systematic review*. Journal of Clinical Tuberculosis and Other Mycobacterial Diseases, 2021. **23**.
153. Kimbrough, W., et al., *The burden of tuberculosis in crisis-affected populations: A systematic review*. The Lancet Infectious Diseases, 2012. **12**(12): p. 950-965.
154. Klas, J., et al., *Challenges in the Medical and Psychosocial Care of the Paediatric Refugee—A Systematic Review*. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2022. **19**(17).
155. Klinkenberg, E., et al., *Migrant tuberculosis screening in the EU/EEA: yield, coverage and limitations*. Eur Respir J, 2009. **34**(5): p. 1180-9.
156. Meaza, A., et al., *Tuberculosis among refugees and migrant populations: Systematic review*. PLoS One, 2022. **17**(6 June).
157. Nishiura, H., et al., *Infectious disease risks among refugees from North Korea*. Int J Infect Dis, 2018. **66**: p. 22-25.
158. Pourhossein, B., A.D. Irani, and E. Mostafavi, *Major infectious diseases affecting the Afghan immigrant population of Iran: a systematic review and meta-analysis*. Epidemiol Health, 2015. **37**: p. e2015002.
159. Saleem, U.A., A.S. Karimi, and H. Ehsan, *A Systematic Review on Pulmonary TB Burden and Associated Factors Among Immigrants in the UK*. Infection and Drug Resistance, 2023. **16**: p. 7835-7853.
160. Tavares, A.M., et al., *HIV and tuberculosis co-infection among migrants in Europe: A systematic review on the prevalence, incidence and mortality*. PLoS One, 2017. **12**(9).
161. Toyota, E. and K. Ito, *[Tuberculosis screening of foreigners in European, North-American, and Oceanian countries]*. Kekkaku, 2011. **86**(7): p. 685-95.
162. Wahedi, K., et al., *Mandatory, voluntary, repetitive, or one-off post-migration follow-up for tuberculosis prevention and control: A systematic review*. PLoS Medicine, 2023. **20**(1).
163. Zenner, D., et al., *Active case finding for tuberculosis among high-risk groups in low-incidence countries*. Int J Tuberc Lung Dis, 2013. **17**(5): p. 573-82.
164. Kunst, H., et al., *Tuberculosis in adult migrants in Europe: a TBnet consensus statement*. Eur Respir J, 2025.
165. Bakunina, N., et al., *Health of refugees and migrants from former Soviet Union countries in the Russian Federation: a narrative review*. Int J Equity Health, 2020. **19**(1): p. 180.
166. Aldridge, R.W., et al., *Global patterns of mortality in international migrants: a systematic review and meta-analysis*. The Lancet, 2018. **392**(10164): p. 2553-2566.
167. Franco, J.V., et al., *Undernutrition as a risk factor for tuberculosis disease*. Cochrane Database Syst Rev, 2024. **6**(6): p. Cd015890.
168. Marks, G.B., et al., *Community-wide Screening for Tuberculosis in a High-Prevalence Setting*. N Engl J Med, 2019. **381**(14): p. 1347-1357.
169. Corbett, E.L., et al., *Comparison of two active case-finding strategies for community-based diagnosis of symptomatic smear-positive tuberculosis and control of infectious tuberculosis in Harare, Zimbabwe (DETECTB): a cluster-randomised trial*. Lancet, 2010. **376**(9748): p. 1244-53.
170. Ayles, H., et al., *Effect of household and community interventions on the burden of tuberculosis in southern Africa: the ZAMSTAR community-randomised trial*. Lancet, 2013. **382**(9899): p. 1183-94.
171. The Netherlands - National Institute for Public Health and the Environment (RIVM), *Tuberculosis Guideline*. 2019.
172. United Kingdom - National Institute for Health and Care Excellence (NICE), *NICE Guideline Tuberculosis (Update)*. 2024.
173. United Kingdom - Public Health England / Health Security Agency, *Tuberculosis screening 2014 (Update 2018)*.

174. Domaszewska, T., et al., *Tuberculosis rates in migrants in low-incidence European countries, according to country of origin, reporting country and recency of immigration, 2014 to 2020*. Euro Surveill, 2025. **30**(11).
175. Vasiliu, A., et al., *Tuberculosis incidence in foreign-born people residing in European countries in 2020*. Euro Surveill, 2023. **28**(42).
176. Jackson, S., et al., *Differences found in patient characteristics of migrant tuberculosis sub-populations within low TB incidence European countries, 2014-2020*. BMC Infect Dis, 2025. **25**(1): p. 787.
177. Bozorgmehr, K., et al., *Using country of origin to inform targeted tuberculosis screening in asylum seekers: a modelling study of screening data in a German federal state, 2002-2015*. BMC Infect Dis, 2019. **19**(1): p. 304.
178. World Health Organization, *WHO operational handbook on tuberculosis. Module 2: screening - systematic screening for tuberculosis disease*. 2021, Word Health Organization, : Geneva.
179. Sester, M., et al., *Risk assessment of tuberculosis in immunocompromised patients. A TBNET study*. Am J Respir Crit Care Med, 2014. **190**(10): p. 1168-76.
180. Belhassen-García, M., et al., *Imported transmissible diseases in minors coming to Spain from low-income areas*. Clin Microbiol Infect, 2015. **21**(4): p. 370.e5-8.
181. Boukamel, M., et al., *Prevalence of tuberculosis in migrant children in Switzerland and relevance of current screening guidelines*. Swiss Med Wkly, 2020. **150**: p. w20253.
182. Losi, M., et al., *Tuberculosis infection in foreign-born children: a screening survey based on skin and blood testing*. Int J Tuberc Lung Dis, 2011. **15**(9): p. 1182-4, i.
183. Soler-Garcia, A., et al., *Performance of QuantiFERON-TB Gold Plus assays in children and adolescents at risk of tuberculosis: a cross-sectional multicentre study*. Thorax, 2022. **77**(12): p. 1193-1201.
184. Stærke, N.B., et al., *The cascade of care in tuberculosis infection screening and management in newly arrived refugees in Aarhus, Denmark*. Travel Med Infect Dis, 2022. **49**: p. 102388.
185. Williams, B., et al., *Screening for infection in unaccompanied asylum-seeking children and young people*. Arch Dis Child, 2020. **105**(6): p. 530-532.
186. Naufal, F., et al., *Number needed to screen for TB in clinical, structural or occupational risk groups*. Int J Tuberc Lung Dis, 2022. **26**(6): p. 500-508.
187. Heuvelings, C.C., et al., *Effectiveness of interventions for diagnosis and treatment of tuberculosis in hard-to-reach populations in countries of low and medium tuberculosis incidence: a systematic review*. The Lancet Infectious Diseases, 2017. **17**(5): p. e144-e158.
188. van't Hoog, A., et al., *Symptom- and chest-radiography screening for active pulmonary tuberculosis in HIV-negative adults and adults with unknown HIV status*. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2022(3).
189. Heuvelings, C.C., et al., *Effectiveness of service models and organisational structures supporting tuberculosis identification and management in hard-to-reach populations in countries of low and medium tuberculosis incidence: A systematic review*. BMJ Open, 2018. **8**(9).
190. Stuck, L., et al., *Prevalence of subclinical pulmonary tuberculosis in adults in community settings: an individual participant data meta-analysis*. Lancet Infect Dis, 2024. **24**(7): p. 726-736.
191. World Health Organization, *WHO Consolidated guidelines on tuberculosis. Module 3: diagnosis. Tests for tuberculosis infection*. 2022, Word Health Organization: Geneva.
192. Zenner, D., et al., *How to diagnose TB in migrants? A systematic review of reviews and decision tree analytical modelling exercise to evaluate properties for single and combined TB screening tests*. European Respiratory Journal, 2025: p. 2402000.
193. Yamasue, M., et al., *Factors associated with false negative interferon- γ release assay results in patients with tuberculosis: A systematic review with meta-analysis*. Sci Rep, 2020. **10**(1): p. 1607.

194. Kwon, Y.S., et al., *Factors that Predict Negative Results of QuantiFERON-TB Gold In-Tube Test in Patients with Culture-Confirmed Tuberculosis: A Multicenter Retrospective Cohort Study*. PLoS One, 2015. **10**(6): p. e0129792.
195. Finland - Ministry of Social Affairs and Health, *Prevention of infection problems among refugees and asylum seekers*. 2009, Ministry of Social Affairs and Health Helsinki.
196. Frigati, L., et al., *Clinical Predictors of Culture-confirmed Pulmonary Tuberculosis in Children in a High Tuberculosis and HIV Prevalence Area*. *Pediatr Infect Dis J*, 2015. **34**(9): p. e206-10.
197. Fritschi, N., et al., *Subclinical Tuberculosis in Children: Diagnostic Strategies for Identification Reported in a 6-year National Prospective Surveillance Study*. *Clin Infect Dis*, 2022. **74**(4): p. 678-684.
198. Kay, A.W., et al., *Interferon- γ Release Assay Performance for Tuberculosis in Childhood*. *Pediatrics*, 2018. **141**(6).
199. Gwee, A., et al., *To x-ray or not to x-ray? Screening asymptomatic children for pulmonary TB: a retrospective audit*. *Arch Dis Child*, 2013. **98**(6): p. 401-4.
200. *[TB Screening of Pregnant Women in Accordance with the German Protection Against Infection Act]*. *Pneumologie*, 2016. **70**(12): p. 777-780.
201. Greenaway, C., et al., *Chapter 13: Tuberculosis surveillance and tuberculosis infection testing and treatment in migrants*. *Canadian Journal of Respiratory, Critical Care, and Sleep Medicine*, 2022. **6**(sup1): p. 194-204.
202. New Zealand - Ministry of Health, *Guidelines for Tuberculosis Control in New Zealand*. 2019, Ministry of Health Wellington.
203. Australia - Department of Health, *Tuberculosis*. 2022, CDNA National Guidelines for Public Health Units,.
204. Belgium - Belgian Lung and Tuberculosis Association (BELTA), F.d.a.r.F., Vlaamse vereniging voor respiratoire gezondheidszorg en tuberculosebestrijding (VRGT),, *Belgian Guidelines on the Diagnosis and Management of Latent Tuberculosis Infection*. 2019: Brussels.
205. Finland - Ministry of Social Affairs and Health, *National TB Programme 2013*. 2013.
206. France – Ministry of Health, *Recommandations relatives à la lutte antituberculeuse chez les migrants en France [Recommendations for tuberculosis control among migrants in France]*. 2005: Paris.
207. Ireland - Health Protection Surveillance Centre, *Guidelines on the Prevention and Control of Tuberculosis in Ireland 2010*. 2014: Dublin.
208. Latvia – Latvian Association of Doctors of Tuberculosis and Lung Disease, *Tuberkulozes klīniskās vadlīnijas [Clinical guidelines for tuberculosis]*. 2014: Riga.
209. Norway - Norwegian Institute of Health and Care Services, *Regulations on Tuberculosis Control*. 2009: Oslo.
210. Sweden – Public Health Agency of Sweden, *Rekommendationer för preventiva insatser mot tuberkulos [Recommendations for preventive measures against tuberculosis]*. 2022.
211. Portugal – Ministry of Health, *Manual de tuberculose e micobactérias não tuberculosas recomendações [Tuberculosis and Non-Tuberculous Mycobacteria Manual]*. 2020: Lisbon.
212. Hsueh, L., et al., *Patient–Provider Language Concordance and Health Outcomes: A Systematic Review, Evidence Map, and Research Agenda*. *Medical Care Research and Review*, 2021. **78**(1): p. 3-23.
213. Miller, A.P., et al., *Healthcare facility-based strategies to improve tuberculosis testing and linkage to care in non-U.S.-born population in the United States: A systematic review*. PLoS One, 2019. **14**(9).
214. Craig, G.M., et al., *Tuberculosis stigma as a social determinant of health: a systematic mapping review of research in low incidence countries*. *Int J Infect Dis*, 2017. **56**: p. 90-100.
215. Tomás, B.A., et al., *Tuberculosis in migrant populations. A systematic review of the qualitative literature*. PLoS One, 2013. **8**(12).
216. Lin, S. and G.J. Melendez-Torres, *Critical interpretive synthesis of barriers and facilitators to TB treatment in immigrant populations*. *Trop Med Int Health*, 2017. **22**(10): p. 1206-1222.

217. Van De Berg, S., et al., *Patient support for tuberculosis patients in low-incidence countries: A systematic review*. PLoS One, 2018. **13**(10).
218. de Vries, S.G., et al., *Barriers and facilitators to the uptake of tuberculosis diagnostic and treatment services by hard-to-reach populations in countries of low and medium tuberculosis incidence: a systematic review of qualitative literature*. The Lancet Infectious Diseases, 2017. **17**(5): p. e128-e143.
219. Biermann, O., et al., *Factors influencing active tuberculosis case-finding policy development and implementation: a scoping review*. BMJ Open, 2019. **9**(12): p. e031284.
220. Dara, M., et al., *Minimum package for cross-border TB control and care in the WHO European region: a Wolfheze consensus statement*. Eur Respir J, 2012. **40**(5): p. 1081-90.
221. Dlodlo RA, B.G., Helda E, Allwood B, Chiang C-Y,, et al., *Management of Tuberculosis: a Guide to Essential Practice*. 2019, Paris, France: International Union Against Tuberculosis and Lung Disease.
222. Bulgaria - Ministry of Health, *Национална програма за превенция и контрол на Туберкулозата в република България за периода 2021-2025 година [National programme for the prevention and control of Tuberculosis in the Republic of Bulgaria for the period 2021-2025]*. 2021, Ministry of Health: Sofia.
223. Italy - National Institute for Health, M.a.P., *Il controllo della tubercolosi tra gli immigrati in Italia [Tuberculosis control among immigrants in Italy] (Update)*. 2018, Update 2024, Ministry of Health Rome.
224. Spain - Ministry of Health, M.a.P., *Plan para la prevencion y control de la tuberculosis en España [Plan for the prevention and control of tuberculosis in Spain]*. 2019, Ministry of Health: Madrid.
225. Romania - Marius Nasta Institute of Pneumophthisiology, *Ghid metodologic de implementare a programului național de prevenire, supraveghere și control al tuberculozei și altor micobacterioze [Methodological Guide on the Implementation of the National Programme for the Prevention, Surveillance and Control of Tuberculosis and other Mycobacterial Diseases]*. 2023: Bucharest.
226. United Kingdom - Public Health England, *Latent TB Testing and Treatment for Migrants - A practical guide for commissioners and practitioners*. 2015: London.
227. Austria - Bundesministerium für Soziales, G., Pflege und Konsumentenschutz,, *Informationen für medizinisches Fachpersonal – Tuberkulose*. 2017: Wien.
228. Greece - Greek Lung Association, *[Tuberculosis. From diagnosis to treatment]*. 2012: Athens.
229. Kuehne, A., et al., *Find and treat or find and lose? Tuberculosis treatment outcomes among screened newly arrived asylum seekers in Germany 2002 to 2014*. Euro Surveill, 2018. **23**(11).
230. *Vereinbarung über die Delegation ärztlicher Leistungen an nichtärztliches Personal in der ambulanten vertragsärztlichen Versorgung gemäß § 28 Abs. 1 S. 3 SGB V vom 1. Oktober 2013 (Stand: 1. Januar 2013)*. 2015; Available from: https://www.gkv-spitzenverband.de/media/dokumente/krankenversicherung_1/aerztliche_versorgung/bundesmantelvertrag_1/bmv_anlagen/BMV_Anlage_Nr_24_Delegation.pdf.
231. Denmark - Danish Society of Pulmonary Medicine, *Tuberkulosebekæmpelse i Danmark: Et nationalt tuberkuloseprogram 2018 [Tuberculosis control in Denmark: A national tuberculosis programme]*. 2018: Copenhagen.
232. Barss, L., et al., *Interventions to reduce losses in the cascade of care for latent tuberculosis: A systematic review and meta-analysis*. International Journal of Tuberculosis and Lung Disease, 2020. **24**(1): p. 100-109.
233. Conroy, O., et al., *Barriers and enablers to implementing tuberculosis control strategies in EU and European Economic Area countries: a systematic review*. The Lancet Infectious Diseases, 2021. **21**(9): p. e272-e280.
234. Zuñiga, J.A., *Medication adherence in Hispanics to latent tuberculosis treatment: a literature review*. J Immigr Minor Health, 2012. **14**(1): p. 23-9.

235. Tankimovich, M., *Barriers to and Interventions for Improved Tuberculosis Detection and Treatment among Homeless and Immigrant Populations: A Literature Review*. Journal of Community Health Nursing, 2013. **30**(2): p. 83-95.
236. Spruijt, I., et al., *Latent tuberculosis screening and treatment among asylum seekers: a mixed-methods study*. Eur Respir J, 2019. **54**(5).
237. Wyss, L.L. and M.K. Alderman, *Using theory to interpret beliefs in migrants diagnosed with latent TB*. Online J Issues Nurs, 2006. **12**(1): p. 7.
238. Belarus - Ministry of Health, R.S.a.P.C.f.P.a.P., Gurevich GL, Zhilevich LA, Astrovko AP, Rusovich VZ, *Клиническое Руководство по организации и проведению противотуберкулезных мероприятий в амбулаторно-поликлинических организациях здравоохранения [Clinical guidelines for the organisation and conduct of TB control activities in outpatient and polyclinic health care organisations]*. 2013, Belarus - Ministry of Health Minsk.
239. Griffiths, C., et al., *Educational outreach to promote screening for tuberculosis in primary care: a cluster randomised controlled trial*. Lancet, 2007. **369**(9572): p. 1528-1534.
240. U.S. Department of Health and Human Services, C.f.D.C.a.P., National Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases, Division of Global Migration and Quarantine,, *Guidelines for Screening for Tuberculosis Infection and Disease during the Domestic Medical Examination for Newly Arrived Refugees*. 2019: Washington.
241. Bozorgmehr, K., et al., *Tuberculosis screening in asylum seekers in Germany: a need for better data*. Lancet Public Health, 2018. **3**(8): p. e359-e361.
242. Subbaraman, R., et al., *Constructing care cascades for active tuberculosis: A strategy for program monitoring and identifying gaps in quality of care*. PLoS Med, 2019. **16**(2): p. e1002754.
243. World Health Organization, *Collection and integration of data on refugee and migrant health in the WHO European Region*. 2020, WHO Regional Office for Europe: Copenhagen.
244. Bozorgmehr, K. and C. Hövener, *Monitoring refugee health: Integrative approaches using surveys and routine data*. J Health Monit, 2021. **6**(1): p. 3-6.
245. Bozorgmehr, K., et al., *Integration of migrant and refugee data in health information systems in Europe: advancing evidence, policy and practice*. The Lancet Regional Health – Europe, 2023. **34**.
246. Bozorgmehr K, B.L., Rohleder S, Puthoopparambil S, Jahn R, , *What is the evidence on availability and integration of refugee and migrant health data in health information systems in the WHO European Region?* , H.E.N.H.S.R. 66, Editor. 2019, WHO Regional Office for Europe: Copenhagen.
247. Bozorgmehr, K., et al., *Impact of the COVID-19 pandemic on incident diagnoses in German refugee centres 2018 to 2023*. Nat Commun, 2025. **16**(1): p. 6808.
248. Nöst, S., et al., *Surveillance der Gesundheit und primärmedizinischen Versorgung von Asylsuchenden in Aufnahmeeinrichtungen: Konzept, Entwicklung und Implementierung*. Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz, 2019. **62**(7): p. 881-892.
249. Jahn, R., et al., *Health monitoring of refugees in reception centres for asylum seekers: Decentralized surveillance network for the analysis of routine medical data*. J Health Monit, 2021. **6**(1): p. 30-52.
250. Walter, F., et al., *[Evaluation of the digitalization of medical documentation in collective accommodation centers for refugees in Germany: A qualitative study]*. Z Evid Fortbild Qual Gesundhwes, 2025. **197**: p. 30-37.
251. Wong, Y.J., K.Y. Ng, and S.W.H. Lee, *How can we improve latent tuberculosis infection management using behaviour change wheel: a systematic review*. J Public Health (Oxf), 2023. **45**(3): p. e447-e466.
252. World Health Organization. Western Pacific Region, *Tuberculosis Control in Migrant Populations. Guiding Principles and Proposed Action*. 2016, World Health Organization, : Geneva.

253. World Health Organization. *The Global Health Observatory. Explore a world of health data. Tuberculosis incidence (per 100 000 population per year)*. 2025 [2025-08-07]; Available from: [https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/incidence-of-tuberculosis-\(per-100-000-population-per-year\)](https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/incidence-of-tuberculosis-(per-100-000-population-per-year)).
254. World Health Organization. *TB Epidemiological Profile. German. TB data overview*. 2025; Available from: <https://data.who.int/dashboards/tuberculosis?m49=276>.
255. Robert Koch-Institut. *Tuberkulose: Hinweise für Gesundheitsämter zur internationalen Kommunikation*. [cited 2025 01.08.2025]; Available from: <https://www.rki.de/DE/Themen/Infektionskrankheiten/Infektionskrankheiten-A-Z/T/Tuberkulose/international/Uebersicht.html?nn=16906760>.
256. Finland - Ministry of Social Affairs and Health, *Keuhkotuberkuloosin varhainen toteaminen: Ohje maahanmuuttajien terveystarkastuksesta [Early detection of pulmonary tuberculosis: Guidance on health checks for migrants]*. 2014: Helsinki.
257. Tavares, A.M., et al., *Tuberculosis care for migrant patients in Portugal: a mixed methods study with primary healthcare providers*. BMC Health Serv Res, 2019. **19**(1): p. 233.
258. Savas, S.T., et al., *Migrant-sensitive healthcare in Europe: advancing health equity through accessibility, acceptability, quality, and trust*. The Lancet Regional Health – Europe, 2024. **41**.
259. Anand, A., et al., *Improving Screening for Latent Tuberculosis Infection in a Student-run Free Clinic*. Cureus, 2018. **10**(4): p. e2488.
260. Schultz, J.S., et al., *SCIENTIFIC ABSTRACTS*. Journal of General Internal Medicine, 2018. **33**(2): p. 83-840.
261. Goldberg, S.V., et al., *Cultural case management of latent tuberculosis infection*. Int J Tuberc Lung Dis, 2004. **8**(1): p. 76-82.
262. Wademan, D.T., et al., *Psychosocial experiences of adolescents with tuberculosis in Cape Town*. PLOS Glob Public Health, 2024. **4**(9): p. e0003539.
263. Snow, K.J., et al., *Adolescent tuberculosis*. Lancet Child Adolesc Health, 2020. **4**(1): p. 68-79.
264. Atkins, S., et al., *The socioeconomic impact of tuberculosis on children and adolescents: a scoping review and conceptual framework*. BMC Public Health, 2022. **22**(1): p. 2153.
265. Deborggraeve, S., et al., *Reversing the neglect of children and adolescents affected by tuberculosis*. Lancet Child Adolesc Health, 2023. **7**(10): p. 675-677.
266. Ilaiwy, G., S.K. Heyse, and T.A. Thomas, *National approaches to TB care in adolescents*. Int J Tuberc Lung Dis, 2022. **26**(2): p. 96-102.
267. Leddy, A.M., et al., *Social Determinants of Adherence to Treatment for Tuberculosis Infection and Disease Among Children, Adolescents, and Young Adults: A Narrative Review*. J Pediatric Infect Dis Soc, 2022. **11**(Supplement_3): p. S79-s84.
268. Das, M., et al., *Challenging drug-resistant TB treatment journey for children, adolescents and their care-givers: A qualitative study*. PLoS One, 2021. **16**(3): p. e0248408.
269. Moscibrodzki, P., et al., *The Impact of Tuberculosis on the Well-Being of Adolescents and Young Adults*. Pathogens, 2021. **10**(12).
270. Foster, I., et al., *Analysing interventions designed to reduce tuberculosis-related stigma: A scoping review*. PLOS Glob Public Health, 2022. **2**(10): p. e0000989.
271. Chiang, S.S., et al., *Caring for Adolescents and Young Adults With Tuberculosis or at Risk of Tuberculosis: Consensus Statement From an International Expert Panel*. J Adolesc Health, 2023. **72**(3): p. 323-331.
272. World Health Organization, *Roadmap towards ending TB in children and adolescents, third edition*. . 2023, World Health Organization,: Geneva.
273. Maugans, C., et al., *Best practices for the care of pregnant people living with TB*. Int J Tuberc Lung Dis, 2023. **27**(5): p. 357-366.
274. The Sentinel Project for Pediatric Drug-Resistant Tuberculosis, F.e. *Management of Drug-Resistant Tuberculosis in Pregnant and*

Peripartum People: A Field Guide. September 2022 [cited 2025 01.06.2025].

Versionsnummer:	1.0
Erstveröffentlichung:	12/2025
Nächste Überprüfung geplant:	11/2030

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit des Inhalts keine Verantwortung übernehmen. **Insbesondere bei Dosierungsangaben sind stets die Angaben der Hersteller zu beachten!**

Autorisiert für elektronische Publikation: AWMF online