



AKTUELLE DATEN UND INFORMATIONEN
ZU INFektionsKRANKHEITEN UND PUBLIC HEALTH

27
2026

2. Juli 2026

Epidemiologisches Bulletin



**Empfehlungen der
Ständigen Impfkommission (STIKO)
und der Deutschen Gesellschaft für
Tropenmedizin, Reisemedizin und Globale
Gesundheit e. V. (DTG) zu Reiseimpfungen**

Impressum

Herausgeber

Robert Koch-Institut
Nordufer 20, 13353 Berlin
Telefon: 030 18754-0
E-Mail: EpidBull@rki.de

Redaktion

Dr. med. Jamela Seedat
(Ltd. Redakteurin)

Sabine Trömer
(Stellv. Redakteurin)

Redaktionsassistentz

Nadja Harendt
Sabine Schleusener
(Stellv. Redaktionsassistentin)

Allgemeine Hinweise/Nachdruck

Die Ausgaben ab 1996 stehen im Internet zur Verfügung:
www.rki.de/epidbull

Inhalte externer Beiträge spiegeln nicht notwendigerweise
die Meinung des Robert Koch-Instituts wider.

Dieses Werk ist lizenziert unter einer [Creative Commons
Namensnennung 4.0 International Lizenz](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ISSN 2569-5266



Das Robert Koch-Institut ist ein Bundesinstitut im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Gesundheit.

Ständige Impfkommission (STIKO) beim Robert Koch-Institut

Vorsitzender

Prof. Dr. Reinhard Berner, Pädiater und Infektiologe,
Direktor der Klinik und Poliklinik für Kinder- und
Jugendmedizin des Universitätsklinikums Carl Gustav
Carus der Technischen Universität Dresden

Stellvertretende Vorsitzende

Dr. Marianne Röhl-Mathieu, Niedergelassene
Gynäkologin, München

Mitglieder der STIKO

Siehe www.stiko.de/Mitgliedschaft

Geschäftsstelle der STIKO

Robert Koch-Institut, Abteilung für Infektionsepidemiologie,
Fachgebiet Impfprävention, Seestraße 10,
13353 Berlin, stiko-geschaeftsstelle@rki.de

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

Vorstand

Dr. Dr. Carsten Köhler, Direktor Kompetenzzentrum
Tropenmedizin Baden-Württemberg, Universität
Tübingen

Prof. Dr. Torsten Feldt, Bereichsleiter Tropenmedizin,
Klinik für Gastroenterologie, Hepatologie und
Infektiologie, Universität Düsseldorf

Geschäftsstelle der DTG

Deutsche Gesellschaft für Tropenmedizin,
Reisemedizin und Globale Gesundheit (DTG) e.V.
c/o Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin,
Bernhard-Nocht-Str. 74, 20359 Hamburg,
dtg@bnitm.de

AG Reiseimpfungen – gemeinsame AG von STIKO und Deutscher Gesellschaft für Tropenmedizin, Reisemedizin und Globale Gesundheit e. V. (DTG)

Sprecher der AG: Dr. Christian Schönfeld,
Mitglieder der AG s. unter: [AG Reiseimpfungen –
gemeinsame AG von STIKO und DTG](#)

Autorenschaft

Arbeitsgruppe Reiseimpfungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) und der Deutschen Gesellschaft für Tropenmedizin, Reisemedizin und Globale Gesundheit e. V. (DTG)

Korrespondenz

STIKO-Geschaeftsstelle@rki.de
(keine individuellen Reiseimpfberatungen)

Interessenkonflikte

Die Mitglieder der STIKO-DTG-AG legen regelmäßig Umstände offen, die einen möglichen Interessenkonflikt oder die Besorgnis der Befangenheit im Aufgabenbereich der AG begründen könnten. Die Angaben werden von der STIKO-Geschäftsstelle geprüft und bewertet. Mögliche bestehende Interessenkonflikte in Bezug auf einen Aufgabenbereich sind in den wissenschaftlichen Begründungen zu den entsprechenden Themen aufgeführt.

Vorgeschlagene Zitierweise

Ständige Impfkommission und Deutsche Gesellschaft für Tropenmedizin, Reisemedizin und Globale Gesundheit e. V.: Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) und der Deutschen Gesellschaft für Tropenmedizin, Reisemedizin und Globale Gesundheit e. V. (DTG) zu Reiseimpfungen.

Epid Bull 2026;27:1-112 | DOI 10.25646/14248

Empfehlungen der STIKO und der DTG zu Reiseimpfungen

Die STIKO und die DTG haben die hier vorliegenden Reiseimpfempfehlungen diskutiert und beschlossen.

Die STIKO, das Robert Koch-Institut und die DTG führen keine individuellen Beratungen zu Reiseimpfungen durch. Hierfür stehen spezialisierte niedergelassene Ärztinnen und Ärzte sowie Tropeninstitute und teilweise Gesundheitsämter zur Verfügung. Empfehlenswert sind auch die Internetseiten des Auswärtigen Amtes, die über aktuelle Ausbruchsgeschehen und Reisewarnungen informieren.

Open access



[Creative Commons Namensnennung
4.0 International](#)

Inhalt

Wesentliche inhaltliche Änderungen und Ergänzungen zu den Reiseimpfempfehlungen 2026	VI
STIKO-App	VII
Abkürzungsverzeichnis	VIII
1 Einleitung	1
2 Allgemeine Aspekte bei der reisemedizinischen Impfberatung	3
2.1 Risikofaktoren für reiseassoziierte Erkrankungen	3
2.2 Vorgehen bei der individuellen Risiko-Nutzen-Bewertung	4
2.3 Allgemeine Präventionsmaßnahmen	5
2.4 Wirksamkeit und Sicherheit von Reiseimpfungen	6
2.5 Zeitlicher Ablauf der Impfungen und Ko-Administration von Impfstoffen	7
2.6 Last-Minute-Impfung und Schnellimpfschemata	7
2.7 Nachweispflicht über erfolgte Impfungen/Immunitätsstatus	7
2.8 Kostenerstattung von Reiseimpfungen	8
3 Hinweise zu Reiseimpfungen bei besonderen Risikogruppen	10
3.1 Schwangere und Stillende	10
3.2 Säuglinge, Kinder und Jugendliche	10
3.3 Ältere Reisende	12
3.4 Personen, die Freunde und Freundinnen oder Verwandte im Ausland besuchen (<i>Visiting Friends and Relatives</i> , VFR)	12
3.5 Personen mit Langzeitaufenthalt	13
3.6 Katastrophenhelfende	14
3.7 Reisende mit Grunderkrankungen mit/ohne Immundefizienz	14
4 Überblick über die von der STIKO empfohlenen Impfungen (Standard- und Indikationsimpfungen) sowie Impfungen aufgrund von Reisen	18
4.1 Überblick über die von der STIKO empfohlenen Standard- und Indikationsimpfungen	18
4.2 Überblick über die von der STIKO empfohlenen Reiseimpfungen	20
5 Anmerkungen zu einzelnen Impfungen	23
5.1 Chikungunya	23
5.2 Cholera	27
5.3 Dengue	32
5.4 Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME) und verwandte Virusenzephalitiden (TBE, <i>tick-borne encephalitis</i>)	38

5.5	Gelbfieber	43
5.6	Hepatitis A	50
5.7	Hepatitis B	53
5.8	Influenza (saisonal)	57
5.9	Japanische Enzephalitis	60
5.10	Meningokokken-Erkrankung	64
5.11	Poliomyelitis	71
5.12	Tollwut	77
5.13	Typhus/Paratyphus	84

Karten: Endemie-, Risiko- und Verbreitungsgebiete von ausgewählten Erregern und Erkrankungen	89
---	-----------

Allgemeine und erregerspezifische Literaturhinweise	XI
--	-----------

Handelsnamen und Anwendungsalter der Impfstoffe bzw. monoklonalen Antikörper gemäß Fachinformation (Tabelle 17)	XV
--	-----------

Anhang: Ländertabellen

Wesentliche inhaltliche Änderungen und Ergänzungen zu den Reiseimpfempfehlungen 2026

Redaktionelle Überarbeitung und Aktualisierung

Die vorliegende Ausgabe des jährlich veröffentlichten Epidemiologischen Bulletins „Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) und der Deutschen Gesellschaft für Tropenmedizin, Reisemedizin und Globale Gesundheit e. V. (DTG) zu Reiseimpfungen“ erscheint ab diesem Jahr in einem überarbeiteten Format mit dem Ziel, die Informationen zur Reiseimpfberatung zugänglicher zu präsentieren. Wie in den jährlichen Überarbeitungen üblich, wurden die neuesten Standard- und Indikationsimpfempfehlungen der STIKO, die im [Epidemiologischen Bulletin 4/2026](#) erschienen sind, berücksichtigt. Die epidemiologischen Informationen aller aufgeführten Erreger wurden aktualisiert und in den Ländertabellen, in denen die für das jeweilige Land empfohlenen Impfungen aufgeführt sind, berücksichtigt. Das Format der Ländertabellen wurde zudem überarbeitet und beinhaltet nun neu auch den Verweis auf die landespezifischen Empfehlungen zur Malaria-Prophylaxe des Ständigen Ausschusses für Reisemedizin der DTG (StAR). Die Ländertabellen finden sich ab dieser Ausgabe in einem separaten Dokument im [Anhang](#) zum Download. In dieser Ausgabe wurde auf die bisherige Darstellung der Änderungen zum Vorjahr in blauer Farbe verzichtet. Aufgrund des Umfangs der Überarbeitung sind die diesjährigen Empfehlungen in der Kalenderwoche 27 veröffentlicht. Der inhaltliche Kern sowie alle wesentlichen Informationen zu den evidenzbasierten Empfehlungen der STIKO-DTG haben sich nicht wesentlich verändert.

Chikungunya

Die STIKO empfiehlt eine Impfung gegen Chikungunya bei Personen ≥ 12 Jahre,

- ▶ die in ein Gebiet reisen, für das ein aktuelles Chikungunya-Ausbruchsgeschehen bekannt ist,
- ▶ die einen längeren Aufenthalt (> 4 Wochen) oder wiederholte Kurzaufenthalte in Chikungunya-Endemiegebieten planen und bei denen ein

erhöhtes Risiko für eine Chronifizierung oder einen schweren Verlauf der Erkrankung besteht (z. B. Alter ≥ 60 Jahre oder eine schwere internistische Grunderkrankung).

Eine berufliche Empfehlung besteht für Personen, die gezielte Tätigkeiten mit Chikungunya-Viren gemäß Biostoffverordnung ausüben (z. B. in Forschungseinrichtungen oder Laboratorien) unter Berücksichtigung der Altersgruppen für die jeweiligen Impfstoffe.

Die STIKO empfiehlt dazu den attenuierten Lebendimpfstoff Ixchiq für Personen im Alter von 12 bis 59 Jahren oder den Totimpfstoff Vimkunya für Personen ≥ 12 Jahre. Siehe ausführlich hierzu [Epid Bull 28/2025](#).

Poliomyelitis

Das jeweils aktuellste Statement des WHO Polio IHR Emergency Committee zu Polio ist in den Ländertabellen (s. [Anhang](#)) eingearbeitet.

STIKO-App

Die Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) und viele weitere wichtige Informationen rund um das Thema Impfen gibt es auch in Form einer kostenlosen App.

Zusätzlich gibt es eine Web-Version der App unter www.STIKO-web-app.de, die sich im Praxisalltag besonders gut direkt am PC nutzen lässt.

Die STIKO@rki-App wurde für die impfende Ärzteschaft und Fachpersonal im Gesundheitswesen entwickelt, um sie bei Fragen zum Impfen im Praxisalltag zu unterstützen. Mit wenigen Klicks bekommen Nutzende die für die Beratung der einzelnen zu impfenden Personen relevanten Informationen.

Abrufbar in der App sind auch die Fachinformationen aller Impfstoffe, Antworten auf häufig gestellte Fragen zu Impfungen sowie die RKI-Ratgeber zu impfpräventablen Erkrankungen.

Die STIKO-App beinhaltet weitere verschiedene und nützliche Funktionen:

- ▶ Über die Push-Funktion können aktuelle News zum Thema Impfen erhalten werden.
- ▶ Informationen zum aktuellen Infektionsgeschehen.
- ▶ Zudem kann man Erklärfilme und Infomaterial, wie die Faktenblätter zum Thema Impfen abrufen.
- ▶ „Wissens-Check“ in Form eines Multiple-Choice-Fragebogens zu aktuellen Impftemen.
- ▶ Rubrik zu Lieferengpässen von Impfstoffen.
- ▶ Tool zur Reiseimpfung.
- ▶ Eine interaktive Darstellung der Impfeempfehlungen mit Filtermöglichkeit nach gewissen Kriterien wie Alter, Geschlecht und der Impfhistorie.



Abkürzungsverzeichnis

„A“-Kategorie	Kategorie „Auffrischimpfungen“
ADE	<i>antibody-dependent enhancement</i> , antikörpervermittelte verstärkte Infektion
ADEM	akute disseminierte Enzephalomyelitis
ADHS	Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung
Ae.	<i>Aedes</i> , Stechmückengattung
AFP	<i>acute flaccid paralysis</i> , akute schlaffe Lähmung
Ag	Antigen
ArbSchG	Arbeitsschutzgesetz
ATAGI	Australian Technical Advisory Group on Immunization
aVDPV	Einzelisolate von Impfstoff-abgeleiteten Polio-Viren ohne Transmission
AWMF	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e. V.
„B“-Kategorie	Kategorie „Impfungen aufgrund eines erhöhten beruflichen bzw. arbeitsbedingten Risikos, z. B. nach Gefährdungsbeurteilung gemäß Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)/ Biostoffverordnung (BioStoffV)/Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) und/oder zum Schutz Dritter im Rahmen der beruflichen Tätigkeit“
BCG	Bacille Calmette-Guérin
CATMAT	Committee to Advise on Tropical Medicine and Travel
CDC	U. S. Centers for Disease Control and Prevention, U. S. Zentren für Krankheitskontrolle und -prävention (USA)
CHIKV	Chikungunya-Virus
COVID-19	<i>coronavirus disease 2019</i> , Coronaviruserkrankung 2019
cVDPV	<i>circulating vaccine-derived poliomyelitis virus</i> , zirkulierende Impfstoff-abgeleitete Poliomyelitiviren
DENV	Dengue-Virus
DNA	Desoxyribonukleinsäure
DTaP	Kombinationsimpfstoffe gegen Diphtherie, Tetanus und Pertussis
DTG	Deutsche Gesellschaft für Tropenmedizin, Reisemedizin und Globale Gesundheit e. V.
E.	<i>Escherichia</i>
ECDC	European Center for Disease Prevention and Control, Europäisches Zentrum für die Prävention und die Kontrolle von Krankheiten
EEA	European Economic Area, Europäischer Wirtschaftsraum
Einw.	Einwohnende
EMA	European Medicines Agency, Europäische Arzneimittel-Agentur
Epid Bull	Epidemiologisches Bulletin
ETEC	Enterotoxische <i>Escherichia coli</i>
EU	Europäische Union
FDA	U.S. Food and Drug Administration, US-Behörde für Lebens- und Arzneimittel (USA)
FSME	Frühsommer-Meningoenzephalitis
GACVS	Global Advisory Committee on Vaccine Safety, globales Beratungskomitee zur Sicherheit von Impfstoffen der WHO
G-BA	Gemeinsamer Bundesausschuss
GfK	Gesellschaft für Konsumforschung
GKV	Gesetzliche Krankenversicherung

GPEI	Global Polio Eradication Initiative
GUS	Gemeinschaft unabhängiger Staaten
HA	Hämagglutinin
HA(V)	Hepatitis-A bzw. Hepatitis-A-Virus
HB(V)	Hepatitis B bzw. Hepatitis-B-Virus
HBc	Core-Antigen (Hepatitis B)
HBe	Sezerniertes Prä-Core-Protein (Hepatitis B)
HBsAg	Surface-Antigen (Hepatitis B)
HCC	Hepatozelluläres Karzinom
Hib	<i>Haemophilus influenzae</i> Typ b
HIV	Humanes Immundefizienz-Virus
I.	<i>Ixodes</i>
„I“-Kategorie	Kategorie „Indikationsimpfungen für Risikogruppen bei individuell (nicht arbeitsbedingt) erhöhtem Expositions-, Erkrankungs- oder Komplikationsrisiko sowie zum Schutz Dritter“
IE	Internationale Einheit(en)
IfSG	Infektionsschutzgesetz
Ig(G/M)	Immunglobulin (G/M)
IHR	International Health Regulations, Internationale Gesundheitsvorschriften
i. m.	intramuskulär
IMD	<i>invasive meningococcal disease</i> , invasive Erkrankungen durch Meningokokken
IPV	Inaktivierte Poliomyelitis-Vakzine
i. v.	intravenös
iVDPV	Impfstoff-abgeleitete Polio-Viren bei Personen mit Immundefekten
JE(V)	Japanische Enzephalitis bzw. Japanische-Enzephalitis-Virus
KI	Konfidenzintervall
LAIV	lebend-attenuierter Influenza-Impfstoff
MenACWY	Meningokokken der Serogruppe A, C, W, Y bzw. Meningokokken-Konjugatimpfstoff gegen Serogruppen A, C, W, Y
MenB	Meningokokken der Serogruppe B bzw. Meningokokken-Impfstoff gegen Serogruppe B
MMR(V)	Masern-Mumps-Röteln(-Varizellen)
Mon.	Monat(e)
MS	Multiple Sklerose
MSM	<i>men who have sex with men</i> , Männer, die Sex mit Männern haben
N.	<i>Neisseria</i>
NA	Neuraminidase
nOPV2	international eingesetzte, genetisch stabilisierte orale Poli-Vakzine
NS1-Ag	Nicht-Struktur-Antigen
OPV	Orale Poliomyelitis-Vakzine
PCR	Polymerasekettenreaktion
PEP	Postexpositionsprophylaxe
PrEP	Präexpositionsprophylaxe
RABV	klassisches Tollwutvirus
rCTB	rekombinant hergestellte, immunogene, nicht toxische B(indungs)-Untereinheit des Cholera-toxins
„R“-Kategorie	Kategorie „Impfungen aufgrund von Reisen“
RKI	Robert Koch-Institut
RNA	Ribonukleinsäure
RSV	Respiratorische Synzytial-Viren

RT-PCR	reverse Transkriptase-Polymerasekettenreaktion
S.	<i>Salmonella</i>
„S“-Kategorie	Kategorie „Standardimpfungen“ mit allgemeiner Anwendung
SAE	<i>serious adverse events</i> , schwere unerwünschte Ereignisse
SARS	Schweres Akutes Respiratorisches Syndrom
s. c.	subkutan
SNT	Serumneutralisationstest
StAR	Ständiger Ausschuss für Reisemedizin
STI	<i>sexually transmitted infections</i> , sexuell übertragbare Infektionen
STIKO	Ständige Impfkommission (beim Robert Koch-Institut)
SZT	Stammzelltransplantation
TBE(V)	<i>tick-borne encephalitis (virus)</i> , zeckenübertragene(s) Enzephalitis(-Virus)
UI	Unsicherheitsintervall
V.	<i>Vibrio</i> , Vibrionen
VAPP	Vakzine-assoziierte paralytische Poliomyelitis
VCD	<i>virologically confirmed dengue</i> , virologisch bestätigtes Dengue
VDPV	<i>vaccine-derived poliovirus</i> , Impfstoff-abgeleitete Polio-Viren
VE	Vakzineeffektivität
VFR	<i>visiting friends and relatives</i> , Personen, die Freunde und Freundinnen oder Verwandte im Ausland besuchen
WC	<i>whole cell</i> , Ganzzellimpfstoff
WHO	World Health Organization, Weltgesundheitsorganisation
WNV	West-Nil-Virus
WPV	<i>wild polio virus</i> , Polio-Wildvirus
XDR	<i>extensively drug resistant</i> , extensiv arzneimittelresistent
YEL-AND	<i>yellow fever vaccine-associated neurotropic disease</i> , Gelbfiebertvakzine-assoziierte neurotrophe Erkrankung
YEL-AVD	<i>yellow fever vaccine-associated viscerotropic disease</i> , Gelbfiebertvakzine-assoziierte viszerotrophe Erkrankung
YFV	<i>yellow fever virus</i> , Gelbfieber-Virus
ZIKV	Zika-Virus

1 Einleitung

Die Ständige Impfkommission (STIKO) beim Robert Koch-Institut (RKI) hat gemäß dem Infektionsschutzgesetz (IfSG) den gesetzlichen Auftrag, Empfehlungen zur Durchführung von Schutzimpfungen in Deutschland zu geben. Neben Standardimpfempfehlungen für die gesamte Bevölkerung oder für bestimmte Altersgruppen spricht sie Impfempfehlungen für Menschen mit besonderen Indikationen aus. Wegen eines erhöhten Expositionsriskos gegenüber bestimmten impfpräventablen Erkrankungen auf Auslandsreisen spricht die STIKO auch Empfehlungen zu Reiseimpfungen aus (Kategorie „R“: Impfungen aufgrund von Reisen). Reise-

Es gilt zu beachten, dass in den vorliegenden Empfehlungen zu Reiseimpfungen an einigen Stellen auf Basis eines Konsenses von Expertinnen und Experten die Durchführung bestimmter Schutzimpfungen angeraten wird, die über die aktuell gültigen Empfehlungen der STIKO hinausgehen. Es handelt sich um Ergänzungen bereits vorhandener Empfehlungen auf Basis des hierzu jeweils aktuell bestehenden Konsenses des Expertengremiums. Diese Ergänzungen sind keine STIKO-Empfehlungen gemäß § 20 Absatz 2 IfSG und haben damit keine leistungsrechtlichen Implikationen. Die Ergänzungen betreffen vorwiegend Hinweise zum Impfen von Reisenden mit Immundefizienz und sind an den entsprechenden Stellen **lila** gekennzeichnet. Impfende sind dadurch nicht befreit von der Pflicht einer genauen ärztlichen Prüfung des Einzelfalls unter Berücksichtigung Impfstoff-, Personen- und Arzneimittel-spezifischer Faktoren und einer entsprechenden Aufklärung von Patientinnen und Patienten bzw. Sorgeberechtigten, sowie einer Dokumentation im Falle eines *Off-label-use* (die Fachinformationen der Impfstoffe und ggf. immunmodulatorischen Arzneistoffe sind zu beachten).

impfungen bieten einen individuellen Schutz vor bestimmten Infektionserkrankungen. Da Infektionserreger nach Deutschland importiert oder ins Reise-land exportiert werden können, liegt ein adäquater Impfschutz von Reisenden auch im öffentlichen Interesse.

Fernreisen, darunter berufs- oder ausbildungsbedingte Auslandsaufenthalte, haben in den letzten Jahrzehnten zugenommen, des Weiteren wird die Reise- und Impfmedizin immer komplexer. Daher hat die STIKO in Zusammenarbeit mit der Deutschen Gesellschaft für Tropenmedizin, Reisemedizin und Globale Gesundheit e. V. (DTG) z. T. unter Einbezug weiterer Experten und Expertinnen die vorliegenden Empfehlungen zu Reiseimpfungen erarbeitet. **Sie sollen der Ärzteschaft als Hilfestellung bei reisemedizinischen Impfberatungen und Impfungen dienen.** Empfehlungen zu Präventionsmaßnahmen gegenüber nicht-impfpräventablen Erregern einschließlich ausführlicher Hinweise zur medikamentösen Malaria-Prophylaxe, oder allgemeine reisemedizinische Themen (z.B. Sonnenschutz, Gifttiere, Höhenmedizin) sind nicht Bestandteil dieser Veröffentlichung. Bezüglich der Verbreitung der Malaria und der landesspezifischen Hinweise zur Malaria-Prophylaxe wird auf die jährlich vom Ständigen Ausschuss für Reisemedizin (StAR) der DTG veröffentlichten Regional-Karten und Empfehlungen verwiesen. In den Ländertabellen im **Anhang** wird auf diese Veröffentlichung jeweils verlinkt.

Reiseimpfungen sind elementarer Bestandteil der Gesundheitsvorsorge für einen Aufenthalt im Ausland. Die vorliegenden Empfehlungen zu Reiseimpfungen umfassen Folgendes:

- ▶ Allgemeine Aspekte, die bei der Beratung zu reisemedizinisch indizierten Impfungen berücksichtigt werden sollten (**Kapitel 2**)
- ▶ Besonderheiten, die bei bestimmten Personengruppen zu beachten sind z.B. bei Säuglingen, Kindern und Jugendlichen, Schwangeren und

Stillenden, Reisenden mit Grunderkrankungen (Kapitel 3)

- ▶ Überblick über die von der STIKO empfohlenen Standard- und Indikationsimpfungen, die bei der Reiseimpfberatung mitbeachtet werden sollten, sowie der Impfkalender gemäß den aktuellen Empfehlungen der STIKO (Kapitel 4)
- ▶ Überblick über die von der STIKO empfohlenen Impfungen aufgrund von Reise (Kapitel 4, Tabelle 2)
- ▶ Detaillierte Beschreibung der einzelnen reisemedizinischen Impfungen und der jeweiligen impfpräventablen Erkrankungen inklusive Verbreitungs- oder Risikokarten der entsprechenden Erreger oder Erkrankungen (Kapitel 5)
- ▶ Ländertabellen (s. Anhang) zur raschen Orientierung bezüglich der für das jeweilige Land empfohlenen Impfungen, die sich aus den STIKO-DTG-Empfehlungen und der jeweiligen Epidemiologie ergeben. Diese Ländertabellen sind ebenso wie die Karten nicht ohne eine individuelle Risiko-Nutzen-Bewertung unter Berücksichtigung der in Kapitel 2 aufgeführten Faktoren einzusetzen; auch aktuelle epidemiologische Entwicklungen wie z. B. Ausbruchsgeschehen und Reisewarnungen müssen zum Zeitpunkt der Reiseimpfberatung unbedingt beachtet werden. Innerhalb der Ländertabellen finden sich Verlinkungen auf die Regional-Karten und landesspezifischen Empfehlungen zur Malariaphylaxe der DTG (StAR).
- ▶ Allgemeine und erregerspezifische Literaturhinweise, die in den verschiedenen Kapiteln genannt sind, werden am Ende des Dokumentes aufgeführt (z. B. allgemeine sowie erregerspezifische STIKO-Empfehlungen, Anwendungshinweise der STIKO zum Impfen bei Immundefizienz und sofern vorhanden entsprechende RKI-Ratgeber, Positionspapiere der WHO und Leitlinien der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e. V. (AWMF) zu Diagnostik und Therapie). Des Weiteren sind die Handelsnamen und Anwendungsalter der empfohlenen Impfstoffe in Tabelle 17 zusammengefasst.

die das International Health Regulations (IHR) Emergency Committee der Weltgesundheitsorganisation (WHO) vierteljährlich veröffentlicht, werden zeitnah in die Ländertabellen (s. Anhang) des Dokuments übernommen.

Die vorliegenden Empfehlungen der STIKO und der DTG zu Reiseimpfungen werden fortlaufend aktualisiert; die Hinweise zu Polio-Risikogebieten,

2 Allgemeine Aspekte bei der reisemedizinischen Impfberatung

2.1 Risikofaktoren für reiseassoziierte Erkrankungen

Durch die weltweit zunehmende Reiseaktivität vor allem in Form von Fernreisen hat die Reisemedizin besondere Bedeutung erlangt. Daten aus internationalen Surveillance-Netzwerken wie dem Geo-Sentinel-Netzwerk zeigen, dass (impfpräventable) Infektionskrankheiten auf Reisen eine wichtige Rolle spielen¹⁻³ und dass eine reisemedizinische Beratung vor Abreise die Inzidenzen einiger Erkrankungen senken kann. Zwischen 22–64 % aller Reisenden berichten über Erkrankungen im Zusammenhang mit einer Reise,⁴ wobei akute Diarrhöen, Hauterkrankungen und fieberhafte Krankheitsbilder zusammen ca. 75 % aller Gesundheitsprobleme bei Reiserückkehrenden ausmachen.¹ In Abhängigkeit von der Art der Reise, dem Reiseziel, der Reisezeit, dem Verhalten während der Reise und möglichen bestehenden Vorerkrankungen ergeben sich für die reisende Person unterschiedliche Risiken für reiseassoziierte Erkrankungen.

Schwangere, Stillende, Säuglinge, Kinder, ältere Reisende, Reisende mit Grunderkrankungen, Personen, die Freunde oder Verwandte im Ausland besuchen („visiting friends and relatives“, VFR), Reisende mit Langzeitaufenthalt und Katastrophenhelfende gelten als Reisende mit besonderen Risiken. Einzelheiten zu diesen Personengruppen werden in Kapitel 3 erläutert.

Folgenden Faktoren sollten bei der Impfentscheidung und -beratung berücksichtigt werden:

a) Besuch verschiedener Länder oder unterschiedlicher Regionen innerhalb eines Landes

Hygienestandards, medizinische Versorgungsmöglichkeiten und die Epidemiologie von Infektionskrankheiten können von Land zu Land variieren. Innerhalb eines Landes kann das Risiko für vektorübertragene Infektionskrankheiten in ländlichen Gebieten niedriger oder höher sein als in Großstädten. Außerdem können sich Prävalenzen und

Inzidenzen der Erkrankungen mit der Zeit ändern. Aktuelle Informationen zu Ausbruchsgeschehen finden sich u. a. bei den Reise- und Sicherheitshinweisen des Auswärtigen Amtes und auf den Seiten des European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC).

b) Reisedauer

Eine längere Reisedauer bedeutet eine längere Expositionszeit und hat damit einen Anstieg des Infektionsrisikos zur Folge. In der Risikoabwägung ergibt sich daher bei manchen Impfungen, diese nur bei längerer Reisedauer zu empfehlen. Bei wiederholten Kurzzeitreisen kann durch die kumulative Expositionszeit ebenfalls das Risiko für einige Erkrankungen steigen, weshalb manche Impfungen auch bei wiederholten Kurzaufenthalten (z. B. Flugpersonal, Projektbesuche, Wartungseinsätze) zu empfehlen sind.⁵ Infektionen sind bei entsprechender Risikokonstellation jedoch auch im Rahmen von kurzen Reisen möglich (s. auch Abschnitt 3.5).

c) Reisezeit, z. B. während der Regenzeit

Jahreszeitliche Schwankungen des Expositionsrisikos sind bei vielen Infektionserkrankungen zu beobachten (z. B. Meningokokken-Meningitis, Pneumokokken-Erkrankungen, Influenza, Typhus und Paratyphus). Das Expositionsrisiko ist gegenüber impfpräventablen Erregern, die durch Mücken übertragen werden, wie z. B. Dengue, Chikungunya oder Gelbfieber, während der Regenzeit erhöht. Auch bei der Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME) und verwandten Virusenzephalitiden findet sich eine deutliche Saisonalität.⁶⁻⁸

d) Reiseart und Aktivitäten vor Ort

Eine Rucksackreise quer durch ein Land oder eine Trekkingtour durch den Wald bergen andere Infektionsrisiken als ein Hotelaufenthalt mit Konferenzbesuch in einer Großstadt. Die Reiseart sollte daher bei der Risiko-Nutzen-Bewertung für oder gegen eine Impfung berücksichtigt werden, ebenso wie geplante oder mögliche Aktivitäten vor Ort – z. B.

Aufenthalte im Freien mit erhöhter Exposition gegenüber Erregern, die über Vektoren übertragen werden; enge Kontakte mit anderen Menschen mit erhöhter Exposition z. B. gegenüber respiratorischen Erregern; schlechte Nahrungsmittelhygiene mit erhöhter Exposition gegenüber Erregern, die über Nahrungsmittel übertragen werden.

e) Unverträglichkeiten von Impfstoffen

Allergische Reaktionen nach Impfungen mit gesichertem Kausalzusammenhang sind äußerst selten. Noch seltener sind anaphylaktische lebensbedrohliche Reaktionen (Häufigkeitsbereich 0,2–1,5/Million verabreichter Impfstoffdosen).⁹ Es wird zwischen potenziell lebensbedrohlichen anaphylaktischen Typ-I-Sofortreaktionen und allergischen Typ-III- und Typ-IV-Reaktionen unterschieden, die im Allgemeinen nicht zu lebensbedrohlichen Situationen führen. Personen mit vorheriger Sensibilisierung, z. B. gegen einen Impfstoffbestandteil, tragen bei Impfungen ein erhöhtes Risiko für eine allergische Typ-I- oder Typ-IV-Reaktion, die im ungünstigsten Fall (bei einer Typ-I-Reaktion) einen anaphylaktischen Schock zur Folge haben kann. Zu den Inhaltsstoffen, die zu allergischen Typ-I- oder Typ-IV-Reaktionen führen können, zählen u. a. Restsubstanzen aus dem Herstellungsprozess von Impfstoffen, wie z. B. Hühnereiweiß. Beim Gelbfieber-Impfstoff Stamaril ist der Gehalt an Hühnereiweiß-Restprotein von klinischer Relevanz: Die Fachinformation enthält dazu keine quantitative Angabe; in publizierten Messungen wurden Ovalbumin-Gehalte im niedrigen Mikrogramm- bis Submikrogramm-Bereich pro 0,5 ml Dosis ermittelt.¹⁰ Die Indikation zur Gelbfieber-Impfung sollte bei klinisch relevanter Hühnereiweiß-Allergie daher sorgfältig geprüft werden.

Typ-IV-Reaktionen manifestieren sich als Kontaktallergien verzögert innerhalb von 24–72 Stunden zumeist lokal als Entzündungsreaktion im Gewebe, selten in generalisierter Form. Diese Reaktionen werden typischerweise nach der Applikation von Impfstoffen beobachtet, die Quecksilber, Aluminium oder antimikrobielle Substanzen enthalten.¹¹ Typ-IV-Reaktionen nach Impfungen sind äußerst selten, da der Impfstoff i. d. R. in den Muskel und nicht oberflächlich in die Haut appliziert wird.

In seltenen Fällen treten bei vorheriger Sensibilisierung nach erneuter Injektion des betreffenden Antigens starke entzündliche Reaktionen in der Nähe der Einstichstelle auf. Diese Typ-III-Reaktion entsteht – im Unterschied zur anaphylaktischen Soforttyp-Reaktion – durch Antigen-Antikörperkomplexe und wird Arthus-Reaktion genannt. Sie kann im Zusammenhang mit häufig wiederholten Tetanus-Impfungen beobachtet werden. Arthus-Reaktionen beginnen innerhalb weniger Stunden nach Impfung, haben ihr Reaktionsmaximum innerhalb von 12–36 Stunden und sind in der Regel nach wenigen Tagen abgeklungen.¹²

2.2 Vorgehen bei der individuellen Risiko-Nutzen-Bewertung

Abschätzen des durchschnittlichen Krankheitsrisikos für Reisende

Um das durchschnittliche Erkrankungsrisiko eines Reisenden abschätzen zu können, sind Angaben zum tatsächlichen Erkrankungsrisiko, definiert durch das Verhältnis von Inzidenz der Erkrankung am Zielort zur Anzahl der Reisenden, wünschenswert. Maßzahlen hierfür sind die Inzidenzrate (Zahl der Krankheitsfälle pro Zeiteinheit bezogen auf eine bestimmte Anzahl Reisender) und die Inzidenzdichte (Zahl der neuen Krankheitsfälle pro Personenzeit unter Risiko).¹³ Diese Maßzahlen werden üblicherweise in Kohortenstudien ermittelt, die allerdings in der Reisemedizin nicht einfach durchzuführen sind. Deshalb liegen häufig keine genauen Daten zum tatsächlichen Erkrankungsrisiko vor, um es dem theoretischen Risiko durch die Impfung gegenüberstellen zu können. Das Gesamtrisiko für Reisende ergibt sich aus Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensausmaß. In der Reisemedizin ist die Eintrittswahrscheinlichkeit bei einigen impfpräventablen Erkrankungen (z. B. Japanische Enzephalitis) sehr gering, das Schadensausmaß (also ein schwerer oder tödlicher Verlauf bei Erkrankung) demgegenüber allerdings sehr hoch.

Abschätzen individueller Risikofaktoren, die das durchschnittliche Risiko modifizieren

Um mögliche individuelle Risikofaktoren bei der Beratung abschätzen zu können, sollten das Alter des Reisenden, die individuelle Reiseroute, erwartbares Risikoverhalten, Komorbiditäten etc. erhoben wer-

den. Für manche dieser individuellen Risikofaktoren liegen Odds Ratios aus Fallkontrollstudien vor.

Beurteilung von Wirksamkeit und Sicherheit der Impfstoffe

Angaben zur Wirksamkeit der Impfstoffe und dem Auftreten unerwünschter Arzneimittelwirkungen nach Impfung werden z. B. in randomisierten kontrollierten und epidemiologischen Studien, Melde-registern und Einzelfallmeldungen erhoben und finden sich in den Fachinformationen der Impfstoffe. (s. auch Abschnitt 2.4).

Entscheidungsfindung und Dokumentation

Risikoperzeption und -toleranz von Reisenden sind sehr unterschiedlich. Reisende sollten unter Berücksichtigung von Reiseroute, Reisedauer und Reisestil sowie den konkreten individuellen Faktoren über alle relevanten Risiken und die hierzu empfohlenen Impfungen und sonstigen Vorbeuge- und Verhaltensmaßnahmen informiert werden. Eine Priorisierung der Präventionsmaßnahmen nach Risiko und Dringlichkeit ist hierbei sinnvoll. Diese Informationen geben Reisenden die Möglichkeit für gezielte Nachfragen und führen zu einer gemeinsamen Entscheidungsfindung auf der Basis evidenzbasierter Information, der aktuellen epidemiologischen Situation und den individuellen Risikofaktoren.¹⁴ Es empfiehlt sich, die Beratung auf einem standardisierten Beratungsformular zu dokumentieren und Reisenden relevante Informationen zum Nachlesen mitzugeben. Wichtig ist dabei für Reisende auch die schriftliche Information zu zukünftigen Impfterminen, v. a. bei Impfserien.

2.3 Allgemeine Präventionsmaßnahmen

Allgemeine Hinweise

Die vorliegenden Impfpfehlungen der STIKO und der DTG sind als wissenschaftliche Grundlage hinsichtlich der Reiseimpfungen ergänzend zu einer vollständigen Reiseberatung anzusehen. Ergänzend zu den Reiseimpfungen sind verschiedene Präventionsmaßnahmen empfehlenswert, um das Risiko an einer Infektionskrankheit während oder nach der Reise zu reduzieren. In der Regel bieten diese Maßnahmen auch (ggf. den einzigen) Schutz vor weiteren Infektions-erkrankungen, die nicht impfpräventabel sind. Im

Folgenden werden die Präventionsmaßnahmen, die insbesondere ergänzend oder alternativ zu Reiseimpfungen (z. B. bei Kontraindikation, Nichtverfügbarkeit des Impfstoffs) empfohlen werden, aufgeführt: Hygieneregeln und Arthropodenschutz. Ergänzend finden sich in Kapitel 5 bei den jeweiligen Erregern stichpunktartige Darstellungen der jeweiligen Maßnahmen.

Eine vollständige Reiseberatung sollte auch weitere Aspekte sowie Präventionsmaßnahmen beinhalten wie z. B. STIs (*sexually transmitted infections*) und *safer sex*, Malaria-Prophylaxe, Reise- und Sicherheitswarnungen, Höhenmedizin, Hinweise zu Gifttieren und Sonnenschutz. Diese sind nicht Bestandteil dieses Dokumentes.

Hygieneregeln

Händehygiene: Bei der Vorbeugung von Magen-Darminfektionen bzw. fäkal-oral übertragenen Infektionen kann eine gute persönliche Hygiene und Lebensführung den Großteil der Erkrankungen verhindern. Eine gute und konsequente Händehygiene kann das Risiko von Schmierinfektionen deutlich reduzieren.

Trinkwasserhygiene: Grundsätzlich sollte Leitungswasser außerhalb von *high income countries* weder zum Trinken noch zum Zähneputzen oder zum Waschen von Gemüse oder Obst verwendet werden. Bei industriell abgefülltem Wasser ist das Infektionsrisiko in der Regel gering. Die Verwendung von Eiswürfeln unklarer Qualität in Getränken ist zu vermeiden. Sofern hygienisch sicheres Trinkwasser nicht zur Verfügung steht, kann Wasser aufbereitet werden durch chemische Desinfektion, Filtrationsverfahren oder Abkochen. Im Handel gibt es günstige, effiziente, handliche Filtersysteme, die in jedes Gepäck passen und mit denen Leitungswasser gefiltert werden kann. Durch die Aufbereitung von Leitungswasser kann darauf verzichtet werden, große Mengen an Einwegplastikflaschen zu kaufen.

Nahrungsmittelhygiene: Auf den Genuss roher oder nicht durchgehiteter Nahrungsmittel (auch Salate) sollte verzichtet werden. Obst sollte unter hygienischen Bedingungen selbst geschält werden. Es gilt weiterhin „Cook it, boil it, peel it or forget it“.

Arthropodenschutz

Eine Vielzahl von Viren, Bakterien, Protozoen und auch Würmern wird durch Arthropoden wie Mücken, Zecken, Fliegen, Flöhen, Läuse, Raubwanzen und Milben übertragen. Durch eine Expositionsprophylaxe kann das Übertragungsrisiko deutlich vermindert werden. Wichtig ist insbesondere ein Schutz gegen Stech- und Sandmücken (*sandflies*). Einfache Maßnahmen zum Schutz vor Arthropoden sind:

- ▶ Schlafen unter imprägnierten, kleinmaschigen Moskitonetzen
- ▶ Aufenthalt in mückenarmen Räumen (Klimaanlage, Mückengitter an den Fenstern)
- ▶ Tragen hautbedeckender Kleidungsstücke (zum Schutz vor Zecken sollten Hosenbeine in die Socken gesteckt werden!); möglichst helle Kleidungsstücke wählen, ggf. Kontaktinsektizide zur Kleidungsimprägnierung verwenden
- ▶ ganztägiger Gebrauch von Repellentien
- ▶ Entleeren von offenen Wasserbehältern z. B. im Garten (Reduktion der Brutmöglichkeiten von Mücken)

Nach naturnahem Aufenthalt in Gebieten mit Zeckenvorkommen wird zudem ein sorgfältiges **Absuchen des Körpers nach Zecken** empfohlen. Insbesondere bei Kindern können die Zecken am Haaransatz sitzen. Bei Zeckenbefall muss die Zecke umgehend entfernt werden.

Insbesondere bei Reiserückkehr aus Gebieten mit mückenübertragbaren Erkrankungen oder aus Gebieten mit bekannten Ausbrüchen von Arbovirosen ist ein konsequenter **Mückenschutz auch bei Symptombfreiheit bis 14 Tage nach der Reise während der hiesigen Mückensaison** (Sommer bis Frühherbst) empfohlen, um autochthone Transmissionen zu verhindern. Dies ist vor allem in Gebieten in Deutschland wichtig, in denen geeignete Vektoren z. B. von Denguevirus bereits verbreitet sind (z. B. *Ae. albopictus*). Eine Verbreitungskarte zu *Ae. albopictus* ist z. B. auf der Webseite der Nationalen Expertenkommission „Stechmücken als Überträger von Krankheitserregern“ einzusehen.

Bezüglich der Verbreitung der Malaria und der länderspezifischen Hinweise zur Malaria-Prophylaxe wird auf die jährlich erscheinenden Dokumente der

DTG (StAR) (www.dtg.org) verwiesen; in den Ländertabellen im Anhang sind diese verlinkt.

2.4 Wirksamkeit und Sicherheit von Reiseimpfungen

Die Datenlage zur Wirksamkeit der verschiedenen Reiseimpfstoffe ist heterogen. In einigen Fällen stehen lediglich Immunogenitäts-Studien mit Antikörperwerten als Surrogatmarker für Schutz zur Verfügung. Studien zur *efficacy* (Wirksamkeit in klinischen Studien unter kontrollierten Bedingungen) liegen häufig für Populationen in Endemiegebieten, nicht aber für Reisende vor. Daten zur *effectiveness* (Wirksamkeit unter Alltagsbedingungen in routinemäßiger Anwendung) lassen sich für Reiseimpfungen mit Einschränkungen aus unkontrollierten Studien ableiten. Studien zur *efficiency* (Wirksamkeit der Maßnahme als das Verhältnis von Nutzen und Aufwand) werden nur selten durchgeführt (z. B.¹⁵). Bei einigen impfpräventablen Erkrankungen verhindert ihre niedrige Inzidenz eine Bewertung des Nutzens der Impfstoffe.¹⁶

Qualität und Sicherheit der in Deutschland zugelassenen Impfstoffe werden vom Paul-Ehrlich-Institut überwacht.

Verfügbare impfstoffbezogene Angaben zu Wirksamkeit und Sicherheit der in der Reisemedizin verwendeten Reiseimpfstoffe finden sich in der jeweiligen Fachinformation sowie z. T. in Kapitel 5.

In Einzelfällen kann eine serologische Testung vor einer Reiseimpfung sinnvoll sein, um zu überprüfen, ob Reisende im Hinblick auf eine impfpräventable Erkrankung bereits immun sind. Das kann z. B. der Fall sein vor Hepatitis-A-Impfungen. Dies muss unter Berücksichtigung der Kosten mit Reisenden individuell diskutiert werden. Serologische Kontrollen des Impferfolgs **nach** einer Reiseimpfung sind in aller Regel ebenso wenig erforderlich wie nach Standardimpfungen. Ausnahmen können bei berufsbedingter Indikation (s. Erläuterungen in den STIKO-Empfehlungen) oder bei Immundefizienz vorliegen (s. Hinweise in den Anwendungshinweisen der STIKO zum Impfen bei Immundefizienz); eine tabellarische Übersicht über die serologischen Werte, bei denen ein Schutz vor Erkrankung anzu-

nehmen ist, ist in den Anwendungshinweisen der STIKO zum Impfen bei Immundefizienz (III) Impfen bei hämatologischen und onkologischen Erkrankungen (antineoplastische Therapie, Stammzelltransplantation), Organtransplantation und Asplenie aufgeführt.

2.5 Zeitlicher Ablauf der Impfungen und Ko-Administration von Impfstoffen

Die Impfungen bzw. Impfserien sollten spätestens 2 Wochen vor Reisebeginn abgeschlossen sein, um eine ausreichende protektive Immunität und das Abklingen bzw. die Behandlung etwaiger unerwünschter Arzneimittelwirkungen vor Reiseantritt zu gewährleisten.

Für Abstände zwischen unterschiedlichen Impfungen gilt: **Lebendimpfstoffe** (attenuierte, vermehrungsfähige Viren oder Bakterien) können simultan verabreicht werden. Werden sie nicht simultan verabreicht, ist in der Regel ein Mindestabstand von 4 Wochen einzuhalten.

Bei Impfungen mit **Totimpfstoffen** (inaktivierte Krankheitserreger, deren Antigenbestandteile, Toxoide, mRNA) ist die Einhaltung von Mindestabständen zu anderen Impfungen, auch zu solchen mit Lebendimpfstoffen, nicht erforderlich. Impfreaktionen vorausgegangener Impfungen sollten vor erneuter Impfung vollständig abgeklungen sein. Zu den zeitlichen Mindestabständen zwischen 2 Impfstoffdosen sowie zur Möglichkeit der Ko-Administration von Impfstoffdosen sind die Fachinformationen des jeweiligen Impfstoffs zu beachten.

Bei einer Unterbrechung des Impfschemas bzw. bei fehlender Auffrischimpfung ist es im Allgemeinen nicht erforderlich, die gesamte Impfserie neu zu starten oder zusätzliche Impfstoffdosen zu verabreichen. Die nächste Impfstoffdosis sollte verabreicht und die folgenden Impfabstände wie im Schema vorgesehen eingehalten werden. Die wenigen Ausnahmen von der Regel „Jede Impfung zählt“ finden sich in Kapitel 5 bei den jeweiligen Impfstoffen (z. B. Grundimmunisierung gegen Cholera mit dem oralen Totimpfstoff Dukoral).

2.6 Last-Minute-Impfung und Schnellimpfschemata

Für einige reisemedizinische Impfungen stehen Schnellimpfschemata für Immunkompetente zur Verfügung, die eine Immunisierung auch dann noch ermöglichen, wenn bis zum Reiseantritt nur noch wenig Zeit zur Verfügung steht. Details sind in Kapitel 5 zu finden. Hierbei gilt es zu beachten, dass Schnellimpfschemata nicht für alle Reisenden empfohlen werden und teilweise zusätzliche Impfstoffdosen für einen langanhaltenden Schutz notwendig sind, wie er nach Anwendung des konventionellen Schemas erreicht wird.

2.7 Nachweispflicht über erfolgte Impfungen/Immunitätsstatus

Bei der reisemedizinischen Impfberatung ist zu klären, ob bestimmte Impfungen im internationalen Reiseverkehr vorgeschrieben sind. Gemäß den Internationalen Gesundheitsvorschriften (IHR) können einzelne Länder nach Absprache mit der WHO bei Einreise einen Impfnachweis auf der ersten Doppelseite im Internationalen Impfausweis verlangen.

Im Wesentlichen betrifft dies folgende Impfungen (s. hierzu auch die Zeile „Nachweispflicht“ in den Ländertabellen im Anhang):

- ▶ **Gelbfieber-Impfung:** Einige Länder verlangen von allen Reisenden, die älter als 9 bzw. 12 Monate sind, grundsätzlich den Nachweis einer Gelbfieber-Impfung bei Einreise. Andere Länder verlangen diesen nur bei Einreise aus oder nach einem mehr als 12 Stunden andauernden Transit durch ein Gelbfieber-endemisches Land, s. auch WHO-Angaben (www.who.int/health-topics/yellow-fever).
- ▶ **Masern-Impfung:** In der Vergangenheit wurde für einzelne Pazifikinseln bei Einreise der Nachweis über eine Masern-Impfung bzw. bei einigen Inseln alternativ der Immunitätsnachweis verlangt. Einreisevorschriften, die über die Internationalen Gesundheitsvorschriften oder die Einreise nach Saudi-Arabien zur Hadj hinausgehen sind nicht Teil dieses Dokuments. Diesbezüglich wird auf die jeweiligen nationalen Behörden (z. B. Konsulate) bzw. das Auswärtige Amt verwiesen. Da die zur Erfüllung der Nachweispflicht notwendigen Impfungen in einigen Fällen über

die Impfempfehlungen der STIKO hinausgehen können, sollte die Kostenübernahme im Vorfeld der Reise mit der jeweiligen Krankenkasse abgesprochen werden.

- **Meningokokken-Impfung:** In der Vergangenheit verlangte Saudi-Arabien den Nachweis einer aktuellen quadrivalenten Meningokokken-Impfung bei allen Teilnehmenden an Pilgerfahrten ab dem Alter von 1 Jahr. Zum aktuellen Stand einer möglichen Nachweispflicht bei Einreise nach Saudi-Arabien empfiehlt es sich, sich auf den Seiten des saudischen Gesundheitsministeriums im Internet zu informieren. Es ist sinnvoll, die wesentlichen Merkmale des verwendeten Impfstoffs in englischer Sprache in den internationalen Impfausweis einzutragen (z. B. *Meningococcal quadrivalent conjugate vaccine* s. auch Hinweise in Abschnitt 5.10.7).
- **Poliomyelitis-Impfung:** Entsprechend den Vorgaben des Polio IHR Emergency Committee der WHO können einige Länder den Nachweis einer Poliomyelitis-Impfung verlangen, die im Zeitraum <12 Monaten bis >4 Wochen vor Abreise aus dem Zielland erfolgt sein muss. Die Liste dieser Länder wird regelmäßig von der WHO aktualisiert und in den Ländertabellen (s. [Anhang](#)) entsprechend angepasst. Weiterführende Informationen sind auf der Seite der [Global Polio Eradication Initiative](#) einzusehen.

2.8 Kostenerstattung von Reiseimpfungen

Für private Auslandsreisen erstatten viele Krankenkassen im Rahmen einer freiwilligen Satzungsleistung die Kosten für Reiseimpfungen. Da es Unterschiede zwischen den einzelnen Kassen gibt, sollten sich die Reisenden individuell zur Klärung der Kostenübernahme bei der Krankenkasse informieren.

Zum Schutz der öffentlichen Gesundheit besteht ein besonderes Interesse daran, der Einschleppung einzelner übertragbarer Krankheiten nach Deutschland vorzubeugen. Aus diesem Grund übernehmen die gesetzlichen Krankenkassen die Kosten der Indikationsimpfung gegen Poliomyelitis auch dann, wenn sie reisebedingt erfolgt. Impfungen, die im Rahmen einer beruflich bedingten Auslandsreise

erfolgen, sind über den Arbeitgeber erstattungsfähig (§ 3 Absatz 3 ArbSchG, AMR 6.6).

Darüber hinaus haben Versicherte der gesetzlichen Krankenversicherung (GKV) einen Anspruch auf Leistungen für Reiseimpfungen, wenn der Auslandsaufenthalt beruflich oder durch Ausbildung oder Studium bedingt ist und die von der STIKO empfohlenen Impfungen in die Schutzimpfungs-Richtlinie des Gemeinsamen Bundesausschusses (G-BA) übernommen wurden (§ 11 Absatz 3 Schutzimpfungsrichtlinie).

Referenzen

- 1 Leder K, Torresi J, Libman MD, *et al.*: GeoSentinel surveillance of illness in returned travelers, 2007–2011. *Ann Intern Med* 2013;6:456–68. DOI 10.7326/0003-4819-158-6-201303190-00005
- 2 Boggild AK, Castelli F, Gautret P, *et al.*: Vaccine preventable diseases in returned international travelers: results from the GeoSentinel Surveillance Network. *Vaccine* 2010;46:7389–95. DOI 10.1016/j.vaccine.2010.09.009
- 3 Schlagenhauf P, Weld L, Goorhuis A, *et al.*: Travel-associated infection presenting in Europe (2008–12): an analysis of EuroTravNet longitudinal, surveillance data, and evaluation of the effect of the pre-travel consultation. *Lancet Infect Dis* 2015;1:55–64. DOI 10.1016/S1473-3099(14)71000-X
- 4 Freedman DO, Chen LH, Kozarsky PE: Medical Considerations before International Travel. *N Engl J Med* 2016;3:247–60. DOI 10.1056/NEJ-Mra1508815
- 5 Shepherd SM, Shoff WH: Vaccination for the expatriate and long-term traveler. *Expert Rev Vaccines* 2014;6:775–800. DOI 10.1586/14760584.2014.913485
- 6 Borde JP, Kaier K, Hehn P, *et al.*: Tick-borne encephalitis virus infections in Germany. Seasonality and in-year patterns. A retrospective analysis from 2001-2018. *PLoS One* 2019;10:e0224044. DOI 10.1371/journal.pone.0224044
- 7 World Health Organization: Vaccines against tick-borne encephalitis: WHO position paper. *Wkly Epidemiol Rec* 2011;24:241–56.
- 8 Brugger K, Walter M, Chitimia-Dobler L, *et al.*: Seasonal cycles of the TBE and Lyme borreliosis vector *Ixodes ricinus* modelled with time-lagged and interval-averaged predictors. *Exp Appl Acarol* 2017;3-4:439–450. DOI 10.1007/s10493-017-0197-8

- 9 Bohlke K, Davis RL, Marcy SM, *et al.*: Risk of anaphylaxis after vaccination of children and adolescents. *Pediatrics* 2003;4:815–20. DOI 10.1542/peds.112.4.815
- 10 Rutkowski K, Ewan PW, Nasser SM: Administration of yellow fever vaccine in patients with egg allergy. *Int Arch Allergy Immunol* 2013;3:274–8. DOI 10.1159/000346350
- 11 Chung EH: Vaccine allergies. *Clin Exp Vaccine Res* 2014;1:50–7. DOI 10.7774/cevr.2014.3.1.50
- 12 Facktor MA, Bernstein RA, Fireman P: Hypersensitivity to tetanus toxoid. *J Allergy Clin Immunol* 1973;1:1–12. DOI 10.1016/0091-6749(73)90115-2
- 13 Steffen R: Travel vaccine preventable diseases—updated logarithmic scale with monthly incidence rates. *J Travel Med* 2018;1. DOI 10.1093/jtm/tay046
- 14 Noble LM, Willcox A, Behrens RH: Travel clinic consultation and risk assessment. *Infect Dis Clin North Am* 2012;3:575–93. DOI 10.1016/j.idc.2012.05.007
- 15 Ramsay LC, Anyiwe K, Li M, *et al.*: Economic evaluation of a publicly funded hepatitis A travel vaccination program in Ontario, Canada. *Vaccine* 2019;11:1467–1475. DOI 10.1016/j.vaccine.2019.01.070
- 16 Christensen H, Al-Janabi H, Levy P, *et al.*: Economic evaluation of meningococcal vaccines: considerations for the future. *Eur J Health Econ* 2020;2:297–309. DOI 10.1007/s10198-019-01129-z

3 Hinweise zu Reiseimpfungen bei besonderen Risikogruppen

Alle Reisenden sollten über einen vollständigen altersentsprechenden Impfstatus gemäß den aktuellen STIKO-Empfehlungen verfügen (s. auch Hinweise in Kapitel 4). Die reisemedizinische Beratung sollte daher unbedingt genutzt werden, um bestehende Impflücken bei Standard- und Indikationsimpfungen zu schließen. Schwangere, Stillende, Säuglinge, Kleinkinder, Senioren und Menschen mit Grunderkrankungen und/oder der Einnahme immunsuppressiver Medikamente sowie die Gruppe der VFR oder Katastrophenhelfende stellen besondere Gruppen dar, bei denen die sonst geltenden Impfempfehlungen für gesunde Reisende ohne spezielle Risikofaktoren angepasst werden müssen.

3.1 Schwangere und Stillende

Schwangere

Einige reiseassoziierte Erkrankungen wie z. B. eine Infektion mit Hepatitis A, Hepatitis E, Dengue, Zika, Influenza, Poliomyelitis, Malaria oder Typhus können zu mütterlichen sowie fetalen bzw. neonatalen Komplikationen oder sogar zum Tod führen.^{1–6} Mit Schwangeren sollte daher generell die Option besprochen werden, die geplante Reise zu verschieben oder auf Reiseziele auszuweichen, bei denen ein möglichst geringes Infektionsrisiko besteht. Auf Reisen, die wegen eines hohen Infektionsrisikos als gefährlich einzustufen sind, sollte zum Wohl der Schwangeren und des ungeborenen Kindes verzichtet werden.

Totimpfstoffe gelten als sicher für die Schwangere und den Fetus⁷ und können während der Schwangerschaft verabreicht werden. Die Datenlage zu Auswirkungen auf die Schwangerschaft ist aber zu manchen Impfstoffen lückenhaft.⁸ Als Impfzeitpunkt für Totimpfstoffe sind generell das 2. und 3. Trimenon zu bevorzugen, im ersten Drittel der Schwangerschaft sollten nur dringend indizierte Impfungen durchgeführt werden, um zu vermeiden, dass die in der Frühschwangerschaft häufigen Spontan-

aborte mit der Impfung in Zusammenhang gebracht werden.

Lebendimpfstoffe sind während der Schwangerschaft grundsätzlich kontraindiziert. Nach individueller Risiko-Nutzen-Einschätzung kann im Einzelfall eine Gelbfieber-Impfung sinnvoll sein (s. Hinweise in Abschnitt 5.5). Eine versehentlich in der Frühschwangerschaft applizierte Lebendimpfung wie z. B. gegen Masern, Mumps, Röteln und/oder Varizellen, Influenza (LAIV), Dengue oder Gelbfieber stellt keine Indikation für einen Schwangerschaftsabbruch dar.

Stillende

Stillende können alle von der STIKO empfohlenen Impfungen erhalten, mit Ausnahme der Dengue- und der Gelbfieber-Impfung:

- ▶ Die Impfung gegen Dengue mit Qdenga ist gemäß Fachinformation während der gesamten Stillzeit kontraindiziert; s. Hinweise in Abschnitt 5.3.
- ▶ Die Impfung gegen Gelbfieber mit Stamaril ist während der Stillzeit kontraindiziert, wenn der Säugling < 6 Monate alt ist. Bei Säuglingen im Alter von 6–8 Monaten bedarf es einer sorgfältigen Risikoabwägung für das Kind (Reiseunvermeidbarkeit); s. Hinweise in Abschnitt 5.5.

Erreger- bzw. Impfstoff-spezifische Informationen zu Schwangeren und Stillenden finden sich in den Erregerkapiteln im Kapitel 5.

3.2 Säuglinge, Kinder und Jugendliche

Bei Säuglingen, Kindern und Jugendlichen sollten folgende Punkte bei der Reiseimpfberatung beachtet werden:

- ▶ altersentsprechende Impfungen gemäß STIKO-Impfkalender überprüfen (s. auch Impfkalender im Kapitel 4)
- ▶ ggf. früheren Zeitpunkt der (Standard-)Impfungen erwägen:

- ▶ Masern-Mumps-Röteln-(MMR-)Impfung: frühestens ab einem Alter von ≥ 9 Monaten möglich (s. unten aufgeführte Hinweise zur MMR-Impfung im Alter von 6–8 Monaten)
- ▶ Varizellen-Impfung: frühestens ab einem Alter von ≥ 9 Monaten möglich
- ▶ Gelbfieber-Impfung: frühestens ab dem Alter von ≥ 9 Monaten möglich (in Ausnahmefällen ab dem Alter von ≥ 6 Monaten); kein lebenslanger Schutz der Gelbfieber-Impfung, wenn Gabe vor dem 2. Geburtstag
- ▶ Indikation für Meningokokken-ACWY- und Meningokokken-B-Impfung kann großzügig gestellt werden, die Epidemiologie im Zielland ist zu beachten
- ▶ Indikation für Tollwut- und Typhus-Impfung kann großzügig gestellt werden
- ▶ altersentsprechende Impfstoffdosierung oder Impfschemata beachten

Säuglinge und Kleinkinder < 5 Jahren haben ein höheres Risiko für Infektionen und schwere Erkrankungsverläufe (inkl. durch fäkal-oral übertragene Erreger) als ältere Kinder. Kinder sind häufiger als Erwachsene gegenüber Tieren exponiert, die potenziell Tollwut-Viren übertragen können, wobei besonders bei kleinen Kindern aufgrund der Körpergröße und/oder der Fortbewegung (Krabbeln) der Kopf häufiger von Bissverletzungen, z. B. durch Hunde, betroffen ist. Aber auch gegenüber Zecken können Kinder und Jugendliche, z. B. durch das Spielen im Gras häufiger exponiert sein.

Das Risiko einer Reise sollte daher immer mit den Eltern/betreuenden Personen gegen deren Nutzen im Vorfeld der Reise abgewogen werden. Zu beachten ist zudem, dass Kinder, die in einem Nicht-Endemieland aufgewachsen sind, für einige Infektionskrankheiten (z. B. Hepatitis A), die in den jeweiligen Reiseländern endemisch sind, keine Immunität besitzen; dieser Umstand ist nicht allen Eltern bewusst.

Altersentsprechende Standard- und Indikationsimpfungen gemäß STIKO-Empfehlungen durchführen

Säuglinge, Kinder und Jugendliche sollten stets, aber insbesondere vor einer Reise gemäß den altersentsprechenden STIKO-Empfehlungen (Standard-

und ggf. Indikationsimpfungen) geimpft sein. Für die Durchführung von Standardimpfungen gibt die STIKO Zeitfenster an. Bei einer bevorstehenden Reise kann es sinnvoll sein, die **Standardimpfung eher zu Beginn des empfohlenen Zeitfensters** durchzuführen, um einen frühestmöglichen Schutz zu erreichen. So kann die **1. MMR-Impfung** in Ausnahmefällen, wie z. B. anstehender Reise in Gebiete mit hoher Masern-Inzidenz oder derzeitigem Ausbruchsgeschehen bereits ab einem Alter von ≥ 9 Monaten durchgeführt werden. Für eine MMR-Impfung von Säuglingen < 9 Monaten fehlen umfassende Daten zur Sicherheit und Wirksamkeit, sodass jüngere Säuglinge in einem Ausbruchsgeschehen in erster Linie durch Impfungen der Kontaktpersonen in der Umgebung zu schützen sind. Individuelle Risiko-Nutzen-Abwägungen können eine Impfung im Alter von 6–8 Monaten (*Off-label-use*) ausnahmsweise begründen. Säuglinge, die im Alter von 6–8 Monaten geimpft wurden, sollen zum Aufbau einer langfristigen Immunität 2 weitere MMR-Impfstoffdosen im Alter von 11 und 15 Monaten erhalten.

Indikation für Impfungen aufgrund von Reisen großzügig stellen

Aufgrund des erhöhten Expositionsrisikos von Kindern kann die Impfempfehlung gegen **Tollwut** (Zulassungsalter der Tollwut-Impfstoffe: ab Geburt) und **FSME** (Zulassungsalter der FSME-Impfstoffe: ab 1 Jahr) großzügig gestellt werden. Dies gilt auch für die Impfung gegen **Meningokokken-ACWY** und **Meningokokken-B** (die Epidemiologie im Zielland ist zu beachten). Zur Prävention fäkal-oral übertragener Erreger sollten die allgemeinen Hygieneregeln („Cook it, boil it, peel it or forget it.“) beachtet werden und ggf. Impfungen wie z. B. gegen **Typhus** (Zulassungsalter der Typhus-Impfstoffe: ab 2 Jahre) und **Hepatitis A** (Zulassungsalter der Hepatitis-A-Impfstoffe: ab 1 Jahr) erwogen werden.

Eine **Gelbfieber-Impfung** ist im Alter < 6 Monaten aufgrund des gehäuften Auftretens neurologischer Komplikationen kontraindiziert.^{9–11} Die meisten Länder verlangen bei Säuglingen < 9 Monaten keinen Nachweis über eine Gelbfieber-Impfung. Nur in Ausnahmefällen (Ausbruch) darf die Gelbfieber-Impfung im Alter von 6–8 Monaten gegeben wer-

den, eine Impfung ab einem Alter von ≥ 9 Monaten ist zu bevorzugen (s. Hinweise in [Abschnitt 5.5](#)).

Säuglinge, die *in utero* oder über das Stillen gegenüber immunmodulatorischen Medikamenten exponiert waren, sollten bzgl. der Anwendung von Lebendimpfstoffen gesondert betrachtet werden. Nähere Informationen finden sich in den [Anwendungshinweise der STIKO zum Impfen bei Immundefizienz](#).

Altersentsprechende Impfstoffdosierungen und Impfschemata beachten

Für folgende Impfstoffe gibt es altersentsprechende Impfstoffdosierungen (s. auch [Tabelle 17](#)):

- ▶ DTaP-Kombinationsimpfstoffe mit höherem Antigengehalt gegen Diphtherie und Pertussis (für Kinder bis < 5 Jahre)
- ▶ FSME (FSME-IMMUN Junior [bis < 16 Jahre]/ENCEPUR Kinder [bis < 12 Jahre])
- ▶ Hepatitis A (Havrix Kinder/Vaqta Kinder 25E)
- ▶ Hepatitis B (Engerix B-Kinder/HBVAXPRO 5 µg)
- ▶ Kombinationsimpfstoffe gegen Hepatitis A + B (Twinrix Kinder)
- ▶ Japanische Enzephalitis (IXIARO 0,25 ml [≥ 2 Monate – < 3 Jahre], IXIARO 0,5 ml [≥ 3 – < 18 Jahre]).

Bei manchen Impfstoffen gibt es zudem altersentsprechende Impfschemata, die zu beachten sind (s. Fachinformationen der Impfstoffe bzw. Hinweise in den jeweiligen Erregerkapiteln in [Kapitel 5](#)).

3.3 Ältere Reisende

Ältere Reisende haben ein erhöhtes Risiko für schwere, mitunter lebensbedrohliche Krankheitsverläufe z. B. durch Pneumokokken oder Influenzaviren. Sie sollten daher, insbesondere bei einer geplanten Reise, über einen vollständigen Impfstatus gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen verfügen, die alters- und indikationsabhängig die Impfungen gegen Pneumokokken, Herpes zoster und RSV sowie die jährliche Influenza- und COVID-19-Impfung umfassen.

Die im Alter abnehmende Kompetenz des Immunsystems auf (Impf-)Antigene zu reagieren (sog. Immunoseneszenz) beeinflusst auch die Stärke einer

Immunantwort und wie lange ein Impfschutz besteht.^{12–14} Die Immunantwort auf unbekannte Impfantigene bei erstmaliger Impfung kann dabei stärker eingeschränkt sein als die Immunantwort bei Auffrischimpfungen. In einigen Studien zur FSME-Impfung wurde z. B. festgestellt, dass eine zusätzliche Impfstoffdosis ab einem bestimmten Alter mit einer deutlich verbesserten Wirksamkeit einhergeht.^{15,16} Falls zusätzlich zum Alter Risikofaktoren wie eine immunsuppressive Erkrankung bestehen, können serologische Kontrollen der Immunantwort in Einzelfällen Aufschluss über den jeweiligen Schutzstatus geben. Eine generelle Bestimmung der Antikörperkonzentrationen nach Impfungen wird jedoch nicht empfohlen.

Für den Gelbfieber-Impfstoff und den Chikungunya-Lebendimpfstoff wurde bei älteren Personen ein erhöhtes Risiko für schwerwiegende unerwünschte Ereignisse (*serious adverse events*, SAE) beobachtet (s. Hinweise in [Kapitel 5](#)). Diese Aspekte sind bei der Risiko-Nutzen-Abwägung der Impfung zu berücksichtigen. Bei eindeutigen Kontraindikationen gegen eine Impfung ist von einer Reise abzuraten.

3.4 Personen, die Freunde und Freundinnen oder Verwandte im Ausland besuchen (*Visiting Friends and Relatives*, VFR)

Immer mehr Menschen, die in Deutschland leben besuchen ihre Freunde und Freundinnen sowie Verwandte im Ausland bzw. in ihrem Heimatland. Diese Personengruppe zeichnet sich statistisch betrachtet dadurch aus, dass sie länger reist, eher ländliche Gebiete besucht, engere Kontakte zur einheimischen Bevölkerung hat, eher lokale Gerichte isst, öfter kurzfristig geplante Reisen macht und seltener eine Reiseberatung in Anspruch nimmt.^{17–19} Je nach Herkunft und Aufenthaltsdauer in einem Endemieland kann bei erwachsenen VFR eine natürlich erworbene Immunität gegenüber manchen Erregern bestehen (z. B. Hepatitis A), oder Impfungen bereits im Rahmen von Routineimpfprogrammen durchgeführt worden sein (z. B. Impfung gegen Gelbfieber oder Japanische Enzephalitis). Studien zeigen hingegen auch, dass VFR ein erhöhtes Risiko für reiseassoziierte und vielfach impfpräventable

Erkrankungen haben, wie z. B. Malaria, Chikungunya, Dengue, Hepatitis A oder Typhus.^{17,18,20–24} Zudem ist nicht allen Eltern bewusst, dass besonders Kinder, die im Nicht-Endemieland aufgewachsen sind, für einige in den jeweiligen Ländern endemischen Infektionskrankheiten keine Immunität besitzen (s. Hinweise in Abschnitt 3.2).

Daher sollte bei jedem Arztbesuch der Impfstatus sorgfältig überprüft (ggf. schwierig bei fremdsprachigen Impfbefreiungen), bestehende Impflücken in Bezug auf von der STIKO empfohlene Standard- und Indikationsimpfungen geschlossen werden (s. Impfkalendar in Kapitel 4 und STIKO-Impfkalendar in verschiedenen Sprachen) und auf die Notwendigkeit und den Nutzen einer Reiseimpfberatung hingewiesen werden. Folgende Aspekte sind bei der Impfberatung bei VFR u. a. zu bedenken:

- ▶ **Dengue:** in der Vergangenheit durchgemachte Erkrankung möglich
- ▶ **Hepatitis A:** vorbestehende Immunität bei erwachsenen VFR je nach Herkunft und Aufenthaltsdauer in einem Endemieland möglich; serologische Testungen vor geplanter Impfung ggf. sinnvoll (in der Regel keine Kassenleistung). In Deutschland geborene Kinder sollten geimpft werden.
- ▶ **Japanische Enzephalitis, Gelbfieber:** überprüfen, ob Impfung im Rahmen von Routineimpfprogrammen in einigen Endemieländern bereits erfolgt ist; ggf. sind dann Auffrischimpfungen ausreichend
- ▶ **Meningokokken-Erkrankung:** Infektionsrisiko kann durch engen Kontakt mit lokaler Bevölkerung höher sein als bei Touristen
- ▶ **Tollwut:** Expositionsrisiko kann durch häufigeren und engeren Kontakt mit Tieren höher sein als bei Touristen
- ▶ **Typhus:** Infektionsrisiko erhöht; Impfung sollte auch bei Kurzreisen, insbesondere bei Reisen auf den indischen Subkontinent erfolgen
- ▶ **vektorübertragene Erkrankungen:** erhöhtes Risiko

3.5 Personen mit Langzeitaufenthalt

Der Begriff „Langzeitaufenthalt“ ist in der Literatur nicht eindeutig definiert. Entsprechend der in der Reisemedizin üblichen Begriffsbildung wird in den vorliegenden STIKO-Empfehlungen ein Zeitraum

von >4 Wochen als Langzeitaufenthalt definiert, unabhängig davon, ob dieser beruflich oder privat erfolgt. Für beruflich reisende Personen ist der Arbeitgeber gemäß Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) gesetzlich verpflichtet, die mit der Auslandstätigkeit verbundenen Belastungen und Gefährdungen zu erfassen und die betroffenen Personen entsprechend zu informieren sowie geeignete Schutzmaßnahmen zu treffen (z. B. arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen gem. ArbMedVV). Dazu gehört auch die Durchführung von beruflich indizierten Impfungen im Zusammenhang mit dem Auslandsaufenthalt (s. AMR 6.6, Absatz 4.3; § 3 Absatz (2) 2. ArbSchG). Auf die rechtlichen Rahmenbedingungen kann an dieser Stelle nicht weiter eingegangen werden, s. auch Abschnitt 2.8.

Bei privaten Langzeitaufenthalten sollten Reisende die erhöhte Expositionsdauer bei der individuellen Risiko-Nutzen-Abwägung berücksichtigen, da viele Impfempfehlungen erst ab einer Aufenthaltsdauer von >4 Wochen relevant werden (z. B. Japanische Enzephalitis).

Je nach Art der Langzeitreise (z. B. mit/ohne Ortsfestigkeit, Freizeitreisende, Katastrophenhelfende) können die Risiken bei Langzeitaufenthalten im Ausland sehr unterschiedlich sein.²⁵ Das Risiko für einige impfpräventable Erkrankungen steigt bei längerer Reisedauer durch die kumulative Expositionszeit. Ähnliches gilt für wiederholte (Kurzzeit-) Reisen,²⁶ insbesondere für:

- ▶ Tollwut²⁷
- ▶ Japanische Enzephalitis
- ▶ Meningokokken-Erkrankungen (Hinweis: Schüler und Schülerinnen, Studenten und Studentinnen, die einen Langzeitaufenthalt planen, sollten gemäß der im Gastland geltenden Meningokokken-Impfempfehlung gegen die jeweils empfohlenen Serogruppen geimpft werden, s. auch Hinweise in Abschnitt 5.10)
- ▶ Typhus
- ▶ Hepatitis B
- ▶ eingeschränkt für Hepatitis A
- ▶ Dengue
- ▶ Chikungunya

3.6 Katastrophenhelfende

Die Gruppe der Katastrophenhelfenden umfasst (mitunter erstmalig) freiwillig Helfende bis hin zu routinierten berufsmäßigen Helfenden. Katastrophenhelfende können teilweise über mehrere Wochen bis mehrere Jahre im Einsatz sein. Sie leiden öfter an Infektionserkrankungen, v.a. Durchfallerkrankungen, und erleiden häufiger Unfälle. Weil die Risiken für eine Infektion im Einsatz unberechenbar sind, ein enger Kontakt zur Bevölkerung besteht und die medizinische Versorgung nicht immer ausreichend gewährleistet ist, sollten Katastrophenhelfende optimal geschützt sein, auch um die humanitäre Hilfsaktion aufrecht zu erhalten, sodass bei dieser Gruppe grundsätzlich alle je nach potenziellen Einsatzort(en) indizierten Impfungen gegeben werden sollten (in Bezug auf die lila gekennzeichneten Hinweise s. Anmerkungen im Kapitel 1). Dies gilt für Personal der Entwicklungszusammenarbeit und medizinisches Personal gleichermaßen, wenn ein entsprechendes Expositionsrisiko vorliegt.

3.7 Reisende mit Grunderkrankungen mit/ohne Immundefizienz

- ▶ Indikationsimpfungen gemäß STIKO-Empfehlungen durchführen
- ▶ Wechselwirkungen bestehender Medikation mit dem indizierten Impfstoff prüfen
- ▶ Impfzeitpunkt optimieren: vor Beginn einer immunsuppressiven Therapie, vor Splenektomie etc.
- ▶ Kurzimpfschemata (z. B. bei Impfungen gegen FSME, Hepatitis B, Japanische Enzephalitis oder Tollwut) sollten bei Immundefizienz nicht angewendet werden
- ▶ serologische Bestimmung der Impfantikörper bei erhöhtem Risiko für eine Erkrankung und zu vermutender eingeschränkter Impfantwort erwägen

Reisende mit Grunderkrankungen ohne Immundefizienz

Bei Reisenden mit Grunderkrankungen, die nicht mit einer Immundefizienz einhergehen, gelten dieselben reisemedizinischen Impfempfehlungen wie bei Personen ohne Grunderkrankungen. Bestehen die Impflücken bei Standard- sowie Indikationsimp-

fungen sollten vor einer Reise geschlossen werden (v.a. Indikationsimpfungen gegen Pneumokokken und Influenza). Bei Reisenden mit einer (chronischen) **Lebererkrankung** sollte darauf geachtet werden, dass ein Impfschutz gegen Hepatitis A und Hepatitis B besteht. Auf mögliche Wechselwirkungen zwischen einer bestehenden Medikation und dem jeweiligen Impfstoff ist zu achten.

Bei Personen mit einer **angeborenen oder iatrogen bedingten Blutgerinnungsstörung** ist in fast allen Fällen durch die Zulassung abgedeckt, dass die Impfungen auch subkutan (s.c.) appliziert werden können.²⁸ Subkutan verabreichte Impfungen führen häufiger zu Lokalreaktionen.²⁹ Zu beachten ist, dass bei den Meningokokken- und Tollwut-Impfstoffen die s.c.-Injektion nicht zugelassen ist; bei s.c.-Injektion von Tollwut-Impfstoffen kann z. B. eine ausreichende Immunantwort nicht zuverlässig erzielt werden. Für den Tollwut-Impfstoff Verorab ist eine intradermale Injektion zugelassen (andere Impfstoffdosis beachten!).

Sollte keine Zulassung für eine s.c.-Gabe vorliegen, kann die Impfung ggf. auch intramuskulär (i.m.) mit einer feinen Injektionskanüle und der anschließenden festen Komprimierung der Einstichstelle über mindestens 2 Minuten erfolgen, wenn eine individuelle Risiko-Nutzen-Abwägung zugunsten einer Impfung ausfällt.

Reisende mit Grunderkrankungen mit Immundefizienz

Bei Erkrankungen, die mit einer Immundefizienz einhergehen oder bei denen eine immunsuppressive Therapie zur Anwendung kommt, kann das Risiko für eine Infektion erhöht und/oder der Verlauf der Erkrankung aggraviert sein.³⁰ Zudem treten bei Immundefizienz häufiger opportunistische Infektionen auf. Auf der anderen Seite kann die Qualität der Impfantwort bei Immundefizienz hinsichtlich Anzahl, Affinität und Lebensdauer der Antikörper vermindert oder können manche Impfstoffe kontraindiziert sein. Der Grad der bestehenden Immunsuppression ist daher relevant, wobei die Grenzen zwischen schwerer und leichter Immundefizienz fließend sind und je nach herangezogener Referenz unterschiedlich definiert werden. In den Anwendungshinweisen der STIKO zum Impfen bei

Immundefizienz (IV) Impfen bei Autoimmunerkrankungen, bei anderen chronisch-entzündlichen Erkrankungen und unter immunmodulatorischer Therapie wird eine leichte Immunsuppression bei Erwachsenen bei folgenden Medikamentendosierungen angenommen: Methotrexat $\leq 0,4$ mg/kg/Woche bzw. ≤ 20 mg/Woche, Azathioprin ≤ 3 mg/kg/Tag.

Totimpfstoffe können auch bei Vorliegen einer chronischen (immunsupprimierenden) Erkrankung und/oder unter immunsuppressiver Therapie jederzeit gegeben werden, wenn auch mit dem Risiko einer verminderten Wirksamkeit des Impfstoffs.

Wenn möglich, sollten Impfungen vor Einleitung einer immunsuppressiven Therapie oder aber zu einem Zeitpunkt einer möglichst geringen Immunsuppression verabreicht werden (z. B. zu Beginn eines Therapiezyklus, unter möglichst niedrig-dosierter antineoplastischer Therapie und unter einer normwertigen Lymphozytenanzahl (in der Regel >1.000 Lymphozyten/ μ l) s. auch Anwendungshinweise der STIKO zum Impfen bei Immundefizienz (III) Impfen bei hämatologischen und onkologischen Erkrankungen (antineoplastische Therapie, Stammzelltransplantation), Organtransplantation und Asplenie).

Bei einigen Impfstoffen wie z. B. Verorab, FSME-IMMUN, ENCEPUR wird in den Fachinformationen darauf hingewiesen, dass eine serologische Kontrolle des Impfsprechens bei Menschen mit Immundefizienz sinnvoll sein könnte, um das weitere Impfschema zu planen. Auch bei anderen Impfstoffen können serologische Kontrollen in Einzelfällen sinnvoll sein, um ggf. zusätzliche Impfstoffdosen für einen optimierten Schutz zu verabreichen. Zu den serologischen Werten, bei denen Schutz anzunehmen ist, wird auf die Anwendungshinweise der STIKO zum Impfen bei Immundefizienz (III) Impfen bei hämatologischen und onkologischen Erkrankungen (antineoplastische Therapie, Stammzelltransplantation), Organtransplantation und Asplenie verwiesen.

Lebendimpfstoffe enthalten attenuierte, sich replizierende Impfviren oder -bakterien, die bei Immundefizienz eine potenziell lebensbedrohliche Infektion hervorrufen können. Lebendimpfstoffe sind

bei Personen mit Immundefizienz daher prinzipiell kontraindiziert. In der Reisemedizin beziehen sich die Hinweise zur Verabreichung von Lebendimpfstoffen vor allem auf die Gelbfieber- und die Dengue-Impfung, für die es keinen alternativen Totimpfstoff gibt (für die Typhus-, Chikungunya- und Cholera-Impfungen stehen parenterale bzw. enterale Totimpfstoffe zur Verfügung). Es ist daher ratsam, Patienten und Patientinnen vor Einleitung einer immunsuppressiven Therapie oder jedweder Transplantation nach geplanten Reisen in ein Dengue- oder Gelbfieber-Endemiegebiete zu fragen, insbesondere, wenn sie aus Endemiegebieten stammen und möglicherweise wieder in ihr Heimatland reisen möchten (weitere impfstoffspezifische Hinweise s. Kapitel 5).

Impfungen mit Lebendimpfstoffen sollten **bis 4 Wochen** vor Beginn einer immunsuppressiven Therapie abgeschlossen sein. Nach Beenden bzw. bei Pausieren einer immunsuppressiven Therapie sind Mindestabstände zu einer Impfung zu beachten. Dabei ist zu bedenken, dass die biologische Wirkdauer bei manchen Arzneistoffen länger sein kann als die pharmakokinetische Halbwertszeit. Immunsuppressive bzw. immunmodulierende Arzneistoffe und jeweils zu berücksichtigende Impfabstände und weitere Aspekte bei Monotherapie finden sich in tabellarischer Form in den Anwendungshinweisen der STIKO zum Impfen bei Immundefizienz (IV) Impfen bei Autoimmunerkrankungen, bei anderen chronisch-entzündlichen Erkrankungen und unter immunmodulatorischer Therapie.

Referenzen

- 1 Carroll ID, Williams DC: Pre-travel vaccination and medical prophylaxis in the pregnant traveler. *Travel Med Infect Dis* 2008;5:259–75. DOI 10.1016/j.tmaid.2008.04.005
- 2 Thain S., Tan SQ, Tagore S: Knowledge, perception and maternal immunisation practices of obstetricians in Singapore for the Tdap and influenza vaccines. *Singapore Med J* 2021;6:267–270. DOI 10.11622/smedj.2019170
- 3 Carles G, Montoya Y, Seve B, *et al.*: Typhoid fever and pregnancy. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)* 2002;5:495–9.
- 4 Ornoy A, Tenenbaum A: Pregnancy outcome following infections by coxsackie, echo, measles,

- mumps, hepatitis, polio and encephalitis viruses. *Reprod Toxicol* 2006;4:446–57. DOI 10.1016/j.reprotox.2005.12.007
- 5 Chaudhry SA, Koren G: Hepatitis A infection during pregnancy. *Can Fam Physician* 2015;11:963–4.
- 6 Chaudhry SA, Verma N, Koren G: Hepatitis E infection during pregnancy. *Can Fam Physician* 2015;7:607–8.
- 7 Munoz FM, Jamieson DJ: Maternal Immunization. *Obstet Gynecol* 2019;4:739–753. DOI 10.1097/AOG.0000000000003161
- 8 Macias Saint-Gerons D, Sola Arnau I, De Mucio B, *et al.*: Adverse events associated with the use of recommended vaccines during pregnancy: An overview of systematic reviews. *Vaccine* 2021;B12–B26. DOI 10.1016/j.vaccine.2020.07.048
- 9 Kuhn S, Twele-Montecinos L, MacDonald J, *et al.*: Case report: probable transmission of vaccine strain of yellow fever virus to an infant via breast milk. *CMAJ* 2011;4:E243–5. DOI 10.1503/cmaj.100619
- 10 Sanofi Pasteur: Stamaril Fachinformation. 2025.
- 11 Thompson WO: Encephalitis in infants following vaccination with 17 D yellow fever virus: report of a further case. *Br Med J* 1955;4932:182–3. DOI 10.1136/bmj.2.4932.182
- 12 Wagner A, Garner-Spitzer E, Jasinska J, *et al.*: Age-related differences in humoral and cellular immune responses after primary immunisation: indications for stratified vaccination schedules. *Sci Rep* 2018;1:9825. DOI 10.1038/s41598-018-28111-8
- 13 Chen WH, Kozlovsky BF, Effros RB, *et al.*: Vaccination in the elderly: an immunological perspective. *Trends Immunol* 2009;7:351–9. DOI 10.1016/j.it.2009.05.002
- 14 Weinberger B, Herndler-Brandstetter D, Schwanninger A, *et al.*: Biology of immune responses to vaccines in elderly persons. *Clin Infect Dis* 2008;7:1078–84. DOI 10.1086/529197
- 15 Hansson KE, Rosdahl A, Insulander M, *et al.*: Tick-borne Encephalitis Vaccine Failures: A 10-year Retrospective Study Supporting the Rationale for Adding an Extra Priming Dose in Individuals Starting at Age 50 Years. *Clin Infect Dis* 2020;2:245–251. DOI 10.1093/cid/ciz176
- 16 Hertzell KB, Pauksens K, Rombo L, *et al.*: Tick-borne encephalitis (TBE) vaccine to medically immunosuppressed patients with rheumatoid arthritis: A prospective, open-label, multi-centre study. *Vaccine* 2016;5:650–655. DOI 10.1016/j.vaccine.2015.12.029
- 17 Leder K, Tong S, Weld L, *et al.*: Illness in travelers visiting friends and relatives: a review of the GeoSentinel Surveillance Network. *Clin Infect Dis* 2006;9:1185–93. DOI 10.1086/507893
- 18 Rowe K, Chaves N, Leder K: Challenges to providing pre-travel care for travellers visiting friends and relatives: an audit of a specialist travel medicine clinic. *J Travel Med* 2017;5. DOI 10.1093/jtm/tax038
- 19 LaRocque RC, Deshpande BR, Rao SR, *et al.*: Pre-travel health care of immigrants returning home to visit friends and relatives. *Am J Trop Med Hyg* 2013;2:376–380. DOI 10.4269/ajtmh.2012.12-0460
- 20 McCarthy M: Should visits to relatives carry a health warning? *Lancet* 2001;9259:862. DOI 10.1016/S0140-6736(05)71796-7
- 21 Faber MS, Stark K, Behnke SC, *et al.*: Epidemiology of hepatitis A virus infections, Germany, 2007–2008. *Emerg Infect Dis* 2009;11:1760–8. DOI 10.3201/eid1511.090214
- 22 Lindholm DA, Myers T, Widjaja S, *et al.*: Mosquito Exposure and Chikungunya and Dengue Infection Among Travelers During the Chikungunya Outbreak in the Americas. *Am J Trop Med Hyg* 2017;4:903–912. DOI 10.4269/ajtmh.16-0635
- 23 Heywood AE, Zwar N, Forssman BL, *et al.*: The contribution of travellers visiting friends and relatives to notified infectious diseases in Australia: state-based enhanced surveillance. *Epidemiol Infect* 2016;16:3554–3563. DOI 10.1017/S0950268816001734
- 24 Suryapranata FS, Prins M, Sonder GJ: Low and declining attack rates of imported typhoid fever in the Netherlands 1997–2014, in spite of a restricted vaccination policy. *BMC Infect Dis* 2016;1:731. DOI 10.1186/s12879-016-2059-0
- 25 Chen LH, Leder K, Barbre KA, *et al.*: Business travel-associated illness: a GeoSentinel analysis. *J Travel Med* 2018;1. DOI 10.1093/jtm/tax097
- 26 Leder K, Chen LH, Wilson ME: Aggregate travel vs. single trip assessment: arguments for cumulative risk analysis. *Vaccine* 2012;15:2600–4. DOI 10.1016/j.vaccine.2011.12.133
- 27 Pandey P, Shlim DR, Cave W, *et al.*: Risk of possible exposure to rabies among tourists and foreign residents in Nepal. *J Travel Med* 2002;3:127–31. DOI 10.2310/7060.2002.23219
- 28 Robert Koch-Institut. Antworten auf häufig gestellte Fragen (FAQ) – Wie sollte bei Blutungsneigung geimpft werden? https://www.rki.de/SharedDocs/FAQs/DE/Impfen/AllgFr_Kontraindi/faq_impfen_Kontraindi_ges.html#entry_16821918

- 29 van Aalsburg R, van Genderen PJ: Vaccination in patients on anticoagulants. *Travel Med Infect Dis* 2011;6:310–1. DOI 10.1016/j.tmaid.2011.09.001
- 30 Guzek A, Berghoff AS, Jasinska J, *et al.*: Reduced seroprevalence against vaccine preventable diseases (VPDs) in adult patients with cancer: necessity of routine vaccination as part of the therapeutic concept. *Ann Oncol* 2020;2:319–321. DOI 10.1016/j.annonc.2019.11.005

4 Überblick über die von der STIKO empfohlenen Impfungen (Standard- und Indikationsimpfungen) sowie Impfungen aufgrund von Reisen

4.1 Überblick über die von der STIKO empfohlenen Standard- und Indikationsimpfungen

Im Rahmen der Reiseimpfberatung sollten zunächst die von der STIKO empfohlenen Standard- und Indikationsimpfungen überprüft und ggf. ergänzt bzw. aufgefrischt werden.

Für jede Reise sind die von der STIKO empfohlenen **Standard- und Indikationsimpfungen** (s. [Tabelle 1](#) sowie [Impfempfehlungen der STIKO](#)) von grundsätzlicher Bedeutung, wenngleich das länderspezifische Infektionsrisiko für die entsprechenden Erreger sehr unterschiedlich sein kann:

- ▶ **COVID-19:** Die Standard- sowie Indikationsimpfung gegen COVID-19 ist auch im reisemedizinischen Kontext sinnvoll.
- ▶ **Diphtherie:** Diphtherie ist in manchen Ländern der Tropen und Subtropen und der Gemeinschaft Unabhängiger Staaten (GUS) weiterhin endemisch. Die Impfung ist besonders wichtig bei geplanten Langzeitaufenthalten in Ländern, in denen die Infektion endemisch und das Antitoxin evtl. nicht verfügbar ist.¹
- ▶ **Influenza:** Die saisonale Influenza kommt weltweit, zum Teil ganzjährig vor und ist eine der häufigsten impfpräventablen reiseassoziierten Erkrankungen.
- ▶ **Masern:** Die Masern-Impfung ist im reisemedizinischen Kontext von großer Bedeutung, da in fast allen Ländern der Welt ein Infektionsrisiko vorhanden ist.²⁻⁴ Auf die Vollständigkeit des Masern-Schutzes ist daher zu achten.
- ▶ **Mpox:** Die Indikation ist im reisemedizinischen Kontext erneut zu überprüfen.
- ▶ **Pertussis:** Das Risiko während einer Reise scheint gering, auch wenn direkt vergleichende Untersuchungen von Reisenden und Nicht-Reisenden nicht vorliegen.
- ▶ **Pneumokokken:** Die Indikationsimpfung gegen Pneumokokken ist bei Reisen von besonderer Bedeutung, da im Ausland erworbene Pneumokok-

ken-Erkrankungen oft eine erhöhte Antibiotikaresistenz aufweisen.

- ▶ **Tetanus:** Auch wenn keine Daten vorliegen, die ein erhöhtes Tetanus-Risiko während einer Reise belegen, sind Verletzungen immer möglich, evtl. auf Reisen sogar häufiger (v. a. bei selten ausgeführten Freizeitaktivitäten wie Tauchen, Motorradfahren oder Klettern), sodass immer auf einen bestehenden Tetanusschutz geachtet werden sollte.

Weitere Impfungen wie z. B. gegen **Hepatitis A/B**, **Chikungunya**, **Dengue** und **Poliomyelitis** werden in [Kapitel 5](#) ausführlich besprochen.

Tabelle 1 | Impfkalender 2026 (Standardimmunisierungen mit Impfstoffen und monoklonalen Antikörpern); für Indikationsimpfungen s. Impfempfehlungen der STIKO

A – Säuglinge und Kleinkinder < 5 Jahre (0–59 Monate)

Impfung/Immunsierung	Alter in Wochen			Alter in Monaten										
	0	4	6	2	3	4	5–6	7–10	11*	12	13–14	15	16–23	24–59
	U2	U3		U4			U5		U6				U7	U7a/U8
Respiratorische Synzytial-Viren	mAk (Einmaldosis) je nach Geburtsmonat ^a													
Rotaviren		G1 ^b		G2	(G3)									
Tetanus ^c			G1		G2				G3 ^f					
Diphtherie ^c			G1		G2				G3 ^f					
Pertussis ^c			G1		G2				G3 ^f					
Hib ^c – <i>H. influenzae</i> Typ b			G1		G2				G3 ^f					
Poliomyelitis ^c			G1		G2				G3 ^f					
Hepatitis B ^c			G1		G2				G3 ^f					
Pneumokokken ^{c,d}			G1		G2				G3 ^f					
Meningokokken B ^e			G1		G2				G3 ^f					
Masern, Mumps, Röteln									G1			G2		
Varizellen									G1			G2		

B – Kinder ≥ 5 Jahre, Jugendliche und Erwachsene

Impfung	Alter in Jahren									
	5–6	7–8	9–11	12–14	15–16	17	18–24	25–59	60–74	ab 75
	U9	U10	U11	J1		J2				
Tetanus	A1			A2					A ^h	
Diphtherie	A1			A2					A ^h	
Pertussis	A1			A2				A3 ^h		
Poliomyelitis				A1						
Hepatitis B										
HPV – Humane Papillomviren			G1 ^g /G2 ^g							
Meningokokken ACWY				G1						
Masern							S ⁱ			
Mumps, Röteln										
Varizellen										
Pneumokokken									S ^k	
Herpes zoster									G1 ^l /G2 ^l	
Influenza									S (jährlich) ^m	
COVID-19							Gx ^j		S (jährlich) ^m	
Respiratorische Synzytial-Viren										S ⁿ

■ Empfohlener Impfzeitpunkt

■ Empfohlener Zeitraum für die Verabreichung der mAk

■ Nachholimpfzeitraum für Grund- bzw. Erstimmunisierung und Verabreichung der mAk

a Zwischen April und September Geborene sollen Nirsevimab im Herbst vor Beginn ihrer 1. RSV-Saison erhalten; Neugeborene jeglichen Gestationsalters, die während der RSV-Saison (meist zwischen Oktober und März) geboren werden, sollen Nirsevimab möglichst nach der Geburt erhalten, idealerweise bei Entlassung aus der Geburtseinrichtung bzw. bei der U2 (3.–10. Lebenstag).

b Erste Impfstoffdosis bereits ab dem Alter von 6 Wochen, je nach verwendetem Impfstoff 2 bzw. 3 Impfstoffdosen im Abstand von mind. 4 Wochen

c Frühgeborene: zusätzliche Impfstoffdosis im Alter von 3 Monaten, d. h. insgesamt 4 Impfstoffdosen

d Säuglinge (inkl. Frühgeborene) werden mit PCV13 oder PCV15 geimpft

e Gemäß Fachinformation besteht die Impfschritte im Alter von 2–23 Monaten aus 3 Impfstoffdosen, ab dem Alter von 24 Monaten aus 2 Impfstoffdosen

f Mindestabstand zur vorangegangenen Impfstoffdosis: 6 Monate

g Zwei Impfstoffdosen im Abstand von mind. 5 Monaten, bei Nachholimpfung beginnend im Alter ≥ 15 Jahre oder bei einem Impfabstand von < 5 Monaten zwischen 1. und 2. Impfstoffdosis ist eine 3. Impfstoffdosis erforderlich

h Td-Auffrischimpfung alle 10 Jahre. Nächste fällige Td-Impfung einmalig als Tdap- bzw. bei entsprechender Indikation als Tdap-IPV-Kombinationsimpfung

i Eine Impfstoffdosis eines MMR-Impfstoffs für alle nach 1970 geborenen Personen ≥ 18 Jahre mit unklarem Impfstatus, ohne Impfung oder mit nur einer Impfung in der Kindheit

j Impfung bis die Anzahl der für die Basisimmunität erforderlichen ≥ 3 SARS-CoV-2-Antigenkontakte (davon mindestens 1 Impfung) erreicht ist. Mindestimpfabstand zwischen G1 und G2 ≥ 4 bis vorzugsweise 12 Wochen, und zwischen G2 und G3 ≥ 6 Monate

k Impfung mit PCV20

l 2 Impfstoffdosen des adjuvantierten Herpes-zoster-Totimpfstoffs im Abstand von 2 bis 6 Monaten

m Jährliche Impfung (einmalig pro Saison) im Herbst (COVID-19) bzw. Herbst/Winter (Influenza)

n 1-malige Impfung mit einem proteinbasierten oder mRNA-RSV-Impfstoff im Spätsommer/Herbst vor Beginn der RSV-Saison

***** Impfungen können auf mehrere Impftermine verteilt werden. MMR und V können am selben Termin oder mit einem Mindestabstand von 4 Wochen verabreicht werden

G Grundimmunisierung

A Auffrischimpfung

S Standardimpfung

mAk monoklonale Antikörper

U/J Vorsorgeuntersuchungen für Kinder und Jugendliche

4.2 Überblick über die von der STIKO empfohlenen Reiseimpfungen

In Tabelle 2 sind die Reiseimpfempfehlungen der STIKO (Indikationsgruppe ‚R‘ bzw. bei Poliomyelitis Indikationsgruppe ‚I‘) zusammengestellt. Dies ist ein Auszug aus den STIKO-Empfehlungen zu Standardimpfungen im Erwachsenenalter sowie zu

Indikations- und Auffrischimpfungen für alle Altersgruppen. Bezüglich der Endemie-, Risiko- und/oder Verbreitungsgebiete s. entsprechende Karten am Ende von Kapitel 5. Die länderspezifischen Informationen finden sich in den Länder tabellen im Anhang dieses Dokumentes.

Tabelle 2 | Empfehlungen der STIKO zu Reiseimpfungen

Impfung gegen	Indikation	Anmerkungen (Packungsbeilage/Fachinformation beachten)
Chikungunya	Personen ≥ 12 Jahre, ▶ die in ein Gebiet reisen, für das ein aktuelles Chikungunya-Ausbruchsgeschehen bekannt ist, ▶ die einen längeren Aufenthalt (> 4 Wochen) oder wiederholte Kurzaufenthalte in Chikungunya-Endemiegebieten planen und bei denen ein erhöhtes Risiko für eine Chronifizierung oder einen schweren Verlauf der Erkrankung besteht (z. B. Alter ≥ 60 Jahre oder eine schwere internistische Grunderkrankung).	Eine Impfstoffdosis des attenuierten Lebendimpfstoffs oder des Totimpfstoffs. Für Personen ≥ 60 Jahre soll nur der Totimpfstoff verwendet werden. Zum jetzigen Zeitpunkt kann keine Aussage über die Notwendigkeit bzw. den Zeitpunkt einer Auffrischimpfung getroffen werden. Weitere Hinweise, u. a. zu den Kontraindikationen und Impfstoffprofilen sowie zu den beruflich Reisenden (z. B. Militär), s. <u>Epid Bull 28/2025</u> .
Cholera	▶ Reisen in Cholera-Epidemiegebiete mit voraussichtlich ungesichertem Zugang zu Trinkwasser ▶ Längerfristige Tätigkeit in Cholera-Epidemiegebieten ▶ Einsatz als Katastrophenhelfende	Nach Angaben in den Fachinformationen der Hersteller.
Dengue	Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virusinfektion durchgemacht haben und in ein Dengue-Endemiegebiet reisen und dort ein erhöhtes Expositionsrisiko haben (z. B. längerer Aufenthalt, aktuelles Ausbruchsgeschehen). Für Personen, die in der Vergangenheit keine Dengue-Virusinfektion durchgemacht haben („Dengue-Naive“) spricht die STIKO aufgrund der gegenwärtig limitierten Datenlage derzeit keine allgemeine Impfempfehlung aus (s. auch STIKO-Hinweise im Kasten auf S. 9 Epid Bull 4/2026). Weitere Hinweise s. <u>Epid Bull 48/2023</u> .	Grundimmunisierung mit 2 Impfstoffdosen des tetravalenten attenuierten Lebendimpfstoffs Qdenga (Mindestabstand 3 Monate zwischen den Impfstoffdosen). Die vollständige Impfserie (2 Impfstoffdosen) sollte vor Abreise abgeschlossen sein (Endemiegebiete s. auch Verbreitungskarte in Kapitel 5 des <u>Epid Bull 24/2026</u>). Auffrischimpfungen: Zum jetzigen Zeitpunkt kann keine Aussage über die Notwendigkeit bzw. den Zeitpunkt einer Auffrischimpfung getroffen werden.
FSME (Frühsommer-Meningoenzephalitis) und andere TBE- (tick-borne encephalitis)-Subtypen	Auslandsreisen: Personen, die in TBE-Risikogebieten außerhalb Deutschlands zeckenexponiert sind.	Grundimmunisierung und Auffrischimpfungen mit einem für Erwachsene bzw. Kinder zugelassenen Impfstoff nach Angaben in den Fachinformationen.
Gelbfieber	Eine Liste der Länder mit der Gefahr einer Gelbfieber-Übertragung und der Länder, die bei Einreise den Nachweis einer Gelbfieber-Impfung fordern, stellt die WHO zur Verfügung (www.who.int/health-topics/yellow-fever).	Impfung in einer von den Gesundheitsbehörden zugelassenen Gelbfieber-Impfstelle. Vor erneuter oder bei fortgesetzter Exposition sollte einmalig eine Auffrischimpfung erfolgen, sofern 10 oder mehr Jahre seit der Erstimpfung vergangen sind. Nach erfolgter 2. Impfstoffdosis sind keine weiteren Auffrischimpfungen notwendig. Ausnahmen und Besonderheiten bei folgenden Personengruppen sind zu beachten: Schwangere: Bei 1. Impfstoffdosis in der Schwangerschaft vor erneuter oder bei fortgesetzter Exposition 2. Impfstoffdosis, unabhängig vom Abstand zur Erstimpfung (max. 2 Impfstoffdosen). Personen mit Immundefizienz: Wenn bei der 1. Impfstoffdosis eine Immundefizienz bestand, soll bei fehlender Kontraindikation vor erneuter Exposition eine 2. Impfstoffdosis gegeben werden, unabhängig vom Abstand zur Erstimpfung. Vor oder nach der 2. Impfstoffdosis ist grundsätzlich keine serologische Kontrolle erforderlich. Vor erneuter oder bei fortgesetzter Exposition muss individuell über die Verabreichung weiterer Impfstoffdosen entschieden werden.

(Fortsetzung Tabelle 2 auf nächster Seite)

(Fortsetzung Tabelle 2)

Impfung gegen	Indikation	Anmerkungen (Packungsbeilage/Fachinformation beachten)
		Kinder: Bei 1. Impfstoffdosis vor dem 2. Geburtstag soll vor erneuter oder bei fortgesetzter Exposition eine 2. Gelbfieber-Impfstoffdosis verabreicht werden, sofern seit der Erstimpfung 5 oder mehr Jahre vergangen sind. Im Erwachsenenalter ist keine weitere Impfstoffdosis notwendig, sofern im Kindesalter 2 Impfstoffdosen verabreicht wurden. Bei 1 Impfstoffdosis im Kindesalter ist vor erneuter Exposition im Erwachsenenalter eine 2. Impfstoffdosis empfohlen. Bei 1. Impfstoffdosis nach dem 2. Geburtstag soll vor erneuter oder bei fortgesetzter Exposition eine 2. Impfstoffdosis verabreicht werden, sofern 10 oder mehr Jahre seit der Erstimpfung vergangen sind (max. 2 Impfstoffdosen). Für das internationale Zertifikat ist die Verabreichung von 1 Impfstoffdosis ausreichend. Das Zertifikat ist lebenslang gültig. Dies betrifft bereits ausgestellte und neue Gelbfieber-Impfzertifikate.
Hepatitis A (HA)	Reisende in Endemiegebiete.	Grundimmunisierung und Auffrischimpfung nach Angaben in den Fachinformationen. Die serologische Vortestung auf Anti-HAV ist nur bei Personen sinnvoll, die länger in Endemiegebieten gelebt haben oder in Familien aus Endemiegebieten aufgewachsen sind oder vor 1950 geboren wurden.
Hepatitis B (HB)	Individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich. Es ist individuell abzuwägen, ob angesichts des konkreten Expositionsrisikos und des individuellen Risikos eines Impfversagens eine Impferfolgskontrolle erforderlich erscheint. Ausführungen zur Impferfolgskontrolle s. Epid Bull 4/2026.	Grundimmunisierung und Auffrischimpfung nach Angaben in den Fachinformationen.
Influenza	Für Reisende ≥ 60 Jahre und Reisende, die unter I (Indikationsimpfung) in Tabelle 2 des Epid Bull 4/2026 genannt sind und die nicht über einen aktuellen Impfschutz verfügen, ist die Impfung generell empfehlenswert.	Impfung mit einem Impfstoff mit aktueller, von der WHO empfohlener Antigenkombination. Für Personen ≥ 60 Jahre werden inaktivierte Hochdosis- oder MF-59-adjuvantierte Impfstoffe empfohlen. Wenn die Gabe eines MF-59-adjuvantierten und eines Hochdosis-Influenza-Impfstoffes aus medizinischen Gründen nicht möglich ist (z. B. aufgrund erhöhter Reaktogenität bei vorherigen Impfungen), kann bei Personen im Alter von ≥ 60 Jahren auch ein Influenza-Standardimpfstoff (Ei- oder zellbasiert) verwendet werden.
Japanische Enzephalitis	Aufenthalte in Endemiegebieten, während der Übertragungszeit, insbesondere bei: ▶ Reisen in aktuelle Ausbruchsgebiete ▶ Langzeitaufenthalt (> 4 Wochen) ▶ Wiederholten Kurzaufenthalten ▶ Vorausschbarem Aufenthalt in der Nähe von Reisfeldern und Schweinezucht (nicht auf ländliche Gebiete begrenzt)	Grundimmunisierung mit 2 Impfstoffdosen; eine Auffrischimpfung vor erneuter Exposition, frühestens 12 Monate nach der Grundimmunisierung.
Meningokokken	Reisende in Länder mit epidemischem Vorkommen, besonders bei engem Kontakt zur einheimischen Bevölkerung (z. B. Entwicklungs- und Katastrophenhelfende, medizinisches Personal); dies gilt auch für Aufenthalte in Regionen mit Krankheitsausbrüchen und Impfempfehlung für die einheimische Bevölkerung (WHO- und Länderhinweise beachten).	Impfung mit Meningokokken-ACWY-Konjugatimpfstoff, bei Katastrophenhelfenden und je nach Exposition auch bei Entwicklungshelfenden und medizinischem Personal zusätzlich Meningokokken-B-Impfstoff.
	Vor Pilgerreise nach Mekka (Hadj, Umrah).	Impfung mit Meningokokken-ACWY-Konjugatimpfstoff (Einreisebestimmungen beachten).
	Vor Langzeitaufenthalten, besonders Kinder und Jugendliche sowie Personen in Studium oder Ausbildung.	Impfung mit Meningokokken-ACWY-Konjugatimpfstoff und Meningokokken-B-Impfstoff entsprechend den Empfehlungen der Zielländer.

(Fortsetzung Tabelle 2 auf nächster Seite)

(Fortsetzung Tabelle 2)

Impfung gegen	Indikation	Anmerkungen (Packungsbeilage/Fachinformation beachten)
Poliomyelitis	Für folgende Personengruppen ist eine Impfung indiziert: ▶ Reisende in Regionen mit Infektionsrisiko durch Wild-Poliomyelitis-Virusstämme (WPV) oder durch einen mutierten Impfvirusstamm (<i>circulating vaccine-derived poliovirus</i> [cVDPV]) (die aktuelle epidemische Situation ist zu beachten, insbesondere die Meldungen der WHO), ▶ Aussiedelnde, Geflüchtete und Asylsuchende, die in Gemeinschaftsunterkünften leben, bei der Einreise aus Gebieten mit Infektionsrisiko.	Personen ohne Nachweis einer Grundimmunisierung sollten vor Reisebeginn wenigstens 2 IPV-Impfstoffdosen in 4-wöchigem Abstand erhalten. Ausstehende oder nicht dokumentierte Impfstoffdosen, die für einen vollständigen Schutz empfohlen sind, sollen mit IPV nachgeholt werden. Bei einem Aufenthalt ≤ 4 Wochen in Afghanistan oder Pakistan empfiehlt die STIKO eine Poliomyelitis-Auffrischimpfung, wenn die letzte Impfstoffdosis vor mehr als 10 Jahren verabreicht worden ist. Für bestimmte Länder hat die WHO bei einem Aufenthalt >4 Wochen verschärfte Empfehlungen ausgesprochen, z. T. mit Nachweispflicht, s. auch: www.who.int/groups/poliovirus-ihr-emergency-committee.
Tollwut	Reisende in Regionen mit Tollwut-Gefahr und einer erhöhten Wahrscheinlichkeit einer Tollwut-Exposition (z. B. durch Kontakt mit streunenden Hunden oder Fledermäusen).	In den Fachinformationen der beiden verfügbaren Impfstoffe Rabipur und Verorab gibt es unterschiedliche Angaben zu Auffrischimpfungen bei Anwendung des konventionellen Schemas. Der Zeitpunkt für Auffrischimpfungen bei Anwendung der Schnellschemata wurde nicht festgelegt. Die STIKO geht davon aus, dass eine aus 3 Impfstoffdosen bestehende Grundimmunisierung eine ausreichende Boosterfähigkeit bei immunkompetenten Reisenden bewirkt und im Falle einer Exposition die Durchführung einer PEP, bestehend aus 2 Impfstoffdosen (d 0, 3), ausreichend ist. Routinemäßige serologische Kontrollen sind bei Reisenden nicht empfohlen.
Tuberkulose	Die Impfung mit einem BCG-Impfstoff wird nicht empfohlen.	
Typhus	Bei Reisen in Endemiegebiete mit Aufenthalt unter schlechten hygienischen Bedingungen.	Nach Angaben in den Fachinformationen.

Referenzen

- Gautret P, Wilder-Smith A: Vaccination against tetanus, diphtheria, pertussis and poliomyelitis in adult travellers. *Travel Med Infect Dis* 2010;3:155–60. DOI 10.1016/j.tmaid.2010.02.007
- Angelo KM, Libman M, Gautret P, *et al.*: The rise in travel-associated measles infections-GeoSentinel, 2015-2019. *J Travel Med* 2019;6. DOI 10.1093/jtm/taz046
- Jost M, Luzi D, Metzler S, *et al.*: Measles associated with international travel in the region of the Americas, Australia and Europe, 2001–2013: a systematic review. *Travel Med Infect Dis* 2015;1:10–8. DOI 10.1016/j.tmaid.2014.10.022
- MacIntyre CR, Karki S, Sheikh M, *et al.*: The role of travel in measles outbreaks in Australia – An enhanced surveillance study. *Vaccine* 2016;37:4386–91. DOI 10.1016/j.vaccine.2016.07.023

5 Anmerkungen zu einzelnen Impfungen

5.1 Chikungunya

Virusinfektion, hervorgerufen durch das Chikungunya-Virus (CHIKV), die v. a. in tropischen und subtropischen Regionen durch Stechmücken der Gattung *Aedes* übertragen wird. Typische klinische Manifestationen sind hohes Fieber, ausgeprägte symmetrische Arthralgien und ein Exanthem. Die Arthralgien können chronifizieren und im klinischen Bild einer rheumatoiden Arthritis ähneln. Schwerwiegende Komplikationen (z. B. Karditis oder Enzephalitis) können insbesondere bei bestimmten Risikopopulationen auftreten. CHIKV kann große, anhaltende Epidemien verursachen.

Impfindikation bei Reise

Personen ≥ 12 Jahre,

- ▶ die in ein Gebiet reisen, für das ein aktuelles Chikungunya-Ausbruchsgeschehen bekannt ist,
- ▶ die einen längeren Aufenthalt (> 4 Wochen) oder wiederholte Kurzaufenthalte in Chikungunya-Endemiegebieten planen **und** bei denen ein erhöhtes Risiko für eine Chronifizierung oder einen schweren Verlauf der Erkrankung besteht (z. B. Alter ≥ 60 Jahre oder eine schwere internistische Grunderkrankung).

Für Personen ≥ 60 Jahre soll nur der Totimpfstoff verwendet werden.

Bzgl. der Ausbruchs- und Endemiegebiete s. Hinweise unter [Abschnitt 5.1.7](#) und Länder tabellen im [Anhang](#).

Weitere Präventionsmaßnahmen

Konsequenter ganztägiger Mückenschutz (s. Hinweise in [Abschnitt 2.3](#))

der Gattung *Aedes* (*Ae.*) übertragen. Diese sind vor allem tag- aber auch nachtaktive, und vermehren sich insbesondere in der Regenzeit oder in offenen Wasserbehältern in der Nähe menschlicher Behausungen. *Ae. aegypti* (Gelbfiebermücke) ist der Hauptüberträger mit einer weltweiten Verbreitung in tropischen und subtropischen Regionen. Zudem können Stechmückenarten wie *Ae. albopictus* (asiatische Tigermücke), die auch in Europa vorkommen, als Vektoren fungieren.

Die Übertragung auf den Menschen erfolgt durch eine infizierte weibliche Stechmücke während einer Blutmahlzeit, wobei Menschen in Ausbruchssituationen den Hauptwirt darstellen. Eine perinatale Übertragung des Virus von der Mutter auf das Kind mit möglichen lebensbedrohlichen Verläufen beim Neugeborenen sowie akzidentelle Übertragungen über Blutprodukte oder Nadelstichverletzungen sind beschrieben.^{1,2}

5.1.2 Epidemiologie und reiseassoziiertes Infektionsrisiko

Zwischen 1999 und 2020 wurden autochthone Übertragungen von CHIKV in 115 Ländern in Regionen Afrikas, Asiens, Ozeaniens, Nord-, Mittel- und Südamerikas sowie Europas berichtet.³ Im Jahr 2025 wurden laut WHO weltweit über 500.000 Chikungunya-Fälle und 186 Todesfälle aus über 40 Ländern/Territorien erfasst.⁴ Die tatsächliche Krankheitslast wird aufgrund fehlender Diagnostik und Surveillance jedoch deutlich unterschätzt.

Generell besteht bei Reisen in tropische und subtropische Endemiegebiete ein erhöhtes Risiko einer Infektion, insbesondere während oder nach der Regenzeit. Am höchsten ist das Ansteckungsrisiko bei Reisen in ein aktuelles Ausbruchsgbiet; es steigt mit der Reisedauer im Endemiegebiet.

Bezüglich der Risikofaktoren für einen schweren Krankheitsverlauf (u. a. Hospitalisierung, tödlicher Verlauf) einer CHIKV-Infektion finden sich in der

5.1.1 Erreger und Übertragung

Das Chikungunya-Virus (CHIKV) ist ein RNA-Virus der Gattung Alphavirus aus der Familie der *Togaviridae* und wird hauptsächlich von Stechmücken

Literatur die größten Übereinstimmungen bei einem Alter <1 Jahr und höherem Alter sowie bestimmten Grunderkrankungen (z. B. Bluthochdruck, Diabetes mellitus, kardiovaskuläre Vorerkrankungen).^{5,6}

5.1.3 Klinik und Therapie

Inkubationszeit

3–7 Tage (Spanne 1–12 Tage)

Symptomatik

- ▶ mehrheitlich symptomatisch verlaufende Erkrankung; Krankheitsverlauf variierend von mild, selbstlimitierend bis hospitalisierungspflichtig, selten auch lebensbedrohliche Erkrankungsverläufe mit neurologischen oder kardialen Manifestationen
- ▶ akute Phase: Fieber, Schüttelfrost, Myalgie, Kopfschmerzen, Konjunktivitis, Hautausschlag in ca. 40–50 % der Fälle; Polyarthralgien (klinisches Leitsymptom) in etwa 80 % der Fälle
- ▶ seltene, atypische Manifestationen: neurologische Symptome wie Enzephalitis, Meningitis oder Guillain-Barré-Syndrom.

Prognose

- ▶ in 40–80 % der Fälle Chronifizierung mit länger als 3–6 Monate persistierenden Arthralgien;⁷
- ▶ Sterblichkeitsrate: in der Allgemeinbevölkerung 0,32 % (95 % KI 0,14–0,74 %); in der Gruppe mit hohem Risiko (>65 Jahre mit Hospitalisierung und intensivmedizinischer Betreuung) 15,3 % (95 % KI 7–30 %).⁸

Nach einer durchgemachten CHIKV-Infektion besteht eine langanhaltende, vermutlich lebenslange Immunität.^{9,10}

Therapie

Eine kausale Therapie ist nicht verfügbar; die Behandlung erfolgt symptomatisch.

5.1.4 Risiko der Weiterverbreitung der Erkrankung nach Import

Der Mensch ist in der Regel in der ersten Woche der Erkrankung virämisch und kann somit zur Weiterverbreitung beitragen.⁷ Infizierte Reisende können das Virus importieren und zu autochthonen CHIKV-Infektionen in den Ländern beitragen, in denen der

Vektor *Aedes* vorkommt (z. B. Frankreich, Italien, USA, Deutschland).¹¹ Gleichzeitig können Nachweise importierter Infektionen auch als Frühwarnsystem für mögliche Epidemien fungieren. Die Zahl der CHIKV-Infektionen, die durch Reisende nach Deutschland importiert werden, ist stark von der epidemiologischen Situation in den Infektionsländern abhängig.

Mückenübertragene autochthone Chikungunya-Fälle wurden bisher in Deutschland bis einschließlich 2025 nicht registriert. Da geeignete Vektoren für eine Übertragung hierzulande jedoch regional vorkommen, ist ein konsequenter ganztägiger Mückenschutz bei nachgewiesener Infektion aber auch bei Symptombefreiheit bis 14 Tage nach der Reise während der hiesigen Mückensaison (Sommer bis Frühjahr) empfohlen. Dies sollte vor allem in Gebieten in Deutschland erfolgen, in denen *Ae. albopictus* vorkommt, um autochthone Transmissionen zu verhindern. Eine Verbreitungskarte zu *Ae. albopictus* ist z. B. auf der Webseite der Nationalen Expertenkommission „Stechmücken als Überträger von Krankheitserregern“ einzusehen.

5.1.5 In Deutschland zugelassene Impfstoffe

In Deutschland stehen für Personen ≥ 12 Jahre ein attenuierter Lebendimpfstoff (Ixchiq) und ein Totimpfstoff (Vimkunya) zur Verfügung. Beide Impfstoffe werden intramuskulär (i. m.) appliziert. Entsprechend der STIKO soll für Personen ≥ 60 Jahre der Totimpfstoff verwendet werden.

Wirksamkeit

Zu beiden Impfstoffen liegen keine klinischen Wirksamkeitsdaten vor. Eine bestmögliche Näherung für die Impfstoffwirksamkeit stellen Immunogenitätsdaten dar. Beide Impfstoffe zeigten in den klinischen Studien sehr gute Seroprotektionsraten im Beobachtungszeitraum von 29 Tagen (Ixchiq, Lebendimpfstoff) bzw. 22 Tagen (Vimkunya, Totimpfstoff) nach Impfung. Nach 6 Monaten ist bei beiden Impfstoffen nur eine leichte Abnahme der Seroprotektionsraten zu beobachten, wobei diese beim Totimpfstoff – insbesondere in den höheren Altersgruppen – etwas stärker ausgeprägt ist. Weitere Informationen sind in der wissenschaftlichen Begründung zur Impfung gegen Chikungunya aufgeführt.

Sicherheit

Für unerwünschte Arzneimittelwirkungen und Gegenanzeigen der Impfstoffe s. jeweilige Fachinformation.

Im Rahmen der Post-Marketing-Surveillance des **Lebendimpfstoffs (Ixchiq)** sind weltweit bis Mai 2025 nach der Impfung 28 schwerwiegende unerwünschte Ereignisse (SAE) registriert worden, die Mehrheit der Fälle betrafen dabei Personen ≥ 60 Jahre, größtenteils mit bestehenden Grunderkrankungen.¹² Bei einem Todesfall eines 84-jährigen Mannes im Anschluss an die Impfung mit Ixchiq scheint ein kausaler Zusammenhang plausibel.¹³ Obwohl die Europäische Arzneimittel-Agentur (EMA) die Altersbeschränkung wieder aufgehoben hat, wird die Verwendung von Ixchiq von der STIKO nur für Personen bis einschließlich 59 Jahren empfohlen.

Ergänzende Hinweise

Der Lebendimpfstoff (Ixchiq) ist während Schwangerschaft und Stillzeit kontraindiziert.

5.1.6 Impfschemata

Für beide Impfstoffe besteht die Grundimmunisierung jeweils aus einer Impfstoffdosis. Über die Notwendigkeit bzw. den Zeitpunkt einer Auffrischung kann zum jetzigen Zeitpunkt keine Aussage getroffen werden.

5.1.7 Impfindikation

Eine Impfempfehlung besteht für Personen ≥ 12 Jahre,

- ▶ die in ein Gebiet reisen, für das ein aktuelles Chikungunya-Ausbruchsgeschehen bekannt ist
- ▶ die einen längeren Aufenthalt (> 4 Wochen) oder wiederholte Kurzaufenthalte in Chikungunya-Endemiegebieten planen **und** bei denen ein erhöhtes Risiko für eine Chronifizierung oder einen schweren Verlauf der Erkrankung besteht (z. B. Alter ≥ 60 Jahre oder eine schwere internistische Grunderkrankung)

Die Verwendung des Lebendimpfstoffs (Ixchiq) wird von der STIKO nur für Personen bis einschließlich 59 Jahren empfohlen.

▶ Bezüglich bekannter aktueller **Chikungunya-Ausbrüche** (*current outbreaks*) verweisen wir in dieser Ausgabe auf die online publizierte und regelmäßig aktualisierte Länderliste des [U.S. Centers for Disease Control and Prevention \(CDC\)](#) sowie des [ECDC](#).

▶ Bezüglich des **Chikungunya-Endemiegebiets** verweisen wir aufgrund des gemeinsamen Vektors auf die [RKI-Dengue-Karte](#) zum aktuellen Dengue-Endemiegebiet in dieser Ausgabe. In [Tabelle 3](#) werden ergänzend dazu die Infektionsländer der an das RKI übermittelten Chikungunya-Fälle der letzten 5 Meldejahre mit bestätigter Diagnose als Orientierung aufgelistet. Die aufgeführten Länder decken keineswegs das gesamte bekannte Chikungunya-Endemiegebiet ab. Diese Liste ist nicht der Liste der Länder, die von aktuellen Ausbruchsgeschehen betroffen sind, gleichzusetzen. In den [Ländertabellen im Anhang](#) wird die Chikungunya-Impfung ebenfalls berücksichtigt, wobei aktuelle Ausbruchsgeschehen aufgrund der Dynamik dort nicht abgebildet werden können.

Aufgrund der mangelnden Datenlage, der dynamischen Entwicklungen und der Epidemiologie des Erregers ist eine bessere Abbildung der Ausbrüche oder des Endemiegebiets von CHIKV nicht möglich.

Tabelle 3 | Infektionsländer an das RKI übermittelter CHIKV-Fälle mit bestätigter Diagnose (Referenzdefinition erfüllt), Meldejahre 2021–2025

Äthiopien	Kenia	Paraguay
Bangladesch	Kolumbien	Peru
Botsuana	Kongo, DR	Philippinen
Brasilien	Kuba	Saudi-Arabien
China	Laos	Seychellen
Côte d'Ivoire	Madagaskar	Singapur
Frankreich	Malediven	Somalia
Gambia	Mauritius	Sri Lanka
Guinea-Bissau	Mexiko	Tansania
Indien	Namibia	Thailand
Indonesien	Nepal	Tunesien
Italien	Nigeria	Uganda
Kamerun	Pakistan	

5.1.8 Besonderheiten/weitere Hinweise

Personen, die in der Vergangenheit bereits an Chikungunya erkrankt waren, wird keine Impfung empfohlen, da nach durchgemachter Infektion eine lebenslange Immunität vermutet wird.

Hinweise zu Impfungen bei Personen mit Immundefizienz

Die Impfung mit dem Lebendimpfstoff (Ixchiq) ist bei Personen mit Immundefizienz kontraindiziert.

Referenzen

- 1 Rusnak JM, Kortepeter MG, Aldis J, *et al.*: Experience in the medical management of potential laboratory exposures to agents of bioterrorism on the basis of risk assessment at the United States Army Medical Research Institute of Infectious Diseases (USAMRIID). *Journal of Occupational and Environmental Medicine* 2004;801–811. DOI <https://dx.doi.org/10.1097/01.jom.0000135539.99691.4e>
- 2 Contopoulos-Ioannidis D, Newman-Lindsay S, Chow C, *et al.*: Mother-to-child transmission of Chikungunya virus: A systematic review and meta-analysis. *PLoS Negl Trop Dis* 2018;6:e0006510. DOI 10.1371/journal.pntd.0006510
- 3 Alvarez DR. Global update on chikungunya virus disease. https://cdn.who.int/media/docs/default-source/consultation-rdb/overview-of-the-global-epidemiology.pdf?sfvrsn=4dd3db9d_3 [Abrufdatum: 15.04.2025]
- 4 World Health Organization: (2025). Rapid risk assessment, acute event of potential public health concern – Chikungunya virus disease, Global; https://cdn.who.int/media/docs/default-source/sage-2026/who-rapid-risk-assessment_chikungunya-virus_global_v1.pdf
- 5 Micheletto JPC, Melo KA, Veloso FCS, *et al.*: Risk factors for mortality in patients with chikungunya: A systematic review and meta-analysis. *Trop Med Int Health* 2025. DOI 10.1111/tmi.14088
- 6 Hsu CH, Cruz-Lopez F, Vargas Torres D, *et al.*: Risk factors for hospitalization of patients with chikungunya virus infection at sentinel hospitals in Puerto Rico. *PLoS Negl Trop Dis* 2019;1:e0007084. DOI 10.1371/journal.pntd.0007084
- 7 Bartholomeeusen K, Daniel M, LaBeaud DA, *et al.*: Chikungunya fever. *Nature Reviews Disease Primers* 2023;1:1–21. DOI <https://dx.doi.org/10.1038/s41572-023-00429-2>
- 8 Rama K, de Roo AM, Louwsma T, *et al.*: Clinical outcomes of chikungunya: A systematic literature review and meta-analysis. *PLoS Negl Trop Dis* 2024;6:e0012254. DOI 10.1371/journal.pntd.0012254
- 9 Galatas B, Ly S, Duong V, *et al.*: Long-Lasting Immune Protection and Other Epidemiological Findings after Chikungunya Emergence in a Cambodian Rural Community, April 2012. *PLoS Negl Trop Dis* 2016;1:e0004281. DOI 10.1371/journal.pntd.0004281
- 10 Auerswald H, Boussieux C, In S, *et al.*: Broad and long-lasting immune protection against various Chikungunya genotypes demonstrated by participants in a cross-sectional study in a Cambodian rural community. *Emerg Microbes Infect* 2018;1:13. DOI 10.1038/s41426-017-0010-0
- 11 Simon F, Caumes E, Jelinek T, *et al.*: Chikungunya: risks for travellers. *J Travel Med* 2023;2. DOI 10.1093/jtm/taad008
- 12 European Medicines Agency (EMA). Assessment report. Procedure under Article 20 of Regulation (EC) No 726/2004 resulting from pharmacovigilance data. https://www.ema.europa.eu/en/documents/referral/ixchiq-article-20-procedure-assessment-report_en.pdf [Abrufdatum: 05.01.2026]
- 13 Mosnier E, Jaffar-Bandjee MC, Cally R, *et al.*: Fatal Adverse Event After VLA1553 Chikungunya Vaccination in an Elderly Patient: A Case Report From Reunion Island. *Open Forum Infect Dis* 2025;9:ofaf550. DOI 10.1093/ofid/ofaf550

5.2 Cholera

Durch *Vibrio cholerae* hervorgerufene fäkal-oral übertragbare Erkrankung, die mit schweren wässrigen Diarrhöen, Erbrechen und Dehydratation unterschiedlichen Ausmaßes einhergehen kann. In den meisten Fällen ist der Krankheitsverlauf mild. Schwere und mitunter innerhalb von Stunden tödliche Verläufe können vorkommen. Das Erkrankungsrisiko bei Reisenden ist bei Einhaltung der Hygienemaßnahmen sehr gering.

Impfindikation bei Reise

- ▶ Reisen in Cholera-Epidemiegebiete mit voraussichtlich ungesichertem Zugang zu Trinkwasser
- ▶ Längerfristige Tätigkeit in Cholera-Epidemiegebieten
- ▶ Einsatz als Katastrophenhelfende

Weitere Präventionsmaßnahmen

Hände-, Trinkwasser- und Lebensmittelhygiene einhalten (s. Hinweise in [Abschnitt 2.3](#)).

5.2.1 Erreger und Übertragung

Vibrio (V.) cholerae ist ein begeißeltes, kommaförmiges, gramnegatives Stäbchenbakterium; die epidemischen Serogruppen O1 und seltener O139 sind die Verursacher der klassischen Cholera durch Toxinbildung. Die Bakterien kommen natürlicherweise im Wasser vor, insbesondere in Brackwasser, an Flussmündungen oder im küstennahen Wasser.

Mit *V. cholerae* infizierte Personen scheiden den Erreger über den Stuhl aus. Die Ausscheidungsdauer variiert je nach Symptomatik zwischen einem Tag (asymptomatische Personen) und 1–2 Wochen (symptomatische Personen), wobei eine längere Ausscheidungsdauer möglich ist.

Die Übertragung auf den Menschen erfolgt fäkal-oral, in erster Linie durch kontaminiertes Trinkwasser, seltener auch durch Nahrungsmittel, die mit Fäkalien oder kontaminiertem Trinkwasser in Kontakt kamen. Mensch-zu-Mensch-Übertragungen durch reine Schmierinfektionen sind sehr selten, da die minimal nötige Erregermenge dadurch meist

nicht übertragen wird. Bei sehr engem Kontakt zu Erkrankten ist dies aber möglich.

Risikofaktoren für eine Ansteckung sind ein fehlender Zugang zu sauberem Trinkwasser, schlechte hygienische Verhältnisse und sehr enger Kontakt zu Erkrankten (z. B. gleicher Haushalt). Durch kontaminiertes Trinkwasser kann es zu großen Ausbrüchen kommen, die vor allem bei vulnerablen Bevölkerungsgruppen verheerende Auswirkungen haben können (z. B. rasche Verbreitung mit vielen Todesfällen bei Menschen in großer Armut, Menschen in Flüchtlingslagern).

5.2.2 Epidemiologie und reiseassoziiertes Infektionsrisiko

Weltweit besteht für schätzungsweise 1,3 Milliarden Menschen das Risiko, an Cholera zu erkranken.¹ Die WHO geht von jährlich 1,3–4 Millionen Fällen und 21.000–143.000 Todesfällen weltweit aus, wobei die gemeldeten Fallzahlen deutlich von dieser Schätzung abweichen, was u. a. bedingt ist durch begrenzte Surveillance-Kapazitäten, Mangel an aussagekräftigen diagnostischen Tests, unterschiedliche Falldefinitionen, Zurückhaltung der Behörden bei der Bestätigung und Meldung von Cholera-Fällen und einer nicht immer eindeutigen Klinik vor allem bei milden Fällen.^{1–3} Eine Überschätzung von Fallzahlen ist seltener und kann z. B. im Rahmen von Ausbrüchen vorkommen, wenn nicht bei jedem Verdachtsfall die adäquate Diagnostik durchgeführt wird.³ Im Jahr 2024 wurden die meisten Fälle (>10.000 vermutete und bestätigte Fälle) aus 12 Ländern auf 2 Kontinenten gemeldet (Äthiopien, Bangladesch, Demokratische Republik Kongo, Jemen, Komoren, Nigeria, Sambia, Simbabwe, Somalia, Südsudan, Sudan und Tansania).²

Seit Einführung der Meldepflicht für Cholera in Deutschland im Jahr 2001 werden dem RKI jährlich zwischen 0–9 Fälle (im Median 1 Fall/Jahr) übermittelt, die fast ausschließlich reiseassoziiert sind. Im Jahr 2025 gab es in Deutschland zunächst ein Cluster von 3 Cholera-Fällen^{4,5} und später im Jahr noch einmal 2 Fälle, die direkt oder indirekt auf den Konsum von aus Äthiopien eingeführtem Wasser zurückzuführen waren. Mit Ausnahme eines reiseassoziierten Todesfalls bei einem Säugling 2010 gab es in Deutschland keine Todesfälle.

Das Infektionsrisiko für Reisende ist sehr gering. Gemäß einer Übersichtsarbeit wurden zwischen 1990 und 2018 weltweit nur 156 reiseassoziierte Fälle in nicht-endemischen Ländern registriert.⁶ Das Risiko einer symptomatischen Infektion wird auf 2 Fälle pro 1 Million Reisende geschätzt.^{7,8} Bei Langzeitaufenthalt, in Ausbruchssituationen und bei Katastrophenhelfenden kann das Risiko größer sein.^{8,9}

5.2.3 Klinik und Therapie

Inkubationszeit

durchschnittlich 24 Stunden (Spanne 4–96 Stunden)

Symptomatik

- ▶ meist asymptomatisch (95 %)
- ▶ leichter Verlauf: wässrige Durchfälle ohne bedeutsame Dehydratation
- ▶ schwerer Verlauf: voluminöse, schmerzlose wässrige Durchfälle, zu Beginn häufig massives Erbrechen, bei mangelhafter Flüssigkeitssubstitution Exsikkose bis zum Schock, Hypokaliämie, Hyponatriämie, Hypokalzämie, metabolische Azidose. Erhöhtes Risiko für schwere Verläufe bei fehlender Magensaftbarriere und in der Schwangerschaft. Erhöhte Gefahr durch Dehydratation z. B. bei vorbestehenden Herz- oder Nierenerkrankung.

Prognose

Die Letalität liegt bei ausreichenden Behandlungsmöglichkeiten bei < 1 %.¹⁰ In Ländern mit schlechter medizinischer Versorgung kann die Letalität ansteigen (mit dem klinischen Bild des hypovolämischen Schocks und Nierenversagens).¹

Therapie

Die Therapie erfolgt symptomatisch; Volumen- und Elektrolytsubstitution, ggf. adjuvante Antibiose

5.2.4 Risiko der Weiterverbreitung der Erkrankung nach Import

Das Risiko einer Weiterverbreitung der Erkrankung in Deutschland ist sehr gering. Ausgehend von den reiseassoziierten Erkrankungen wurde dem RKI seit 2001 nur eine einzige Übertragung (durch engen familiären Kontakt im Haushalt)⁵ innerhalb Deutschlands gemeldet.

5.2.5 In Deutschland zugelassene Impfstoffe

In Deutschland sind 2 orale Impfstoffe – ein Tot- und ein Lebendimpfstoff – zugelassen. Beide schützen vor Erkrankungen durch *V. cholerae* Serogruppe O₁.

a) Dukoral (oraler Totimpfstoff): enthält inaktivierte Cholera-Bakterien (*whole cell*, WC) der Serogruppe O₁ und die rekombinant hergestellte, immunogene, nicht toxische B(indungs)-Untereinheit des Cholera-Toxins (rCTB). Der Impfstoff wird oral gegeben und ist ab dem Alter von 2 Jahren zugelassen.

b) Vaxchora (oraler Lebendimpfstoff): oral zu verabreichende Suspension von lebenden Vibrionen der Serogruppe O₁, denen durch Mutation die toxische A-Untereinheit des Cholera-Toxins fehlt (CVD 103-HgR). Der Impfstoff ist ab dem Alter von 2 Jahren zugelassen.

Wirksamkeit

a) Dukoral (WC-rCTB): Aussagefähige Studien zum Impfschutz vor Cholera bei Reisenden aus Nicht-Endemiegebieten liegen nicht vor. Kontrollierte Langzeitstudien mit WC-rCTB wurden nicht durchgeführt, die längste Studie dauerte 2 Jahre. Laut Fachinformation liegen nur sehr begrenzte Daten bei Personen ≥ 65 Jahren vor.

Die im Folgenden aufgeführten Studien, die im WHO-Positionspapier genannt sind, wurden in Endemiegebieten durchgeführt:

In einer Studie aus Peru, die während der Cholera-Epidemie der 1990er Jahre durchgeführt wurde, wurde die Wirksamkeit von 2 Impfstoffdosen WC-rCTB gegenüber Placebo zur Verhinderung symptomatischer Cholera bei Militärangehörigen (n=1.563, Altersspanne 16–45 Jahre) innerhalb von 6 Monaten nach Impfung mit 86 % (95 % KI 37–97 %) angegeben,¹¹ in einer Studie aus Mosambik in einer Population mit hoher HIV-Prävalenz mit 84 % (95 % KI 43–95 %).¹² In einer Studie aus Sansibar, Tansania wurde die Wirksamkeit gegenüber symptomatischer Cholera über einen Zeitraum von 15 Monaten nach Impfung mit 79 % (95 % KI 47–92 %) angegeben.¹³

Eine Studie aus Peru, die die Wirksamkeit einer Auffrischimpfung 10 Monate nach einer 2-maligen

Impfung versus Placebo in einer ländlichen Bevölkerung untersuchte ($n=14.977$, Altersmedian 19 Jahre, Altersspanne 2–65 Jahre) konnte hingegen nach 2 Impfstoffdosen keine Wirksamkeit gegenüber symptomatischer Cholera im ersten Jahr nach Impfung feststellen (VE: $-3,6\%$, 95 % KI $-88-43\%$).¹⁴ Allerdings hatte die Studie einige Limitationen.¹⁵ Nach Gabe der Auffrischimpfung wurde die Wirksamkeit gegenüber symptomatischer Cholera mit 61% (95 % KI $28-79\%$) in allen Altersgruppen angegeben. Die Wirksamkeit bei Personen >15 Jahren war höher (VE: 72% ; 95 % KI $28-89\%$) im Vergleich zu Kindern (VE bei 2- bis 5-Jährigen: 52% [95 % KI $-140-90\%$]; VE bei 6- bis 15-Jährigen: 46% [95 % KI $-38-79\%$]).¹⁴

b) Vaxchora: Es liegen keine Studien unter Reisen oder aus Endemiegebieten vor. Nach Durchführung mehrerer klinischer Studien mit experimentellen Infektionen^{16–21} wurden Schutzraten für Probanden im Alter von 6–64 Jahren angegeben. Für die Altersgruppe 18–45 Jahre sind z. B. Schutzraten von 90% bzw. 80% zu den Zeitpunkten 10 Tage bzw. 90 Tage nach Impfung beschrieben.¹⁶ Die Sero-konversionsraten bei Kindern und Jugendlichen (Alter 6–17 Jahre) 10 Tage nach Impfung lagen mit $98,6\%$ (95 % KI $95,9\%-99,6\%$) etwas über den bei Erwachsenen beobachteten Werten.¹⁹ Für Jugendliche im Alter von 12–17 Jahren wurde eine Schutzdauer von mindestens 2 Jahren festgestellt.²⁰

Sicherheit

a) Dukoral: Für unerwünschte Arzneimittelwirkungen und Gegenanzeigen s. Fachinformation
Die Anwendung während Schwangerschaft und Stillzeit erfolgt nach Risiko-Nutzen-Abwägung; die Gabe von Cholera-Totimpfstoffen während der Schwangerschaft wird in der Literatur als sicher angesehen.²²

b) Vaxchora: Für unerwünschte Arzneimittelwirkungen und Gegenanzeigen s. Fachinformation
Vaxchora wird nicht systemisch aufgenommen, weshalb nicht erwartet wird, dass eine mütterliche Einnahme des Impfstoffs eine Exposition des Fötus oder des gestillten Kindes zur Folge hat. Wie lange der Impfstoff über den Stuhl ausgeschieden wird, ist unbekannt; bei einer Nachbeobachtungszeit von bis zu 7 Tagen wurde eine Ausscheidung des Impf-

stamms bei ca. 11% der Geimpften beobachtet. Es besteht die Möglichkeit, dass der Impfstamm bei engem Kontakt (z. B. Leben im gleichen Haushalt) auf nicht geimpfte Personen übertragen wird.

5.2.6 Impfschemata

a) Dukoral (oralen Totimpfstoff):

- ▶ Kinder im Alter von ≥ 2 – < 6 Jahren: 3 Impfstoffdosen im Abstand von mindestens 1 bis maximal 6 Wochen zwischen den Impfstoffdosen; für einen kontinuierlichen Schutz ist eine einzelne Auffrischimpfung innerhalb von 6 Monaten empfohlen
- ▶ Kinder ab dem Alter von ≥ 6 Jahren, Jugendliche und Erwachsene: 2 Impfstoffdosen im Abstand von mindestens 1 bis maximal 6 Wochen; für einen kontinuierlichen Schutz ist eine einzelne Auffrischimpfung innerhalb von 2 Jahren empfohlen

Die Impfschritte sollten spätestens 1 Woche vor der Einreise in ein Endemiegebiet abgeschlossen sein. Wenn zwischen den Impfstoffdosen der Grundimmunisierung > 6 Wochen liegen, muss die Grundimmunisierung erneut begonnen werden.

Zu wiederholten Auffrischimpfung wurden keine Daten hinsichtlich der klinischen Wirksamkeit erstellt. Die immunologischen Daten und die Daten über die Dauer des Impfschutzes legen jedoch nahe, dass bei Kindern im Alter von 2 bis < 6 Jahren nach einem Zeitraum von maximal 6 Monaten und bei Erwachsenen nach einem Zeitraum von maximal 2 Jahren seit der letzten Impfung eine einzelne Auffrischimpfung gegeben werden sollte. Wenn nach abgeschlossener Grundimmunisierung die letzte Impfung > 6 Monate (Kindern im Alter von 2 bis < 6 Jahren) oder > 2 Jahre (Erwachsene) zurückliegt, sollte die Grundimmunisierung wiederholt werden.

b) Vaxchora (oralen Lebendimpfstoff):

- ▶ Kinder ab dem Alter von ≥ 2 Jahren, Jugendliche und Erwachsene: 1 Impfstoffdosis

Die Impfung sollte spätestens 10 Tage vor potenzieller Exposition erfolgen. Es liegen keine Daten für das Intervall der Auffrischimpfung vor.

5.2.7 Impfindikationen

Die Impfung wird Reisenden im Allgemeinen **nicht** empfohlen, da das Erkrankungsrisiko bei Einhaltung der Hygienemaßnahmen sehr gering ist. Eine Impfung ist nur bei besonders hoher Gefährdung indiziert, z. B. bei:

- ▶ Reisen in Cholera-Epidemiegebiete mit voraussichtlich ungesichertem Zugang zu Trinkwasser
- ▶ längerfristige Tätigkeit in Cholera-Epidemiegebieten (z. B. medizinisches Personal)
- ▶ Einsatz als Katastrophenhelfende

Die Impfung sollte **nicht** zum Schutz vor Reisediarrhö genutzt werden (s. Hinweis in Abschnitt 5.2.8).

5.2.8 Besonderheiten/weitere Hinweise

Aufgrund einer strukturellen, funktionellen und immunologischen Ähnlichkeit von Cholera-Toxin mit dem hitzelabilen Enterotoxin von *Escherichia (E.) coli* wurde vermutet, dass Dukoral auch gegen Infektionen mit enterotoxischen *E. coli* (ETEC) schützen könnte. Eine Cochrane-Analyse aus dem Jahr 2013 ergab jedoch, dass keine ausreichende Evidenz vorliegt, die belegen könnte, dass der Impfstoff gegen eine Reisediarrhö durch ETEC schützt.²³ Die Cholera-Impfung mit Dukoral wird demnach Reisenden nicht als Schutz vor Reisediarrhö empfohlen. Eine Kreuzprotektion für ETEC wurde bei Vaxchora nicht untersucht.

Hinweise zur Impfung von Personen mit Immundefizienz

Der Lebendimpfstoff (Vaxchora) ist bei Personen mit Immundefizienz kontraindiziert (Vorsicht bei Kontaktpersonen von immundefizienten Personen, s. Hinweise zur Ausscheidungsdauer nach Impfung im Abschnitt 5.2.5)

Bei Personen mit chronisch-entzündlichen Darm-erkrankungen unter Vedolizumab-Therapie (Antikörper gegen $\alpha 4\beta 7$ -Integrin) wurde eine verminderte Wirksamkeit eines oralen Cholera-Impfstoffs gezeigt.²⁴ Personen unter Vedolizumab-Therapie sollten daher generell keine oral zu verabreichenden Impfstoffe erhalten.

Hinweis zur Blutspende

Nach der Cholera-Impfung mit dem Lebendimpfstoff (Vaxchora) gilt für Blutspenden eine Rückstellfrist von 4 Wochen.²⁵

Hinweise zu Stuhluntersuchungen nach Einnahme des Lebendimpfstoffs (Vaxchora)

Nach Impfung mit dem Lebendimpfstoff (Vaxchora) sind Vibriobakterien (Impfstamm) passager im Stuhl nachweisbar. Dies ist bei bakteriologischen Stuhluntersuchungen zu berücksichtigen.

Referenzen

- 1 Ali M, Nelson AR, Lopez AL, *et al.*: Updated global burden of cholera in endemic countries. PLoS Negl Trop Dis 2015;6:e0003832. DOI 10.1371/journal.pntd.0003832
- 2 World Health Organization: (2025). Global situation report for cholera, 2024. Weekly epidemiological record; <https://www.who.int/publications/i/item/who-wer10036-347-364>
- 3 Ganesan D, Gupta SS, Legros D: Cholera surveillance and estimation of burden of cholera. Vaccine 2020;A13–A17. DOI 10.1016/j.vaccine.2019.07.036
- 4 Robert Koch-Institut: Drei Cholerafälle in Deutschland durch Konsum von aus Äthiopien mitgebrachtem Wasser. Epid Bull 2025;9:24
- 5 Frank C, Jenkins C, Weis JM, *et al.*: Cholera due to exposure in Europe associated with consumption of holy water from Ethiopia, January to February 2025. Euro Surveill 2025;14. DOI 10.2807/1560-7917.ES.2025.30.14.2500234
- 6 Connor BA, Dawood R, Riddle MS, *et al.*: Cholera in travellers: a systematic review. J Travel Med 2019;8. DOI 10.1093/jtm/taz085
- 7 Steffen R, Acar J, Walker E, *et al.*: Cholera: assessing the risk to travellers and identifying methods of protection. Travel Med Infect Dis 2003;2:80–8. DOI 10.1016/S1477-8939(03)00062-0
- 8 Morger H, Steffen R, Schar M: Epidemiology of cholera in travellers, and conclusions for vaccination recommendations. Br Med J (Clin Res Ed) 1983;6360:184–6. DOI 10.1136/bmj.286.6360.184
- 9 Taylor DN, Rizzo J, Meza R, *et al.*: Cholera among Americans living in Peru. Clin Infect Dis 1996;6:1108–9. DOI 10.1093/clinids/22.6.1108
- 10 Clemens JD, Nair GB, Ahmed T, *et al.*: Cholera. Lancet 2017;10101:1539–1549. DOI 10.1016/S0140-6736(17)30559-7

- 11 Sanchez JL, Vasquez B, Begue RE, *et al.*: Protective efficacy of oral whole-cell/recombinant-B-subunit cholera vaccine in Peruvian military recruits. *Lancet* 1994;8932:1273–6. DOI 10.1016/S0140-6736(94)90755-2
- 12 Lucas ME, Deen JL, von Seidlein L, *et al.*: Effectiveness of mass oral cholera vaccination in Beira, Mozambique. *N Engl J Med* 2005;8:757–67. DOI 10.1056/NEJMoa043323
- 13 Khatib AM, Ali M, von Seidlein L, *et al.*: Effectiveness of an oral cholera vaccine in Zanzibar: findings from a mass vaccination campaign and observational cohort study. *Lancet Infect Dis* 2012;11:837–44. DOI 10.1016/S1473-3099(12)70196-2
- 14 Taylor DN, Cardenas V, Sanchez JL, *et al.*: Two-year study of the protective efficacy of the oral whole cell plus recombinant B subunit cholera vaccine in Peru. *J Infect Dis* 2000;5:1667–73. DOI 10.1086/315462
- 15 Clemens JD, Sack DA, Ivanoff B: Misleading negative findings in a field trial of killed, oral cholera vaccine in Peru. *J Infect Dis* 2001;8:1306–9. DOI 10.1086/319673
- 16 Mosley JF, 2nd, Smith LL, Brantley P, *et al.*: Vaxchora: The First FDA-Approved Cholera Vaccination in the United States. *P T* 2017;10:638–640.
- 17 Collins JP, Ryan ET, Wong KK, *et al.*: Cholera Vaccine: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices, 2022. *MMWR Recomm Rep* 2022;2:1–8. DOI 10.15585/mmwr.rr7102a1
- 18 Levine MM, Chen WH, Kaper JB, *et al.*: PaxVax CVD 103-HgR single-dose live oral cholera vaccine. *Expert Rev Vaccines* 2017;3:197–213. DOI 10.1080/14760584.2017.1291348
- 19 McCarty JM, Gierman EC, Bedell L, *et al.*: Safety and Immunogenicity of Live Oral Cholera Vaccine CVD 103-HgR in Children and Adolescents Aged 6-17 Years. *Am J Trop Med Hyg* 2020;1:48–57. DOI 10.4269/ajtmh.19-0241
- 20 McCarty JM, Cassie D, Bedell L, *et al.*: Long-Term Immunogenicity of Live Oral Cholera Vaccine CVD 103-HgR in Adolescents Aged 12-17 Years in the United States. *Am J Trop Med Hyg* 2021;5:1758–1760. DOI 10.4269/ajtmh.20-1576
- 21 McCarty JM, Lock MD, Bennett S, *et al.*: Age-related immunogenicity and reactogenicity of live oral cholera vaccine CVD 103-HgR in a randomized, controlled clinical trial. *Vaccine* 2019;11:1389–1397. DOI 10.1016/j.vaccine.2019.01.077
- 22 Moro PL, Sukumaran L: Cholera vaccination: pregnant women excluded no more. *Lancet Infect Dis* 2017;5:469–470. DOI 10.1016/S1473-3099(17)30055-5
- 23 Ahmed T, Bhuiyan TR, Zaman K, *et al.*: Vaccines for preventing enterotoxigenic *Escherichia coli* (ETEC) diarrhoea. *Cochrane Database Syst Rev* 2013;7:CD009029. DOI 10.1002/14651858.CD009029.pub2
- 24 Wyant T, Leach T, Sankoh S, *et al.*: Vedolizumab affects antibody responses to immunisation selectively in the gastrointestinal tract: randomised controlled trial results. *Gut* 2015;1:77–83. DOI 10.1136/gutjnl-2014-307127
- 25 Bundesärztekammer: (2023). Richtlinie zur Gewinnung von Blut und Blutbestandteilen und zur Anwendung von Blutprodukten (Richtlinie Hämotherapie); https://www.bundesaeztekammer.de/fileadmin/user_upload/BAEK/Themen/Medizin_und_Ethik/Richtlinie-Haemotherapie-2023_neu2.pdf

5.3 Dengue

Durch Stechmücken übertragene Viruserkrankung mit variabler Klinik, die in tropischen und subtropischen Gebieten Asiens, Mittel- und Südamerikas, Afrikas, des Mittleren Ostens und auf den pazifischen Inseln endemisch ist. Lokal kann es zu Ausbrüchen kommen. Darüber hinaus zeigt sich eine lokal begrenzte Ausbreitungstendenz nach Importen, etwa in Südeuropa.

Impfindikation bei Reise

Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virusinfektion durchgemacht haben und in ein Dengue-Endemiegebiet reisen und dort ein erhöhtes Expositionsrisiko haben (z. B. längerer Aufenthalt, aktuelles Ausbruchsgeschehen).

Für Personen, die in der Vergangenheit keine Dengue-Virusinfektion durchgemacht haben („Dengue-Naive“), spricht die STIKO aufgrund der gegenwärtig limitierten Datenlage derzeit keine allgemeine Impfempfehlung aus.

Bzgl. der Endemiegebiete s. [Karte 1](#) und [Ländertabellen im Anhang](#).

Weitere Präventionsmaßnahmen

Konsequenter ganztägiger Mückenschutz (s. Hinweise in [Abschnitt 2.3](#))

5.3.1. Erreger und Übertragung

Das Dengue-Virus (DENV) gehört zur Familie der Flaviviren. Es existieren 4 epidemiologisch relevante DENV-Serotypen (DENV-1 bis DENV-4). Die Infektion mit einem DENV-Serotypen führt zu einer lebenslangen Immunität, aber nur zu einer zeitlich begrenzten Kreuzprotektion.

Das DENV wird in erster Linie durch Stechmücken auf den Menschen übertragen. Wichtigster DENV-Vektor ist die tag-, aber auch nachtaktive Gelbfiebertmücke *Aedes (Ae.) aegypti*. Weitere Stechmückenarten, u. a. *Ae. albopictus* und *Ae. polynesiensis*, können lokal von großer Bedeutung sein.^{1,2} *Aedes*-Mücken sind besonders gut an städtische Umgebungen angepasst. Andere Übertragungswege spielen außerhalb von Endemiegebieten eine untergeordnete Rolle. In Endemiegebieten sind hingegen etablierte

Risiken für eine Virusübertragung: die Übertragung von der Mutter auf das ungeborene Kind, durch Bluttransfusion und Transplantation sowie bei Laborarbeiten ohne ausreichende Schutzmaßnahmen.^{3,4} Eine sexuelle Übertragung ist extrem selten.⁵

5.3.2 Epidemiologie und reiseassoziiertes Infektionsrisiko

Das DENV ist hauptsächlich in tropischen und subtropischen Regionen endemisch und wird vornehmlich während und nach der Regenzeit übertragen. Je nach Endemizität kann es Epidemien verursachen.⁶ Dengue trat anfangs v. a. in Städten auf. Aufgrund einer zunehmenden Urbanisierung ländlicher Gebiete sowie weiterer klimatischer, biologischer und sozioökonomischer Faktoren ist eine Virusübertragung mittlerweile auch in periurbanen und ländlichen Gebieten möglich.^{7,8} Zudem nimmt die Kozirkulation, d. h. die zeitgleiche Zirkulation mehrerer Dengue-Serotypen in einer Region, zu.⁹ Dies erhöht das Risiko für Zweitinfektionen, die aufgrund der zeitlich begrenzten Kreuzprotektion mit einem anderen DENV-Serotyp möglich sind, was zu einer antikörpervermittelten Infektionsverstärkung führen kann (s. auch [Abschnitt 5.3.3](#)). Mit zunehmender Höhe nimmt die Verbreitung des Vektors ab und das Infektionsrisiko wird geringer. Allerdings führen klimatische Veränderungen mittlerweile dazu, dass der Vektor auch in höher gelegenen Regionen nachgewiesen wurde: Es gibt Einzelnachweise von *Ae. albopictus* in Höhen >1.200 m und von *Ae. aegypti* in Höhen bis 1.700 m.^{10,11}

In den letzten Jahrzehnten ist die Zahl der weltweit an die WHO gemeldeten Dengue-Fälle deutlich angestiegen mit >14 Millionen gemeldeten Dengue-Fällen und >12.000 Dengue-assoziierten Todesfällen im Jahr 2024 (zum Vergleich: 505.430 Dengue-Fälle im Jahr 2000).¹² Die Dengue-Krankheitslast ist in Südostasien, Süd- und Mittelamerika und in den westlichen Pazifikregionen am höchsten (s. [Karte 1](#)).¹³ Seit 2023 werden insbesondere in Endemieländern Mittel- und Südamerikas stark zunehmende Dengue-Fallzahlen verzeichnet, die teilweise die Zahlen der Vorjahre um das 2,5-fache übersteigen.⁷ Zudem zirkuliert das DENV in mehreren Ländern des afrikanischen Kontinents, wobei das absolute Infektionsrisiko aufgrund mangelnder Daten nur

unzureichend abschätzbar ist.^{14,15} Insgesamt stellen die o. g. Fallzahlen eine Unterschätzung der tatsächlichen Krankheitslast dar, da in vielen Ländern keine Meldepflicht für Dengue besteht, die Erkrankungen im allgemeinen Infektionsgeschehen (z. B. Malaria) „untergehen“ und die Mehrzahl der DENV-Infektionen asymptomatisch oder mild verlaufen und somit i. d. R. labordiagnostisch nicht untersucht werden oder aufgrund mangelnder Ressourcen nicht nachgewiesen werden können.

Durch globale Transportwege sowie klimatische Veränderungen breitet sich der initial vor allem in tropischen und subtropischen Regionen endemische Vektor nun auch außerhalb bekannter Endemiegebiete aus. Sobald sich der Vektor in einer Region etabliert hat, kann er bei Eintrag des Virus dieses dort theoretisch auch übertragen. Nach Daten des ECDC hat sich *Ae. albopictus* in mehreren Ländern der EU/EEA etabliert – darunter auch in Deutschland.⁸ Dies führte in den letzten Jahren zu autochthonen Dengue-Fällen und kleineren Ausbrüchen in Frankreich, Italien und Spanien, die jedoch aufgrund der deutlich geringeren Vektorkompetenz von *Ae. albopictus* (im Vergleich zu *Ae. aegypti*) lokal begrenzt blieben. In Deutschland wurden bisher keine autochthonen Fälle gemeldet.¹⁶

In Deutschland ist Dengue die Hauptursache für fieberhafte Erkrankungen bei Reiserückkehrenden aus Südostasien, Lateinamerika und der Karibik. Entsprechend des weltweit zu beobachtenden ansteigenden Trends nahmen auch in Deutschland die an das RKI übermittelten Dengue-Fälle unter Reisenden in den letzten Jahren kontinuierlich zu (2011: 288 Fälle, 2024: 1.717 Fälle). Die geschätzte Inzidenzrate symptomatischer Fälle unter Reisenden beträgt 0,2–1,3 % pro Reisemonat bei nicht-immunen Individuen.^{17–19} Es ist anzunehmen, dass auch bei Reisenden viele Infektionen aufgrund fehlender oder geringfügiger Symptomatik unentdeckt bleiben oder dass bei längerer Reisedauer eine symptomatische Infektion bereits im Reiseland auftritt und damit nicht in Deutschland zur Meldung kommt. Schweres Dengue und Dengue-assoziierte Todesfälle sind bei Reisenden sehr selten.^{20–22}

Ein erhöhtes Risiko für eine DENV-Infektion unter Reisenden besteht bei Reisen:

- ▶ in tropische und subtropische Dengue-Endemiegebiete
- ▶ während und nach der Regenzeit, wenn die Mückenpopulationen am größten sind
- ▶ während Dengue-Ausbrüchen oder -Epidemien
- ▶ mit zunehmender Reisedauer, wobei auch bei einer kurzen Aufenthaltsdauer im Endemiegebiet ein Infektionsrisiko gegeben ist, z. B. im Rahmen von Geschäftsreisen.

5.3.3. Klinik und Therapie

Inkubationszeit

durchschnittlich 6 Tage (Spanne 3–10 Tage)

Symptomatik

- ▶ mehrheitlich asymptomatisch oder mild verlaufende Infektion (in ca. 75 % der Fälle); während die Erstinfektion und auf eine Zweitinfektion folgende Infektionen in der Regel mild bzw. asymptomatisch verlaufen, geht die Zweitinfektion mit einem erhöhten Risiko für schwere Krankheitsverläufe einher.
- ▶ Bei symptomatischer Infektion: **akute bzw. febrile Phase** von ca. 1–7 Tagen mit plötzlichem und starkem Temperaturanstieg (bis 40 °C), retrobulbären Schmerzen, Kopf-, Muskel- und Gelenkschmerzen, Übelkeit, Erbrechen sowie makulopapulösem oder morbilliformen Exanthem; laborchemisch oftmals Leuko- und Thrombozytopenie

In seltenen Fällen im Verlauf der febrilen Phase Progression in **schweres Dengue** mit erhöhter Kapillarpermeabilität mit Flüssigkeitsaustritt aus dem Gefäßsystem (Aszites, Pleuraerguss) und/oder eingeschränktem Bewusstsein; laborchemisch Hämatokrit-Anstieg und erniedrigtes Serum-Albumin. Unbehandelt Progression in hypovolämischen Schock mit Todesfolge möglich. In sehr seltenen Fällen können weitere Komplikationen wie klinisch relevante Blutungen, Leber- oder Herzbeteiligung sowie neurologische Manifestationen (Enzephalopathie, Enzephalitis oder auch neuromuskuläre bzw. neuroophthalmische Komplikationen) auftreten.^{23–25}

In der an die Fieberphase anschließenden **Rekonvaleszenzphase** kommt es zu einer graduellen Reabsorption der Flüssigkeit, einer Normali-

sierung der Thrombozytenzahl sowie einer generellen Symptombesserung. Abgeschlagenheit und Müdigkeit können in einigen Fällen insbesondere bei Erwachsenen auch mehrere Wochen anhalten.

- Das Risiko für einen schweren Krankheitsverlauf ist vor allem bei Zweitinfektion erhöht, vermutlich bedingt durch eine antikörpervermittelte verstärkte Infektion (*antibody-dependent enhancement*, ADE). Hierbei können die bei einer Erstinfektion gebildeten Serotyp-spezifischen Antikörper bei nachfolgender Infektion mit einem anderen Serotypen diesen zwar binden, aber nicht vollständig neutralisieren. Infektiöse Immunkomplexe aus nicht-neutralisierenden Antikörpern der Erstinfektion und dem DENV der Zweitinfektion bedingen eine gesteigerte Virusreplikation und Bildung vasoaktiver Mediatoren.^{20,26} Erstinfektionen und auf eine Zweitinfektion folgende Infektionen verlaufen in der Regel mild bzw. asymptomatisch.^{20,27} Schwere Krankheitsverläufe und Komplikationen können aber auch bei Erstinfektionen auftreten.²⁸

Mortalität

Häufige Todesursachen sind unerkannter oder langanhaltender hypovolämischer Schock. Bei frühzeitiger Diagnosestellung und adäquater klinischer Behandlung beträgt die Sterblichkeit < 1%.^{24,25} Dengue-assoziierte Todesfälle sind bei Reisenden sehr selten.^{20–22}

Labordiagnostik

In den ersten 3 Krankheitswochen sollten für optimale Sensitivität und Spezifität alle 3 Parameter getestet werden: Nicht-Struktur-(NS-)1-Antigen(-Ag), Immunglobulin (Ig)M und IgG – wenn möglich mit Serumpaaren. IgG-Antikörper sind meist über mehrere Jahrzehnte hinweg nachweisbar. In der ersten Krankheitswoche gelingt der Nachweis von DENV-RNA mittels reverser Transkriptase-Polymerasekettenreaktion (RT-PCR) als Alternative zum NS1-Ag-Nachweis.

Therapie

Eine kausale Therapie ist nicht verfügbar; die Behandlung erfolgt symptomatisch.

5.3.4. Risiko der Weiterverbreitung der Erkrankung nach Import

Reisende mit einer DENV-Virämie können DENV-Serotypen und -Stämme in bisher nicht betroffene Gebiete importieren, in denen es bei Vorhandensein der Vektoren zur Transmission auf einheimische Personen ohne Reiseaktivität kommen kann.

Da geeignete Vektoren für eine Übertragung in Deutschland regional vorkommen, ist ein konsequenter ganztägiger Mückenschutz bei nachgewiesener Infektion, aber auch bei Symptombefreiheit bis 14 Tage nach der Reise während der hiesigen Mückensaison (Sommer bis Frühherbst) empfohlen. Dies sollte vor allem in Gebieten in Deutschland erfolgen, in denen *Ae. albopictus* vorkommt, um autochthone Transmissionen zu verhindern.²⁹ Eine Verbreitungskarte zu *Ae. albopictus* ist z. B. auf der Webseite der [Nationalen Expertenkommission „Stechmücken als Überträger von Krankheitserregern“](#) einzusehen.

5.3.5. In Deutschland zugelassener Impfstoff

In Deutschland ist ein tetravalenter attenuierter Lebendimpfstoff (Qdenga), basierend auf dem genetischen DENV-2-Rückgrat und 3 chimären, gentechnisch veränderten Viren mit den Genen des Prä-Membran- und Hüllproteins von DENV-1, DENV-3 und DENV-4 für Personen ≥ 4 Jahren zugelassen. Der Impfstoff wird subcutan (s. c.) appliziert.

Wirksamkeit

Die Daten aus den Zulassungsstudien zu Qdenga weisen bei Personen, die in der Vergangenheit eine DENV-Infektion durchgemacht haben im 1. und 2. Jahr nach der Gabe von 2 Impfstoffdosen im Abstand von 3 Monaten eine Vakzineeffektivität (VE) gegen virologisch bestätigtes Dengue (*virologically confirmed dengue*, VCD) von 82,2 % (95 % KI 74,5–87,6 %) bzw. 60,3 % (95 % KI 44,7–71,5 %) auf. Eine serotypspezifische VE bestand im 1. Jahr nach Impfung gegen DENV-1, DENV-2 und DENV-3. Gegen DENV-4 konnte aufgrund zu geringer Fallzahlen DENV-4-assoziiierter VCD keine als signifikant zu beurteilende VE nachgewiesen werden. Bei Personen, die in den Studien vor Gabe der Impfung seronegativ waren, konnte eine VE gegen VCD (Serotypen-unabhängig) nur im 1. Jahr nach Impfung nachgewiesen werden. Diese VE beruhte allerdings

größtenteils auf einer Wirksamkeit gegen DENV-1 und DENV-2. Die VE gegen DENV-3- bzw. DENV-4-assoziierte VCD bei Seronegativen konnte aus den vorliegenden Daten nicht abgeleitet werden.

Die VE gegen schweres Dengue konnte aufgrund der in den Studien aufgetretenen kleinen Fallzahlen von schwerem Dengue ebenfalls nicht bestimmt werden.

Im Rahmen eines Dengue-Ausbruchs in Brasilien, der mehrheitlich durch DENV-1 und DENV-2 verursacht war, wurde erstmals die VE von Qdenga nach Impfstoffzulassung erhoben. Gegen VCD wurde unter Jugendlichen im Alter von 10–14 Jahren eine VE von 61,7 % (95 % KI 39,9–75,6) nach 2 Impfstoffdosen ermittelt. Die VE gegen Hospitalisierung konnte aufgrund zu geringer Fallzahlen nur für die 1. Impfstoffdosis bestimmt werden und betrug 67,5 % (95 % KI 43,5–81,3). Die Studie ermittelte zudem die Dauer der VE nach Verabreichung der 1. Impfstoffdosis in Bezug auf VCD, die 14 Tage nach Impfung 67,4 % (95 % KI 57,2–75,1) betrug, nach 90 Tagen aber auf 49,7 % (95 % KI 30,4–63,6) abgefallen war.³⁰ Die ermittelte niedrigere VE im Vergleich zu den in den Zulassungsstudien erhobenen VEs ist gemäß dem Studienteam möglicherweise auf das Ausbruchsetting zurückzuführen, in dem ein höherer Infektionsdruck herrscht, und den zu Beginn der Studie vor allem durch DENV-1 verursachten Infektionen, gegen die auch in Zulassungsstudien eine geringere VE ermittelt wurde.

Sicherheit

Für unerwünschte Arzneimittelwirkungen und Gegenanzeigen des Impfstoffs s. Fachinformation.

Nachbeobachtungszeit nach Impfung

Aufgrund beobachteter Fälle von Anaphylaxie nach Impfung mit Qdenga in Brasilien, die im Großteil der Fälle 15 Minuten nach Impfung aufgetreten waren,^{31,32} wurde die Fachinformation um den Hinweis einer verlängerten Nachbeobachtungszeit von mindestens 15 Minuten ergänzt. Da zwei Drittel der beobachteten Anaphylaxien (66,2 %) innerhalb von 30 Minuten nach Impfung auftraten, ist eine Nachbeobachtungszeit von mindestens 30 Minuten nach der Impfung angeraten. Weiterhin wird von Seiten des Global Advisory Committee on Vaccine Safety

(GACVS) der WHO empfohlen, das Gesundheitspersonal in Bezug auf die Behandlung und Meldung einer Anaphylaxie fortzubilden.³³

Für einen strukturell andersartigen attenuierten chimären Dengue-Lebendimpfstoff (Dengvaxia) wurde bei seronegativen Personen ein erhöhtes Risiko für schweres Dengue nach Impfung im Sinne eines ADE beschrieben.^{34,35} Für Qdenga gibt es bislang keinen statistisch belastbaren Nachweis für ein entsprechendes Risiko bei Personen, die in der Vergangenheit keine DENV-Infektion durchgemacht haben („Dengue-Naive“); auf Grundlage der verfügbaren Daten kann ein solches Risiko jedoch nicht sicher ausgeschlossen werden. Eine abschließende Beurteilung ist daher derzeit nicht möglich.

Impfvirämie und Impf-Dengue

In der Fachinformation des Impfstoffs wird auf das mögliche Auftreten einer **Impfvirämie**, d. h. Nachweis von viraler RNA bei geimpften Personen, hingewiesen. Eine Impfvirämie wurde in einer Studie bei 20 % der Studienteilnehmenden 7 Tage nach der 1. Impfstoffdosis detektiert; bei 15 % der Studienteilnehmenden war diese auch noch an Tag 14 nach Impfung nachweisbar.³⁶ Im Rahmen der Impfvirämie kam es zu leichten bis mittelschweren Symptomen wie Kopfschmerzen, Arthralgie, Myalgie und Exanthem. Eine Infektiosität der Geimpften mit der Folge einer vektoriiellen Virustransmission ist nicht anzunehmen, da fast keine Replikation der Impfviren in den Stechmücken erfolgt. Die Konstellation aus Dengue-ähnlicher Symptomatik und positiven Laborergebnissen kann als „**Impf-Dengue**“ bezeichnet werden. Sofern die nach Impfung beobachteten Symptome auf „Impf-Dengue“ zurückgeführt werden können (Auftreten der Symptome 7–14 Tage nach Impfung, Wildvirusinfektion ohne Exposition gegenüber DENV unwahrscheinlich), ist eine Fallmeldung an das zuständige Gesundheitsamt nicht notwendig. Unabhängig davon ist gemäß § 6 Abs. 1 IfSG der Verdacht einer über das übliche Maß einer Impfreaktion hinausgehenden gesundheitlichen Schädigung namentlich meldepflichtig.

Ergänzende Hinweise

Der attenuierte Lebendimpfstoff Qdenga ist für Schwangere und Stillende kontraindiziert.

5.3.6. Impfschema

Die Immunisierung gegen Dengue mit dem Impfstoff Qdenga erfolgt mit 2 Impfstoffdosen im Mindestabstand von 3 Monaten. Vor Ausreise sollte eine vollständige Impfserie durchgeführt worden sein. Zum jetzigen Zeitpunkt kann keine Aussage über die Notwendigkeit bzw. den Zeitpunkt einer Auffrischimpfung getroffen werden.

5.3.7 Impfindikation

Die STIKO empfiehlt die Impfung mit dem attenuierten Lebendimpfstoff Qdenga Reisenden ≥ 4 Jahren, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte DENV-Infektion durchgemacht haben und in ein DENV-Endemiegebiet reisen und dort ein erhöhtes Expositionsrisiko haben (z. B. längerer Aufenthalt, aktuelles Ausbruchsgeschehen).

Für Reisende, die in der Vergangenheit keine DENV-Infektion durchgemacht haben („Dengue-Naive“), spricht die STIKO aufgrund der limitierten Datenlage derzeit keine allgemeine Impfempfehlung aus.

Die Wirksamkeit gegen DENV-3- bzw. DENV-4-assoziierte VCD bei Seronegativen konnte aus den vorliegenden Daten u. a. aufgrund geringer Fallzahlen nicht abgeleitet werden.³⁷ Wenn nach eingehender ärztlicher Beratung eine Impfung bei Dengue-Naiven entsprechend der Zulassung erwogen wird, sollte die zu impfende Person dahingehend aufgeklärt werden, dass das Risiko einer Infektionsverstärkung bei nachfolgender Infektion nicht ausgeschlossen werden kann.

5.3.8 Besonderheiten/weitere Hinweise

Nachweis einer zurückliegenden DENV-Infektion

Eine zurückliegende DENV-Infektion sollte zum Zeitpunkt der akuten Infektion labordiagnostisch gesichert worden sein. Anamnestische Angaben hierzu sind ausreichend, da ein schriftlicher Befund meist nicht mehr vorgelegt werden kann. Eine berichtete Dengue-typische Symptomatik während des Aufenthalts in oder kurz nach Rückkehr aus einem DENV-Endemiegebiet ohne diagnostische Sicherung ist hingegen nicht ausreichend.

Eine Labordiagnostik zum Nachweis einer zurückliegenden DENV-Infektion wird nicht empfohlen, da aufgrund von Kreuzreaktivität zu anderen Ortho-

flaviviren wie z. B. dem FSME-, Japanische Enzephalitis-, oder Gelbfieber(Impf)virus falsch-positive Testergebnisse zu erwarten sind. Serologische DENV-Tests mit höherer Spezifität sind aktuell nicht für die Routinediagnostik verfügbar.

Hinweise zur Impfung von Personen mit Immundefizienz

Die Impfung mit dem attenuierten Lebendimpfstoff Qdenga ist bei Personen mit Immundefizienz kontraindiziert.

Referenzen

- 1 Calvez E, Pocquet N, Malau A, *et al.*: Assessing entomological risk factors for arboviral disease transmission in the French Territory of the Wallis and Futuna Islands. *PLoS Negl Trop Dis* 2020;5:e0008250. DOI 10.1371/journal.pntd.0008250
- 2 Rakotonirina A, Pol M, Raharimalala FN, *et al.*: MALDI-TOF MS: An effective tool for a global surveillance of dengue vector species. *PLoS One* 2022;10:e0276488. DOI 10.1371/journal.pone.0276488
- 3 Lee C, Jang EJ, Kwon D, *et al.*: Laboratory-acquired dengue virus infection by needlestick injury: a case report, South Korea, 2014. *Ann Occup Environ Med* 2016;28:16. DOI 10.1186/s40557-016-0104-5
- 4 Sharp TM, Fisher TG, Long K, *et al.*: Laboratory-Acquired Dengue Virus Infection, United States, 2018. *Emerg Infect Dis* 2020;7:1534–1537. DOI 10.3201/eid2607.191598
- 5 Wilder-Smith A: Can dengue virus be sexually transmitted? *J Travel Med* 2019;3. DOI 10.1093/jtm/tay157
- 6 Brady OJ, Gething PW, Bhatt S, *et al.*: Refining the global spatial limits of dengue virus transmission by evidence-based consensus. *PLoS Negl Trop Dis* 2012;8:e1760. DOI 10.1371/journal.pntd.0001760
- 7 World Health Organization: (2024). Increase in dengue cases in the Americas Region – 7 October 2024 – Epidemiological Alert; <https://www.paho.org/en/documents/epidemiological-alert-increase-dengue-cases-americas-region-7-october-2024>
- 8 European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC): (2023). Increasing risk of mosquito-borne diseases in EU/EEA following spread of *Aedes* species.; <https://www.ecdc.europa.eu/en/news-events/increasing-risk-mosquito-borne-diseases-eueea-following-spread-aedes-species>

- 9 PanAmerican Health Organization: (2025). Risk of dengue outbreaks due to increased circulation of DENV-3 in the Americas Region – Epidemiological Alert; <https://www.paho.org/sites/default/files/2025-02/2025-feb-7-phe-epi-alert-dengue-final.pdf>
- 10 Lozano-Fuentes S, Hayden MH, Welsh-Rodriguez C, *et al.*: The dengue virus mosquito vector *Aedes aegypti* at high elevation in Mexico. *Am J Trop Med Hyg* 2012;5:902–9. DOI 10.4269/ajtmh.2012.12-0244
- 11 Mercier A, Obadia T, Carraretto D, *et al.*: Impact of temperature on dengue and chikungunya transmission by the mosquito *Aedes albopictus*. *Sci Rep* 2022;1:6973. DOI 10.1038/s41598-022-10977-4
- 12 World Health Organization. Dengue. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>
- 13 Bhatt S, Gething PW, Brady OJ, *et al.*: The global distribution and burden of dengue. *Nature* 2013;7446:504–7. DOI 10.1038/nature12060
- 14 Eltom K, Enan K, El Hussein ARM, *et al.*: Dengue Virus Infection in Sub-Saharan Africa Between 2010 and 2020: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Cell Infect Microbiol* 2021:678945. DOI 10.3389/fcimb.2021.678945
- 15 DengueMap. <https://arbomap.org/dengue/may24/> [Abruftdatum: 09.03.2026]
- 16 European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC): (2024). Historical data on local transmission of dengue in the EU/EEA; <https://www.ecdc.europa.eu/en/all-topics-z/dengue/surveillance-and-disease-data/autochthonous-transmission-dengue-virus-eueea-previous-years>
- 17 Olivero RM, Hamer DH, MacLeod WB, *et al.*: Dengue Virus Seroconversion in Travelers to Dengue-Endemic Areas. *Am J Trop Med Hyg* 2016;5:1130–1136. DOI 10.4269/ajtmh.16-0159
- 18 Leder K, Mutsch M, Schlagenhauf P, *et al.*: Seroepidemiology of dengue in travellers: a paired sera analysis. *Travel Med Infect Dis* 2013;4:210–3. DOI 10.1016/j.tmaid.2013.06.008
- 19 Overbosch FW, Schinkel J, Stolte IG, *et al.*: Dengue virus infection among long-term travelers from the Netherlands: A prospective study, 2008–2011. *PLoS One* 2018;2:e0192193. DOI 10.1371/journal.pone.0192193
- 20 Halstead S, Wilder-Smith A: Severe dengue in travellers: pathogenesis, risk and clinical management. *J Travel Med* 2019;7. DOI 10.1093/jtm/taz062
- 21 Ujiie M: Deaths due to dengue in Japanese travellers. *J Travel Med* 2021;5. DOI 10.1093/jtm/taab076
- 22 Schmidt-Chanasit J, Tenner-Racz K, Poppert D, *et al.*: Fatal dengue hemorrhagic fever imported into Germany. *Infection* 2012;4:441–3. DOI 10.1007/s15010-011-0208-3
- 23 Carod-Artal FJ, Wichmann O, Farrar J, *et al.*: Neurological complications of dengue virus infection. *Lancet Neurol* 2013;9:906–919. DOI 10.1016/S1474-4422(13)70150-9
- 24 World Health Organization. Dengue and severe dengue. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>
- 25 World Health Organization: (2009). Dengue guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control – new edition; <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/b1db05d8-0e97-469e-b529-464dca-6de540/content>
- 26 Halstead SB, Mahalingam S, Marovich MA, *et al.*: Intrinsic antibody-dependent enhancement of microbial infection in macrophages: disease regulation by immune complexes. *Lancet Infect Dis* 2010;10:712–22. DOI 10.1016/S1473-3099(10)70166-3
- 27 Olkowski S, Forshey BM, Morrison AC, *et al.*: Reduced risk of disease during postsecondary dengue virus infections. *J Infect Dis* 2013;6:1026–33. DOI 10.1093/infdis/jit273
- 28 Wichmann O, Hongsiriwon S, Bowonwatanuwong C, *et al.*: Risk factors and clinical features associated with severe dengue infection in adults and children during the 2001 epidemic in Chonburi, Thailand. *Trop Med Int Health* 2004;9:1022–9. DOI 10.1111/j.1365-3156.2004.01295.x
- 29 Lachmann R, Frank C: Starker Anstieg der Denguefieber-Meldefallzahlen in den ersten Monaten 2024. *Epid Bull* 2024;20/21:3-8. DOI 10.25646/12101
- 30 Ranzani OT, Lazar Neto F, Mareto LK, *et al.*: Effectiveness of the TAK-003 dengue vaccine in adolescents during the 2024 outbreak in Sao Paulo, Brazil: a test-negative, case-control study. *Lancet Infect Dis* 2026;1:91–100. DOI 10.1016/S1473-3099(25)00382-2
- 31 Ministério da Saúde – Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente: (2025). NOTA TÉCNICA Nº 14/2025-CGFAM/DPNI/SVSA/MS; <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/notas-tecnicas/2025/nota-tecnica-no-14-2025-cgfam-dpni-svsa-ms/view>
- 32 Percio J, Kobayashi CD, Silva RMA, *et al.*: Safety signal detected: Anaphylaxis after attenuated dengue vaccine (TAK-003) – Brazil, march 1, 2023–march 11, 2024. *Vaccine* 2024;26:126407. DOI 10.1016/j.vaccine.2024.126407
- 33 World Health Organization: (2024). Report of the 4th joint meeting of the WHO Global Advisory Committee on Vaccine Safety and the Advisory Committee on Safety of Medicinal Products – 12–14 November 2024, Weekly epidemiological record;

<https://iris.who.int/items/f27b95f0-8d38-40c0-89c9-ff1d600dbf97>

- 34 Flasche S, Jit M, Rodriguez-Barraquer I, *et al.*: The Long-Term Safety, Public Health Impact, and Cost-Effectiveness of Routine Vaccination with a Recombinant, Live-Attenuated Dengue Vaccine (Dengvaxia): A Model Comparison Study. *PLoS Med* 2016;11:e1002181. DOI 10.1371/journal.pmed.1002181
- 35 Sridhar S, Luedtke A, Langevin E, *et al.*: Effect of Dengue Serostatus on Dengue Vaccine Safety and Efficacy. *N Engl J Med* 2018;4:327–340. DOI 10.1056/NEJMoa1800820
- 36 Sirivichayakul C, Barranco-Santana EA, Esquelin-Rivera I, *et al.*: Safety and Immunogenicity of a Tetravalent Dengue Vaccine Candidate in Healthy Children and Adults in Dengue-Endemic Regions: A Randomized, Placebo-Controlled Phase 2 Study. *J Infect Dis* 2016;10:1562–72. DOI 10.1093/infdis/jiv762
- 37 Tricou V, Yu D, Reynales H, *et al.*: Long-term efficacy and safety of a tetravalent dengue vaccine (TAK-003): 4.5-year results from a phase 3, randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *Lancet Glob Health* 2024;2:e257–e270. DOI 10.1016/S2214-109X(23)00522-3

5.4 Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME) und verwandte Virusenzephalitiden (TBE, *tick-borne encephalitis*)

Durch Zecken übertragene Viruserkrankungen, die mit einer Meningitis, Enzephalitis und/oder einer Myelitis einhergehen können.

Das Infektionsrisiko für Reisende wird generell als niedrig eingestuft, davon ausgenommen sind Reisende mit risikobehafteten Aktivitäten in Endemiegebieten (z. B. Wandern, Mountain-biking, Campen, Angeln, Beeren/Pilze sammeln, Holzarbeiten).

Impfindikation bei Reise

Personen, die in TBE-Risikogebieten außerhalb Deutschlands zeckenexponiert sind.

Bzgl. der Endemiegebiete s. Karte 2A und Karte 2B und Ländertabellen im Anhang.

Weitere Präventionsmaßnahmen

Schutz gegen Zeckenstiche u. a. durch Tragen langer Kleidung, in die Socken gesteckten Hosenbeine, Absuchen des Körpers nach naturnahen Aufenthalten in Gebieten mit Zeckenvorkommen (v. a. Kopfhaut bei Kindern) (s. Hinweise in Abschnitt 2.3)

5.4.1 Erreger und Übertragung

Der Erreger der FSME und verwandter Virusenzephalitiden (engl. *tick-borne encephalitis*; TBE) gehört zur Familie der Flaviviren, wie u. a. auch das Dengue-Virus (DENV), Gelbfieber-Virus (YFV), Japanisches-Enzephalitis-Virus (JEV), West-Nil-Virus (WNV) und das Zika-Virus (ZIKV).

Es gibt 3 bekannte Virus-Hauptsubtypen, die in unterschiedlichen Verbreitungsgebieten vorkommen und von unterschiedlichen Zeckenarten übertragen werden. Alle 3 Virus-Hauptsubtypen sind impfpräventabel: Europäischer Subtyp (Vorkommen u. a. ländliche, bewaldete Gebiete in Zentral-, Nord- und Osteuropa; übertragen durch *Ixodes (I.) ricinus*), Sibirischer Subtyp (Vorkommen u. a. Uralgebiet; übertragen v. a. durch *I. persulcatus*) und Fernöstlicher Subtyp (Vorkommen u. a. Russland und bewaldete Regionen in China und Japan; übertragen durch *I. persulcatus*).^{1,2} Die Subtypen können auch außerhalb der genannten Verbreitungsgebiete vor-

kommen; so wurden zum Beispiel europäische Subtypen-Stämme in Asien (u. a. in Südkorea und Sibirien) nachgewiesen. In jüngster Zeit wurden weitere weniger verbreitete Subtypen entdeckt (z. B. Himalaya, Baikal³). TBE ist der englische Überbegriff für alle Virus-Subtypen; der deutsche Begriff „FSME“ bezeichnet nur die Erkrankung mit dem europäischen Subtyp.³

Das TBE-Virus (TBEV) zirkuliert in der Natur v. a. zwischen Zecken und kleinen Nagetieren, aber Wild- und Haustiere (Hasen, Rotwild, Schafe, Ziegen etc.) können ebenfalls eine Rolle spielen. Der Mensch ist ein zufälliger Endwirt. Das Virus wird v. a. durch den Stich von Zecken übertragen. Sehr selten kann das Virus auch über den Verzehr von Rohmilch bzw. Rohmilchprodukten von Ziegen oder Schafen, in Ausnahmefällen auch von Kühen übertragen werden.^{1,3–5} Eine natürliche Übertragung von Mensch zu Mensch erfolgt nicht, iatrogene Übertragungen durch Organtransplantation sind jedoch beschrieben.⁶ Eine vertikale Transmission auf den Fötus wurde bislang nicht beobachtet.⁷

5.4.2 Epidemiologie und reiseassoziiertes Infektionsrisiko

Die Zecken, die das TBEV übertragen, kommen in vielen europäischen Ländern, in Russland und in Asien vor. Infizierte Zecken sind bevorzugt im Wald- und Wiesengürtel zu finden. Die Prävalenz virusinfizierter Zecken variiert zwischen 0,5–5 % in endemischen Gebieten in Europa, während sie in einigen Regionen Russlands bis zu 40 % betragen kann.⁸ Der Lebenszyklus und die Aktivität der Zecken werden von klimatischen Einflüssen sowie der Populationsdynamik ihrer Wirtstiere beeinflusst. In Zentraleuropa wird die Hauptaktivität der Zecken (*I. ricinus*) im April/Mai und September/Oktober beobachtet, die Aktivität von *I. persulcatus* hat ihren Höhepunkt von Ende April bis Juni/Juli, wobei bei mildem Wetter (insbesondere in Anbetracht des Klimawandels) die Zeckenaktivität beider Spezies und somit die Virustransmission bis in die Spätherbst- und Wintermonate andauern kann.^{1,9–11}

Die FSME und verwandte Virusenzephalitiden gehören zu den häufigsten viralen Erkrankungen des Zentralnervensystems in Zentral- und Nordeuropa sowie Russland. Laut der WHO werden jährlich

10.000–12.000 Fälle weltweit gemeldet, wobei eine hohe Untererfassung angenommen wird.^{2,12} Zwischen 2018–2022 wurden gemäß den Daten des ECDC die meisten Fälle aus den baltischen Staaten, Schweden, Slowenien und der Tschechischen Republik gemeldet, wobei Einzelfälle auch außerhalb der klassischen Endemiegebiete beschrieben wurden (z. B. in England, Dänemark, Frankreich, Belgien und den Niederlanden).^{13,14} Einzelfälle wurden auch in höheren Lagen >1.500 m beobachtet. TBE tritt bei Männern häufiger auf als bei Frauen (Verhältnis Männer/Frauen: 1,5 : 1).¹⁴

Das Risiko für Reisende wird generell als niedrig eingestuft, wobei nur wenig Daten vorliegen, da in Endemiegebieten auftretende Fälle häufig nicht als importiert erkannt werden.^{15,16} Retrospektive Analysen ergaben ein Risiko für eine (symptomatische) Erkrankung von 0,5–1,3/100.000 für ungeimpfte Reisende während eines Aufenthalts unbestimmter Länge in einem Endemiegebiet.¹⁶ Ein erhöhtes Risiko haben Reisende mit risikobehafteten Aktivitäten in Endemiegebieten (z. B. Wandern, Mountainbiking, Campen, Angeln, Beeren/Pilze sammeln, Holzarbeiten).¹⁷

5.4.3 Klinik und Therapie

Inkubationszeit

durchschnittlich 7–14 Tage nach Zeckenstich, in Einzelfällen (z. B. bei Immundefizienz) bis zu 28 Tage

Symptomatik

- ▶ typischerweise biphasisch, beginnend mit grippeähnlichen Symptomen, seltener gastrointestinale Symptome wie Übelkeit, Erbrechen; nach symptomfreiem Intervall von ca. 7 Tagen spezifische neurologische Manifestationen, von einer milden Meningitis bis hin zu schwerer Enzephalitis mit oder ohne Myelitis/Paresen oder sogar Paralyse
- ▶ 70–95 % der Infektionen verlaufen asymptomatisch oder ohne zweite Krankheitsphase
- ▶ Erkrankungsschwere und Risiko für Spätfolgen (über Monate anhaltende Symptome wie z. B. Müdigkeit, Kopfschmerzen, Konzentrationsschwierigkeiten, neurologische Ausfälle) steigen mit dem Alter deutlich an; schwere Meningoenzephalitis-Fälle wurden auch bei Kindern berichtet.

Prognose

Subtypen-abhängig:

- ▶ Europäischer Subtyp: meist milde verlaufend (Letalität < 2 %, neurologische Folgeerkrankungen bis zu 45 %)
- ▶ Fernöstlicher Subtyp: häufig schwerer Verlauf (Letalität 20–40 %, Verlauf als chronisch progressive Form oder als tödliches hämorrhagisches Fieber möglich)
- ▶ Sibirischer Subtyp: nur wenige Berichte von Fällen mit langsamer/chronischer Progression über Monate (Letalität 6–8 %, seltene Fälle mit chronischen Erkrankungen ≥ 6 Monate, auch bei Kindern)

Therapie

Eine kausale Therapie ist nicht verfügbar; die Behandlung erfolgt symptomatisch.

5.4.4 Risiko der Weiterverbreitung einer Infektion nach Import

Das TBEV wird nicht von Mensch zu Mensch übertragen; Übertragungen durch Organtransplantation sind beschrieben.⁶

5.4.5 In Deutschland zugelassene Impfstoffe

In Deutschland sind zwei inaktivierte, adjuvantierte Ganzvirusimpfstoffe zugelassen, die gegen alle TBEV-Hauptsubtypen schützen. Die jeweiligen Impfstoffe verwenden unterschiedliche Virusstämme – Virusstamm K23 in ENCEPUR; Virusstamm Neu-dörfel in FSME-IMMUN –, die aber eine hohe Homologie aufweisen und zu vergleichbaren Immunantworten führen.¹⁸ Beide Impfstoffe (ENCEPUR, FSME-IMMUN) werden intramuskuläre (i. m.) verabreicht. Für die Impfung stehen Kinder-Impfstoffe (FSME-IMMUN Junior, ENCEPUR Kinder; jeweils ab dem Alter von 1 Jahr zugelassen) und Erwachsenen-Impfstoffe (FSME-IMMUN Erwachsene, ab dem Alter von 16 Jahren zugelassen, ENCEPUR Erwachsene, ab dem Alter von 12 Jahren zugelassen), zur Verfügung. Vor einer Erkrankung durch TBEV stellt die Impfung den einzig wirksamen Schutz dar, da TBEV bereits zu Beginn des Saugaktes der Zecke übertragen werden können und somit ein frühzeitiges Entfernen der Zecke das Transmissionsrisiko nicht signifikant reduzieren kann.

Wirksamkeit

Nach korrekt durchgeführter Grundimmunisierung und Auffrischimpfung beträgt die Vakzineeffektivität > 96 %.¹⁹ Impfdurchbrüche nach korrekt durchgeführter Grundimmunisierung sind selten.

Bei Einhalten der empfohlenen Impfintervalle sind bei Immunkompetenten keine Antikörperkontrollen notwendig. Bei Personen mit Immundefizienz kann erwogen werden, eine serologische Kontrolle 4 Wochen nach der 2. Impfstoffdosis durchzuführen und ggf. weitere Impfstoffdosen zu verabreichen (s. Anwendungshinweise der STIKO zum Impfen bei Immundefizienz (III) Impfen bei hämatologischen und onkologischen Erkrankungen (antineoplastische Therapie, Stammzelltransplantation), Organtransplantation und Asplenie).

Sicherheit

Für unerwünschte Arzneimittelwirkungen und Gegenanzeigen der Impfstoffe s. jeweilige Fachinformation.

Ergänzende Hinweise

Anwendung während Schwangerschaft und Stillzeit nur bei strenger Indikationsstellung (Risiko-Nutzen-Abwägung).

5.4.6 Impfschemata

Für die Grundimmunisierung sind 3 Impfstoffdosen erforderlich. Auffrischimpfungen sind bei fortbestehender Exposition in Abständen zwischen 3 und 5 Jahren erforderlich, je nach Alter und verwendetem Impfstoff (s. Fachinformationen). Die Grundimmunisierung soll möglichst mit dem gleichen Impfstoff durchgeführt werden, bei Auffrischimpfungen oder bei Impfstoffengpässen sind die Impfstoffe austauschbar. Die Impfschemata unterscheiden sich zwischen den Impfstoffen (s. Tabelle 4). Innerhalb eines Impfstoffs ist das Impfschema bezüglich der Anzahl der und Abstände zwischen den Impfstoffdosen für Kinder und Erwachsene identisch; die altersentsprechenden Impfstoffe sind zu verwenden.

Für beide Impfstoffe, ENCEPUR und FSME-IMMUN, sind neben den konventionellen Impfschemata Schnellimpfschemata zugelassen (für ENCEPUR zudem ein Express-Schema). Die kon-

Tabelle 4 | Impfschemata der FSME-Impfstoffe

Impfstoff*	Grundimmunisierung	Auffrischimpfung/en
ENCEPUR	Konventionelles Impfschema 0, 1–3 Mon. nach 1. Impfstoffdosis, 9–12 Mon. nach 2. Impfstoffdosis Alternativ Schnellimpfschema** 0, 14 Tage nach 1. Impfstoffdosis, 9–12 Mon. nach 2. Impfstoffdosis	1. Auffrischimpfung 3 Jahre nach Abschluss der Grundimmunisierung ▶ < 50 Jahre: weitere Auffrischimpfungen alle 5–10 Jahre*** ▶ ≥ 50 Jahre: weitere Auffrischimpfungen alle 3 Jahre
FSME-IMMUN	Konventionelles Impfschema 0, 1–3 Mon. nach 1. Impfstoffdosis, 5–12 Mon. nach 2. Impfstoffdosis Alternativ Schnellimpfschema 0, 14 Tage nach 1. Impfstoffdosis, 5–12 Mon. nach 2. Impfstoffdosis	1. Auffrischimpfung 3 Jahre nach 3. Impfstoffdosis der Grundimmunisierung ▶ < 60 Jahre: weitere Auffrischimpfungen alle 5 Jahre ▶ ≥ 60 Jahre: weitere Auffrischimpfungen alle 3 Jahre

* Altersentsprechenden Impfstoff verwenden: ENCEPUR Kinder (≥1–11 Jahre), FSME-IMMUN 0,25 ml Junior (≥1–15 Jahre), Details s. Fachinformationen der jeweiligen Impfstoffe

** Für ENCEPUR ist zudem ein Express-Schema zugelassen mit dem Schema: 0, 7 Tage, 21 Tage nach der 1. Impfstoffdosis. Auffrischimpfungen nach Grundimmunisierung mit dem Expressimpfschema: 1. Auffrischimpfung 12–18 Monate nach Abschluss der Grundimmunisierung; alle weiteren Auffrischimpfungen wie bei Auffrischimpfungen nach konventionellem oder Schnellimpfschema

*** Die Intervalle für die Auffrischimpfung sind auf den individuellen Immunstatus und klinischen Zustand des Patienten abzustimmen und vom behandelnden Arzt festzulegen. Bei Kindern < 12 Jahre sind die Auffrischimpfungen alle 5 Jahre durchzuführen (beginnend 5 Jahre nach der ersten Auffrischimpfung)

ventionellen Schemata sind die bevorzugten bei Personen, die einem kontinuierlichen Infektionsrisiko ausgesetzt sind (s. auch Fachinformationen ENCEPUR Kinder und ENCEPUR Erwachsene). Eine unterbrochene Grundimmunisierung sollte mit den fehlenden Impfstoffdosen abgeschlossen werden.

Hinweis zu unterbrochenen Impfserien

In den Fachinformationen von FSME-IMMUN wird darauf hingewiesen, dass eine Grundimmunisierung nur nach 2 bereits gegebenen Impfstoffdosen durch 1 zusätzliche Impfstoffdosis vervollständigt werden kann. Nach Auffassung der STIKO gilt jedoch auch hier der Grundsatz „jede Impfung zählt“: Eine einmal begonnene Grundimmunisierung kann zu jeder Zeit fortgesetzt werden und es muss KEINE erneute Grundimmunisierung erfolgen. Auch wenn eine Auffrischimpfung erst Jahre nach dem empfohlenen Impfzeitpunkt verabreicht wird, bietet sie je nach Lebensalter wieder 3–5 Jahre Schutz (s. Fachinformation der Impfstoffe).

Um einen Impfschutz bereits zu Beginn der Zeckenaktivität (März/April) zu erreichen, empfiehlt sich ein Impfbeginn mit Verabreichung der ersten beiden Impfstoffdosen der Grundimmunisierung in den Monaten vor der jeweiligen Zeckensaison, z. B.

Dezember, Januar/Februar. Zu beachten ist, dass es aufgrund des Klimawandels bereits sehr früh im Jahr zu einer Exposition kommen kann, sodass der Begriff „Zeckensaison“ vermutlich nicht mehr überall zutreffend ist. Bei einem Impfbeginn außerhalb der Zeckensaison sind die konventionellen Schemata zu bevorzugen.

Hinweise zu Auffrischimpfungen

In anderen Ländern werden Auffrischimpfungen unabhängig vom Alter der Impflinge im 10-Jahresabstand verabreicht. Es gibt Studiendaten, die für einen längeren Impfschutz sprechen.²⁰

5.4.7 Impfindikation

Die Impfung wird für Reisende empfohlen, die in Endemiegebieten zeckenexponiert sind.

Das ECDC stellt Karten der FSME-Risikogebiete in Europa zur Verfügung (<https://www.ecdc.europa.eu/en/tick-borne-encephalitis/surveillance-and-disease-data>).

5.4.8 Besonderheiten/weitere Hinweise

Hinweise zu anderen durch Zecken übertragenen Erregern

Zecken können auch viele andere Erreger, z. B. Bakterien des *Borrelia-burgdorferi*-Komplexes übertra-

gen, die die Lyme-Borreliose verursachen. Diese Erreger sind auch in anderen Gebieten verbreitet, z. B. in Nordamerika. Daher gilt es auch in diesen Gebieten das Risiko für Zeckenstiche zu reduzieren (s. Hinweise zu Präventionsmaßnahmen in Abschnitt 2.3) und Zecken zeitnah zu entfernen.

Hinweise zur Impfung bei Personen mit Immundefizienz

Kurzimpfschemata sollten bei Immundefizienz nicht angewendet werden. Bei Personen mit Immundefizienz kann erwogen werden, eine serologische Kontrolle 4 Wochen nach der 2. Impfstoffdosis der Grundimmunisierung durchzuführen und ggf. weitere Impfstoffdosen zu verabreichen (s. Anwendungshinweise der STIKO zum Impfen bei Immundefizienz (III) Impfen bei hämatologischen und onkologischen Erkrankungen (antineoplastische Therapie, Stammzelltransplantation), Organtransplantation und Asplenie).

Referenzen

- 1 Gritsun TS, Lashkevich VA, Gould EA: Tick-borne encephalitis. *Antiviral Res* 2003;1-2:129–46. DOI 10.1016/s0166-3542(02)00206-1
- 2 Suss J: Tick-borne encephalitis 2010: epidemiology, risk areas, and virus strains in Europe and Asia-an overview. *Ticks Tick Borne Dis* 2011;1:2–15. DOI 10.1016/j.ttbdis.2010.10.007
- 3 Ruzek D, Avsic Zupanc T, Borde J, *et al.*: Tick-borne encephalitis in Europe and Russia: Review of pathogenesis, clinical features, therapy, and vaccines. *Antiviral Res* 2019;164:23–51. DOI 10.1016/j.antiviral.2019.01.014
- 4 Kerlik J, Avdicova M, Stefkovicova M, *et al.*: Slovakia reports highest occurrence of alimentary tick-borne encephalitis in Europe: Analysis of tick-borne encephalitis outbreaks in Slovakia during 2007-2016. *Travel Med Infect Dis* 2018;26:37–42. DOI 10.1016/j.tmaid.2018.07.001
- 5 Holzmann H, Aberle SW, Stiasny K, *et al.*: Tick-borne encephalitis from eating goat cheese in a mountain region of Austria. *Emerg Infect Dis* 2009;10:1671–3. DOI 10.3201/eid1510.090743
- 6 Lipowski D, Popiel M, Perlejewski K, *et al.*: A Cluster of Fatal Tick-borne Encephalitis Virus Infection in Organ Transplant Setting. *J Infect Dis* 2017;6:896–901. DOI 10.1093/infdis/jix040
- 7 Hockickova I, Sekula J, Hudackova D, *et al.*: Tick-borne encephalitis in a pregnant patient. *Klin Mikrobiol Infekc Lek* 2019;1:16–19.
- 8 Charrel RN, Attoui H, Butenko AM, *et al.*: Tick-borne virus diseases of human interest in Europe. *Clin Microbiol Infect* 2004;12:1040–55. DOI 10.1111/j.1469-0691.2004.01022.x
- 9 Donoso-Mantke O, S L, Ruzek D: Tick-Borne Encephalitis Virus: A General Overview, *Flavivirus Encephalitis*. 2011. DOI 10.5772/21912
- 10 Daniel M, Danielova V, Fialova A, *et al.*: Increased Relative Risk of Tick-Borne Encephalitis in Warmer Weather. *Front Cell Infect Microbiol* 2018;90. DOI 10.3389/fcimb.2018.00090
- 11 Brugger K, Walter M, Chitimia-Dobler L, *et al.*: Seasonal cycles of the TBE and Lyme borreliosis vector *Ixodes ricinus* modelled with time-lagged and interval-averaged predictors. *Exp Appl Acarol* 2017;3-4:439–450. DOI 10.1007/s10493-017-0197-8
- 12 Kunze U, Isw TBE: Tick-borne encephalitis (TBE): an underestimated risk...still: report of the 14th annual meeting of the International Scientific Working Group on Tick-Borne Encephalitis (ISW-TBE). *Ticks Tick Borne Dis* 2012;3:197–201. DOI 10.1016/j.ttbdis.2012.03.007
- 13 European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC): Tick-borne encephalitis – Annual Epidemiological Report for 2018. 2019.
- 14 European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC): Tick-borne encephalitis – Annual Epidemiological Report for 2020. 2022.
- 15 Haditsch M, Kunze U: Tick-borne encephalitis: a disease neglected by travel medicine. *Travel Med Infect Dis* 2013;5:295–300. DOI 10.1016/j.tmaid.2013.07.003
- 16 Steffen R: Epidemiology of tick-borne encephalitis (TBE) in international travellers to Western/Central Europe and conclusions on vaccination recommendations. *J Travel Med* 2016;4. DOI 10.1093/jtm/taw018
- 17 Wiedermann U: Tick borne encephalitis TBE-vaccination in non-endemic countries. *Travel Med Infect Dis* 2010;4:251–6. DOI 10.1016/j.tmaid.2010.05.007
- 18 Rampa JE, Askling HH, Lang P, *et al.*: Immunogenicity and safety of the tick-borne encephalitis vaccination (2009-2019): A systematic review. *Travel Med Infect Dis* 2020;101876. DOI 10.1016/j.tmaid.2020.101876
- 19 Heinz FX, Stiasny K, Holzmann H, *et al.*: Vaccination and tick-borne encephalitis, central Europe. *Emerg Infect Dis* 2013;1:69–76. DOI 10.3201/eid1901.120458
- 20 Schelling J, Einmahl S, Torgler R, *et al.*: Evidence for a 10-year TBE vaccine booster interval: an evaluation of current data. *Expert Rev Vaccines* 2024;1:226–236. DOI 10.1080/14760584.2024.2311359

5.5 Gelbfieber

Durch Stechmücken übertragene Viruserkrankung, die meist asymptomatisch oder mit milder Symptomatik verläuft; auch schwere und letale Verläufe mit Multiorganversagen sind möglich.

Impfindikation bei Reise

Bei Reisen in Länder/n mit der Gefahr einer Gelbfieber-Übertragung und in Länder/n, die bei Einreise den Nachweis einer Gelbfieber-Impfung fordern.

Bzgl. der Gelbfieber-Risikogebiete s. [Karte 3](#) und Ländertabellen im [Anhang](#).

Weitere Präventionsmaßnahmen

Konsequenter ganztägiger Mückenschutz (s. Hinweise in [Abschnitt 2.3](#))

5.5.1 Erreger und Übertragung

Das Gelbfieber-Virus (*yellow fever virus*, YFV) gehört zur Familie der Flaviviren. Zu dieser Familie gehören auch das Dengue-Virus (DENV), das Japanische-Enzephalitis-Virus (JEV), das Tick-Borne-Enzephalitis-Virus (TBEV), das West-Nil-Virus (WNV) und das Zika-Virus (ZIKV).

Das Virus wird durch verschiedene Stechmückenarten übertragen, abhängig vom Übertragungszyklus und der geografischen Region, u. a. durch Stechmücken der Gattungen *Aedes* (*Ae.*). Die Stechmücken brüten entweder in den tropischen Regenwäldern (silvatisch) oder in der Nähe von Siedlungen und Häusern (domestisch, urban), wo sie Wasserquellen in der Nähe oder innerhalb von Wohnhäusern als Brutstätten nutzen und das Virus zwischen Menschen übertragen können.¹ Stechmücken der Gattung *Ae.* sind vor allem tag- aber auch nachtaktiv.

Eine vom Menschen unabhängige Virusübertragung findet hauptsächlich im silvatischen Zyklus statt, in dem nicht-humane Primaten ein wichtiger Amplifikationswirt sind.

Urbanes Gelbfieber tritt in dicht besiedelten Gebieten mit vielen Stechmücken und niedrigen Impfraten auf. In Afrika, besonders in der Savanne war

in den letzten Jahren häufig ein intermediärer Zyklus aus Wald- und Siedlungsübertragung zu beobachten.

In Afrika ist die Mücken-Infektionsrate (Anteil virusinfizierter Mücken in endemischen Gebieten) 20- bis 30-mal höher als in Südamerika. Dadurch können große Epidemien entstehen.

5.5.2 Epidemiologie und reiseassoziiertes Infektionsrisiko

Gelbfieber tritt ausschließlich in den tropischen Regionen Afrikas und Südamerikas sowie in südlichen Teilen Mittelamerikas auf (s. [Karte 3](#)),² wobei ein kompetenter Vektor auch in Asien und Ozeanien vorkommt. Die Virustransmission in den Endemiegebieten ist vektorbedingt während der Regenzeit am höchsten.¹ Jährlich gibt es weltweit ungefähr 140.000–200.000 Gelbfieber-Fälle mit ca. 30.000–78.000 Todesfällen, von denen schätzungsweise 90 % in Afrika auftreten.^{1,3} Seit den 1980er Jahren kam es in Afrika südlich der Sahara und in Südamerika zu einem Wiederanstieg von Gelbfieber-Erkrankungen.^{4,5} In Brasilien kam es 2017/2018 zu dem größten Ausbruch Südamerikas.

Schätzungen zum Risiko von reiseassoziierten Gelbfieber-Erkrankungen sind aufgrund der jahres- und saisonbedingten Schwankungen der Erkrankung, der unterschiedlichen Impfraten in der lokalen Bevölkerung und der unvollständigen Surveillance-Daten schwierig.⁶ Seit Einführung der Gelbfieber-Impfung sind Gelbfieber-Erkrankungen bei Reisenden und im Ausland arbeitenden Personen sehr selten.^{7,8} Neben dem Impfstatus des Reisenden, ist das Erkrankungsrisiko abhängig von der geografischen Lage des Reiseziels, der Reisesaison, der Expositions-dauer und den Aktivitäten während der Reise.

5.5.3 Klinik und Therapie

Inkubationszeit

durchschnittlich 3–6 Tage

Symptomatik

- ▶ in den meisten Fällen (85 %) asymptomatische Infektion oder milde Symptome
- ▶ symptomatische Erkrankung verläuft in Phasen:
 1. Phase: Fieber, Kopf- und Rückenschmerzen,

Myalgien, allgemeine Erschöpfung, Übelkeit und Erbrechen, Bradykardie in Relation zur erhöhten Körpertemperatur; **Intermediärphase:** Verbesserung der Symptomatik einschließlich Fiebernormalisierung; Dauer bis zu 48 Stunden bzw. Übergang in vollständige Genesung möglich; **2. Phase:** bei ca. 12–15 % der Erkrankten Fieberrückkehr, Übelkeit, Erbrechen, Ikterus und Blutungen; typischerweise mehrere Organe involviert, Leber- und/oder Nierenversagen und Multiorganversagen möglich

Prognose

Letalität in der 2. Phase: 20–60 %; erhöhte Letalität assoziiert mit höherem Lebensalter und männlichem Geschlecht.

Therapie

Eine kausale Therapie ist nicht verfügbar; die Behandlung erfolgt symptomatisch.

5.5.4 Risiko der Weiterverbreitung der Erkrankung nach Import

Eine Weiterverbreitung nach Import ist bisher nicht beschrieben, ist aber theoretisch denkbar, da der Vektor *Ae. aegypti* bereits in einigen Regionen Europas (z. B. Schwarzmeerküste, Madeira) gefunden wurde.^{1,9}

5.5.5 In Deutschland zugelassener Impfstoff

In Deutschland ist der Gelbfieber-Lebendimpfstoff Stamaril zur Prävention von Gelbfieber ab 9 Monaten zugelassen. Bei Kindern im Alter von 6 bis <9 Monaten ist laut Fachinformation eine Impfung nur unter besonderen Umständen (z. B. Ausbrüche, unvermeidbare Reise in Hochrisikogebiete) zu erwägen; bei Kindern <6 Monaten ist der Impfstoff kontraindiziert; Personen ab 60 Jahren sollen nur geimpft werden, wenn ein signifikantes und unvermeidbares Risiko einer Gelbfieber-Infektion vorliegt. Der Impfstoff enthält attenuierte Gelbfieber-Viren. Der Impfstoff wird subkutan (s. c.) appliziert.

Wirksamkeit

Angaben zur Wirksamkeit beruhen vorwiegend auf Untersuchungen zur Induktion neutralisierender Antikörper und Protektion nicht-humaner Primaten bei Infektionen mit letalen Gelbfieber-Virus-Impfstoffdosen sowie auf Populationsuntersuchungen

nach Massenimpfungen. Ein 2012 durchgeführter systematischer Review zur Wirksamkeit und Schutzdauer der Gelbfieber-Impfung identifizierte nach über 540 Millionen verabreichten Impfstoffdosen weniger als 20 Gelbfieber-Fälle (trotz Impfung), von denen 5 fatal waren.¹⁰ Bei mehr als 96 % der Geimpften sind neutralisierende Antikörper nachweisbar. Der Impfschutz ist 10 Tage nach der Erstimpfung ausgebildet.¹⁰

Im Jahr 2013 entschied die WHO, dass eine Impfstoffdosis gegen Gelbfieber bei den meisten Menschen für einen lebenslangen Schutz ausreichend ist. Die STIKO schloss sich 2015 der WHO an und empfahl nur bei bestimmten Personengruppen wie z. B. Schwangeren oder Menschen mit Immundefizienz (z. B. HIV) eine Auffrischimpfung. Die seit 2013 auch international kontrovers geführte Diskussion über die Dauer des Schutzes der Gelbfieber-Impfung^{10–13} veranlasste die STIKO zu einer Evidenzaufarbeitung und -bewertung. Im 2020/2021 durchgeführten systematischen Review mit Metaanalyse zur Schutzdauer nach einer oder mehreren Gelbfieber-Impfstoffdosen zeigte sich, dass das Ausmaß der nachlassenden Immunität vom Alter und Immunstatus bei der Erstimpfung abhängt und nicht generell auf eine lebenslange Immunität nach nur einer Impfstoffdosis geschlossen werden kann.¹⁴ Bei gesunden Erwachsenen und Kindern lagen die gepoolten Seroprotektionsraten nach einer Impfstoffdosis nach 3 Monaten bei nahezu 100 %, sodass von einem guten primären Impfansprechen auszugehen ist. Bei Kindern, die vor dem 2. Lebensjahr geimpft worden waren, sank die gepoolte Seroprotektionsrate bereits innerhalb von 5 Jahren nach der Grundimmunisierung auf 52 %. Bei Erwachsenen lag diese Rate im Zeitraum >10 bis 20 Jahre nach der Impfung bei 71 %.

Eine Anfang 2024 veröffentlichte Übersichtsarbeit¹⁵ zur Schutzdauer der Gelbfieber-Impfung wurde von der STIKO geprüft. Es ergibt sich keinerlei Anhalt für eine Reevaluierung der von der STIKO 2022 ausgesprochenen Empfehlung.

Sicherheit

Für unerwünschte Arzneimittelwirkungen und Gegenanzeigen s. Fachinformation.

Sehr seltene, aber schwere unerwünschte Arzneimittelwirkungen sind die Gelbfieber-Vakzine-assoziierte neurologische Erkrankung (YEL-AND, *yellow fever vaccine-associated neurotropic disease*) und die Gelbfieber-Vakzine-assoziierte viszerale Erkrankung (YEL-AVD, *yellow fever vaccine-associated viscerotropic disease*). Die YEL-AND kann sich klinisch durch eine (Meningo-)Enzephalitis manifestieren, seltener durch eine akute disseminierte Enzephalomyelitis (ADEM), Myelitis, Guillain-Barré-Syndrom, Ataxie oder Optikus-Neuritis. Die YEL-AVD entspricht klinisch einer Gelbfieber-Infektion. Diese unerwünschte Arzneimittelwirkung wurde in einer Größenordnung 0,1 bis 0,5 pro 100.000 verabreichten Impfstoffdosen beobachtet.^{16,17} Als Ursache werden immunmodulierende Wirtsfaktoren vermutet.

Bei Säuglingen kommt fast nur YEL-AND vor. Ein Lebensalter über 60 Jahre wird als möglicher Risikofaktor für das Auftreten einer YEL-AND und einer YEL-AVD gesehen mit einer bis zu 4-fach erhöhten Inzidenz.^{18–21} Das Risiko besteht fast ausschließlich bei Erstimpfung,^{22–24} in sehr seltenen Fällen kann eine YEL-AND auch nach einer Auffrischimpfung auftreten.²⁵

Da möglicherweise genetische Faktoren in der Ätiologie der YEL-AND und der YEL-AVD eine Rolle spielen, sollte die Impfung nicht erfolgen, wenn schwere unerwünschte Arzneimittelwirkungen nach einer Gelbfieber-Impfung bei Verwandten ersten Grades aufgetreten sind.^{16,24,26–28}

In einer systematischen Übersichtsarbeit mit Metaanalyse zur Sicherheit der Gelbfieber-Impfung bei Personen mit Immundefizienz konnte nicht bestätigt werden, dass immungeschwächte Personen ein höheres Risiko für unerwünschte Ereignisse nach Gabe des Gelbfieber-Impfstoffs hatten. Eine Subgruppenanalyse zeigte hierbei die Unabhängigkeit von der Ätiologie der Immundefizienz.²⁹ Nichtsdestotrotz ist die Impfung bei Vorliegen einer definierten Immundefizienz-Konstellation grundsätzlich kontraindiziert.

Relative Gegenanzeigen

- **Kinder < 9 Monaten:** Bei Kindern im Alter von < 9 Monaten sollte eine Reise in ein Gelbfieber-Endemiegebiet vermieden bzw. bis zum Alter

von mind. 9 Monaten verschoben werden. Falls die Reise unvermeidbar ist, kann eine Impfung bei Kinder im Alter von 6 bis < 9 Monaten erwogen werden (s. Fachinformation und Hinweise des U.S. CDC zur Gelbfieber-Impfung³⁰).

- **Personen ≥ 60 Jahren:** Die erhöhte Inzidenz der YEL-AND und einer YEL-AVD bei Personen im Alter ≥ 60 Jahren ist mit dem im Alter ansteigenden Risiko für eine schwer verlaufende Gelbfieber-Erkrankung mit tödlichem Ausgang abzuwägen. Die Impfentscheidung soll unter sorgfältiger Abwägung der Grunderkrankungen, der Medikamente/Behandlungen, der geplanten Reiseroute etc. getroffen werden.^{30–32} Bei eindeutigen Kontraindikationen gegen die Impfung ist von der Reise abzuraten. Die Entscheidung für/ gegen eine Impfung sollte sorgfältig dokumentiert werden.

- **Schwangerschaft:** Die Anwendung während der Schwangerschaft ist relativ kontraindiziert, bei unvermeidbarem Expositionsrisiko kann die Impfung nach sorgfältiger Risiko-Nutzen-Abwägung verabreicht werden.^{33,34}

Versehentlich während eines Gelbfieber-Ausbruchs geimpfte Schwangere hatten in einer Studie von 1993 ein leicht erhöhtes Abortrisiko vor der 28. Gestationswoche.³⁵ Zwei neuere Studien konnten hingegen kein erhöhtes Risiko feststellen.^{36,37} Eine während einer Schwangerschaft verabreichte Gelbfieber-Impfung bietet keinen lebenslangen Schutz. Bei entsprechender Indikation muss eine weitere Impfung erfolgen (s. Abschnitt 5.5.6).

- **Stillzeit:** Während der Stillzeit sollte die Gelbfieber-Impfung nur in Ausnahmefällen erfolgen, da das Impfvirus in seltenen Fällen über die Muttermilch übertragen werden kann und neurologische Komplikationen (z. B. Enzephalitis) beim Säugling drohen. Die Impfung ist kontraindiziert, wenn das Kind < 6 Monate alt ist. Bei Kindern im Alter von 6 bis < 9 Monaten ist eine Impfung der Mutter nach sorgfältiger Risikoabwägung für das Kind (Reiseunvermeidbarkeit) möglich. Ab 9 Monaten kann und sollte das Kind selbst geimpft werden; die Mutter kann und sollte bei Reiseindikation ebenfalls geimpft werden.

5.5.6 Impfschema

Die Immunisierung gegen Gelbfieber mit dem attenuierten Lebendimpfstoff Stamaril erfolgt mit einer Impfstoffdosis; bei Erstgabe mindestens 10 Tage vor Einreise in ein Endemiegebiet.

Zu anderen Lebendimpfungen sollte ein mindestens 4-wöchiger Abstand eingehalten werden. Eine gleichzeitige Gabe von Gelbfieber- und anderen Lebendimpfstoffen ist möglich, auch wenn nicht ausgeschlossen werden kann, dass bei einer Ko-Administration Impfantworten auf einzelne Antigene abgeschwächt werden können.³⁸

Auffrischimpfung

Die STIKO empfiehlt vor erneuter oder bei fortgesetzter Exposition eine einmalige Auffrischimpfung, sofern 10 oder mehr Jahre seit der Erstimpfung vergangen sind. Nach erfolgter 2. Impfstoffdosis sind keine weiteren Auffrischimpfungen notwendig. Ausnahmen und Besonderheiten bei folgenden Personengruppen sind zu beachten (s. [STIKO-Empfehlung zur Gelbfieber-Auffrischimpfung](#)):

- ▶ **Schwangere:** Bei 1. Impfstoffdosis in der Schwangerschaft soll vor erneuter oder bei fortgesetzter Exposition 2. Impfstoffdosis, unabhängig vom Abstand zur Erstimpfung (mindestens 4 Wochen Abstand und max. 2 Impfstoffdosen) verabreicht werden.
- ▶ **Kinder:** Bei 1. Impfstoffdosis vor dem 2. Geburtstag soll vor erneuter oder bei fortgesetzter Exposition eine 2. Impfstoffdosis verabreicht werden, sofern seit der Erstimpfung 5 oder mehr Jahre vergangen sind. Im Erwachsenenalter ist keine weitere Impfstoffdosis notwendig, sofern im Kindesalter 2 Impfstoffdosen verabreicht wurden. Bei nur 1 Impfstoffdosis im Kindesalter ist vor erneuter Exposition im Erwachsenenalter eine 2. Impfstoffdosis empfohlen.
Bei 1. Impfstoffdosis nach dem 2. Geburtstag soll vor erneuter oder bei fortgesetzter Exposition eine 2. Impfstoffdosis verabreicht werden, sofern 10 oder mehr Jahre seit der Erstimpfung vergangen sind (max. 2 Impfstoffdosen).
- ▶ **Personen mit Immundefizienz:** Wenn bei der 1. Impfstoffdosis eine Immundefizienz bestand, soll bei fehlender Kontraindikation vor erneuter Exposition eine 2. Impfstoffdosis gegeben wer-

den, unabhängig vom Abstand zur Erstimpfung. Vor oder nach der 2. Impfstoffdosis ist grundsätzlich keine serologische Kontrolle erforderlich. Vor erneuter oder bei fortgesetzter Exposition muss individuell über die Verabreichung weiterer Impfstoffdosen entschieden werden. Bei einer asymptomatischen HIV-Infektion mit einer CD4+-T-Zellzahl > 200/μl ab dem 6. Lebensjahr und/oder einer erfolgreich supprimierten Viruslast kann die Gelbfieber-Impfung verabreicht werden (bei Kindern < 6 Jahren gelten andere Grenzwerte). Nach einer einmaligen Gelbfieber-Impfung kann bei dieser Personengruppe nicht mit einem lebenslangen Impfschutz gerechnet werden.

5.5.7 Impfindikation

Die Gelbfieber-Impfung mit dem attenuierten Lebendimpfstoff (Stamaril) wird Personen ≥ 9 Monaten bei Reisen in Gelbfieber-Endemiegebiete empfohlen. Bei einigen Ländern besteht bei Einreise eine Nachweispflicht der Gelbfieber-Impfung. Andere Länder fordern den Nachweis nur bei Einreise aus Gelbfieber-endemischen Ländern oder nach Flughafentransit von mehr als 12 h in einem Gelbfieber-endemischen Land, s. [Ländertabellen im Anhang](#). Die Nachweispflicht gilt jedoch in der Regel nicht für Säuglinge < 9 Monaten (s. auch [WHO-Angaben](#), www.who.int/health-topics/yellow-fever).

Unabhängig von einer erfolgten Gelbfieber-Impfung ist es unverzichtbar, alle Reisenden auf eine bestmögliche Expositionsprophylaxe (s. Hinweise zu Präventionsmaßnahmen in [Abschnitt 2.3](#)) hinzuweisen.

5.5.8 Besonderheiten/weitere Hinweise

Dokumentation der Impfung

Die Gelbfieber-Impfung darf nur in staatlich zugelassenen Gelbfieber-Impfstellen durchgeführt werden. Die Dokumentation der Impfung erfolgt im internationalen (gelben) Impfausweis. Der Nachweis über die formal lebenslange Gültigkeit der Impfung bezieht sich auf die regulatorische Seite der International Health Regulation (IHR) und ist so zu verstehen, dass bei der Grenzkontrolle nicht der Zutritt verwehrt werden kann, sofern die Gabe einer Impf-

stoffdosis (mindestens 10 Tage zuvor) nachgewiesen wird.

In Ausnahmefällen kann bei medizinischer Kontraindikation oder nur formaler Indikation (kein Infektionsrisiko) als Ersatz für den Nachweis einer Impfung von einer Gelbfieber-Impfstelle eine Impfbefreiung ausgestellt werden (*exemption certificate*; Formulierung z. B.: „*Ms./Mr. ... cannot be vaccinated against yellow fever for medical reasons*“). Länder, für die eine Nachweispflicht besteht, sind zur Anerkennung dieser Impfbefreiung nicht verpflichtet. Vor Ausstellung des *exemption certificate* sollte für Reisende in Gelbfieber-Gebiete eine genaue Risikoabschätzung erfolgen. Das *exemption certificate* ist ggf. mit einem Enddatum zu versehen, da unter Umständen bei einer erneuten späteren Reise die Risiko-Nutzen-Bewertung anders ausfallen kann.

Hinweis zur Blutspende

Nach der Gelbfieber-Impfung (Lebendimpfung) gilt für Blutspenden eine Rückstellfrist von 4 Wochen.³⁹

Hinweise zur Impfung von Personen mit Immundefizienz

Es ist ratsam, vor Einleitung einer immunsuppressiven Therapie oder jedweder Transplantation die betroffenen Personen nach geplanten Reisen in Gelbfieber-Endemiegebiete zu fragen, insbesondere, wenn sie aus Endemiegebieten stammen und möglicherweise wieder in ihr Heimatland reisen möchten (s. auch [Anwendungshinweise der STIKO zum Impfen bei Immundefizienz](#)).

Die Gelbfieber-Impfung kann mit einem Mindestabstand von 4 Wochen vor Einleitung einer immunsuppressiven Therapie oder Durchführung einer Organtransplantation bei Fehlen weiterer Kontraindikationen verabreicht werden; der Abstand zur autologen Stammzelltransplantation (SZT) sollte mindestens 3 Monate betragen. Eine Gelbfieber-Impfung kann frühestens 24 Monate nach autologer oder allogener SZT verabreicht werden, sofern keine weitere Immundefizienz und in Bezug auf die allogene SZT seit mindestens 3 Monaten keine *Graft-versus-Host-Disease* besteht.⁴⁰ Es sollte ein Abstand von 6 Monaten zum Abschluss einer antineoplastischen Therapie eingehalten werden.

Laut Fachinformation des Impfstoffs Stamaril ist eine Impfung nur unter einer Behandlung mit hochdosierten **systemischen Kortikosteroiden** kontraindiziert (z. B. tägliche Dosis von 20 mg oder 2 mg/kg Körpergewicht Prednison oder einem Äquivalent über 2 Wochen oder länger oder tägliche Dosis von 40 mg oder mehr Prednison für mehr als eine Woche).

Die Gelbfieber-Impfung ist bei Vorliegen eines **primären Immundefektes** grundsätzlich kontraindiziert, in Einzelfällen kann eine sorgfältige Risiko-Nutzen-Abwägung zugunsten einer Impfung ausfallen.

Die Gelbfieber-Impfung kann grundsätzlich auch bei **Multipler Sklerose (MS)** gegeben werden, sofern keine immunsuppressive oder immunmodulatorische Therapie besteht, bei der die Impfung kontraindiziert ist.^{41–43} Neuere Studien konnten kein erhöhtes Risiko für einen MS-bedingten Schub oder das Auftreten von neuen Läsionen nach einer Gelbfieber-Impfung feststellen.^{44,45} Unter Berücksichtigung der jeweiligen Medikation und des Gelbfieber-Risikos bei der konkret geplanten Reise sollte bei Personen mit MS über die Gelbfieber-Impfung im Einzelfall entschieden werden.

VFR

Aufgrund des höheren Expositionsrisikos und der oft unklar dokumentierten Impfhistorie sollte bei VFR der Gelbfieber-Impfstatus besonders sorgfältig geprüft werden.

Referenzen

- 1 Barrett AD, Higgs S: Yellow fever: a disease that has yet to be conquered. *Annu Rev Entomol* 2007;52:209–29. DOI 10.1146/annurev.ento.52.110405.091454
- 2 World Health Organization: (2021). Vaccination requirements and recommendations for international travellers; and malaria situation per country – 2021 edition; <https://www.who.int/publications/m/item/vaccination-requirements-and-recommendations-for-international-travellers-and-malaria-situation-per-country-2021-edition>
- 3 Garske T, Van Kerkhove MD, Yactayo S, *et al.*: Yellow Fever in Africa: estimating the burden of disease and impact of mass vaccination from

- outbreak and serological data. PLoS Med 2014;5:e1001638. DOI 10.1371/journal.pmed.1001638
- 4 Robertson SE, Hull BP, Tomori O, *et al.*: Yellow fever: a decade of reemergence. JAMA 1996;14:1157–62. DOI 10.1001/jama.1996.03540140045025
- 5 Diagne MM, Ndione MHD, Gaye A, *et al.*: Yellow Fever Outbreak in Eastern Senegal, 2020-2021. Viruses 2021;8. DOI 10.3390/v13081475
- 6 Barnett ED: Yellow fever: epidemiology and prevention. Clin Infect Dis 2007;6:850–6. DOI 10.1086/511869
- 7 Dorigatti I, Morrison S, Donnelly CA, *et al.*: Risk of yellow fever virus importation into the United States from Brazil, outbreak years 2016-2017 and 2017-2018. Sci Rep 2019;1:20420. DOI 10.1038/s41598-019-56521-9
- 8 Wilder-Smith A: Yellow Fever in Travelers. Curr Infect Dis Rep 2019;11:42. DOI 10.1007/s11908-019-0701-x
- 9 Liu-Helmersson J, Rocklöv J, Sewe M, *et al.*: Climate change may enable Aedes aegypti infestation in major European cities by 2100. Environ Res 2019;172:693–699. DOI 10.1016/j.envres.2019.02.026
- 10 Gotuzzo E, Yactayo S, Cordova E: Efficacy and duration of immunity after yellow fever vaccination: systematic review on the need for a booster every 10 years. Am J Trop Med Hyg 2013;3:434–44. DOI 10.4269/ajtmh.13-0264
- 11 Amanna IJ, Slifka MK: Questions regarding the safety and duration of immunity following live yellow fever vaccination. Expert Rev Vaccines 2016;12:1519–1533. DOI 10.1080/14760584.2016.1198259
- 12 Staples JE, Barrett ADT, Wilder-Smith A, *et al.*: Review of data and knowledge gaps regarding yellow fever vaccine-induced immunity and duration of protection. NPJ Vaccines 2020;1:54. DOI 10.1038/s41541-020-0205-6
- 13 Rosenstein MD, de Visser AW, Visser LG, *et al.*: Long-term immunity after a single yellow fever vaccination in travelers vaccinated at 60 years or older: A 10-year follow-up study. J Travel Med 2021;8. DOI 10.1093/jtm/taab126
- 14 Kling K, Domingo C, Bogdan C, *et al.*: Duration of protection after vaccination against yellow fever – systematic review and meta-analysis. Clin Infect Dis 2022. DOI 10.1093/cid/ciac580
- 15 Schnyder JL, de Jong HK, Bache BE, *et al.*: Long-term immunity following yellow fever vaccination: a systematic review and meta-analysis. Lancet Glob Health 2024;3:e445–e456. DOI 10.1016/S2214-109X(23)00556-9
- 16 Le Hir A, Durand GA, Boucraut J, *et al.*: Yellow fever vaccine-associated neurologic and viscerotropic disease: a 10-year case series of the French National Reference Center for Arboviruses with clinical and immunological insights. J Travel Med 2024;2. DOI 10.1093/jtm/taad160
- 17 Rojas A, Hachey W, Kaur G, *et al.*: Enhanced safety surveillance of STAMARIL(R) yellow fever vaccine provided under the expanded access investigational new drug program in the USA. J Travel Med 2023;7. DOI 10.1093/jtm/taad037
- 18 Jentes ES, Pomeroy G, Gershman MD, *et al.*: The revised global yellow fever risk map and recommendations for vaccination, 2010: consensus of the Informal WHO Working Group on Geographic Risk for Yellow Fever. Lancet Infect Dis 2011;8:622–32. DOI 10.1016/S1473-3099(11)70147-5
- 19 Guimard T, Minjolle S, Polard E, *et al.*: Short report: Incidence of yellow fever vaccine-associated neurotropic disease. Am J Trop Med Hyg 2009;6:1141–3. DOI 10.4269/ajtmh.2009.09-0295
- 20 Seligman SJ: Risk groups for yellow fever vaccine-associated viscerotropic disease (YEL-AVD). Vaccine 2014;44:5769–75. DOI 10.1016/j.vaccine.2014.08.051
- 21 Lindsey NP, Rabe IB, Miller ER, *et al.*: Adverse event reports following yellow fever vaccination, 2007-13. J Travel Med 2016;5. DOI 10.1093/jtm/taw045
- 22 Reno E, Quan NG, Franco-Paredes C, *et al.*: Prevention of yellow fever in travellers: an update. Lancet Infect Dis 2020;6:e129–e137. DOI 10.1016/S1473-3099(20)30170-5
- 23 Domingo C, Lamerz J, Cadar D, *et al.*: Severe Multi-organ Failure Following Yellow Fever Vaccination. Vaccines (Basel) 2020;2. DOI 10.3390/vaccines8020249
- 24 Commission on Human Medicines (CHM): (2019). Report of the Commission on Human Medicine's Expert Working Group on benefit-risk and risk minimisation measures of the yellow fever vaccine; <https://www.gov.uk/government/publications/report-of-the-commission-on-human-medicines-expert-working-group-on-benefit-risk-and-risk-minimisation-measures-of-the-yellow-fever-vaccine>
- 25 Ribeiro AF, Guedes BF, Sulleiman J, *et al.*: Neurologic Disease after Yellow Fever Vaccination, Sao Paulo, Brazil, 2017-2018. Emerg Infect Dis 2021;6. DOI 10.3201/eid2706.204170
- 26 Pulendran B, Miller J, Querec TD, *et al.*: Case of yellow fever vaccine-associated viscerotropic disease with prolonged viremia, robust adaptive immune responses, and polymorphisms in CCR5

- and RANTES genes. *J Infect Dis* 2008;4:500–7. DOI 10.1086/590187
- 27 Hernandez N, Bucciol G, Moens L, *et al.*: Inherited IFNAR1 deficiency in otherwise healthy patients with adverse reaction to measles and yellow fever live vaccines. *J Exp Med* 2019;9:2057–2070. DOI 10.1084/jem.20182295
- 28 Fernandes EG, Gomes Porto VB, de Oliveira PMN, *et al.*: Yellow Fever Vaccine-Associated Viscerotropic Disease among Siblings, Sao Paulo State, Brazil. *Emerg Infect Dis* 2023;3:493–500. DOI 10.3201/eid2903.220989
- 29 Wigg de Araujo Lagos L, de Jesus Lopes de Abreu A, Caetano R, *et al.*: Yellow fever vaccine safety in immunocompromised individuals: a systematic review and meta-analysis. *J Travel Med* 2023;2. DOI 10.1093/jtm/taac095
- 30 Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Yellow Fever Vaccine Information for Healthcare Providers. <https://www.cdc.gov/yellow-fever/hcp/vaccine/index.html> [Abrufdatum: 19.03.2026]
- 31 Rafferty E, Duclos P, Yactayo S, *et al.*: Risk of yellow fever vaccine-associated viscerotropic disease among the elderly: a systematic review. *Vaccine* 2013;49:5798–805. DOI 10.1016/j.vaccine.2013.09.030
- 32 Public Health England – Medicines and Healthcare products Regulatory Agency. Yellow fever vaccine: stronger precautions in people with weakened immunity and those aged 60 years or older. <https://www.gov.uk/drug-safety-update/yellow-fever-vaccine-stronger-precautions-in-people-with-weakened-immunity-and-in-those-aged-60-years-or-older> [Abrufdatum: 13.04.2022]
- 33 Nasser R, Rakedzon S, Dickstein Y, *et al.*: Are all vaccines safe for the pregnant traveller? A systematic review and meta-analysis. *J Travel Med* 2020;2. DOI 10.1093/jtm/taz074
- 34 Hall C, Khodr ZG, Chang RN, *et al.*: Safety of yellow fever vaccination in pregnancy: findings from a cohort of active duty US military women. *J Travel Med* 2020;6. DOI 10.1093/jtm/taaa138
- 35 Nishioka Sde A, Nunes-Araujo FR, Pires WP, *et al.*: Yellow fever vaccination during pregnancy and spontaneous abortion: a case-control study. *Trop Med Int Health* 1998;1:29–33. DOI 10.1046/j.1365-3156.1998.00164.x
- 36 Cavalcanti DP, Salomao MA, Lopez-Camelo J, *et al.*: Early exposure to yellow fever vaccine during pregnancy. *Trop Med Int Health* 2007;7:833–7. DOI 10.1111/j.1365-3156.2007.01851.x
- 37 Suzano CE, Amaral E, Sato HK, *et al.*: The effects of yellow fever immunization (17DD) inadvertently used in early pregnancy during a mass campaign in Brazil. *Vaccine* 2006;9:1421–6. DOI 10.1016/j.vaccine.2005.09.033
- 38 Nascimento Silva JR, Camacho LA, Siqueira MM, *et al.*: Mutual interference on the immune response to yellow fever vaccine and a combined vaccine against measles, mumps and rubella. *Vaccine* 2011;37:6327–34. DOI 10.1016/j.vaccine.2011.05.019
- 39 Bundesärztekammer: (2023). Richtlinie zur Gewinnung von Blut und Blutbestandteilen und zur Anwendung von Blutprodukten (Richtlinie Hämotherapie); https://www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user_upload/BAEK/Themen/Medizin_und_Ethik/Richtlinie-Haemotherapie-2023_neu2.pdf
- 40 L'Huillier AG, Posfay Barbe K: Live viral vaccines in transplanted patients. *Swiss Med Wkly* 2014;w14005. DOI 10.4414/smw.2014.14005
- 41 Rolfes L, Pawlitzki M, Pfeuffer S, *et al.*: Fulminant MS Reactivation Following Combined Fingolimod Cessation and Yellow Fever Vaccination. *Int J Mol Sci* 2019;23. DOI 10.3390/ijms20235985
- 42 Lebrun C, Vukusic S, French Group for Recommendations in Multiple Sclerosis France MStSfdlsepS, *et al.*: Immunization and multiple sclerosis: Recommendations from the French Multiple Sclerosis Society. *Rev Neurol (Paris)* 2019;6:341–357. DOI 10.1016/j.neurol.2019.04.001
- 43 Farez MF, Correale J, Armstrong MJ, *et al.*: Practice guideline update summary: Vaccine-preventable infections and immunization in multiple sclerosis: Report of the Guideline Development, Dissemination, and Implementation Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology* 2019;13:584–594. DOI 10.1212/WNL.00000000000008157
- 44 Huttner A, Eperon G, Lascano AM, *et al.*: Risk of MS relapse after yellow fever vaccination: A self-controlled case series. *Neurol Neuroimmunol Neuroinflamm* 2020;4. DOI 10.1212/NXI.0000000000000726
- 45 Papeix C, Mazoyer J, Maillart E, *et al.*: Multiple sclerosis: Is there a risk of worsening after yellow fever vaccination? *Mult Scler* 2021;14:2280–2283. DOI 10.1177/13524585211006372

5.6 Hepatitis A

Vorrangig fäkal-oral übertragene Virusinfektion, deren klinisches Bild vom inapparenten Verlauf bis zum seltenen akuten Leberversagen reichen kann.

Impfindikation bei Reise

Reisende in Hepatitis-A-Endemiegebiete

Bzgl. der Hepatitis-A-Endemiegebiete s. [Karte 4](#) und [Ländertabellen im Anhang](#).

Weitere Präventionsmaßnahmen

Hände-, Trinkwasser- und Lebensmittelhygiene einhalten (s. Hinweise in [Abschnitt 2.3](#))

5.6.1 Erreger und Übertragung

Das Hepatitis-A-Virus (HAV) ist ein unbehülltes RNA-Virus der Familie *Picornaviridae*, Gattung Hepatovirus. Der Mensch und nicht-humane Primaten sind die einzigen natürlichen Wirte von HAV.¹

Charakteristisch für das HAV sind seine ausgeprägte Umweltstabilität, Thermostabilität und Desinfektionsmittelresistenz. Das Virus wird fäkal-oral durch Kontakt- oder Schmierinfektion, über verunreinigtes Trinkwasser, kontaminierte Lebensmittel oder Gebrauchsgegenstände übertragen. Zudem ist die Übertragung im Rahmen enger Personenkontakte (z. B. in gemeinsamen Haushalten² oder Kindergärten³) oder bei Sexualkontakten, vor allem bei Männern, die Sex mit Männern haben (MSM) möglich. Übertragungen durch Blut und Blutprodukte, u. a. durch mehrfach genutzte Spritzenbestecke bei Drogenkonsumierenden, sind in der virämischen Infektionsphase, die mehrere Wochen andauern kann, beschrieben.

5.6.2 Epidemiologie und reiseassoziiertes Infektionsrisiko

HAV ist weltweit verbreitet. Infektionen treten sporadisch, endemisch oder in Form von Ausbrüchen bzw. Epidemien auf. Aufgrund des Übertragungswegs ist die HAV-Prävalenz stark abhängig von den hygienischen und sanitären Bedingungen.⁴ In Endemiegebieten ist durch die überwiegend klinisch inapparente HAV-Infektion im Kindesalter die Im-

munität in der Bevölkerung hoch. Endemiegebiete sind Mittel- und Südamerika, Afrika, Südostasien, die Russische Föderation, der Nahe Osten, der außereuropäische Mittelmeerraum sowie einzelne europäische Länder (z. B. Bulgarien, Rumänien). In den Jahren 2024–2025 wurde ein Hepatitis-A-Ausbruch in mehreren Ländern der EU (darunter Österreich, Ungarn, Slowakei, Deutschland, Tschechische Republik) beobachtet, in denen Populationen mit eingeschränktem Zugang zu angemessenen sanitären Einrichtungen und/oder Gesundheitsdiensten überproportional betroffen waren.⁵ In Ländern mit hohem Hygienestandard besitzt ein Großteil der Bevölkerung in der Regel keine natürliche Immunität gegen HAV. Somit ist die Mehrheit der Personen, die in Deutschland aufgewachsen sind, durch Reisen in HAV-endemische Gebiete infektionsgefährdet. Für VFR-Reisende, vor allem Kinder, ist das Infektionsrisiko besonders hoch (s. auch Hinweise in [Abschnitt 3.2](#) und [Abschnitt 3.4](#)).^{6,7}

5.6.3 Klinik und Therapie

Inkubationszeit

durchschnittlich 25–30 Tage (Spanne 15–50 Tage)

Symptomatik

- ▶ klinisches Bild von inapparenten subklinischen Infektionen (insbesondere bei Vorschulkindern) über ikterische Verläufe bis zu fulminanten Hepatitiden mit akutem Leberversagen (insbesondere bei Erwachsenen; höheres Risiko bei Personen mit vorgeschädigter Leber, z. B. mit chronischer Hepatitis B oder C)
- ▶ Abgeschlagenheit, Leistungsminderung, mäßiges Fieber, Druckgefühl im Oberbauch, im Verlauf Haut- und Sklerenikterus, Hellfärbung des Stuhls und Dunkelfärbung des Urins, häufig ausgeprägter Juckreiz, evtl. auch Spleno- und/oder Hepatomegalie, gelegentlich flüchtiges Exanthem
- ▶ innerhalb von 2–4 Wochen rückläufige Symptomatik; protrahierter Verlauf über Wochen oder Monate möglich (ca. 10–15 % der Fälle)

Prognose

- ▶ in <1% der Fälle fulminante Hepatitis (akutes Leberversagen mit Enzephalopathie)

- ▶ lebenslange Immunität nach durchgemachter HAV-Infektion; chronische Verläufe kommen nicht vor
- ▶ Letalität: 0,1–0,6 %; bei Personen ≥ 50 Jahre etwas höher

Therapie

Eine kausale Therapie ist nicht verfügbar; die Behandlung erfolgt symptomatisch.

5.6.4 Risiko der Weiterverbreitung der Erkrankung nach Import

Im Ausland erworbene HAV-Infektionen führen in der Umgebung der Reiserückkehrenden immer wieder zu Sekundärfällen.

5.6.5 In Deutschland zugelassene Impfstoffe

In Deutschland stehen für Kinder, Jugendliche und Erwachsene monovalente Hepatitis-A-Impfstoffe und bivalente Kombinationsimpfstoffe gegen Hepatitis A und B zur Verfügung. Die Impfstoffe variieren in ihrem Hepatitis-A-Antigengehalt sowie den verwendeten Adjuvanzen. Die Impfstoffe werden intramuskulär (i. m.) appliziert.

Wirksamkeit

Nach Gabe einer Impfstoffdosis eines monovalenten Hepatitis-A-Impfstoffs kommt es bei 95–99 % der Geimpften zur Serokonversion. Schützende Antikörper entstehen bei den meisten Geimpften 12–15 Tage nach der 1. Impfstoffdosis. In Anbetracht der langen Inkubationszeit ist die Impfung daher auch noch kurz vor der Reise und sogar kurz nach einer Exposition sinnvoll (s. Abschnitt 5.6.8).

Da die Hepatitis-A-Kombinationsimpfstoffe mit Hepatitis-B-Komponente nur halb so viel Hepatitis-A-Antigen wie die monovalenten Präparate enthalten, sind für einen vorläufigen Impfschutz mindestens 2 Impfstoffdosen notwendig.

Ob nach korrekt durchgeführter Grundimmunisierung Auffrischimpfungen notwendig sind, ist derzeit unklar. Allerdings deuten die in Studien gemessenen Antikörperverläufe darauf hin, dass bei 95–100 % der Geimpften ein Schutz für bis zu mindestens 10–20 Jahre besteht.

Sicherheit

Für unerwünschte Arzneimittelwirkungen und Gegenanzeigen der Impfstoffe s. jeweilige Fachinformation.

5.6.6 Impfschemata

Monovalente Hepatitis-A-Impfstoffe

Für die Grundimmunisierung nach Definition der STIKO sind bei Verwendung monovalenter Hepatitis-A-Impfstoffe 2 Impfstoffdosen notwendig (s. Tabelle 5; Hinweis: Die Fachinformationen der monovalenten Impfstoffe definieren die 1. Impfstoffdosis als Grundimmunisierung und die 2. Impfstoffdosis als Auffrischimpfung). Die monovalenten Hepatitis-A-Impfstoffe können im Rahmen einer Impfserie ausgetauscht werden.

Hinweis: In den 1990er Jahren waren die verfügbaren monovalenten Impfstoffe niedriger dosiert (Havrix 720 für Erwachsene, Havrix 360 für Kinder). Zum Erreichen eines länger andauernden Impfschutzes war für diese Impfstoffe ein 3-Dosen-Impfschema empfohlen.

Tabelle 5 | Impfschemata für monovalente Hepatitis-A-Impfstoffe

Personengruppe	Impfstoff	Grundimmunisierung*
Kinder (≥ 1 Jahr) und Jugendliche < 18 Jahre	Havrix 720 Kinder (bis < 16 Jahre)	2 Impfstoffdosen im Abstand von 6–12 Monaten
	VAQTA Kinder 25E/0,5 ml (bis < 18 Jahre)	2 Impfstoffdosen im Abstand von 6–18 Monaten
Jugendliche ≥ 16 Jahre, Erwachsene (≥ 18 Jahre)	Havrix 1440 (≥ 16 Jahre)	2 Impfstoffdosen im Abstand von 6–12 Monaten
	AVAXIM (≥ 16 Jahre)	2 Impfstoffdosen, 2. Impfstoffdosis möglichst 6–12 Monate (spätestens bis 36 Monate) nach 1. Impfstoffdosis
	VAQTA 50E/1 ml (≥ 18 Jahre)	2 Impfstoffdosen im Abstand von 6–18 Monaten

* In den Fachinformationen der monovalenten HAV-Impfstoffe wird die 1. Impfstoffdosis als Grundimmunisierung und die 2. Impfstoffdosis als Auffrischimpfung definiert.

Kombinationsimpfstoffe mit Hepatitis-A- und Hepatitis-B-Komponente

Für die Grundimmunisierung sind 3 Impfstoffdosen notwendig. Ein Impfschutz gegen HAV besteht bei der Verwendung von Kombinationsimpfstoffen erst nach der 2. Impfstoffdosis (s. Tabelle 6). Für die Kombinationsimpfstoffe für Erwachsene gibt es zugelassene Schnellimpfschemata.

Ob Auffrischimpfungen nach korrekt durchgeführter Grundimmunisierung mit monovalenten oder Kombinationsimpfstoffen notwendig sind, ist derzeit unklar (s. Hinweise in Abschnitt 5.6.5).

5.6.7 Impfindikation

Eine Reiseimpfempfehlung besteht bei Reisen in HAV-Endemiegebiete.

Eine Testung auf HAV-Antikörper vor einer erstmaligen Impfung kann sinnvoll sein (z. B. bei vor 1950 Geborenen, bei Personen, die in der Anamnese eine mögliche Hepatitis A aufweisen oder die längere Zeit in Endemiegebieten gelebt haben). Dies sollte unter Berücksichtigung der Kosten bzw. einer eventuellen Kostenübernahme durch die Krankenkasse mit dem/der Reisenden individuell diskutiert werden. Ein serologischer Nachweis einer Wildvirusinfektion sollte im Impfausweis vermerkt werden.

5.6.8 Besonderheiten/weitere Hinweise

Last-Minute- und postexpositionelle Impfung

Aufgrund der mehrwöchigen Inkubationszeit kann die präexpositionelle Gabe einer Impfstoffdosis eines monovalenten Hepatitis-A-Impfstoffs auch noch kurz vor Ausreise („auf dem Weg zum Flughafen“, „last minute“) in ein Endemiegebiet sinnvoll sein. Ebenso ist eine postexpositionelle Impfung

mit einem monovalenten Hepatitis-A-Impfstoff innerhalb von 14 Tagen nach möglicher Exposition sinnvoll, um eine Erkrankung zu verhindern.^{8,9} Zum Erreichen des Langzeitschutzes sollte in beiden Fällen eine 2. Impfstoffdosis im Mindestabstand von 6 Monaten durchgeführt werden.

Hinweise zur Impfung von Personen mit Immundefizienz

Personen mit Immundefizienz wird von der STIKO bei der Impfung gegen Hepatitis A bei der Gabe der 1. monovalenten Impfstoffdosis im Rahmen der Grundimmunisierung eine zusätzliche Impfstoffdosis eines monovalenten Hepatitis-A-Impfstoffs vor Abreise empfohlen. Die 2. Impfstoffdosis kann sowohl am gleichen Tag als auch im Abstand von 1 Monat gegeben werden¹⁰ (bzgl. der lila markierten Hinweise s. Anmerkung in Kapitel 1). In der Fachinformation des monovalenten Hepatitis-A-Impfstoffs Havrix wird explizit darauf hingewiesen, dass immungeschwächte Personen immer ein 2-Dosen-Impfschema benötigen. Zur Vervollständigung der Grundimmunisierung ist gemäß STIKO und Fachinformation eine 3. Impfstoffdosis im Mindestabstand von 6 Monaten empfohlen. Bei Personen mit Immundefizienz sollten Schnellimpfschemata nicht zur Anwendung kommen (s. auch Anwendungshinweise der STIKO zum Impfen bei Immundefizienz).

VFR

Erwachsene VFR haben je nach Herkunft und Aufenthaltsdauer in einem Endemieland eine höhere Wahrscheinlichkeit für eine bereits durchgemachte HAV-Infektion. Serologische Testungen vor geplanter Impfung können sinnvoll sein, sind aber keine Kassenleistung. In Deutschland geborene Kinder von VFR sollten gegen HAV geimpft werden.¹¹

Tabelle 6 | Impfschemata für Kombinationsimpfstoffe mit Hepatitis-A- und Hepatitis-B-Komponente

Personengruppe	Impfstoff	Grundimmunisierung Impfabstände bezogen auf die Gabe der 1. Impfstoffdosis
Kinder (≥ 1 Jahr) und Jugendliche < 16 Jahre	Twinrix Kinder	3 Impfstoffdosen im Abstand von 0, 1, 6 Monaten
Jugendliche ≥ 16 Jahre bis < 18 Jahre	Twinrix Erwachsene	3 Impfstoffdosen im Abstand von 0, 1, 6 Monaten
Erwachsene (≥ 18 Jahre)	Twinrix Erwachsene	3 Impfstoffdosen im Abstand von 0, 1, 6 Monaten Alternativ Schnellimpfschema 4 Impfstoffdosen im Abstand von 0, 7, 21 Tagen, 12 Monaten

Hinweis: Ein Impfschutz gegen HAV besteht bei Verwendung von Kombinationsimpfstoffen erst nach der 2. Impfstoffdosis.

Referenzen

- 1 Dienstag JL, Davenport FM, McCollum RW, *et al.*: Nonhuman primate-associated viral hepatitis type A. Serologic evidence of hepatitis A virus infection. JAMA 1976;5:462–4.
- 2 Lima LR, De Almeida AJ, Tourinho Rdos S, *et al.*: Evidence of hepatitis A virus person-to-person transmission in household outbreaks. PLoS One 2014;7:e102925. DOI 10.1371/journal.pone.0102925
- 3 Hauri AM, Fischer E, Fitzenberger J, *et al.*: Active immunisation during an outbreak of hepatitis A in a German day-care centre. Vaccine 2006;29-30:5684–9. DOI 10.1016/j.vaccine.2006.04.053
- 4 World Health Organization. Hepatitis A Fact sheet. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hepatitis-a>
- 5 European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC): Communicable disease threats report, 22–28 November 2025, week 48. Communicable disease threats report (CDTR) 2025.
- 6 Askling HH, Rombo L, Andersson Y, *et al.*: Hepatitis A risk in travelers. J Travel Med 2009;4:233–8. DOI 10.1111/j.1708-8305.2009.00307.x
- 7 Nielsen US, Larsen CS, Howitz M, *et al.*: Hepatitis A among Danish travellers 1980-2007. J Infect 2009;1:47–52. DOI 10.1016/j.jinf.2008.10.010
- 8 Demicheli V, Tiberti D: The effectiveness and safety of hepatitis A vaccine: a systematic review. Vaccine 2003;19-20:2242–5. DOI 10.1016/s0264-410x(03)00135-x
- 9 Averhoff FM, Khudyakov Y, Nelson NP: Hepatitis A Vaccines, Plotkin's Vaccines, Plotkin SA, *et al.*, Editoren. 2018, Elsevier. 319–341.e15. DOI 10.1016/b978-0-323-35761-6.00024-9
- 10 Rosdahl A, Herzog C, Frosner G, *et al.*: An extra priming dose of hepatitis A vaccine to adult patients with rheumatoid arthritis and drug induced immunosuppression – A prospective, open-label, multi-center study. Travel Med Infect Dis 2018;21:43–50. DOI 10.1016/j.tmaid.2017.12.004
- 11 McCarthy M: Should visits to relatives carry a health warning? Lancet 2001;9259:862. DOI 10.1016/S0140-6736(05)71796-7

5.7 Hepatitis B

Weltweit verbreitete Virusinfektion, die in Abhängigkeit vom Krankheitsverlauf zu chronischer Hepatitis, Leberzirrhose, hepatozellulärem Karzinom und auch zum Tod führen kann.

Impfindikation bei Reise

Individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich

Weitere Präventionsmaßnahmen

Vermeidung von risikoreichen Sexualkontakten; Vorsicht z. B. beim Stechen von Tattoos, Piercings und Zahnbehandlungen

5.7.1 Erreger und Übertragung

Das Hepatitis-B-Virus (HBV) ist ein Hepadnavirus mit lipidhaltiger Hülle und partiell doppelsträngiger DNA. Für die Diagnostik einer Infektion sind folgende Viruselemente von Bedeutung: Kapsidantigen (*core*-, HBc-Antigen), Oberflächenantigen der Lipidhülle (*surface*-, HBs-Antigen) und das sezernierte Prä-Core-Protein (HBe-Antigen). HBV verfügt über eine hohe Stabilität gegenüber Umwelteinflüssen.

HBV erreicht vor allem in der Frühphase der Infektion hohe Konzentrationen im Blut. Das bedeutet, dass in der Frühphase bereits kleinste Mengen Blut das Virus übertragen können. Insbesondere der Nachweis von HBe-Antigen deutet auf eine aktive Virusvermehrung mit hoher Virämie hin. HBV ist zudem in anderen Körperflüssigkeiten enthalten (z. B. Sperma, Vaginalflüssigkeit, Menstrualblut, Kolostrum), wenngleich in wesentlich geringeren Konzentrationen, und kann darüber übertragen werden. Somit ergeben sich eine Vielzahl an Transmissionswegen u. a. sexuelle/perinatale Übertragung, während (zahn)medizinischen Behandlungen, über i. v.-Drogenkonsum, Tätowieren, Piercen, Ohrlochstechen, traditionelle Hautritzungen unter unzureichenden hygienischen Bedingungen; sporadische Infektionen im häuslichen Umfeld von HBV-positiven Menschen (z. B. bei Wundversorgung, gemeinsam benutzten Rasierern und Zahnbürsten).

5.7.2 Epidemiologie und reiseassoziiertes Infektionsrisiko

Nach Angaben der WHO ist Hepatitis B eine der häufigsten Infektionskrankheiten weltweit: 2022 lebten etwa 254 Millionen Menschen mit einer chronischen HBV-Infektion. Hepatitis B verursachte 2022 geschätzt 1,1 Millionen Todesfälle, überwiegend durch die Folgen einer chronischen HBV-Infektion wie Leberzirrhose und hepatozelluläres Karzinom (zum Vergleich: für das Jahr 2019 wurden die HBV-assoziierten Todesfälle von der WHO auf 820.000 geschätzt).^{1,2} Seit der Einführung universeller Hepatitis-B-Impfprogramme in nationale Impfkalender ist die Prävalenz chronischer HBV-Infektionen deutlich gesunken, insbesondere bei Kindern unter 5 Jahren (Rückgang um 76,8 % nach Beginn der Impfung).³ Trotz dieser Erfolge steigt die absolute Zahl HBV-bedingter Todesfälle weltweit an, hauptsächlich aufgrund der älter werdenden Kohorte chronisch HBV-infizierter Personen.

Deutschland zählt mit ca. 0,3 % zu den Ländern mit niedriger HBV-Prävalenz, die Prävalenz ist in vulnerablen Gruppen jedoch deutlich höher.^{4,5} Seit 2019 müssen gemäß IfSG alle aktiven HBV-Infektionen (akute und chronische) gemeldet werden. In den letzten Jahren wurden jährlich zwischen 8.900 (2019) und >22.000 (2023) HBV-Fälle mit erfüllter Referenzdefinition an das RKI übermittelt. Seit 2021 zeigt sich ein deutlicher Anstieg der übermittelten Fallzahlen, der vor allem aber durch eine verbesserte Erfassung der Fälle erklärbar ist. Der Anteil akuter Infektionen lag zwischen 2019–2023 relativ konstant bei 5–6 %. Gemäß den Angaben zum Infektionsland wurde in den letzten Jahren die Mehrzahl der Infektionen in Deutschland erworben (rund 50–70 %); weitere genannte Infektionsländer waren die Türkei, Rumänien, Syrien, Vietnam, Afghanistan, die Ukraine, die Russische Föderation und Nigeria. Angaben der Infektionsrisiken nach Reiseland liegen dem RKI nicht vor. Gemäß Befragungen unter US-amerikanischen und dänischen Reisenden hatten 8–10 % der Befragten während ihrer Reise ein hohes Risiko für eine HBV-Infektion.^{6,7} Gemäß der dänischen Studie beträgt die HBV-Inzidenz unter ungeimpften Reisenden 10,2 Fälle/100.000 Reisemonate.⁷

5.7.3 Klinik und Therapie

Inkubationszeit

durchschnittlich 60–120 Tage (Spanne 45–180)

Die HBV-PCR und das HBsAg im Blut können bereits deutlich vor Symptombeginn positiv bzw. nachweisbar sein. Bei inapparentem Verlauf wird die Infektion oft erst im Rahmen einer Blutspende oder Routine- bzw. arbeitsmedizinischen Untersuchung diagnostiziert.

Symptomatik

- ▶ mehrheitlich subklinische Verlaufsform oder mit unspezifischen Krankheitszeichen (vor allem bei Kindern)
- ▶ bei ca. 30 % ikterische Hepatitis
- ▶ bei ca. 1 % fulminante Hepatitis mit letalem Ausgang, häufiger ab einem Alter von 40 Jahren sowie bei Schwangeren und Neugeborenen infizierter Mütter

Prognose

- ▶ Ausheilungsrate (HBsAg-Serokonversion) altersabhängig: bei Erwachsenen in >90 % der Fälle (5–10 % chronischer Verlauf), bei Säuglingen in <10 % der Fälle (>90 % chronischer Verlauf)
- ▶ bei Koinfektion mit dem Hepatitis-D-Virus fast immer schwere Verläufe
- ▶ wenn HBsAg im Serum länger als 6 Monate nachweisbar bleibt, spricht man von einer chronischen HBV-Infektion (Leberwerte normwertig oder erhöht als Zeichen eines Leberzellschadens)
- ▶ langfristig Entwicklung einer Leberzirrhose oder eines Leberzellkarzinoms (hepatozelluläres Karzinom) möglich

Therapie

s. [S3-Leitlinie zur Prophylaxe, Diagnostik und Therapie der HBV-Infektion](#)

5.7.4 Risiko der Weiterverbreitung der Erkrankung nach Import

Importierte HBV-Infektionen tragen erheblich zur Zahl der in Deutschland erfassten HBV-Infektionen bei. Die Weiterverbreitung erfolgt über die oben beschriebenen Transmissionswege und wird im Wesentlichen durch das individuelle Risikoverhalten determiniert.

5.7.5 In Deutschland zugelassene Impfstoffe

In Deutschland können Kinder, Jugendliche und Erwachsene auf monovalente Hepatitis-B-Impfstoffe und bivalente Kombinationsimpfstoffe gegen Hepatitis A und B zurückgreifen. Für Säuglinge und Kinder stehen zusätzlich hexavalente Kombinationsimpfstoffe mit Hepatitis-B-Komponente zur Verfügung. Personen mit Niereninsuffizienz einschließlich Hämodialyse erhalten spezifische Impfstoffe (Fendrix, HBVAXPRO 40 µg).

Die Impfstoffe variieren in ihrem Hepatitis-B-Antigengehalt sowie den verwendeten Adjuvantien. Die Impfstoffe werden intramuskulär (i. m.) appliziert.

Wirksamkeit

Die Hepatitis-B-Impfung führt in 88–95 % der Fälle nach vollständiger Grundimmunisierung zu einer protektiven Anti-HBs-Antwort. Als erfolgreicher Impfschutz gilt ein Anti-HBs-Wert von mindestens 100 IE/L, gemessen 4–8 Wochen nach der letzten Impfstoffdosis (s. Impfempfehlung der STIKO zur Impfung gegen Hepatitis B). Nach erfolgreicher Impfung sind weitere Auffrischimpfungen im Allgemeinen nicht erforderlich. Davon ausgenommen sind:

- ▶ Personen mit humoraler Immundefizienz (jährliche Anti-HBs-Kontrolle; Auffrischimpfung, wenn Anti-HBs <100 IE/L),
- ▶ ggf. Personen mit besonders hohem individuellen Expositionsrisiko (Anti-HBs-Kontrolle nach 10 Jahren; Auffrischimpfung, wenn Anti-HBs <100 IE/L).

Erhobene serologische Ergebnisse sollten im Impfausweis dokumentiert werden.

Hinweis: Eine routinemäßige serologische Impferfolgskontrolle wird von der STIKO bei einer Reiseindikation nicht empfohlen. Eine serologische Testung kann jedoch in bestimmten Situationen sinnvoll sein (z. B. aus Kostengründen, zur Vermeidung unnötiger Impfungen, bei hohem anamnestischem Expositionsrisiko wie beispielsweise bei HBsAg-positivem Sexualpartner).

Sicherheit

Für unerwünschte Arzneimittelwirkungen und Gegenanzeigen der Impfstoffe s. jeweilige Fachinformation.

5.7.6 Impfschemata

Je nach Impfstoff (und Impfschema) besteht eine vollständige Grundimmunisierung gegen Hepatitis B aus 3 bzw. 4 Impfstoffdosen. Für Personen mit Niereninsuffizienz einschließlich Hämodialyse sowie für Personen mit andersgearteter Immundefizienz stehen von den unten genannten Impfschemata abweichende Schemata zur Verfügung (s. entsprechende Fachinformationen).

Abweichend von den unten aufgeführten Impfschemata mit monovalenten Hepatitis-B-Impfstoffen (s. Tabelle 7) oder Hepatitis A-/B-Kombinationsimpfstoffen (s. Tabelle 6 in Abschnitt 5.6) wird für die Grundimmunisierung bei Säuglingen die Hepatitis-B-Impfung als Komponente pädiatrischer Kombinationsimpfstoffe seit 2020 meist nach dem 2+1-Schema im Alter von 2, 4 und 11 Monaten gegeben.

Für manche Impfstoffe sind Schnellimpfschemata im Ausnahmefall zugelassen. Bei Personen mit Immundefizienz sollten Schnellimpfschemata nicht zur Anwendung kommen.

5.7.7 Impfindikation

Die Impfindikation sollte zunächst unabhängig von einer Reise geprüft werden (berufliche Impfindikation, Vorliegen eines Umstands für eine Indikationsimpfung, wie z. B. Lebererkrankung, Erkrankungen, die zur Gabe von Blutprodukten oder Dialyse führen; Haushaltsmitglied eines chronisch Infizierten, MSM, i. v.-Drogengebrauch, wechselnde Sexualpartner) (s. allgemeine STIKO-Empfehlungen).

Eine Reiseimpfempfehlung besteht bei Reisen, wenn ein oder mehrere Risikofaktoren vorliegen, z. B.:

- ▶ Reisedauer von >4 Wochen, auch kumuliert über mehrere (absehbare) Reisen
- ▶ (potenziell ungeschützte) sexuelle Kontakte mit Fremden, z. B. Sextourismus
- ▶ Durchführung medizinischer oder kosmetischer Eingriffe im Ausland (z. B. Injektionen, zahnmedizinische Eingriffe, Endoskopien, Operationen) oder Erhalt von Blutprodukten

Tabelle 7 | Impfschemata für monovalente Hepatitis-B-Impfstoffe

Personengruppe	Impfstoff	Grundimmunisierung (Impfabstände bezogen auf die Gabe der 1. Impfstoffdosis)
Kinder (ab Geburt) und Jugendliche < 16 Jahre	Engerix-B Kinder, HBVAXPRO 5 µg	3 Impfstoffdosen im Abstand von 0, 1, 6 Monaten Alternativ Schnellimpfschema 4 Impfstoffdosen im Abstand von 0, 1, 2, 12 Monaten
Zusätzlich für Kinder und Jugendliche im Alter von 11 – 16 Jahren	Engerix-B Erwachsene	2 Impfstoffdosen im Abstand von 0, 6 Monaten*
Jugendliche ≥ 16 Jahre	Engerix-B Erwachsene, HBVAXPRO 10 µg	3 Impfstoffdosen im Abstand von 0, 1, 6 Monaten Alternativ Schnellimpfschema 4 Impfstoffdosen im Abstand von 0, 1, 2, 12 Monaten
Erwachsene (≥ 18 Jahre)	Engerix-B Erwachsene, HBVAXPRO 10 µg	3 Impfstoffdosen im Abstand von 0, 1, 6 Monaten Alternativ Schnellimpfschema** 4 Impfstoffdosen im Abstand von 0, 1, 2, 12 Monaten

* Impfstoff und -schema sollte nur angewendet werden, wenn das Risiko für eine Hepatitis-B-Infektion während der Immunisierung gering ist und eine Einhaltung des kompletten Impfplans sichergestellt ist.

** Für Engerix-B Erwachsene ist für Erwachsene ≥ 18 Jahre in Ausnahmefällen, in denen ein noch rascherer Impfschutz notwendig ist ein Schnellimpfschema mit 4 Impfstoffdosen im Abstand von 0, 7, 21 Tagen und 12 Monaten zugelassen.

- ▶ Stechen von Tattoos, Piercings, Rasur mit gemeinsamer Rasierklinge z. B. bei Pilgern, beim Barbier
- ▶ Tätigkeit im Reiseland, die mit einem erhöhten HBV-Infektionsrisiko einhergehen, z. B. im Gesundheitswesen oder in der humanitären Hilfe mit hohem Verletzungsrisiko, Aktivitäten mit hohem Verletzungsrisiko

Routinemäßige Voruntersuchungen zum Abschluss einer bestehenden oder abgelaufenen HBV-Infektion sind nicht indiziert, können aber in bestimmten Situationen (z. B. hohes anamnestisches HBV-Infektionsrisiko, Herkunft aus einem Hochprävalenzland) zur Vermeidung unnötiger Impfungen und Kosten sinnvoll sein.

5.7.8 Besonderheiten/weitere Hinweise

Hinweise zur Impfung von Personen mit Immundefizienz

Für Personen mit Niereninsuffizienz einschließlich Hämodialyse sowie für Personen mit andersgearteter Immundefizienz können ggf. zusätzliche Impfstoffdosen oder Impfstoffe mit höherem Antigengehalt, zusätzlichen Hepatitis-B-Oberflächenantigenen oder ergänzendem Adjuvans zur Anwendung kommen. Des Weiteren stehen von den genannten Impfschemata abweichende Schemata zur Verfügung (s. entsprechende Fachinformationen).

Schnellimpfschemata sollten bei Personen mit Immundefizienz nicht zur Anwendung kommen. Bei Personen mit humoraler Immundefizienz sollten jährlich Anti-HBs-Kontrollen durchgeführt werden und Auffrischimpfungen erfolgen, wenn Anti-HBs < 100 IE/L; weitere Hinweise s. Abschnitt 5.7.5 sowie in den Anwendungshinweisen der STIKO zum Impfen bei Immundefizienz (III) Impfen bei hämatologischen und onkologischen Erkrankungen (antineoplastische Therapie, Stammzelltransplantation), Organtransplantation und Asplenie).⁶

Hinweise zur Blutspende nach Impfung

Nach der Hepatitis B-Impfung gilt für Blutspenden eine Rückstellfrist von 4 Wochen.⁸

Referenzen

- 1 World Health Organization. Hepatitis B in the WHO European Region. https://www.who.int/docs/librariesprovider2/default-document-library/hepatitis-b-in-the-who-european-region-factsheet-july-2022.pdf?sfvrsn=f8eb7bbb_2&download=true [Abrufdatum: 11.01.2023]
- 2 World Health Organization: (2024). Guidelines for the prevention, care and treatment of persons with chronic hepatitis B infection; <https://www.who.int/publications/i/item/9789240090903>
- 3 GBD 2019 Hepatitis B Collaborators: Global, regional, and national burden of hepatitis B, 1990-2019:

a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet Gastroenterol Hepatol* 2022;9:796–829. DOI 10.1016/S2468-1253(22)00124-8

- 4 Poethko-Müller C, Schmitz R: Vaccination coverage in German adults: results of the German Health Interview and Examination Survey for Adults (DEGS1). *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2013;5-6:845–57. DOI 10.1007/s00103-013-1693-6
- 5 Burdi S HT, Ullrich A, Krings A, Sandfort M, Dudareva S: Virushepatitis B und D im Jahr 2020. *Epid Bull* 2021;29:3-21. DOI 10.25646/8801
- 6 Connor BA, Jacobs RJ, Meyerhoff AS: Hepatitis B risks and immunization coverage among American travelers. *J Travel Med* 2006;5:273–80. DOI 10.1111/j.1708-8305.2006.00055.x
- 7 Nielsen US, Thomsen RW, Cowan S, *et al.*: Predictors of travel-related hepatitis A and B among native adult Danes: a nationwide case-control study. *J Infect* 2012;4:399–408. DOI 10.1016/j.jinf.2011.12.013
- 8 Bundesärztekammer: (2023). Richtlinie zur Gewinnung von Blut und Blutbestandteilen und zur Anwendung von Blutprodukten (Richtlinie Hämotherapie); https://www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user_upload/BAEK/Themen/Medizin_und_Ethik/Richtlinie-Haemotherapie-2023_neu2.pdf

5.8 Influenza (saisonal)

Die saisonale Influenza ist eine weltweit epidemisch auftretende hochinfektiöse virale Erkrankung, die hauptsächlich respiratorisch von Mensch zu Mensch übertragen wird und weltweit eine erhebliche Krankheitslast verursacht. Das Virus zirkuliert in den Tropen z. T. ganzjährig, auf der Südhalbkugel von April–Oktober, auf der Nordhalbkugel von Oktober–April.

Impfindikation bei Reise

Die Influenza-Impfung ist generell empfehlenswert für

- ▶ Reisende ≥ 60 Jahre, die nicht über einen aktuellen Impfschutz verfügen
- ▶ Reisende, für die eine Indikationsimpfempfehlung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen besteht (z. B. Schwangere und Personen ≥ 6 Monate mit erhöhter gesundheitlicher Gefährdung infolge einer Grunderkrankung) und die nicht über einen aktuellen Impfschutz verfügen

Bei einem mehrwöchigen Aufenthalt auf der südlichen Halbkugel während der dortigen Influenza-Saison ist es sinnvoll, die Influenza-Impfung mit dem vor Ort verfügbaren Impfstoff durchführen zu lassen.

Weitere Präventionsmaßnahmen

Händehygiene, Meiden von Menschenansammlungen, Mund-Nasen-Maske, ggf. Postexpositionsprophylaxe.

5.8.1 Erreger und Übertragung

Die 3 humanpathogenen Influenza-Viren (A, B, C) sind umhüllte RNA-Viren aus der Familie der Orthomyxoviren. Die Typen A und B sind für saisonale Influenza-Epidemien verantwortlich, der Typ C für lokal begrenzte Ausbrüche vor allem bei Kindern.¹

Von der saisonalen Influenza abzugrenzen ist die zoonotische Influenza, bei der es ein Übertragungspotenzial z. B. in der Geflügelhaltung, bei Kontakt mit Wildvögeln oder auf Tiermärkten gibt (z. B. *wet markets* in Asien). Zur Vermeidung einer Infektion mit zoonotischer Influenza ist der enge Kontakt zu Tieren zu meiden. Im Folgenden wird ausschließlich auf die **saisonale Influenza** eingegangen.

Die Übertragung von Influenza-Viren erfolgt durch Tröpfchen (Husten, Niesen) oder kleinere Tröpfchenkerne (Atmen, Sprechen) und indirekt bei engem Kontakt über die Hände, aber auch über kontaminierte Oberflächen.

Nach durchgemachter Influenza kann eine erneute Infektion durch gleiche oder ähnliche Virusvarianten erfolgen (und ggf. auch eine schwere Erkrankung resultieren). Während einer Influenza-Saison sind Koinfektionen (z. B. Influenza A und B sowie weitere respiratorische Viren oder Bakterien) möglich.

5.8.2 Epidemiologie und reiseassoziiertes Infektionsrisiko

Die saisonale Influenza kommt weltweit vor und galt vor der COVID-19-Pandemie als die häufigste impfpräventable reiseassoziierte Erkrankung.² Die präpandemische Inzidenzrate für Reisende wird mit 1 % pro Reisemonat angegeben.^{3,4} Erkrankungswellen treten meistens in der kalten Jahreszeit auf (Nordhalbkugel Oktober–April, Südhalbkugel April–Oktober). In den Tropen werden Influenza-Erkrankungen ganzjährig beobachtet. In manchen Regionen kommt es regelmäßig zu 2 Perioden mit erhöhter Influenza-Viruszirkulation pro Jahr (z. B. in Thailand Januar–April und Juni–September⁵). Die Anteile der zirkulierenden saisonalen Virusvarianten (A(H3N2), A(H1N1) und B/Victoria) können je nach Land/Region unterschiedlich sein, wobei die Zirkulation innerhalb der von der WHO definierten Transmissionszonen eher ähnlich ist. Dies ermöglicht eine für die jeweilige Saison angepasste jährliche WHO-Empfehlung für die Zusammensetzung der Impfstoffe getrennt für die Nord- und die Südhalbkugel. Die WHO greift hierfür auf Influenza-Sentinel-Laboratorien zurück, die kontinuierlich die zirkulierenden Viren isolieren und charakterisieren. Der Reiseverkehr ist ein wesentlicher Faktor für die Verbreitung der jeweiligen an den Menschen adaptierten Viren.^{6,7}

Eine besonders hohe Gefährdung für schwere Verläufe besteht bei Personen (Reisende eingeschlossen) mit bestimmten chronischen Erkrankungen, mit Immundefizienz, höherem Alter, in der Schwangerschaft sowie bei Kleinkindern. Die Morbidität und auch die Mortalität sind in diesen Gruppen

deutlich erhöht (erhebliche Übersterblichkeit während der Erkrankungswellen).^{8,9}

5.8.3 Klinik und Therapie

Inkubationszeit

durchschnittlich 2 Tage (Spanne 1–4 Tage)

Symptomatik

abhängig vom Influenza-Typ bzw. -Subtyp, Alter, u. a.

- ▶ bei ca. 1/3 plötzlich einsetzendes schweres Krankheitsgefühl mit Fieber und/oder Kopf- und Muskelschmerzen
- ▶ meist Husten und Halsschmerzen
- ▶ schwere Verläufe insbesondere bei Kleinkindern, älteren Reisenden und chronisch Kranken: Otitis, Sinusitis, Pneumonie (primär viral oder durch bakterielle Superinfektion); seltene Komplikationen: Myokarditis, Enzephalopathie

Prognose

Krankheitsdauer ca. 5–7 Tage; in der Regel gute Prognose, nach durchgemachter Influenza erhöhtes Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen.¹⁰ Bei entsprechender Prädisposition (z. B. höheres Alter) auch tödliche Verläufe möglich.

Therapie

Bei unkompliziertem Verlauf kann eine symptomatische Therapie erfolgen. Bei Zeichen einer bakteriellen Superinfektion sind Antibiotika indiziert. Bei der Gabe von Neuraminidasehemmern (z. B. Oseltamivir, Zanamivir) bis zu 2 Tage nach Symptombeginn ist mit einer guten Wirksamkeit zu rechnen. Bei einem erhöhten Risiko für einen schweren Verlauf der Erkrankung kann auch die Gabe zu einem späteren Zeitpunkt die Prognose noch günstig beeinflussen, z. B. bei älteren Reisenden.¹¹

5.8.4 Risiko der Weiterverbreitung der Erkrankung nach Import

Das Risiko einer Weiterverbreitung ist in der Influenza-Saison sehr hoch.

5.8.5 In Deutschland zugelassene Impfstoffe

In Deutschland stehen inaktivierte Influenza-Impfstoffe und attenuierte Influenza-Lebendimpfstoffe mit jeweils von der WHO empfohlener Antigenkombination zur Verfügung. Die inaktivierten

Influenza-Impfstoffe werden in der Regel intramuskulär (i. m.) appliziert. Bei Reisen auf die südliche Halbkugel ist ggf. der dort empfohlene Impfstoff zu verwenden. Der Impfstoff für die Südhalbkugel kann in der Regel nur vor Ort bezogen werden. Mit einem Impfschutz ist ca. 10–14 Tage nach Impfung zu rechnen.

Für Personen ≥ 60 Jahre empfiehlt die STIKO die Verwendung von inaktivierten Hochdosis- oder MF-59-adjuvantierten Impfstoffen.

Kinder und Jugendliche im Alter von 2–17 Jahren können alternativ zum inaktivierten Influenza-Impfstoff mit einem nasal zu verabreichenden attenuierten Influenza-Lebendimpfstoff (LAIV) geimpft werden, sofern keine Kontraindikation besteht (s. Fachinformation). Bei Hindernissen für eine Injektion (z. B. Spritzenphobie, Gerinnungsstörungen) sollte in dieser Altersgruppe präferenziell LAIV verwendet werden.

Wirksamkeit

Die Wirksamkeit der Influenza-Impfstoffe kann von Saison zu Saison stark schwanken und ist vom immunologischen *Imprinting* (vorausgegangene Influenza-Virus-/Impfantigenkontakte) sowie der Antigenabdeckung der lokal zirkulierenden Viren durch die im Impfstoff enthaltenen Influenza-Virusvarianten (*matching*) abhängig.¹² In europäischen und US-amerikanischen Studien lag die Wirksamkeit der Influenza-Impfung in Bezug auf die Verhinderung laborbestätigter Influenza-bedingter Arztkonsultationen in den Saisons 2010/11 bis 2019/20 jeweils zwischen 20 und 60 %.

Sicherheit

Für unerwünschte Arzneimittelwirkungen und Gegenanzeigen der Impfstoffe s. jeweilige Fachinformation.

Ergänzender Hinweis: LAIV ist in Deutschland nur für Kinder/Jugendliche von 2–17 Jahren zugelassen. Bei (minderjährigen) Schwangeren oder Stillenden sollte aufgrund der begrenzten Datenlage stattdessen ein inaktivierter Impfstoff verwendet werden.

5.8.6 Impfschemata

Eine Impfstoffdosis pro Saison; Kinder im Alter ≤ 9 Jahre, die zum ersten Mal im Leben gegen Influenza geimpft werden, erhalten zwei Impfstoffdosen im Abstand von 4 Wochen.

5.8.7 Impfindikation

Die Impfung gegen Influenza ist empfohlen für Reisende ≥ 60 Jahre und Reisende mit einer Indikation für eine Influenza-Impfung gemäß den aktuellen STIKO-Empfehlungen bei Reisen in Gebiete, in denen mit der Zirkulation von saisonaler Influenza gerechnet werden muss (Nordhalbkugel: Oktober–April, Südhalbkugel: April–Oktober; Tropen: z. T. ganzjährig).

5.8.8 Besonderheiten/weitere Hinweise

Hinweise zur Impfung von Personen mit Immundefizienz

Bei manchen Formen der Immundefizienz kann eine 2. Impfstoffdosis des altersentsprechend empfohlenen Influenza-Impfstoffs im Abstand von 4 Wochen erwogen werden (z. B. bei erstmaliger Impfung nach autologer oder allogener Stammzelltransplantation) (bzgl. der lila markierten Hinweise s. Anmerkung in Kapitel 1; s. auch Anwendungshinweise der STIKO zum Impfen bei Immundefizienz).

Referenzen

- 1 Paules C, Subbarao K: Influenza. *Lancet* 2017;10095;390:697–708. DOI 10.1016/S0140-6736(17)30129-0
- 2 Goeijenbier M, van Genderen P, Ward BJ, *et al.*: Travellers and influenza: risks and prevention. *J Travel Med* 2017;1. DOI 10.1093/jtm/taw078
- 3 Belderok SM, Rimmelzwaan GF, van den Hoek A, *et al.*: Effect of travel on influenza epidemiology. *Emerg Infect Dis* 2013;6:925–31. DOI 10.3201/eid1906.111864
- 4 Ratnam I, Black J, Leder K, *et al.*: Incidence and risk factors for acute respiratory illnesses and influenza virus infections in Australian travellers to Asia. *J Clin Virol* 2013;1:54–8. DOI 10.1016/j.jcv.2013.01.008
- 5 Kakoullis L, Steffen R, Osterhaus A, *et al.*: Influenza: seasonality and travel-related considerations. *J Travel Med* 2023;5. DOI 10.1093/jtm/taad102
- 6 Browne A, Ahmad SS, Beck CR, *et al.*: The roles of transportation and transportation hubs in the pro-

pagation of influenza and coronaviruses: a systematic review. *J Travel Med* 2016;1. DOI 10.1093/jtm/tav002

- 7 Morris DH, Gostic KM, Pompei S, *et al.*: Predictive Modeling of Influenza Shows the Promise of Applied Evolutionary Biology. *Trends Microbiol* 2018;2:102–118. DOI 10.1016/j.tim.2017.09.004
- 8 Doherty M, Schmidt-Ott R, Santos JI, *et al.*: Vaccination of special populations: Protecting the vulnerable. *Vaccine* 2016;52:6681–6690. DOI 10.1016/j.vaccine.2016.11.015
- 9 Whitaker JA, von Itzstein MS, Poland GA: Strategies to maximize influenza vaccine impact in older adults. *Vaccine* 2018;40:5940–5948. DOI 10.1016/j.vaccine.2018.08.040
- 10 de Boer AR, Riezebos-Brilman A, van Hout D, *et al.*: Influenza Infection and Acute Myocardial Infarction. *NEJM Evid* 2024;7:EVIDoa2300361. DOI 10.1056/EVIDoa2300361
- 11 European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Expert opinion on neuraminidase inhibitors for the prevention and treatment of influenza – review of recent systematic reviews and meta-analyses. <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/expert-opinion-neuraminidase-inhibitors-prevention-and-treatment-influenza-review>
- 12 European Centre for Disease Prevention and Control. Systematic review of the efficacy, effectiveness and safety of newer and enhanced seasonal influenza vaccines for the prevention of laboratory confirmed influenza in individuals aged 18 years and over. <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/seasonal-influenza-systematic-review-efficacy-vaccines>

5.9 Japanische Enzephalitis

Durch Stechmücken übertragene Viruserkrankung, die meist asymptomatisch oder mild verläuft, aber in seltenen Fällen eine schwere Enzephalitis mit persistierenden neurologischen Folgeschäden oder letalem Ausgang zur Folge haben kann. Japanische Enzephalitis (JE) ist die häufigste Ursache für virale Enzephalitiden in der asiatisch-pazifischen Region.

Impfindikation bei Reise

Aufenthalte in Endemiegebieten während der Übertragungszeit, insbesondere bei:

- ▶ Reisen in aktuelle Ausbruchsgebiete
- ▶ Langzeitaufenthalt (> 4 Wochen)
- ▶ wiederholten Kurzaufenthalten
- ▶ voraussehbarem Aufenthalt in der Nähe von Reisfeldern und Schweinezucht (nicht auf ländliche Gebiete begrenzt)

Bzgl. der Endemiegebiete s. [Karte 5](#) und [Ländertabellen im Anhang](#).

Weitere Präventionsmaßnahmen

Konsequenter ganztägiger Mückenschutz (s. Hinweise in [Abschnitt 2.3](#)).

5.9.1 Erreger und Übertragung

Das Japanische-Enzephalitis-Virus (JEV) gehört zu den Flaviviren, wie auch das Dengue-Virus (DENV), das Gelbfieber-Virus (YFV), das TBE-Virus (TBEV), das West-Nil-Virus (WNV) und das Zika-Virus (ZIKV). Die Übertragung des JEV findet in den Verbreitungsgebieten über eine Vielzahl von Stechmücken-Spezies statt, wobei *Culex tritaeniorhynchus* die wichtigsten Vektoren sind.^{1,2} *Culex*-Stechmücken sind vor allem nachtaktiv, können aber auch am Tag stechen.

Das Virus zirkuliert zwischen Stechmücken und Wat- und Zugvögeln (Virusverbreitung durch saisonale Wanderung zwischen Klimazonen) sowie zwischen Stechmücken und Schweinen. Infizierte Stechmücken übertragen das Virus auf andere Wirte, einschließlich des Menschen, der epidemiologisch jedoch keine Rolle spielt (Blindwirt).

5.9.2 Epidemiologie und reiseassoziiertes Infektionsrisiko

Aktuelle JEV-Endemiegebiete erstrecken sich von China nach Australien und von Japan bis nach Indien und Pakistan (s. Karte 5). Eine mögliche JEV-Zirkulation außerhalb dieser Endemiegebiete wird diskutiert, z. B. in Afrika und Europa. Dies hat aber bisher keine reisemedizinische Relevanz.³⁻⁵

In Australien wurden zwischen 2021–2025 auch außerhalb der schon bekannten Endemiegebiete der Inseln der Torres-Straße und der Cape-York-Halbinsel humane Fälle von JEV-Infektionen in den Bundesstaaten New South Wales, Queensland, Victoria und South Australia registriert.^{6,7} Beachtenswert ist hierbei, dass sowohl an der Küste als auch in den Binnenregionen des australischen Kontinents ein regional unterschiedliches Risiko für eine enzootische und/oder epidemische Übertragung von JEV besteht. Furlong *et al.* haben unter Berücksichtigung des Vorkommens von Vektoren und mithilfe verschiedener Kartierungstechniken ein Modell entwickelt, um eine Einschätzung der Regionen mit dem höchsten Risiko einer Übertragung zu ermöglichen.⁸

In den betroffenen Ländern gelten die tropischen Regionen als endemisch, während in Regionen mit subtropischem und gemäßigtem Klima ein epidemisches Auftreten beobachtet wird. Die Hauptsaison mit den höchsten JEV-Inzidenzen ist von Region zu Region unterschiedlich: Sie findet in tropischen und subtropischen Gebieten hauptsächlich während der Regenzeit und in gemäßigten Regionen während des Sommers statt.⁹ In Japan dauert die JE-Saison beispielsweise von Juni/Juli – Oktober/November, in der Republik Korea (Südkorea) von Mai – November, in Thailand und Vietnam von April – Oktober bzw. ganzjährig im Süden, und in Nepal und Nord-Indien von Juni – Oktober (ganzjährig in Südindien), s. auch Details in den Länder tabellen im Anhang.^{10,11}

Für die Endemiegebiete wird eine Gesamtinzidenz von 1,8 JEV-Fällen pro 100.000 Einwohner (etwa 67.900 Fälle jährlich) geschätzt. Da viele Infektionen mild verlaufen und/oder nicht diagnostiziert werden, liegt die Anzahl gemeldeter Fälle deutlich niedriger (es wird geschätzt, dass nur etwa 10 % an

die WHO gemeldet werden).¹² Neuere modellbasierte Schätzungen nennen ähnliche Zahlen und führen mögliche Rückgänge in 10-Jahres-Modellierung (von 81.000 Fällen 2010 auf 57.000 Fällen 2019) vor allem auf Erfolge der Impfprogramme in China, Indien, Bangladesch und Südostasien zurück.¹³ Der Infektionsdruck in den bekannten Endemiegebieten variiert sehr stark und ist z. B. in Japan wesentlich niedriger als in Indonesien.¹³

Zur Inzidenz unter Reisenden aus Nicht-Endemiegebieten gibt es aufgrund der geringen Fallzahlen in der Literatur nur wenige und stark differierende Angaben. Schätzungen der CDC zufolge wird von 1 JEV-Infektion/1 Mio. Reisende ausgegangen, wobei die Anzahl der Erkrankungen vermutlich stark unterschätzt wird, da viele Erkrankungen nicht gemeldet werden und hauptsächlich Kurzzeitreisende für diese Schätzung herangezogen wurden.¹⁴

Als Risikofaktoren für eine JEV-Infektion gelten neben einer Reise während der Übertragungszeit, der Aufenthalt in ländlichen Gebieten bzw. in der Nähe von Reisfeldern (bzw. Feuchtgebieten) und Schweinezuchtbetrieben, der Aufenthalt im Freien sowie fehlender Mückenschutz.^{15,16} Aufgrund einer Zunahme der Schweinezucht auch außerhalb ländlicher Gebiete wurde auch in vorstädtischen oder periurbanen Gebieten ein erhöhtes Infektionsrisiko festgestellt.^{17,18} Ansteckungen sind auch außerhalb der Saison und bei Kurzzeitreisen möglich.

5.9.3 Klinik und Therapie

Inkubationszeit

durchschnittlich 8–10 Tage (Spanne 5–15 Tage)

Symptomatik

- ▶ meist asymptomatisch (ca. 99 % der Fälle) oder milde grippeähnliche Symptome
- ▶ neurologische Symptomatik: Zeichen einer Enzephalitis wie Meningismus, Verwirrtheit, Verhaltensänderungen, (schlafte) Paresen, parkinsonoide Bewegungsmuster, Krampfanfälle und Koma, Guillain-Barré-Syndrom

Prognose der Enzephalitis

- ▶ ca. 30 % folgenlose Ausheilung
- ▶ ca. 30–50 % der Überlebenden leiden an persistierenden neurologischen Folgeschäden wie z. B.

motorische, kognitive und/oder sprachliche Defizite

- ▶ ca. 30 % tödlicher Verlauf

Antikörper sind lebenslang nachweisbar; ein lebenslanger Schutz gilt als wahrscheinlich, ist jedoch nicht abschließend gesichert.¹⁰

Risikofaktoren für symptomatische Erkrankung und schweren Verlauf sind z. B. höheres Alter, Schwangerschaft und fehlende Immunität, auch gegen andere Flaviviren, wie z. B. das DENV.^{16,19–23}

Therapie

Eine kausale Therapie ist nicht verfügbar; die Behandlung erfolgt symptomatisch.

5.9.4 Risiko der Weiterverbreitung der Erkrankung nach Import

Eine Weiterverbreitung durch lokal vorkommende Vektoren ist bisher nicht beschrieben. Die Weiterverbreitung ist grundsätzlich möglich, da viele Stechmückenarten eine Vektorkapazität für JEV haben.²

5.9.5 In Deutschland zugelassener Impfstoff

In Deutschland ist der inaktivierte adjuvantierte Impfstoff IXIARO zur Prävention von JE zugelassen. Der Impfstoff wird intramuskulär (i. m.) verabreicht.

Wirksamkeit

Derzeit liegen keine klinischen Wirksamkeitsstudien zum inaktivierten Impfstoff vor. Als Annäherung für einen Nachweis der Wirksamkeit ist die Nutzung serologischer Endpunkte international akzeptiert.

Die verfügbaren Daten zur Serokonversion nach Gabe von 2 Impfstoffdosen des inaktivierten JEV-Impfstoffs IXIARO belegen eine gute Immunität. In Studien wurden folgende Serokonversionsraten gemessen: Erwachsene 93–100 %, Kinder > 95 %, Menschen > 65 Jahre 65 %, bei Ko-Administration mit anderen Impfstoffen (Meningokokken-ACWY, Tollwut, Hepatitis A) 98–100 %, nach einer Auffrischungsdosis 95–100 %. Vorangegangene Impfungen gegen andere Flaviviren, wie z. B. die FSME-Impfung, können die Impfantwort gegen JEV verstärken (s. auch STIKO-Empfehlung zur Impfung gegen JE). Eine systematische Übersichtsarbeit aus

dem Jahr 2022 zeigt eine gepoolte Seropositivität bei inaktivierten JE-Impfstoffen 1 Jahr nach der Grundimmunisierung von 84,7 % (95 % KI 77,1–92,3 %), die bis zu 5 Jahre stabil blieb (86,5 %; 95 % KI 78,2–94,7 %).²⁴ Zur Wirksamkeit der Impfung bei Reisenden mit Immundefizienz liegen keine Daten vor.

Sicherheit

Für unerwünschte Arzneimittelwirkungen und Gegenanzeigen des Impfstoffs s. Fachinformation.

Ergänzender Hinweis: Die Anwendung während Schwangerschaft und Stillzeit sollte vermieden werden, da nur begrenzte Daten für die Anwendung in der Schwangerschaft vorliegen und nicht bekannt ist, ob der Impfstoff in die Muttermilch übergeht.

5.9.6 Impfschema

Für die Grundimmunisierung mit IXIARO sind 2 Impfstoffdosen im Abstand von 4 Wochen notwendig. Ein Schnellimpfschema ist nur für Erwachsene zwischen 18 bis ≤ 65 Jahren zugelassen (s. Tabelle 8). Eine Auffrischimpfung vor erneuter Exposition sollte frühestens 12 Monate nach der Grundimmunisierung erfolgen.

Die Impfserie mit IXIARO sollte mindestens eine Woche vor einer möglichen Exposition mit JEV abgeschlossen sein. In manchen Endemieländern (v. a. China, Indien, Südkorea, Thailand, Vietnam) wird zur JE-Impfung der einheimischen Bevölkerung ein lebend-attenuierter Impfstoff (SA14-14-2) eingesetzt; dieser ist in Deutschland nicht zugelassen und kann nicht mit dem inaktivierten Impfstoff IXIARO innerhalb der Grundimmunisierung kombiniert werden.

5.9.7 Impfindikation

Die Impfung gegen JE wird bei Aufenthalten in Endemiegebieten während der Übertragungszeit empfohlen, insbesondere bei:

- ▶ Reisen in aktuelle Ausbruchgebiete
- ▶ Langzeitaufenthalt (> 4 Wochen)
- ▶ wiederholten Kurzaufenthalten
- ▶ voraussehbarem Aufenthalt in der Nähe von Reisfeldern und Schweinezucht (nicht auf ländliche Gebiete begrenzt)

Tabelle 8 | Impfschemata für JE-Impfstoff (IXIARO)

Personengruppe	Grundimmunisierung	Auffrischimpfung/en
Kinder ≥ 2 Monate bis < 3 Jahre	2 Impfstoffdosen à 0,25 ml* im Abstand von 4 Wochen	1. Auffrischimpfung: 1 Impfstoffdosis** 12–24 Monate nach Grundimmunisierung 2. Auffrischimpfung: 1 Impfstoffdosis 10 Jahre nach 1. Auffrischimpfung***
Kinder ≥ 3 Jahre, Jugendliche bis < 18 Jahre	2 Impfstoffdosen à 0,5 ml im Abstand von 4 Wochen	
Erwachsene ≥ 18 bis ≤ 65 Jahre	2 Impfstoffdosen à 0,5 ml im Abstand von 4 Wochen Alternativ Schnellimpfschema 2 Impfstoffdosen à 0,5 ml im Abstand von 7 Tagen	
Erwachsene > 65 Jahre	2 Impfstoffdosen à 0,5 ml im Abstand von 4 Wochen	1. Auffrischimpfung: ggf. 12–24 Monaten nach Grundimmunisierung, je nach Exposition 2. Auffrischimpfung****

* Hälfte der Impfstoffdosis muss jeweils verworfen werden.

** Kinder ab 14 Monate bis < 3 Jahre erhalten als Auffrischimpfung eine einzelne Impfstoffdosis von 0,25 ml; ab ≥ 3 Jahre besteht die Auffrischimpfung aus einer einzelnen Dosis von 0,5 ml.

*** Für Kinder bzw. Jugendliche von ≥ 2 Monaten bis < 18 Jahre wurde nach der 1. Auffrischimpfung 1 Jahr nach der Grundimmunisierung keine Langzeitseroprotektion über 2 Jahre hinaus ermittelt.²⁵

**** Die Dauer der Seroprotektion nach einer Auffrischimpfung bei älteren Personen ist nicht bekannt; bei erneuter oder fortgesetzter Exposition müssen im Einzelfall wiederholte Auffrischimpfungen in Betracht gezogen werden.

5.9.8 Besonderheiten/weitere Hinweise

Hinweise zur Impfung von Personen mit Immundefizienz

Das zugelassene Schnellimpfschema zur Grundimmunisierung sollte bei Personen mit Immundefizienz nicht angewendet werden.

Referenzen

- van den Hurk AF, Ritchie SA, Mackenzie JS: Ecology and geographical expansion of Japanese encephalitis virus. *Annu Rev Entomol* 2009;54:17–35. DOI 10.1146/annurev.ento.54.110807.090510
- Auerswald H, Maquart PO, Chevalier V, *et al.*: Mosquito Vector Competence for Japanese Encephalitis Virus. *Viruses* 2021;6. DOI 10.3390/v13061154
- Simon-Loriere E, Faye O, Prot M, *et al.*: Autochthonous Japanese Encephalitis with Yellow Fever Coinfection in Africa. *N Engl J Med* 2017;15:1483–1485. DOI 10.1056/NEJMc1701600
- Ravanini P, Huhtamo E, Ilaria V, *et al.*: Japanese encephalitis virus RNA detected in *Culex pipiens* mosquitoes in Italy. *Euro Surveill* 2012;28. DOI 10.2807/es.17.28.20221-en
- Prezioso S, Mari S, Mariotti F, *et al.*: Detection of Japanese Encephalitis Virus in bone marrow of healthy young wild birds collected in 1997–2000 in Central Italy. *Zoonoses Public Health* 2018;7:798–804. DOI 10.1111/zph.12501
- Australian Government – department of Health and Aged Care. Japanese encephalitis virus (JEV). <https://www.cdc.gov.au/diseases/japanese-encephalitis-virus-jev-infection> [Abrufdatum: 19.03.2026]
- CSIRO – AUSTRALIA'S NATIONAL SCIENCE AGENCY. The science behind Japanese encephalitis virus. <https://www.csiro.au/en/news/All/Articles/2025/December/science-explainer-japanese-encephalitis> [Abrufdatum: 19.03.2025]
- Furlong M, Adamu AM, Hoskins A, *et al.*: Japanese Encephalitis Enzootic and Epidemic Risks across Australia. *Viruses* 2023;2. DOI 10.3390/v15020450
- Samy AM, Alkishe AA, Thomas SM, *et al.*: Mapping the potential distributions of etiological agent, vectors, and reservoirs of Japanese Encephalitis in Asia and Australia. *Acta Trop* 2018;188:108–117. DOI 10.1016/j.actatropica.2018.08.014
- Endy TP, Nisalak A: Japanese encephalitis virus: ecology and epidemiology. *Curr Top Microbiol Immunol* 2002;267:11–48. DOI 10.1007/978-3-642-59403-8_2
- Wang H, Liang G: Epidemiology of Japanese encephalitis: past, present, and future prospects. *Ther Clin Risk Manag* 2015;11:435–48. DOI 10.2147/TCRM.S51168
- Campbell GL, Hills SL, Fischer M, *et al.*: Estimated global incidence of Japanese encephalitis: a systematic review. *Bull World Health Organ* 2011;10:766–74, 774A–774E. DOI 10.2471/BLT.10.085233
- Moore SM: The current burden of Japanese encephalitis and the estimated impacts of vaccination: Combining estimates of the spatial distribution and transmission intensity of a zoonotic pathogen.

PLoS Negl Trop Dis 2021;10:e0009385. DOI 10.1371/journal.pntd.0009385

- 14 Shlim DR, Solomon T: Japanese encephalitis vaccine for travelers: exploring the limits of risk. Clin Infect Dis 2002;2:183–8. DOI 10.1086/341247
- 15 Vaughn DW, Hoke CH, Jr.: The epidemiology of Japanese encephalitis: prospects for prevention. Epidemiol Rev 1992;14:197–221. DOI 10.1093/oxfordjournals.epirev.a036087
- 16 Buhl MR, Lindquist L: Japanese encephalitis in travelers: review of cases and seasonal risk. J Travel Med 2009;3:217–9. DOI 10.1111/j.1708-8305.2009.00333.x
- 17 Lee DW, Choe YJ, Kim JH, et al.: Epidemiology of Japanese encephalitis in South Korea, 2007–2010. Int J Infect Dis 2012;6:e448–52. DOI 10.1016/j.ijid.2012.02.006
- 18 Rogers B, Bunn WB, Connor BA: An Update on Travel Vaccines and Issues in Travel and International Medicine. Workplace Health Saf 2016;10:462–468. DOI 10.1177/2165079916633478
- 19 Burchard GD, Caumes E, Connor BA, et al.: Expert opinion on vaccination of travelers against Japanese encephalitis. J Travel Med 2009;3:204–16. DOI 10.1111/j.1708-8305.2009.00330.x
- 20 Mathur A, Tandon HO, Mathur KR, et al.: Japanese encephalitis virus infection during pregnancy. Indian J Med Res 1985;81:9–12.
- 21 Chaturvedi UC, Mathur A, Chandra A, et al.: Transplacental infection with Japanese encephalitis virus. J Infect Dis 1980;6:712–5. DOI 10.1093/infdis/141.6.712
- 22 Saito Y, Moi ML, Takeshita N, et al.: Japanese encephalitis vaccine-facilitated dengue virus infection-enhancement antibody in adults. BMC Infect Dis 2016;1:578. DOI 10.1186/s12879-016-1873-8
- 23 Edelman R, Schneider RJ, Chieowanich P, et al.: The effect of dengue virus infection on the clinical sequelae of Japanese encephalitis: a one year follow-up study in Thailand. Southeast Asian J Trop Med Public Health 1975;3:308–15.
- 24 Islam N, Xu C, Lau CL, et al.: Persistence of antibodies, boostability, and interchangeability of Japanese encephalitis vaccines: A systematic review and dose-response meta-analysis. Vaccine 2022;26:3546–3555. DOI 10.1016/j.vaccine.2022.04.079
- 25 Kadlec V, Borja-Tabora CF, Eder-Lingelbach S, et al.: Antibody Persistence up to 3 Years After Primary Immunization With Inactivated Japanese Encephalitis Vaccine IXIARO in Philippine Children and Effect of a Booster Dose. Pediatr Infect Dis J 2018;9:e233–e240. DOI 10.1097/inf.0000000000002124

5.10 Meningokokken-Erkrankung

Durch Bakterien der Spezies *Neisseria meningitidis* verursachte weltweit verbreitete schwere invasive Erkrankung, die sich vorrangig als Meningitis und Sepsis manifestiert.

Impfindikation bei Reise

Impfung gegen Meningokokken der Serogruppe A, C, W, Y (MenACWY):

- ▶ Reisende in Länder mit epidemischem Vorkommen, besonders bei engem Kontakt zur einheimischen Bevölkerung (z. B. Personal der Entwicklungszusammenarbeit, Katastrophenhelfende, medizinisches Personal); dies gilt auch für Aufenthalte in Regionen mit Krankheitsausbrüchen und Impfempfehlung für die einheimische Bevölkerung (WHO- und Länderhinweise beachten)
- ▶ vor Pilgerreise nach Mekka (Hadj, Umrah); verpflichtender Nachweis einer MenACWY-Impfung ≥ 10 Tage vor Einreise für Reisende im Alter von > 1 Jahr (Gültigkeit 5 Jahre bei Konjugatimpfstoffen, 3 Jahre bei Polysaccharidimpfstoffen)
- ▶ vor Langzeitaufenthalten, besonders Säuglinge, Kinder und Jugendliche sowie Personen in Studium oder Ausbildung entsprechend den Empfehlungen der Zielländer

Impfung gegen Meningokokken der Serogruppe B (MenB):

- ▶ Katastrophenhelfende und je nach Exposition auch Personal der Entwicklungszusammenarbeit sowie medizinisches Personal
- ▶ vor Langzeitaufenthalten, besonders Säuglinge, Kinder und Jugendliche sowie Personen in Studium oder Ausbildung entsprechend den Empfehlungen der Zielländer

Bzgl. der Länder mit epidemischem Vorkommen von Meningokokken ACWY s. Karte 6 und Ländertabellen im Anhang.

Weitere Präventionsmaßnahmen

engen Kontakt zu Personen mit invasiver Meningokokken-Erkrankung vermeiden; gute Handhygiene; ggf. Maske bei Ausbrüchen; Chemoprophylaxe bei engen Kontaktpersonen

5.10.1 Erreger und Übertragung

Meningokokken, *Neisseria (N.) meningitidis*, sind gramnegative, bohnenförmige Diplokokken mit einer Polysaccharidkapsel. Es werden 12 Serogruppen unterschieden, die Serogruppen A, B, C, W, X, Y sind beim Menschen für fast alle *N.-meningitidis*-Infektionen verantwortlich. Menschen sind der einzig bekannte Wirt. Die Bakterien sterben gewöhnlich außerhalb des Körpers rasch ab. Für eine Infektion ist daher ein enger Kontakt mit Übertragung von oropharyngealen Sekreten von einer besiedelten oder einer erkrankten Person erforderlich. Eine Begegnung von Menschen ohne engen Kontakt führt in der Regel nicht zu einer Ansteckung. Eine Exposition gegenüber Meningokokken führt meist lediglich zu einem vorübergehenden Trägertum, nur selten kommt es zu einer invasiven Erkrankung (*invasive meningococcal disease*, IMD). Ca. 10 % gesunder Personen sind im Nasen-Rachen-Raum mit Meningokokken besiedelt. Die Trägerrate ist in den ersten Lebensjahren gering und steigt bei Teenagern und jungen Erwachsenen an, gefolgt von einem Rückgang im Erwachsenenalter. Bei bestimmten Personengruppen, z. B. bei Soldaten und Soldatinnen in Kasernen oder bei MSM, werden höhere Trägerraten von 20–40 % beobachtet.^{1–5}

5.10.2 Epidemiologie und reiseassoziiertes Infektionsrisiko

Die IMD-Inzidenz ist bei Kindern bis zum 4. Lebensjahr, insbesondere bei Säuglingen unter einem Jahr, am höchsten. Ein weiterer Inzidenz Gipfel besteht bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen.

Die Erkrankungsinzidenz und die Verteilung der verursachenden Serogruppen variieren regional und unterliegen mittel- und langfristigen zeitlichen Schwankungen.^{6–10} Die zuverlässige Ermittlung der tatsächlichen globalen Krankheitslast durch IMD ist nur eingeschränkt möglich.¹⁰ In manchen Ländern muss von einer Untererfassung ausgegangen werden.⁹

In den meisten Ländern der WHO-Regionen Europa, Südostasien, Westlicher Pazifikraum und Amerika wurden im Verlauf der letzten 20 Jahre u. a. dank Etablierung nationaler Impfprogramme rückläufige Inzidenzen für Meningokokken-bedingte Meningitis erfasst.¹⁰

Die höchste IMD-Inzidenz zeigt sich in Ländern der Sahelzone im sog. Meningitisgürtel, der insgesamt 26 Länder oder Teile davon umfasst (s. Karte 6).¹¹ In diesen Regionen treten regelmäßig in der Trockenzeit (ca. Dezember – Juni; im Osten früher beginnend als im Westen, zeitliche Schwankungen möglich) ausgedehnte Epidemien auf, mit Inzidenzen von bis zu 1.000 Erkrankungen/100.000 Einw./Jahr.^{9,12,13} Das IMD-Risiko ist im Landesinneren größer als in den Küstenregionen; regionale Unterschiede sind möglich.¹⁰ Dementsprechend kann die epidemiologische Darstellung der Inzidenz von Meningokokken-Infektionen in einer Verbreitungskarte gerade auch für den Meningitisgürtel nur eine ungenaue Momentaufnahme darstellen. Informationen über die aktuelle Lage der letzten Woche(n) können länderspezifisch im wöchentlich von der WHO erstellten „Meningitis bulletin“ eingesehen werden.

Im Rahmen von Pilgerreisen nach Mekka (Hadj und Umrah) kam es in der Vergangenheit in Saudi-Arabien wiederholt zu Erkrankungen unter Pilgern und Pilgerinnen sowie ihren Kontakten nach Reisrückkehr.^{14–16} Seit Einführung der Nachweispflicht einer Meningokokken-ACWY-(MenACWY-)Impfung bei Einreise ging die Zahl der erfassten IMD-Fälle unter Pilgern und Pilgerinnen stark zurück.¹⁵ Mit Ausnahme dieser Pilgerfahrten ist das Risiko für eine IMD während Reisen in Endemieregionen sehr gering.^{17–19} Der Anteil aller gemäß IfSG übermittelten Meningokokken-Meningitiden/Meningokokken-Sepsis-Fälle, die möglicherweise im Ausland erworben wurden, liegt in Deutschland < 5 %, wobei die Mehrzahl der Infektionen aus europäischen Ländern importiert wird.²⁰

Bedingungen, die das Infektionsrisiko erhöhen sind z. B. Rauchen, staubige Umwelt, enge und/oder längere Sozialkontakte, eine niedrige relative Luftfeuchtigkeit.^{21–24}

5.10.3 Klinik und Therapie

Inkubationszeit

durchschnittlich 3–4 Tage (Spanne 2–10 Tage)

Symptomatik

- ▶ kurzes Prodromalstadium mit unspezifischen Symptomen eines Infekts der oberen Atemwege;

dann plötzlich auftretende allgemeine Krankheitszeichen mit Kopfschmerzen, Fieber, Schüttelfrost und Schwindel mit schwerstem Krankheitsgefühl

- ▶ Meningitis mit Erbrechen und Nackensteifigkeit oder Sepsis, in schweren Fällen mit Einblutungen in die Haut (Purpura fulminans) oder in innere Organe (Waterhouse-Friderichsen-Syndrom)
- ▶ selten Pneumonien, Myokarditis, Endokarditis, Perikarditis, Arthritis oder Osteomyelitis

Prognose

- ▶ Letalität bei adäquater Behandlung 4–20 %, ohne Behandlung bis zu 80 %
- ▶ Spätfolgen häufig (bis zu 30 % der Fälle), z. B. Hörverlust, kognitive Störungen, Paresen, Anfallsleiden, Verlust von Gliedmaßen; psychische Auffälligkeiten, z. B. posttraumatische Störung, Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS)
- ▶ Personen mit Immundefizienz haben ein erhöhtes Risiko für einen schweren Verlauf^{25,26}

Therapie

Bei begründetem klinischem IMD-Verdacht sollte umgehend eine empirische Antibiotikatherapie eingeleitet werden.

5.10.4 Risiko der Weiterverbreitung der Erkrankung nach Import

Eine Weiterverbreitung nach Import ist grundsätzlich möglich, wurde durch Reisende in Deutschland jedoch bisher nicht beschrieben. Nach einem großen Meningokokken-W-Ausbruch im Rahmen des Hadj waren Hunderte von Rückkehrenden und ihre engen Kontakte in den jeweiligen Heimatländern betroffen.^{27–30} Eine nosokomiale Übertragung wurde in wenigen Fällen beschrieben.^{31,32}

5.10.5 Zugelassene Impfstoffe

In Deutschland sind quadrivalente Konjugatimpfstoffe gegen MenACWY zugelassen sowie monovalente Konjugatimpfstoffe gegen Meningokokken der Serogruppe C (seit Umstellung der STIKO-Empfehlung auf MenACWY im Jahr 2024 nur noch in Sonderfällen relevant). Zudem sind oberflächenproteinbasierte Impfstoffe gegen die Serogruppe B verfügbar.

Meningokokken-ACWY-Konjugatimpfstoffe:

MenQuadfi, Menveo, Nimenrix

Die MenACWY-Konjugatimpfstoffe sind in Deutschland ab dem Alter von ≥ 6 Wochen (Nimenrix), ≥ 12 Monaten (MenQuadfi) bzw. ab dem Alter von ≥ 2 Jahren (Menveo) zugelassen.

Wirksamkeit, Sicherheit: Es wird auf die Empfehlung der STIKO zur Standardimpfung von Jugendlichen gegen MenACWY sowie auf die Angaben in den jeweiligen Fachinformationen der Impfstoffe verwiesen.

Ergänzender Hinweis: Anwendung von MenACWY-Konjugatimpfstoffen während Schwangerschaft und Stillzeit nur nach individueller Risiko-Nutzen-Abwägung. Bei klarem Expositionsrisiko (z. B. Reise in Ausbruchssituation oder Meningitisgürtel) sollte eine bestehende Schwangerschaft kein Ausschlussgrund für eine Impfung sein; Anwendung in der Stillzeit möglich

Impfstoffe gegen Meningokokken der Serogruppe B: Bexsero (4CMenB), Trumenba (MenB-FHbp)

In Deutschland stehen 2 oberflächenproteinbasierte Impfstoffe gegen Meningokokken der Serogruppe B (MenB) zur Verfügung: Bexsero ist für Personen ≥ 2 Monate und Trumenba für Personen ≥ 10 Jahre zugelassen.

Die beiden MenB-Impfstoffe können **nicht** innerhalb einer Impfserie gegeneinander ausgetauscht werden.

Wirksamkeit, Sicherheit: Es wird auf die STIKO-Empfehlung zur Standardimpfung von Säuglingen gegen MenB, zur Anwendung des MenB-Impfstoffs bei Personen mit erhöhtem Risiko für Meningokokken-Erkrankungen sowie auf die Angaben in den jeweiligen Fachinformationen der Impfstoffe verwiesen.

Ergänzender Hinweis: Es liegen keine ausreichenden klinischen Daten zur Einschätzung eines Risikos bei Anwendung der Impfstoffe (Bexsero, Trumenba) während der Schwangerschaft oder Stillzeit vor. Die Impfung sollte jedoch nicht vorenthalten werden, wenn ein deutliches Risiko einer MenB-Infektion besteht. Während der Stillzeit sollten die

Impfstoffe nur angewendet werden, wenn der mögliche Nutzen gegenüber den potenziellen Risiken überwiegt.

5.10.6 Impfschemata

Die Immunisierung gegen MenACWY erfolgt bei Säuglingen ≥ 6 Wochen bis < 6 Monate mit 2 Impfstoffdosen Nimenrix, ab ≥ 6 Monaten mit 1 Impfstoffdosis eines altersgerecht zugelassenen quadrivalenten MenACWY-Konjugatimpfstoffs (s. Tabelle 9). Die Grundimmunisierung gegen MenB besteht altersabhängig aus 3 bzw. 2 Impfstoffdosen (s. Tabelle 10).

5.10.7 Impfindikation

Die STIKO empfiehlt eine **Standardimpfung** gegen **MenB** für Säuglinge ≥ 2 Monate. MenB-Nachholimpfungen sollen bis zum Alter von < 5 Jahren erfolgen. Zudem empfiehlt die STIKO die **Standardimpfung** gegen **MenACWY** allen Kindern und Jugendlichen im Alter von 12 bis 14 Jahren, unabhängig vom Impfstatus. MenACWY-Nachholimpfungen sollen bis zum Alter von < 25 Jahren erfolgen.

Die Impfung gegen **MenACWY** aufgrund von Reisen wird empfohlen (s. auch Karte 6):

- ▶ vor Pilgerreise nach Mekka (Hadj, Umrah)
- ▶ Reisende in Länder mit epidemischem Vorkommen, vorrangig Länder des afrikanischen Meningitisgürtels, wenn sie dort leben oder arbeiten und voraussichtlich engen Kontakt mit der lokalen Bevölkerung haben (z. B. Besuch von Freunden und Verwandten, Besuch von Kindergärten oder Schulen, Teilnahme an Massenveranstaltungen wie Begräbnisfeiern). Informationen über die aktuelle Lage der letzten Woche(n) können länderspezifisch im wöchentlich von der WHO erstellten „Meningitis bulletin“ eingesehen werden. Dies gilt auch für Aufenthalte in Regionen mit Krankheitsausbrüchen und Impfempfehlung für die einheimische Bevölkerung (WHO- und Länderhinweise beachten)
- ▶ Katastrophenhelfende bei Einsätzen in Katastrophengebieten und je nach Expositionsrisiko auch medizinisches Personal und Personal der Entwicklungszusammenarbeit, unabhängig von dem vorherrschenden Erkrankungsrisiko im Zielland

Tabelle 9 | Impfschemata der Meningokokken-ACWY-Konjugatimpfstoffe

Personengruppe	Impfstoff	Grundimmunisierung	Auffrischimpfung/en
Säuglinge ≥ 6 Wochen bis < 6 Monate	Nimenrix	2 Impfstoffdosen im Abstand von 2 Monaten	wenn Grundimmunisierung im Alter von ≥ 6 Wochen bis < 12 Monaten: 1 Impfstoffdosis im Alter von 12 Monaten; Mindestabstand von 2 Monaten zur vorangegangenen Impfstoffdosis.
Säuglinge ≥ 6 Monate, Kinder, Jugendliche und Erwachsene	Nimenrix	1 Impfstoffdosis	wenn Grundimmunisierung im Alter von ≥ 12 Monaten: 1 Impfstoffdosis im 10-Jahresabstand zur letzten Impfstoffdosis
Kleinkinder ≥ 12 Monate, Kinder, Jugendliche und Erwachsene	MenQuadfi	1 Impfstoffdosis	1 Impfstoffdosis im 5-Jahresabstand zur letzten Impfstoffdosis*
Kinder ≥ 2 Jahre, Jugendliche, Erwachsene	Menveo	1 Impfstoffdosis	1 Impfstoffdosis im 5-Jahresabstand zur letzten Impfstoffdosis*

* Auffrischimpfungen sind nicht bei allen Altersklassen in den Fachinformationen der Impfstoffe definiert: Der 5-Jahresabstand zur letzten Impfstoffdosis beruht auf Konsens von Expertinnen und Experten und wird auch von vielen nationalen Impfkommisionen/Expertengremien derart empfohlen.³³⁻³⁶

Tabelle 10 | Impfschemata der Meningokokken-B-Impfstoffe zur Grundimmunisierung*

Personengruppe	Impfstoff	Grundimmunisierung
Säuglinge ≥ 2 bis < 24 Monate	Bexsero	s. Fachinformation
Kinder ≥ 2 Jahre, Jugendliche, Erwachsene	Bexsero	2 Impfstoffdosen im Mindestabstand von 1 Monat
Kinder ≥ 10 Jahre, Jugendliche, Erwachsene	Trumenba	2-Dosen-Schema: 2 Impfstoffdosen im Mindestabstand von 6 Monaten 3-Dosen-Schema: 3 Impfstoffdosen im Schema 0, 1, 5 Monate (Mindestabstand 4 Monate zwischen 2. und 3. Impfstoffdosis)

* Zeitpunkte für Auffrischimpfungen wurden bislang nicht in den Fachinformationen der Impfstoffe definiert. Bei fortbestehendem Risiko soll eine Auffrischimpfung im 5-Jahresabstand zur letzten Impfstoffdosis in Betracht gezogen werden.

- ▶ vor Langzeitaufenthalten, besonders Säuglinge, Kinder und Jugendliche sowie Personen in Studium oder Ausbildung entsprechend den Empfehlungen der Zielländer (Impfempfehlungen der EU/EEA-Ländern: s. vaccine-schedule.ecdc.europa.eu und/oder Impfempfehlungen aller WHO-Mitgliedsstaaten).

Die Impfung gegen **MenB** aufgrund von Reisen wird empfohlen:

- ▶ Katastrophenhelfenden und je nach Exposition auch Personal der Entwicklungszusammenarbeit und medizinischem Personal, unabhängig von dem vorherrschenden Erkrankungsrisiko im Zielland
- ▶ vor Langzeitaufenthalten, besonders Säuglinge, Kinder und Jugendliche sowie Personen in Studium oder Ausbildung entsprechend den Empfehlungen der Zielländer (s. Impfempfehlungen der EU/EEA-Ländern: vaccine-schedule.ecdc.europa.eu und/oder Impfempfehlungen aller WHO-Mitgliedsstaaten)

Nachweispflicht

Eine Impfbescheinigung über eine quadrivalente MenACWY-Impfung wird von allen Besuchenden Saudi-Arabiens ab dem Alter von 1 Jahr verlangt, die zum Hadj oder zur Umrah reisen.³⁷ Die Impfstoffdosis muss spätestens 10 Tage vor der Ankunft in Saudi-Arabien verabreicht werden. Impfungen mit Konjugatimpfstoffen haben eine Gültigkeit von 5 Jahren. Bei Verwendung des in Deutschland nicht mehr zugelassenen MenACWY-Polysaccharidimpfstoffs oder bei fehlender Angabe des Impfstofftyps im Impfbuch (keine explizite Angabe, dass der Konjugatimpfstoff verwendet wurde; fehlende Angaben werden als Verwendung des Polysaccharidimpfstoffs gewertet) beträgt die Gültigkeit nur 3 Jahre.³⁷ Es ist daher sinnvoll, die wesentlichen Merkmale des verwendeten Impfstoffs in englischer Sprache in den internationalen Impfausweis einzutragen (z. B. *Meningococcal quadrivalent conjugate vaccine*).

Neben der nationalen Nachweispflicht von Saudi-Arabien können weitere nationale Nachweispflichten einer MenACWY-Impfung bestehen. Diese können sich auch schnell ändern. Reisende sollten die aktuellen Bestimmungen über die zuständigen na-

tionalen Behörden/Konsulate oder das Auswärtige Amt prüfen.

5.10.8 Besonderheiten/weitere Hinweise

Hinweise zur Impfung bei Personen mit Immundefizienz

Personen mit Immundefizienz, insbesondere mit anatomischer oder funktioneller Asplenie, HIV-Infektion, angeborener Komplement-/Properdin-Defizienz, Hypogammaglobulinämie oder Therapie mit Anti-C5-Komplement-Inhibitoren (Eculizumab/Ravulizumab) haben ein erhöhtes Risiko für eine IMD. Diese Personen haben eine Indikation für eine MenACWY- und MenB-Impfung (s. auch Wissenschaftliche Begründungen für die Aktualisierung der Meningokokken-Impfempfehlung und Anwendungshinweise der STIKO zum Impfen bei Immundefizienz). Impfschemata differieren in Abhängigkeit von der Diagnose der Grunderkrankung.

Aufgrund einer möglicherweise schwächeren und kürzer andauernden Immunantwort auf den MenACWY-Impfstoff wird für Personen mit Immundefizienz empfohlen, eine 2. Impfstoffdosis eines MenACWY-Impfstoffs im Abstand von 4–8 Wochen zur 1. Impfstoffdosis zu verabreichen (bzgl. der lila markierten Hinweise s. Anmerkungen im Kapitel 1; s. auch Anwendungshinweise der STIKO zum Impfen bei Immundefizienz). In der Fachinformation des MenACWY-Impfstoffs Nimenrix wird darauf hingewiesen, dass bei manchen Personen die Verabreichung einer zusätzlichen Impfstoffdosis zur Grundimmunisierung in Betracht gezogen werden kann. Eine Auffrischimpfung bei erneuter Exposition sollte je nach Impfstoff nach 5–10 Jahren durchgeführt werden. In Abhängigkeit von der Grunderkrankung können die Impfschemata differieren (s. jeweilige Fachinformation der Impfstoffe).

Referenzen

- 1 Christensen H, May M, Bowen L, *et al.*: Meningococcal carriage by age: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis* 2010;12:853–61. DOI 10.1016/S1473-3099(10)70251-6
- 2 Andersen J, Berthelsen L, Bech Jensen B, *et al.*: Dynamics of the meningococcal carrier state and characteristics of the carrier strains: a longitudinal study within three cohorts of military recruits.

- Epidemiol Infect 1998;1:85–94. DOI 10.1017/s0950268898008930
- 3 Kadlubowski M, Wasko I, Klarowicz A, *et al.*: Invasive meningococcal disease at a military base in Warsaw, January 2007. Euro Surveill 2007;3:E070301 2. DOI 10.2807/esw.12.09.03147-en
- 4 Ala'aldeen DA, Oldfield NJ, Bidmos FA, *et al.*: Carriage of meningococci by university students, United Kingdom. Emerg Infect Dis 2011;9:1762–3. DOI 10.3201/eid1709.101762
- 5 Janda WM, Bohnhoff M, Morello JA, *et al.*: Prevalence and site-pathogen studies of *Neisseria meningitidis* and *N gonorrhoeae* in homosexual men. JAMA 1980;18:2060–4. DOI 10.1001/jama.1980.03310180026026
- 6 Peterson ME, Li Y, Shanks H, *et al.*: Serogroup-specific meningococcal carriage by age group: a systematic review and meta-analysis. BMJ Open 2019;4:e024343. DOI 10.1136/bmjopen-2018-024343
- 7 Borrow R, Alarcon P, Carlos J, *et al.*: The Global Meningococcal Initiative: global epidemiology, the impact of vaccines on meningococcal disease and the importance of herd protection. Expert Rev Vaccines 2017;4:313–328. DOI 10.1080/14760584.2017.1258308
- 8 Serra LC, York LJ, Gamil A, *et al.*: A Review of Meningococcal Disease and Vaccination Recommendations for Travelers. Infect Dis Ther 2018;2:219–234. DOI 10.1007/s40121-018-0196-z
- 9 Bai X, Borrow R, Bukovski S, *et al.*: Prevention and control of meningococcal disease: Updates from the Global Meningococcal Initiative in Eastern Europe. J Infect 2019;6:528–541. DOI 10.1016/j.jinf.2019.10.018
- 10 Parikh SR, Campbell H, Bettinger JA, *et al.*: The everchanging epidemiology of meningococcal disease worldwide and the potential for prevention through vaccination. J Infect 2020;4:483–498. DOI 10.1016/j.jinf.2020.05.079
- 11 Agier L, Martiny N, Thiongane O, *et al.*: Towards understanding the epidemiology of *Neisseria meningitidis* in the African meningitis belt: a multi-disciplinary overview. Int J Infect Dis 2017;54:103–112. DOI 10.1016/j.ijid.2016.10.032
- 12 Borrow R, Caugant DA, Ceyhan M, *et al.*: Meningococcal disease in the Middle East and Africa: Findings and updates from the Global Meningococcal Initiative. J Infect 2017;1:1–11. DOI 10.1016/j.jinf.2017.04.007
- 13 Soeters HM, Diallo AO, Bicaba BW, *et al.*: Bacterial Meningitis Epidemiology in Five Countries in the Meningitis Belt of Sub-Saharan Africa, 2015–2017. J Infect Dis 2019;220 Suppl 4:S165–S174. DOI 10.1093/infdis/jiz358
- 14 Muttalif AR, Presa JV, Haridy H, *et al.*: Incidence and Prevention of Invasive Meningococcal Disease in Global Mass Gathering Events. Infect Dis Ther 2019;4:569–579. DOI 10.1007/s40121-019-00262-9
- 15 Yezli S, Assiri AM, Alhakeem RF, *et al.*: Meningococcal disease during the Hajj and Umrah mass gatherings. Int J Infect Dis 2016;47:60–4. DOI 10.1016/j.ijid.2016.04.007
- 16 Yezli S: The threat of meningococcal disease during the Hajj and Umrah mass gatherings: A comprehensive review. Travel Med Infect Dis 2018;24:51–58. DOI 10.1016/j.tmaid.2018.05.003
- 17 Boggild AK, Castelli F, Gautret P, *et al.*: Vaccine preventable diseases in returned international travelers: results from the GeoSentinel Surveillance Network. Vaccine 2010;46:7389–95. DOI 10.1016/j.vaccine.2010.09.009
- 18 Memish ZA, Goubeaud A, Broker M, *et al.*: Invasive meningococcal disease and travel. J Infect Public Health 2010;4:143–51. DOI 10.1016/j.jiph.2010.09.008
- 19 Cramer JP, Wilder-Smith A: Meningococcal disease in travelers: update on vaccine options. Curr Opin Infect Dis 2012;5:507–17. DOI 10.1097/QCO.0b013e3283574c06
- 20 Robert-Koch-Institut: Invasive Meningokokken-Erkrankungen in Deutschland 2012 – 2015. Epid Bull 2016;43:471–84. DOI 10.17886/Epi-Bull-2016-064.2
- 21 Coen PG, Tully J, Stuart JM, *et al.*: Is it exposure to cigarette smoke or to smokers which increases the risk of meningococcal disease in teenagers? Int J Epidemiol 2006;2:330–6. DOI 10.1093/ije/dyi295
- 22 Hadjichristodoulou C, Mpalaouras G, Vasilopoulou V, *et al.*: A Case-Control Study on the Risk Factors for Meningococcal Disease among Children in Greece. PLoS One 2016;6:e0158524. DOI 10.1371/journal.pone.0158524
- 23 Harrison LH, Kreiner CJ, Shutt KA, *et al.*: Risk factors for meningococcal disease in students in grades 9–12. Pediatr Infect Dis J 2008;3:193–9. DOI 10.1097/INF.0b013e32831815c1b3a
- 24 Cooper LV, Robson A, Trotter CL, *et al.*: Risk factors for acquisition of meningococcal carriage in the African meningitis belt. Trop Med Int Health 2019;4:392–400. DOI 10.1111/tmi.13203
- 25 Lundbo LF, Harboe ZB, Sandholdt H, *et al.*: Comorbidity Increases the Risk of Invasive Meningococcal Disease in Adults. Clin Infect Dis 2022;1:125–130. DOI 10.1093/cid/ciab856
- 26 Rudmann KC, Cooper G, Marjuki H, *et al.*: Meningococcal Disease in Persons With HIV Reported Through Active Surveillance in the United

- States, 2009-2019. Open Forum Infect Dis 2024;1:ofad696. DOI 10.1093/ofid/ofad696
- 27 Centers for Disease Control and Prevention (CDC): Serogroup W-135 meningococcal disease among travelers returning from Saudi Arabia-United States, 2000. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2000;16:345–6.
- 28 Taha MK, Achtman M, Alonso JM, *et al.*: Serogroup W135 meningococcal disease in Hajj pilgrims. Lancet 2000;9248:2159. DOI 10.1016/S0140-6736(00)03502-9
- 29 Hahne SJ, Gray SJ, Jean F, *et al.*: W135 meningococcal disease in England and Wales associated with Hajj 2000 and 2001. Lancet 2002;9306:582–3. DOI 10.1016/s0140-6736(02)07716-4
- 30 Mayer LW, Reeves MW, Al-Hamdan N, *et al.*: Outbreak of W135 meningococcal disease in 2000: not emergence of a new W135 strain but clonal expansion within the electrophoretic type-37 complex. J Infect Dis 2002;11:1596–605. DOI 10.1086/340414
- 31 Riewerts Eriksen NH, Espersen F, Laursen L, *et al.*: Nosocomial outbreak of group C meningococcal disease. BMJ 1989;6673:568–9. DOI 10.1136/bmj.298.6673.568-a
- 32 Elias J, Health Office in the Rural District Office W, Claus H, *et al.*: Evidence for indirect nosocomial transmission of Neisseria meningitidis resulting in two cases of invasive meningococcal disease. J Clin Microbiol 2006;11:4276–8. DOI 10.1128/JCM.00613-06
- 33 McCarthy A, Committee to Advise on Tropical M, Travel: Statement on Meningococcal Disease and the International Traveller. Can Commun Dis Rep 2015;5:100–107. DOI 10.14745/ccdr.v41i05a02
- 34 Australian Technical Advisory Group on immunisation (ATAGI). Australian Immunisation Handbook – Vaccination for people who are immunocompromised. <https://immunisationhandbook.health.gov.au/contents/vaccination-for-special-risk-groups/vaccination-for-people-who-are-immunocompromised> [Abrufdatum: 20.03.2026]
- 35 British HIV Association. British HIV Association guidelines on the use of vaccines in HIV-positive adults 2015. Recommendations for HIV-positive adults 2015. <https://bhiva.org/wp-content/uploads/2024/10/2015-Vaccination-Guidelines.pdf> [Abrufdatum: 20.03.2026]
- 36 Cordonnier C, Einarsdottir S, Cesaro S, *et al.*: Vaccination of haemopoietic stem cell transplant recipients: guidelines of the 2017 European Conference on Infections in Leukaemia (ECIL 7). Lancet Infect Dis 2019;6:e200–e212. DOI 10.1016/S1473-3099(18)30600-5
- 37 Al-Tawfiq JA, Memish ZA: The Hajj 2019 Vaccine Requirements and Possible New Challenges. J Epidemiol Glob Health 2019;3:147–152. DOI 10.2991/jegh.k.190705.001

5.11 Poliomyelitis

Vorrangig fäkal-oral von Mensch zu Mensch übertragbare Viruserkrankung, die bei Befall des ZNS akut schlaffe Paresen hervorruft (*acute flaccid paralysis*, AFP). Die globale Eradikation von Polio ist erklärtes Ziel der WHO.

Impfindikation bei Reise

Reisende in Regionen mit Infektionsrisiko durch Wild-Poliomyelitis-Virusstämme (WPV) oder durch einen mutierten Impfvirusstamm (*circulating vaccine-derived poliovirus* [cVDPV]) (die aktuelle epidemische Situation ist zu beachten, insbesondere die vierteljährlichen Meldungen der WHO, s. auch <https://www.who.int/groups/poliovirus-ihf-emergency-committee>)

Für bestimmte Länder ist bei Aufenthalt ≥ 4 Wochen eine Auffrischimpfung frühestens 12 Monate und spätestens 4 Wochen vor Ausreise aus dem betroffenen Land sicherzustellen (Nachweispflicht) oder dringend empfohlen (Vorgaben des WHO IHR Emergency Committee; s. Ländertabellen im Anhang).

Die STIKO empfiehlt zudem für Reisen nach Afghanistan und Pakistan mit einer Reisedauer ≤ 4 Wochen eine Auffrischimpfung, wenn die letzte Impfstoffdosis vor > 10 Jahren verabreicht wurde.

Unabhängig von einer Reise sollte ein altersentsprechender Impfschutz gemäß den aktuellen STIKO-Impfempfehlungen (s. Kapitel 4) bestehen.

Weitere Präventionsmaßnahmen

Hände-, Trinkwasser- und Lebensmittelhygiene einhalten (s. Hinweise in Abschnitt 2.3); Vermeidung von Kontakt mit Stuhl von Kleinkindern in Endemiegebieten (besonders wichtig bei IPV-geimpften Reisenden, da die mukosale Immunität nach IPV-Impfung von kurzer Dauer ist und der Reimport von Polio-Viren nach Deutschland begünstigt werden kann).

strang-RNA. Serologisch werden drei Polio-Wildviren (*wild polio virus*, WPV) unterschieden (Typ 1, 2, 3), zwischen denen keine Kreuzimmunität besteht. WPV waren vor Einführung der Impfung weltweit verbreitet. Wildtyp 2 und 3 gelten seit 2015 bzw. 2019 als ausgerottet, derzeit zirkuliert nur noch Wildtyp 1.

Polio-Viren werden vor allem fäkal-oral, seltener kurz nach Infektion auch respiratorisch übertragen. Die Virusausscheidung im Stuhl beginnt etwa 2–3 Tage nach Infektion und kann 3–6 Wochen, bei immundefizienten Personen auch deutlich länger, anhalten;¹ während der Ausscheidung besteht Infektiosität.

Die Poliomyelitis-Schluckimpfung (orale Polio-Vakzine, OPV) schützt vor systemischer Infektion mit Lähmungsrisiko und reduziert zusätzlich die intestinale Virusvermehrung sowie die Weiterverbreitung. Der Einsatz dieser Impfung ermöglichte die Perspektive einer Ausrottung der Poliomyelitis durch die Ausscheidung der Impfviren mit dem Stuhl und ihre Verbreitung über Schmierinfektion im Umfeld der geimpften Person. Die Infektion mehrerer Personen in der Folge einer Impfung bewirkt, dass ein breiter Schutz gegen die Erkrankung in der Bevölkerung aufgebaut werden kann. In seltenen Fällen (Häufigkeit von etwa 1 Fall/2,7 Millionen Dosen) kann das abgeschwächte Impfvirus im OPV eine impfassozierte paralytische Poliomyelitis (VAPP) auslösen, die klinisch nicht von einer durch das WPV verursachten Poliomyelitis zu unterscheiden ist.² Bei Verwendung von OPV können zudem mutierte Impfstoff-abgeleitete Polio-Viren (*vaccine-derived poliovirus*, VDPV) ausgeschieden werden, die bei Übertragung auf Ungeimpfte Krankheitssymptome wie WPV verursachen können. Je nach enthaltenen Serotypen des OPV (bivalent: Typ 1 und Typ 3; trivalent: Typ 1, 2 und 3; die trivalente OPV wird seit dem weltweiten Wechsel zur bivalenten OPV im Jahr 2016 nicht mehr routinemäßig eingesetzt; s. Abschnitt 5.11.5) entstanden und entstehen entsprechend VDPV1, VDPV2 oder VDPV3. In Populationen mit niedriger Immunität können solche VDPV zirkulieren. Die WHO spricht von zirkulierenden VDPV (**cVDPV**) bei VDPV-Isolaten, bei denen der Nachweis einer Mensch-zu-Mensch-Transmission in der Gemeinschaft besteht

5.11.1 Erreger und Übertragung

Polio-Viren sind hochinfektiöse, umweltresistente, humanpathogene Enteroviren aus der Familie der Picornaviren. Sie besitzen eine unbehüllte Einzel-

(s. auch cVDPV-Definition der Global Polio Eradication Initiative³). Bei Nachweisen von cVDPV können Menschen erkranken, die nicht ausreichend gegen Polio geimpft sind. Zudem werden gemäß WHO **aVDPV** (Einzelisolate ohne Transmission) und **iVDPV** (Langzeit-Ausscheidung bei Personen mit primärer B-Zell-Immundefizienz, teils über Jahre bis Jahrzehnte) unterschieden.³

In Deutschland wurde bis 1998 OPV verwendet. Nachdem seit 1990 keine Wildvirus-Infektion mehr auftrat und das geringe, aber bestehende Mutationsrisiko bei OPV die Weiterverwendung des Impfstoffs nicht mehr gerechtfertigt erscheinen ließ, erfolgte die Umstellung auf den sicherheitsmäßig überlegenen Totimpfstoff (inaktivierte Polio-Vakzine, IPV). In Europa wird nur noch IPV verwendet, in Endemie- und Hochrisikogebieten mit niedrigen Polio-Impfquoten, unzureichender Surveillance und anhaltendem WPV-/cVDPV-Risiko bleibt OPV wegen seiner Fähigkeit zur breiten Immunisierung in der Bevölkerung hingegen weiterhin in Gebrauch.

5.11.2 Epidemiologie und reiseassoziiertes Infektionsrisiko

Die WHO unterscheidet 3 Kategorien, die das Risiko einer Verbreitung von WPV1 und/oder cVDPV innerhalb eines Landes/einer Region beschreiben:

- ▶ Kategorie 1: Staaten mit Nachweis von WPV1, cVDPV1 oder cVDPV3
- ▶ Kategorie 2: Staaten, in denen cVDPV2 nachgewiesen wurde, mit oder ohne Nachweis einer lokalen Transmission
- ▶ Kategorie 3: Staaten, in denen in den letzten 24 Monaten WPV1 oder cVDPV nachgewiesen wurde (letzter Nachweis >13 Monate)

Entsprechend der WHO-Risikokategorisierung gibt das WHO-Notfallkomitee im Rahmen der Internationalen Gesundheitsvorschriften (WHO International Health Regulations Emergency Committee) alle 3 Monate ein Statement heraus, welche Länder in welche Kategorie einzuordnen sind und welche temporären Empfehlungen hinsichtlich Impfungen und Maßnahmen gelten (<https://www.who.int/groups/poliovirus-ihr-emergency-committee>). Die temporären Empfehlungen der WHO sind rechtlich nicht bindend und sollten gemäß dem Statement so lange aufrecht erhalten werden, bis ein Nachweis

über die vollständige Umsetzung hochwertiger Maßnahmen zur Ausrottung vorliegt und mindestens 6 Monate ohne Nachweis von WPV1, cVDPV1 oder cVDPV3 (Kategorie 1) bzw. VDPV2-Zirkulation (Kategorie 2) vergangen sind. Die Angaben in den Ländertabellen im [Anhang](#) basieren u. a. auf der WHO-Kategorisierung.

Bis auf die WHO-Region Östliches Mittelmeer sind alle anderen 5 WHO-Regionen frei von WPV-Zirkulation. Erkrankungen durch WPV wurden in den letzten Jahren in Afghanistan und Pakistan dokumentiert (Kategorie 1). In einzelnen Ländern werden zudem Fälle von AFP oder Abwasserproben mit Nachweis von WPV1, cVDPV1 oder cVDPV3 (Kategorie 1) sowie cVDPV2 (Kategorie 2) berichtet.⁴

Länder mit einem niedrigen Immunitätsstatus der Bevölkerung und ungenügenden Surveillance-Kapazitäten bleiben gefährdete Länder, in denen sich das Polio-Virus wieder verbreiten könnte, wobei schlechte hygienische Verhältnisse die Ausbreitung begünstigen. Dabei ist zu bedenken, dass symptomatische Poliomyelitis-Fälle nur einen Bruchteil des Infektionsgeschehens anzeigen.

In der WHO-Region Europa gibt es seit 2002 keine endemische Polio mehr. Erstmals wurden Ende 2024 in mehreren europäischen Ländern (Deutschland, Polen, Finnland, Spanien, UK) Abwasserproben positiv auf cVDPV2 getestet. Im Oktober 2025 gab es 3 WPV1-Nachweise in Abwasserproben an einem identischen Ort in Deutschland (Hamburg). Die Genomsequenzierung zeigte eine starke Ähnlichkeit zu einem genetischen Cluster in Afghanistan. Eine Verbindung zu den nachgewiesenen cVDPV2 besteht nicht, da es sich um einen anderen Typ von Polio-Viren handelt. Bisher wurden dem RKI keine klinischen Fälle von Poliomyelitis übermittelt, und es gibt keine Anzeichen für eine lokale Übertragung in der Bevölkerung.⁵⁻⁸ Weitere und aktualisierte Informationen sind auf den [Seiten des RKI](#) abrufbar.

Eine wöchentlich aktualisierte Auflistung aller Länder, in denen WPV1 oder cVDPV nachgewiesen werden, findet sich auf den Internetseiten der Global Polio Eradication Initiative: <https://polioeradication.org/circulating-vaccine-derived-poliovirus->

count/ und <https://polioeradication.org/about-polio/polio-this-week/>.

5.11.3 Klinik

Inkubationszeit

im Falle einer paralytischen Verlaufsform 7–14 Tage (Spanne 3–35 Tage)

Symptomatik

- ▶ meist asymptomatisch (90–95 %)
- ▶ milder Verlauf (ohne ZNS-Beteiligung): unspezifische Symptome wie Pharyngitis, Myalgien, Kopfschmerzen, gastroenteritische Symptome, evtl. Fieber (4–8 %)
- ▶ nicht-paralytische Form: Fieber, Rückenschmerzen, Muskelspasmen, aseptische Meningitis ohne Lähmungen (1–4 %)
- ▶ paralytische Form (*major illness*): fast immer asymmetrisch auftretende AFP (<1 %), die sich teilweise zurückbilden können; v. a. untere Extremitäten betroffen, Atemlähmung möglich

Prognose

Auch Jahrzehnte nach Infektion mit Polio-Viren ist das komplexe Krankheitsbild eines Post-Polio-Syndroms (Zunahme der Paresen mit Muskelatrophie) möglich.

Therapie

Eine kausale Therapie ist nicht verfügbar; die Behandlung erfolgt symptomatisch.

5.11.4 Risiko der Weiterverbreitung der Erkrankung nach Import

Die letzte in Deutschland durch ein Wildvirus erworbene Poliomyelitis-Erkrankung wurde 1990 erfasst. Die letzten beiden importierten Fälle wurden 1992 registriert und aus Ägypten bzw. Indien eingebracht.

Ungeimpfte oder nicht ausreichend geimpfte Personen, die aus Ländern mit WPV1- oder VDPV-Zirkulation nach Deutschland einreisen oder zurückreisen, können Polio-Viren einschleppen. Auch vollständig mit IPV geimpfte Personen können Polio-Viren ausscheiden, da die IPV-Impfung zwar zuverlässig vor der Erkrankung schützt, aber die mukosale Immunität von kurzer Dauer ist (s. Abschnitt 5.11.5). Aufgrund eines zumindest vorüber-

gehenden Effekts der IPV-Impfung auf die respiratorische Mukosa und damit angenommener reduzierter Übertragung wird im internationalen Reiseverkehr für die Zeit von 4 Wochen bis 1 Jahr nach IPV-(Auffrischungs-)Impfung von einer weitgehenden Verhinderung der Virusverschleppung ausgegangen.⁹

5.11.5 In Deutschland zugelassene Impfstoffe

Vorbemerkung: Es werden bei den global eingesetzten Impfstoffen bivalente orale Impfstoffe (OPV, Serotyp 1 und 3) und trivalente inaktivierte Impfstoffe (IPV, Serotyp 1, 2, 3) unterschieden. Aufgrund der Eradikation von Wildtyp 2 und des hohen Anteils von Serotyp-2-Komponenten an zirkulierenden Impfstoff-abgeleiteten Polio-Viren (cVDPV₂) wurde Serotyp 2 im April 2016 weltweit aus dem OPV entfernt.¹⁰ Alle in Deutschland zugelassenen Polio-Impfstoffe sind trivalente inaktivierte Impfstoffe.

Neben den IPV-Einzelimpfstoffen (Imovax Polio, IPV Mérieux), gibt es für Säuglinge und Kleinkinder bzw. für Personen ab dem Alter von 5 bzw. 6 Jahren die aufgeführten IPV-haltigen Kombinationsimpfstoffe, die u. a. auch eine Diphtherie- und Tetanus- (und Pertussis-)Komponente enthalten. Die Kombinationsimpfstoffe für Säuglinge und Kleinkinder enthalten zudem noch eine *Haemophilus influenzae* Typ b- (und Hepatitis B-)Komponente. Alle IPV-Impfstoffe werden i. m. appliziert.

Kombinationsimpfstoffe für Säuglinge und Kleinkinder (höherer Diphtherietoxoid- (D) und Pertussis-Antigengehalt (P))

- ▶ DTaP-IPV-Hib: Infanrix-IPV+Hib, Pentavac
- ▶ DTaP-IPV-Hib-HepB: Infanrix hexa, Hexyon, Vaxelis

Kombinationsimpfstoffe für Kinder, Jugendliche, Erwachsene (reduzierter Diphtherietoxoid- (d) und Pertussis-Antigengehalt (p))

- ▶ Td-IPV: Revaxis
- ▶ Tdap-IPV: Boostrix Polio, Repevax, Tdap-IMMUN

Wirksamkeit

Die IPV-Impfung schützt die Geimpften zuverlässig vor einer Erkrankung. Dies bestätigen auch die weltweit erhobenen Daten im Rahmen der Polio-Eradikation. Gemessen an Serokonversionsraten beträgt

die Wirksamkeit nahezu 100 %.^{11,12} Die IPV-Impfung erlaubt aber prinzipiell eine Infektion mit asymptomatischer Ausscheidung von Polio-Viren, da die intestinale Virusreplikation weniger stark gehemmt wird als nach einer OPV-Impfung.^{13,14}

Sicherheit

Für unerwünschte Arzneimittelwirkungen und Gegenanzeigen der Impfstoffe s. jeweilige Fachinformation

5.11.6 Impfschemata

Für Neugeborene und Säuglinge (Reifgeborene) sind 3 Impfstoffdosen im Alter von 2, 4 und 11 Monaten empfohlen (s. Tabelle 11). Die 3. Impfstoffdosis ist im Abstand von mindestens 6 Monaten zur vorangegangenen Impfstoffdosis zu geben, damit ein optimaler Langzeitschutz aufgebaut werden kann. Für Frühgeborene (Geburt vor der vollendeten 37. Schwangerschaftswoche) sind 4 Impfstoffdosen im Alter von 2, 3, 4 und 11 Monaten empfohlen; ein Mindestabstand von 6 Monaten ist zwischen der 3. und 4. Impfstoffdosis einzuhalten.

Die seit Einführung der IPV-Impfung 1998 Geborenen sind immun gegen die systemische Infektion, wenn sie gemäß den STIKO-Empfehlungen mit IPV grundimmunisiert wurden und eine einmalige Auffrischimpfung erhalten haben (s. Tabelle 11).

Bei erfolgter abgeschlossener Grundimmunisierung mit OPV kann bei entsprechender Indikation die Auffrischimpfung mit IPV durchgeführt werden. Falls die Grundimmunisierung mit OPV nicht abgeschlossen wurde, können fehlende Impfstoffdosen mit IPV die Immunisierung vervollständigen.

5.11.7 Impfindikation bei Reise

- ▶ Ein altersentsprechender Impfschutz gegen Poliomyelitis gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen (Grundimmunisierung mit IPV + Auffrischimpfung) sollte unabhängig von einer Reise bestehen. Wegen des sehr geringen Risikos einer Infektion in Deutschland werden weitere Auffrischimpfungen bei Aufenthalt in Deutschland aktuell nicht empfohlen.
 - ▶ Die STIKO empfiehlt zusätzliche Auffrischimpfungen im Rahmen von Reisen auf Grundlage der oben genannten WHO-Kategorisierung der Länder sowie auf Basis der Empfehlung des IHR Emergency Committee für Polio (s. Tabelle 12 zur Risikokategorisierung der WHO und Ländertabellen im Anhang).
 - ▶ Neben einer Impfempfehlung besteht für Personen, die sich >4 Wochen in Staaten der Kategorie 1 aufhalten, eine **Nachweispflicht** für eine IPV-Impfung bei Ausreise. Darüber hinaus gibt es auch Staaten, in denen bei Einreise aus bestimmten Polio-endemischen Ländern eine Nachweispflicht für eine Poliomyelitis-Impfung besteht (s. Ländertabellen im Anhang und neuste Updates der WHO für Reisende unter <https://www.who.int/travel-advice/all-updates-for-travellers>). Die Länder, für die eine Nachweispflicht besteht, können auf der Grundlage der WHO-Aufforderung bei der Ausreise einen gültigen Impfnachweis verlangen; ohne Nachweis wird in der Praxis typischerweise eine OPV-Pflichtimpfung am Flughafen durchgeführt.
- Der Impfnachweis ist auf der entsprechenden Seite des internationalen Impfpasses mit dem Impf- und Gültigkeitsdatum einzutragen (dies ist in den meisten Fällen die Stelle, an der auch die

Tabelle 11 | Impfschemata zur Immunisierung gegen Poliomyelitis

Personengruppe	Grundimmunisierung Angabe ist der Mindestabstand zur vorangegangenen Impfung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen (in den Fachinformationen werden andere Mindestabstände zwischen der 2. und 3. Impfstoffdosis angegeben)	Auffrischimpfung/en
Kinder ≥ 2 Monate bis < 5 Jahre	3 Impfstoffdosen im Abstand von 0, 2, 6 Monaten*	Auffrischimpfungen gemäß den aktuellen STIKO-Impfehlungen**
Kinder ≥ 5 Jahre < 18 Jahre	3 Impfstoffdosen im Abstand von 0, 1, 6 Monaten	
Erwachsene ≥ 18 Jahre	3 Impfstoffdosen im Abstand von 0, 1, 6 Monaten	einmalige Auffrischimpfung mit 1 Impfstoffdosis**

* bei Verwendung von IPV-Einzelimpfstoffen beträgt der Mindestabstand zwischen 1. und 2. Impfstoffdosis 1 Monat

** Weitere Auffrischimpfungen können je nach geplanter Reise und aktueller Epidemiologie der Polio-Viren notwendig werden, s. Ländertabellen im Anhang

Tabelle 12 | Risiko-Kategorisierung des WHO IHR Emergency Committee zur internationalen Ausbreitung von Polio-Viren⁹ und entsprechende Empfehlungen der STIKO zu Auffrischimpfungen in Abhängigkeit der Reisedauer (s. auch Ländertabellen im Anhang)

WHO-Risiko-Kategorisierung	Nachweispflicht über erfolgte Polio-Impfung	Polio-Auffrischimpfung	Weitere Hinweise
Kategorie 1 Staaten mit Nachweis von WPV1, cVDPV1 oder cVDPV3	Ja Bei Reisen > 4 Wochen muss die reisende Person bei Ausreise aus dem Land nachweisen, dass sie min. 4 Wochen und max. 1 Jahr zuvor eine Polio-Impfung bekommen hat.	Bei Reisen nach Afghanistan oder Pakistan (Reisedauer ≤ 4 Wochen) sollte 1 Polio-Auffrischimpfung erfolgen, wenn die letzte Impfstoffdosis vor > 10 Jahren verabreicht wurde (STIKO-Empfehlung).	Bei kurzfristig angetretenen Reisen (innerhalb der nächsten 4 Wochen) und wenn keine Polio-Impfstoffdosis in den letzten 4 Wochen bis 12 Monaten gegeben wurde, soll spätestens zum Zeitpunkt der Abreise aus dem Zielland eine Polio-Impfstoffdosis verabreicht werden.
Kategorie 2 Staaten, in denen cVDPV2 nachgewiesen wurde, mit oder ohne Nachweis einer lokalen Transmission	Nein	Bei Reisen > 4 Wochen sollte eine Polio-Auffrischimpfung zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der Ausreise aus dem betroffenen Zielland erfolgt sein.	Eine erfolgte Auffrischimpfung könnte möglicherweise auftretende Probleme bei der Ausreise vermeiden. Die WHO empfiehlt für Länder mit Nachweis einer lokalen cVDPV2-Übertragung wegen des Risikos einer internationalen Ausbreitung für Langzeitbesuchende eine Auffrischimpfung, die mind. 4 Wochen und nicht älter als 12 Monate sein sollte.
Kategorie 3 Staaten, in denen in den letzten 24 Monaten WPV1 oder cVDPV nachgewiesen wurden (letzter Nachweis > 13 Monate)	Nein	Nein	Reisende sollten vollständig gegen Polio geschützt sein (komplette Grundimmunisierung und mind. eine Auffrischimpfung).

Eintragungen im Zusammenhang mit der Gelbfieber-Impfung erfolgen).

- ▶ Bei Reise in ein Land mit weitestgehend zusammengebrochenem Gesundheitssystem kann die Gabe einer Polio-Auffrischimpfung erwogen werden, wenn die letzte Impfstoffdosis vor mehr als 10 Jahren verabreicht worden ist.

Hinweis: Wer in Länder mit WPV-/oder VDPV-Zirkulation reist oder länger außerhalb der Industriestaaten lebt, muss damit rechnen, bei Ausreise eine Pflichtimpfung auch mit OPV-haltigen Impfstoffen zu erhalten. In Ländern mit cVDPV2-Ausbrüchen wird hierfür mittlerweile i. d. R. das seit 2020 international eingesetzte, genetisch stabilisierte nOPV2 (in Deutschland nicht zugelassen) verwendet. Es gibt nahezu kein Risiko für eine VAPP, wenn zuvor ein Impfschutz gegen Poliomyelitis vorliegt (IPV zuletzt vor <10 Jahren oder OPV-Grundimmunisierung).

5.11.8 Besonderheiten/weitere Hinweise

Hinweis zur Kostenübernahme

Die Kosten der Impfung werden von den gesetzlichen Krankenkassen übernommen, weil die Polio-Impfung gemäß der STIKO eine Indikationsimpfung und keine Reiseimpfung ist.

Hinweise zur Impfung von Personen mit Immundefizienz

Der IPV-Impfstoff verursacht im Unterschied zu OPV keine VAPP^{2,15} und kann auch bei Personen mit Immundefizienz verwendet werden.

Referenzen

- 1 Shaghghi M, Shahmahmoodi S, Nili A, *et al.*: Vaccine-Derived Poliovirus Infection among Patients with Primary Immunodeficiency and Effect of Patient Screening on Disease Outcomes, Iran. Emerg Infect Dis 2019;11:2005–2012. DOI 10.3201/eid2511.190540
- 2 Global Polio Eradication Initiative (GPEI). <https://polioeradication.org/>. [Abrufdatum: 01.04.2026]
- 3 Global Polio Eradication Initiative (GPEI). Classification and reporting of vaccine-derived polio-

- viruses (VDPV). https://polioeradication.org/wp-content/uploads/2016/09/Reporting-and-Classification-of-VDPVs_Aug2016_EN.pdf [Abrufdatum: 02.09.2022]
- 4 Global Polio Eradication Initiative (GPEI). Polio this week. <https://polioeradication.org/about-polio/polio-this-week/> [Abrufdatum: 20.03.2026]
- 5 European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Update: Wastewater poliovirus detections in the EU: a call for continued surveillance and maintaining high vaccination coverage rates. <https://www.ecdc.europa.eu/en/news-events/update-wastewater-poliovirus-detections-eu-call-continued-surveillance-and-maintaining> [Abrufdatum: 20.03.2026]
- 6 Wieczorek M, Gad B, Krzysztozek A, *et al.*: Detection of vaccine-derived poliovirus type 2 from sewage samples and public health response, Poland, November to December 2024. *Euro Surveill* 2025;1. DOI 10.2807/1560-7917.ES.2025.30.1.2400805
- 7 Robert Koch-Institut: Polio-Wildviren Typ 1 in Abwasserprobe in Hamburg nachgewiesen. *Epid Bull* 2025;46:10-12. DOI 10.25646/13559
- 8 World Health Organization: Notes from the field: Detection of vaccine-derived poliovirus type 2 (VDPV2) in wastewater in 5 European countries, September– December 2024. *Weekly Epidemiological Record* 2025;41–43.
- 9 World Health Organization. Poliovirus IHR Emergency Committee. <https://www.who.int/groups/poliovirus-ihremergency-committee>
- 10 World Health Organization. Two out of three wild poliovirus strains eradicated. <https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/two-out-of-three-wild-poliovirus-strains-eradicated> [Abrufdatum: 20.03.2026]
- 11 Okayasu H, Sein C, Hamidi A, *et al.*: Development of inactivated poliovirus vaccine from Sabin strains: A progress report. *Biologicals* 2016;6:581–587. DOI 10.1016/j.biologicals.2016.08.005
- 12 Liao G, Li R, Li C, *et al.*: Safety and immunogenicity of inactivated poliovirus vaccine made from Sabin strains: a phase II, randomized, positive-controlled trial. *J Infect Dis* 2012;2:237–43. DOI 10.1093/infdis/jir723
- 13 Macklin GR, Grassly NC, Sutter RW, *et al.*: Vaccine schedules and the effect on humoral and intestinal immunity against poliovirus: a systematic review and network meta-analysis. *Lancet Infect Dis* 2019;10:1121–1128. DOI 10.1016/S1473-3099(19)30301-9
- 14 Sutter RW: Unraveling the Mucosal Immunity of Inactivated Poliovirus Vaccine. *J Infect Dis* 2018;3:344–346. DOI 10.1093/infdis/jix557
- 15 World Health Organization. Statement of the Forty-third meeting of the Polio IHR Emergency Committee. <https://www.who.int/news/item/11-11-2025-statement-of-the-forty-third-meeting-of-the-polio-ihremergency-committee> [Abrufdatum: 20.03.2026]

5.12 Tollwut

Weltweit verbreitete Zoonose, die durch neurotrope Lyssaviren verursacht wird. Die Erkrankung geht mit einer schweren Enzephalitis einher, deren Letalität bei annähernd 100 % liegt.

Impfindikation bei Reise

Reisende in Regionen mit Tollwut-Gefahr und einer erhöhten Wahrscheinlichkeit einer Tollwut-Exposition (z. B. durch Kontakt mit streunenden Hunden oder Fledermäusen).

Bzgl. der Risikokategorisierung s. Karte 7 und Ländertabellen im Anhang.

Weitere Präventionsmaßnahmen

Risiko für Tierbissverletzungen minimieren z. B. Vermeiden von direktem Kontakt zu Wildtieren und Fledertieren (Fledermäuse, Flughunde etc.; z. B. in Höhlen). Fledertiere nur mit entsprechendem Schutz (dicken Handschuhen) berühren; der direkte Kontakt sollte dafür ausgebildeten Fachleuten vorbehalten sein.

Kinder besonders beaufsichtigen – aufgrund ihrer Körpergröße häufigere Bissverletzungen am Kopf.

Tollwütige, wildlebende Tiere verlieren nicht selten zu Beginn der Erkrankung ihre Scheu vor Menschen. Bei diesem Verhalten von sonst scheuen Tieren ist besonders auf Distanz zu achten.

5.12.1 Erreger und Übertragung

Die Tollwut ist eine weltweit verbreitete virusbedingte Infektionskrankheit des ZNS, die vom Tier auf den Menschen übertragen wird und deren Letalität bei annähernd 100 % liegt. Epidemiologisch wird zwischen terrestrischer Tollwut bei Hunden, Füchsen, Marderhunden, Waschbären, Stinktieren etc. und Tollwut bei Fledertieren unterschieden. Erreger der Tollwut sind Lyssaviren (behüllte Einzelstrang-RNA-Viren), die zur Familie der Rhabdoviren gehören. Derzeit sind 17 anerkannte und 4 putative Lyssavirus-Spezies bekannt, die große Mehrheit davon kommt ausschließlich bei Fledermäusen oder Flughunden vor.

Der größte Teil der Infektionen beim Menschen wird durch das Rabies-Virus (RABV) verursacht, den Erreger der klassischen Tollwut, das in 99 % der Fälle durch Hunde oder andere Hundartige, wie z. B. Füchse übertragen wird.¹ Tollwut-Fälle mit Todesfolge, die durch andere Lyssaviren ausgelöst wurden, sind Einzelfälle.^{2–5} Das RABV ist die einzige Lyssavirus-Spezies, die in mesokarnivoren Säugetieren weltweit vorkommt. Alle anderen Lyssavirus-Spezies zeigen ein begrenztes geografisches Vorkommen, das vom Verbreitungsgebiet der infizierten Fledertierarten bestimmt wird. Eine Besonderheit ist, dass Fledertiere in Nord- und Südamerika ausschließlich mit dem klassischen RABV infiziert sind.⁶

Der Mensch infiziert sich meist über den Speichel eines mit dem Tollwut-Virus infizierten Tieres. Kinder sind häufiger als Erwachsene gegenüber Tieren exponiert, die potenziell Tollwut-Viren übertragen können. Besonders bei kleinen Kindern ist aufgrund der Körpergröße und/oder der Fortbewegung (Krabbeln) der Kopf häufiger von Bissverletzungen, z. B. durch Hunde, betroffen als bei Erwachsenen, wodurch bei infektiösem Speichel eine kürzere Inkubationszeit für Tollwut resultieren kann als z. B. bei Bissen an der Hand oder am Fuß.

5.12.2 Epidemiologie und reiseassoziiertes Infektionsrisiko

Schätzungen zufolge sterben jährlich ca. 60.000 Menschen weltweit an Tollwut,⁶ wobei diese Zahl vermutlich eine Unterschätzung darstellt, vor allem in Afrika.^{6,7} Die meisten Fälle von Tollwut werden in ländlichen und ärmeren Bevölkerungsgruppen registriert, etwa die Hälfte der Fälle tritt bei Kindern <15 Jahre auf.⁸

Geografisch ereignen sich die meisten durch Tollwut verursachten Todesfälle weltweit in Asien (59,6 %, ca. 35 % allein in Indien) und Afrika (36,4 %).^{1,8} In Lateinamerika und der Karibik hat die Häufigkeit der durch Hunde übertragenen Tollwut seit den 80er Jahren deutlich abgenommen.⁹ Große Teile Europas, Kanada, die USA, Japan und Mexiko haben die durch Hunde übertragene Tollwut eradiziert. Deutschland gilt seit 2008 als frei von terrestrischer Tollwut.⁶ In Australien, Neuseeland und vielen pazifischen Inselnationen kommt terrestrische Tollwut

nicht vor.⁶ Generell besteht weltweit ein Tollwutrisiko bei Fledertieren.

Das reiseassoziierte Risiko für eine Tollwut-Infektion ist gering. Laut Daten des ECDC wurden zwischen 2006 und 2019 insgesamt 18 importierte Tollwut-Fälle in EU/EEA-Staaten registriert, davon 13 bei Reisenden und 5 bei Migranten.¹⁰ Der letzte humane Tollwut-Fall in Deutschland (importiert aus Marokko) wurde 2007 dokumentiert.¹¹

In einer Fall-Kontroll-Studie unter niederländischen Reisenden wurden folgende positive Prädiktoren für einen (potenziellen) Tollwut-Kontakt der Kategorien II und III (s. Tabelle 13) ermittelt: junges Alter, männliches Geschlecht, Reisen nach West- oder Südostasien, Besuch eines Affenparks, Tierhaltung oder wiederholter Besuch des gleichen Landes und nach Selbsteinschätzung erfahrene Reiseperson.¹²

Das Risiko für Tierbisse oder -kratzer insbesondere durch Hunde ist bei in den Tropen lebenden Personen sowie bei touristisch Reisenden nicht zu unterschätzen. Die Inzidenz für einen relevanten Tierkontakt wird in der Literatur mit 5,7 pro 1.000 Personen/Jahr für im Ausland Lebende (*expatriates*) bzw. 6,9 pro 1.000 Rucksackreisende bei einem durchschnittlichen Aufenthalt von 30 Tagen angegeben.^{13,14}

5.12.3 Klinik und Therapie

Inkubationszeit

sehr variabel, durchschnittlich 2–3 Monate, sehr selten nur wenige Tage oder mehrere Jahre

Symptomatik

Es gibt zwei Manifestationsformen – die enzephalitische Tollwut (ca. 80 % der Fälle), die mit einer zerebralen Dysfunktion einhergeht, und die paralytische Tollwut (ca. 20 % der Fälle), bei der es zur Schädigung des Rückenmarks und peripherer Nerven kommt. Atypische Verläufe sind möglich. Die Erkrankung verläuft in mehreren Stadien:

Prodromalstadium (bis zu 10 Tage):

- ▶ uncharakteristische Beschwerden (Kopfschmerz, Übelkeit, Myalgie)
- ▶ evtl. Parästhesien, Faszikulationen im Bereich der Bisswunde

Manifestationsstadium:

- ▶ enzephalitische Tollwut: erhöhte Irritabilität, Angstzustände, Insomnie, Opisthotonus, Hydrophobie, Aerophobie, Hypersalivation, Spasmen
- ▶ paralytische Tollwut: hypotone Muskelschwächen, Parästhesien, absteigende Lähmungen, ähnliche Symptome wie beim Guillain-Barré-Syndrom

Stadium der Hirnstammfunktionsstörung:

- ▶ tonisch-klonische Krämpfe, Paresen, Koma, Atemlähmung, Tod

Prognose

Nach Auftreten erster Krankheitserscheinungen führt die Erkrankung nahezu unweigerlich zu einer progressiven hirnstammbetonten Enzephalitis und in der Regel innerhalb von 7–10 Tagen zum Tod. Sowohl beim Menschen als auch bei allen Säugetieren verläuft die Erkrankung letal.

Therapie

Eine kausale Therapie ist nicht verfügbar. Es ist ausschließlich eine symptomatische, ggf. intensivmedizinische Versorgung der Personen in ruhiger Umgebung und unter Verwendung von Sedativa möglich.

Tabelle 13 | Bestimmung des Expositionsgrades gegenüber Tollwut-Viren

Grad der Exposition	Art der Exposition gegenüber einem tollwutverdächtigen oder tollwütigen Wild- oder Haustier oder einer Fledermaus*
I	Berühren/Füttern von Tieren, Belegen der intakten Haut
II	Nicht blutende, oberflächliche Kratzer oder Hautabschürfungen, Lecken oder Knabbern an der nicht intakten Haut**
III	Bissverletzungen oder Kratzwunden, Kontakt von Schleimhäuten oder Wunden mit Speichel (z. B. durch Lecken), Verdacht auf Biss oder Kratzer durch eine Fledermaus* oder Kontakt der Schleimhäute mit einer Fledermaus*

* Fledermaus oder andere Fledertiere

** Als Grad der Exposition III (s. Tabelle 15) zu behandeln, wenn es sich um eine Fledertier-Exposition handelt.

5.12.4 Risiko der Weiterverbreitung der Erkrankung nach Import

Das Risiko der Weiterverbreitung der Erkrankung nach Import ist extrem gering. Eine Übertragung von Mensch zu Mensch ist lediglich durch die Transplantation infizierter Organe beschrieben.¹⁵

5.12.5 In Deutschland zugelassene Impfstoffe

In Deutschland sind die Totimpfstoffe Rabipur und Verorab auf Basis inaktivierter Tollwut-Viren sowohl zur Präexpositionsprophylaxe (PrEP) als auch für die Postexpositionsprophylaxe (PEP) ab Geburt zugelassen. Bei einem Versorgungsengpass können die Impfstoffe innerhalb einer Serie (sowohl PrEP als auch PEP) gewechselt werden; idealerweise wird aber derselbe Impfstoff für das gesamte Schema verwendet. Beide Impfstoffe werden intramuskulär (i. m.) appliziert (Für Verorab ist auch eine intradermale (i. d.) Applikation mit anderer Dosierung (!) zugelassen).

Wirksamkeit

Die Impfstoffe sind gegen das klassische RABV wirksam. Darüber hinaus können die durch Impfstoffe induzierten Antikörper auch nahe verwandte Lyssaviren innerhalb der Phylogruppe I im Sinne einer Kreuzprotektion binden. Die zugelassenen Impfstoffe sind nicht sicher wirksam gegen Infektionen mit Lyssaviren der Phylogruppen II und III; menschliche Infektionen mit diesen Lyssaviren sind extrem selten.

Die präexpositionelle Impfung mit 3 Impfstoffdosen führt bei Immunkompetenten zu einer Boosterfähigkeit, die Jahrzehnte, ggf. lebenslang anhält.^{6,16} Boosterfähigkeit bedeutet, dass im Fall der Verabreichung einer PEP hinreichend schnell eine ausreichende Immunantwort induziert wird, um eine Erkrankung zu verhindern. Die Boosterfähigkeit stellt somit das Schutzkorrelat vor einer Tollwut-Erkrankung dar. Die Immunogenität der Impfstoffe ist in einer Vielzahl von Studien belegt.¹⁷ Impfversagen nach PrEP ist extrem selten.¹⁸ Impfversagen nach PrEP in Kombination mit einer regelrecht durchgeführten PEP ist nicht dokumentiert. Es sind Fälle von Tollwut nach PEP bei Personen ohne vorherige PrEP beschrieben – vorwiegend bei Abweichungen vom Impfschema oder bei extrem schweren Gesichtsverletzungen.^{19–22}

Sicherheit

Für unerwünschte Arzneimittelwirkungen und Gegenanzeigen der Impfstoffe s. jeweilige Fachinformation

Ergänzender Hinweis: Es ist gemäß Fachinformation nicht bekannt, ob der Impfstoff in die Muttermilch übergeht. Der Impfstoff kann in der Schwangerschaft und Stillzeit als PrEP erfolgen, wenn der potenzielle Nutzen größer erscheint als ein mögliches Risiko für den Fötus/Säugling. Für eine indizierte PEP gibt es keine Kontraindikationen.

5.12.6 Impfschemata

Die Grundimmunisierung bestehend aus 3 Impfstoffdosen an den Tagen 0, 7 und 21 (oder 28) kann mit Rabipur oder Verorab durchgeführt werden (s. [Tabelle 14](#)). Für beide Impfstoffe sind Schnellimpfschemata für immunkompetente Personen zugelassen. Bei fortgesetzter Exposition sollen Auffrischimpfungen entsprechend der Fachinformationen verabreicht werden.

Hinweis: Die WHO empfiehlt immunkompetenten Personen für die PrEP ein 2-Dosen-Impfschema (Tag 0 und Tag 7). Die WHO begründet ihre Empfehlung mit Studien, in denen nach 2-maliger mehrheitlich intradermaler Impfung eine Boosterfähigkeit gezeigt wurde.^{24–27} Studien zur Boosterfähigkeit nach intramuskulärer Gabe liegen nicht vor. Studien, die ein 2-Dosen- gegen das konventionelle 3-Dosen-Impfschema verglichen, verwendeten ein Intervall von 28 Tagen im 2-Dosen-Impfschema, wobei die Antikörperspiegel nach Gabe einer Impfstoffdosis als Auffrischimpfung bestimmt wurden.^{28–30}

Daten für Verorab haben gezeigt, dass ein Jahr nach Anwendung eines aus 2 Impfstoffdosen bestehenden PrEP-Schemas eine Boosterfähigkeit durch 2 Impfstoffdosen besteht.²³ Daher ist bei einer Exposition innerhalb des ersten Jahres eine PEP mit 2 Impfstoffdosen (Tag 0 und Tag 3) ausreichend. Da derzeit keine Daten für eine Boosterfähigkeit des 2-Dosen-Impfschemas für den Zeitraum >1 Jahr vorliegen, sollten, wenn eine weitergehende Exposition besteht, Personen mit einer PrEP mit 2 Impfstoffdosen eine 3. PrEP-Impfstoffdosis spätestens nach einem Jahr erhalten. Unabhängig davon, ob eine PrEP mit 2 oder 3 Impfstoff-

Tabelle 14 | Impfschemata zur präexpositionellen Impfung (PrEP) mit Tollwut-Impfstoffen

Personengruppe	Impfstoff	Grundimmunisierung Impfabstände bezogen auf die Gabe der 1. Impfstoffdosis	Auffrischimpfung/en
Kinder ab Geburt, Jugendliche, Erwachsene	Rabipur	Konventionelles Impfschema: 3 Impfstoffdosen an den Tagen 0, 7 und 21 (oder 28) Alternatives Impfschema bei Immunkompetenz: 2 Impfstoffdosen an den Tagen 0 und 7	Laut Fachinformation sind beim konventionellen Impfschema Auffrischimpfungen alle 2 bis 5 Jahre durchzuführen.* Die Zeitpunkte für Auffrischimpfungen nach dem 2-Dosen-Impfschema sind in der Fachinformation bisher nicht festgelegt.
Immunkompetente Erwachsene ≥ 18 bis < 65 Jahre	Rabipur	Alternativ Schnellimpfschema: 3 Impfstoffdosen an den Tagen 0, 3 und 7	Der Zeitpunkt für Auffrischimpfungen nach dem Schnellimpfschema ist in der Fachinformation bisher nicht festgelegt.
Kinder ab Geburt, Jugendliche, Erwachsene	Verorab	Konventionelles Impfschema: 3 Impfstoffdosen an den Tagen 0, 7 und 21 (oder 28) Alternatives Impfschema bei Immunkompetenz: 2 Impfstoffdosen an den Tagen 0 und 7	Laut Fachinformation werden Auffrischimpfungen auf Grundlage des Expositionsrisikos sowie serologischer Tests zum Nachweis Tollwut-Virus-neutralisierender Antikörper (≥ 0,5 I. E./ml) festgelegt.* Die Zeitpunkte für Auffrischimpfungen nach dem 2-Dosen-Impfschema sind in der Fachinformation bisher nicht festgelegt.

* Die STIKO geht davon aus, dass eine aus 3 Impfstoffdosen bestehende Grundimmunisierung eine ausreichende Boosterfähigkeit bei Reisenden bewirkt und im Falle einer Exposition die Durchführung einer PEP, bestehend aus 2 Impfstoffdosen (Tag 0 und Tag 3), ausreichend ist.

dosen durchgeführt wurde, ist bei Exposition gegenüber einem Tollwutverdächtigen oder tollwütigen Wild-, Haus- oder Fledertier unverzüglich eine PEP erforderlich. Wenn eine PrEP mit 2 oder mehr Impfstoffdosen durchgeführt wurde, ist bei einer erforderlichen PEP grundsätzlich keine Gabe von Tollwut-Immunglobulinen (im Sinne einer passiven Immunisierung) erforderlich (s. STIKO-Impfempfehlungen).

5.12.7 Impfindikation

Für eine Tollwut-Impfung gibt es keine Altersbeschränkung; sie ist ab Geburt möglich, und die Indikation zur PrEP kann insbesondere auch bei Kindern nicht zuletzt wegen der wirksamen und gut verträglichen Impfung großzügig gestellt werden.

Die präexpositionelle Impfung wird bei Reisen in Länder mit **hohem oder moderatem Risiko für Hundetollwut** empfohlen, bei:

- ▶ unzureichender ärztlicher Versorgung vor Ort
- ▶ bekanntem oder zu vermutendem Mangel an Impfstoffen und Immunglobulin für PEP vor Ort
- ▶ einfachen Reise- oder Aufenthaltsbedingungen oder Aktivitäten mit erhöhter Expositionsgefahr (z. B. Fahrradfahren, Laufen)

Bei Reisen in Länder/n mit **hohem Risiko für Hundetollwut** gelten die o. g. Kriterien **unabhängig von der Reisedauer**, bei Reisen in Länder mit **moderatem Risiko für Hundetollwut** nur bei **Langzeitaufenthalten (> 4 Wochen) oder wiederholten Kurzzeitreisen**.

Ein vorhersehbarer **Umgang mit Wildtieren** in Ländern außerhalb Europas, Australiens und Ozeaniens sowie ein vorhersehbarer **Umgang mit Fledertieren** weltweit (z. B. Höhlenforschende) sind ebenfalls Indikationen für eine PrEP. Im Falle einer erhöhten Exposition gegenüber Tollwut-Viren (z. B. bei Arbeit in einem Tierreservat oder Labor) kann nach Abschluss der Tollwut-Impfserie eine Bestimmung der Antikörper mittels Serumneutralisationstest (SNT) sinnvoll sein. Diese sollte 14 Tage nach Gabe der letzten Impfstoffdosis erfolgen.

5.12.8 Besonderheiten/weitere Hinweise

Hinweise zur Postexpositionsprophylaxe (PEP)

Nach Kontakt bzw. nach Infektion mit Tollwut-Viren kann die tödliche Erkrankung durch eine rechtzeitige und korrekt durchgeführte PEP mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit verhindert werden. Eine PEP umfasst **immer und unverzüglich** eine Reinigung möglicherweise kontaminierter Körperstellen und aller Wunden über mindestens 15 Minuten mit Seife

oder Detergenzien, eine gründliche Spülung der Wunde(n) mit Wasser und anschließend eine antiseptische Wundbehandlung mit 70 %igem Alkohol oder einem Jodpräparat. Danach ist bei gegebener Indikation die Immunprophylaxe unverzüglich durchzuführen, s. Tabelle 13 und Tabelle 15). Das Flowchart (Abbildung 1) dient als Entscheidungshilfe zur Indikationsstellung für eine PEP (Quelle: RKI-Ratgeber Tollwut). Aufgrund der langen Inkubationszeit der Tollwut kann eine PEP auch noch Wochen bis Monate nach einer Exposition sinnvoll sein.

Auch bei vollständiger PrEP muss bei jeder Exposition gegenüber potenziell tollwütigen Tieren einschließlich Fledertieren ab Expositionsgrad II (s. Tabelle 13 und Tabelle 15) eine PEP durchgeführt werden.

Hinweise zum Impfen bei Personen mit Immundefizienz

PrEP: Bei Personen mit Immundefizienz sollte die PrEP mit **3 Impfstoffdosen im konventionellen Impfschema** an den Tagen 0, 7 und 21 (oder 28) durchgeführt werden. Es wird empfohlen den Impferfolg der PrEP mittels Antikörperbestimmung ca. 2–4 Wochen nach Abschluss der Impfserie zu überprüfen. Wenn die Konzentration der neutralisieren-

den Antikörper $< 0,5$ IE/ml liegt, sollte eine zusätzliche Impfstoffdosis vor der Reise verabreicht und der Impferfolg erneut kontrolliert werden.

PEP: Im Falle einer Exposition $\geq$ Grad II besteht bei Personen mit Immundefizienz eine PEP immer aus **5 Impfstoffdosen** (Impfungen gemäß dem konventionellen Essen-Schema an den Tagen 0, 3, 7, 14 und 28), auch wenn präexpositionell eine vollständige Impfserie durchgeführt wurde und gemäß Impfstatus noch ein Schutz bestehen sollte. Je nach Verfügbarkeit sollte bei Immundefizienz simultan **ab Exposition Grad II** unabhängig von der Anzahl der präexpositionell verabreichten Impfstoffdosen die Gabe von Tollwut-Immunglobulinen erfolgen. Diese kann bis zu 7 Tage nach Beginn der Immunisierung mit Tollwut-Impfstoff nachgeholt werden. Nach Möglichkeit sollte eine serologische Kontrolle des Impferfolgs einer PEP 2 (bis 4) Wochen nach Beginn der Immunisierung erfolgen.^{31,32}

VFR

Das Risiko einer Tollwut-Exposition kann bei VFR durch häufigen und engen Kontakt mit Tieren höher sein als bei Touristen. Die Indikation für eine präexpositionelle Impfung sollte bei VFR bei einem erhöhten Expositionsrisiko großzügig gestellt werden.

Tabelle 15 | Postexpositionelle Tollwut-Immunprophylaxe in Abhängigkeit von der Exposition gegenüber Tollwut-Viren

Grad der Exposition	Postexpositionelle Immunprophylaxe (Fachinformationen beachten)			
	Immunkompetente Personen		Personen mit Immundefizienz	
	Nicht/unvollständig geimpfte Personen	Vollständig grundimmunisierte Personen*	Nicht/unvollständig geimpfte Personen	Vollständig grundimmunisierte Personen
I	Keine Impfung	Keine Impfung	Keine Impfung	Keine Impfung
II	Tollwut-Impfserie**	Immunisierung mit 2 Impfstoffdosen im Abstand von 3 Tagen	Tollwut-Impfserie,** simultan Verabreichung von Tollwut-Immunglobulin (20 IE/kg Körpergewicht)	
III	Tollwut-Impfserie,** simultan Verabreichung von Tollwut-Immunglobulin (20 IE/kg Körpergewicht)			

* Bei Personen mit einer PrEP aus ≥ 2 Impfstoffdosen s. Hinweise in Abschnitt 5.12.6

** Die Tollwut-PEP kann laut Fachinformationen der Impfstoffe bei nicht oder nur unvollständig vorgeimpften Personen nach folgenden Impfschemata durchgeführt werden:

Essen-Schema: je 1 Impfstoffdosis an den Tagen 0, 3, 7, 14 und 28

Verkürztes Essen-Schema (in der Rabipur-Fachinformation für gesunde, immunkompetente Personen zugelassen): je 1 Impfstoffdosis an den Tagen 0, 3, 7 und 14; Hinweis: Die Rabipur-Fachinformation verlangt bei diesem Schema die Gabe von Tollwut-Immunglobulin sowohl bei Expositionen der Kategorie II als auch III. Bei Expositionsgrad II kann gemäß WHO-Empfehlung auf das Immunglobulin verzichtet werden – diese Anwendung stellt eine Abweichung von der Rabipur-Fachinformation dar.

Zagreb-Schema (nur bei Immunkompetenz): 2 Impfstoffdosen am Tag 0 (zeitgleich), je eine weitere Impfstoffdosis an den Tagen 7 und 21 (0, 0, 7, 21)

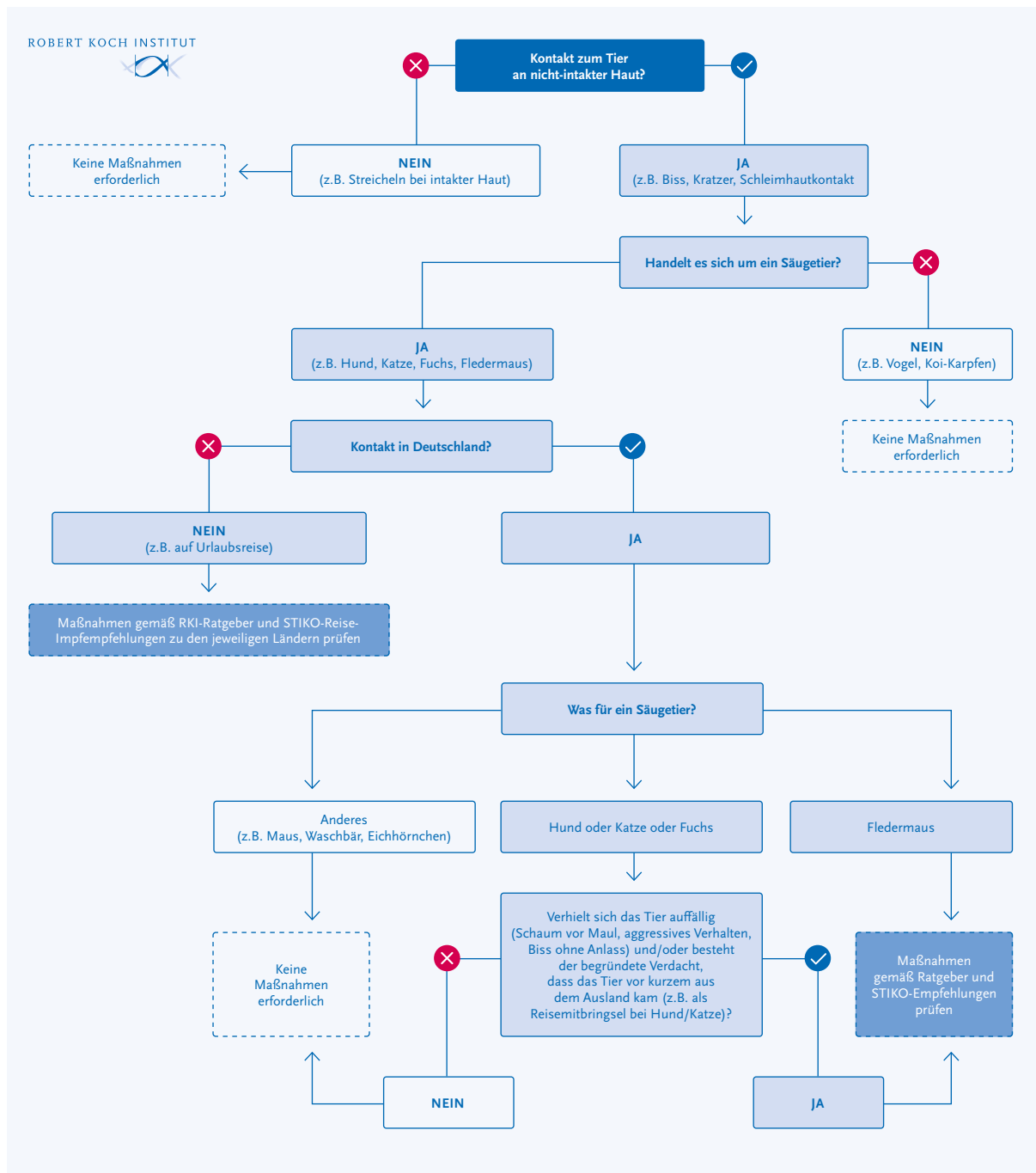


Abb. 1 | RKI-Entscheidungshilfe zur Tollwut-PEP (Quelle: RKI-Ratgeber Tollwut)

Hinweise für die reisemedizinische Beratung

Bei der reisemedizinischen Beratung zur Tollwut-Prophylaxe sollten neben der Risikominimierung auch die potentiellen Folgen einer im Reiseland durchzuführenden PEP im Falle einer Exposition berücksichtigt werden, wenn vor der Reise keine PrEP erfolgt sein sollte. Neben der in vielen tropi-

schen Ländern begrenzten Verfügbarkeit von Immunglobulinen führen die über Wochen zu verabreichenden Impfstoffdosen der PEP und der psychologische Stress einer potenziellen Infektion nicht selten zum Reiseabbruch oder zur erheblichen Einschränkung der Reiseroute.

Referenzen

- 1 Hampson K, Coudeville L, Lembo T, *et al.*: Estimating the global burden of endemic canine rabies. *PLoS Negl Trop Dis* 2015;4:e0003709. DOI 10.1371/journal.pntd.0003709
- 2 Fooks AR, Cliquet F, Finke S, *et al.*: Rabies. *Nat Rev Dis Primers* 2017;3:17091. DOI 10.1038/nrdp.2017.91
- 3 Echevarria JE, Banyard AC, McElhinney LM, *et al.*: Current Rabies Vaccines Do Not Confer Protective Immunity against Divergent Lyssaviruses Circulating in Europe. *Viruses* 2019;10. DOI 10.3390/v11100892
- 4 Begeman L, GeurtsvanKessel C, Finke S, *et al.*: Comparative pathogenesis of rabies in bats and carnivores, and implications for spillover to humans. *Lancet Infect Dis* 2018;4:e147–e159. DOI 10.1016/S1473-3099(17)30574-1
- 5 Regnault B, Evrard B, Plu I, *et al.*: First Case of Lethal Encephalitis in Western Europe Due to European Bat Lyssavirus Type 1. *Clin Infect Dis* 2022;3:461–466. DOI 10.1093/cid/ciab443
- 6 World Health Organization: WHO expert consultation on rabies: third report. WHO technical report series;1012. 2018, Geneva: World Health Organization.
- 7 Rupprecht CE, Mani RS, Mshelbwala PP, *et al.*: Rabies in the Tropics. *Curr Trop Med Rep* 2022;1:28–39. DOI 10.1007/s40475-022-00257-6
- 8 Fooks AR, Banyard AC, Horton DL, *et al.*: Current status of rabies and prospects for elimination. *Lancet* 2014;9951:1389–99. DOI 10.1016/S0140-6736(13)62707-5
- 9 Vigilato MA, Cosivi O, Knobl T, *et al.*: Rabies update for Latin America and the Caribbean. *Emerg Infect Dis* 2013;4:678–9. DOI 10.3201/eid1904.121482
- 10 Gossner CM, Mailles A, Aznar I, *et al.*: Prevention of human rabies: a challenge for the European Union and the European Economic Area. *Euro Surveill* 2020;38. DOI 10.2807/1560-7917.ES.2020.25.38.2000158
- 11 Robert Koch-Institut: Tollwut-Erkrankung nach Aufenthalt in Marokko. *Epid Bull* 2007;24:199–200.
- 12 Bantjes SE, Ruijs WLM, van den Hoogen GAL, *et al.*: Predictors of possible exposure to rabies in travellers: A case-control study. *Travel Med Infect Dis* 2022;47:102316. DOI 10.1016/j.tmaid.2022.102316
- 13 Gautret P, Blanton J, Dacheux L, *et al.*: Rabies in nonhuman primates and potential for transmission to humans: a literature review and examination of selected French national data. *PLoS Negl Trop Dis* 2014;5:e2863. DOI 10.1371/journal.pntd.0002863
- 14 Muehlenbein MP, Angelo KM, Schlagenhauf P, *et al.*: Traveller exposures to animals: a GeoSentinel analysis. *J Travel Med* 2020;7. DOI 10.1093/jtm/taaa010
- 15 Robert Koch-Institut: Zu Tollwuterkrankungen nach Organtransplantation. *Epid Bull* 2005;7.
- 16 Jonker EFF, Visser LG: Single visit rabies pre-exposure priming induces a robust anamnestic antibody response after simulated post-exposure vaccination: results of a dose-finding study. *J Travel Med* 2017;5. DOI 10.1093/jtm/tax033
- 17 Giesen A, Gniel D, Malerczyk C: 30 Years of rabies vaccination with Rabipur: a summary of clinical data and global experience. *Expert Rev Vaccines* 2015;3:351–67. DOI 10.1586/14760584.2015.1011134
- 18 Bernard KW, Fishbein DB, Miller KD, *et al.*: Pre-exposure rabies immunization with human diploid cell vaccine: decreased antibody responses in persons immunized in developing countries. *Am J Trop Med Hyg* 1985;3:633–47. DOI 10.4269/ajtmh.1985.34.633
- 19 Mishaeva N, Votyakov V, Velhin S, *et al.*: Complex rabies post-exposure prophylactic treatment after severe wolf bites in Belarus. *Rabies Bulletin Europe* 2007;31:6–10.
- 20 Wilde H: Failures of post-exposure rabies prophylaxis. *Vaccine* 2007;44:7605–9. DOI 10.1016/j.vaccine.2007.08.054
- 21 Turkmen S, Sahin A, Gunaydin M, *et al.*: A wild wolf attack and its unfortunate outcome: rabies and death. *Wilderness Environ Med* 2012;3:248–50. DOI 10.1016/j.wem.2012.03.009
- 22 Bharti OK, Tekta D, Shandil A, *et al.*: Failure of post-exposure prophylaxis in a girl child attacked by rabid dog severing her facial nerve causing possible direct entry of rabies virus into the facial nerve. *Hum Vaccin Immunother* 2019;11:2612–2614. DOI 10.1080/21645515.2019.1608131
- 23 Wieten RW, Leenstra T, van Thiel PP, *et al.*: Rabies vaccinations: are abbreviated intradermal schedules the future? *Clin Infect Dis* 2013;3:414–9. DOI 10.1093/cid/cis853
- 24 De Pijper CA, Boersma J, Terryn S, *et al.*: Rabies antibody response after two intradermal pre-exposure prophylaxis immunizations: An observational cohort study. *Travel Med Infect Dis* 2018;22:36–39. DOI 10.1016/j.tmaid.2018.03.006
- 25 Soentjens P, Andries P, Aerssens A, *et al.*: Pre-exposure Intradermal Rabies Vaccination: A Non-inferiority Trial in Healthy Adults on Shortening the Vaccination Schedule From 28 to 7 Days. *Clin Infect Dis* 2019;4:607–614. DOI 10.1093/cid/ciy513
- 26 Damanet B, Costescu Strachinaru DI, Soentjens P: Factors influencing the immune response after a double-dose 2-visit pre-exposure rabies intradermal vaccination schedule: A retrospective study. *Travel*

Med Infect Dis 2020;101554. DOI 10.1016/j.tmaid.2020.101554

- 27 Rodrigues FM, Mandke VB, Roumiantzeff M, *et al.*: Persistence of rabies antibody 5 years after pre-exposure prophylaxis with human diploid cell anti-rabies vaccine and antibody response to a single booster dose. *Epidemiol Infect* 1987;1:91–5. DOI 10.1017/s0950268800066899
- 28 Strady A, Lang J, Lienard M, *et al.*: Antibody persistence following preexposure regimens of cell-culture rabies vaccines: 10-year follow-up and proposal for a new booster policy. *J Infect Dis* 1998;5:1290–5. DOI 10.1086/515267
- 29 Strady C, Andreoletti L, Baumard S, *et al.*: Immunogenicity and booster efficacy of pre-exposure rabies vaccination. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2009;11:1159–64. DOI 10.1016/j.trstmh.2009.03.007
- 30 Bavarian Nordic. Rabipur Fachinformation. <https://www.fachinfo.de/fi/pdf/020825> [Abrufdatum: 01.06.2026]
- 31 UK Health Security Agency: Rabies: the green book, chapter 27, The Green Book. 2023.

5.13 Typhus/Paratyphus

Durch *Salmonella enterica* subsp. *enterica* Serovar Typhi und Paratyphi verursachte potenziell lebensbedrohliche systemische Erkrankung mit variablem klinischen Bild.

Impfindikation bei Reise

Bei Reisen in Endemiegebiete mit Aufenthalt unter schlechten hygienischen Bedingungen.

Bzgl. der Endemiegebiete s. Ländertabellen im Anhang.

Weitere Präventionsmaßnahmen

Hände-, Trinkwasser- und Lebensmittelhygiene einhalten (s. Hinweise in Abschnitt 2.3).

5.13.1 Erreger und Übertragung

Typhus und Paratyphus werden durch *Salmonella* (*S.*) Typhi bzw. *S. Paratyphi* der Serovare A, B und C verursacht (engl.: *typhoid fever* bzw. *paratyphoid fever*; der engl. Ausdruck „*typhus*“ wird für durch Rickettsien verursachtes Fleckfieber verwendet). Die gramnegativen, begeißelten Bakterien aus der Familie *Enterobacteriaceae* sind ausschließlich humanpathogen. Die meisten *S. Typhi*-Isolate und auch *S. Paratyphi* C weisen das Vi-Kapselpolysaccharid auf, das als Virulenzfaktor bedeutsam ist und eine wichtige Rolle bei der Immunreaktion spielt.

Die Erregerübertragung erfolgt vorwiegend durch die orale Aufnahme von Wasser oder Nahrungsmitteln, die durch Ausscheidungen (Stuhl, Urin) kontaminiert wurden. Bedeutsam für die Kontamination von Abwässern sind nicht-diagnostizierte Erkrankte und Dauerausscheidende, da diese unemerkt und zum Teil über lange Zeiträume *S. Typhi* oder *S. Paratyphi* ausscheiden können. Ein indirektes Risiko geht von Personen aus, die an der Herstellung oder Verteilung von Lebensmitteln beteiligt sind. Die direkte Übertragung von Mensch zu Mensch ist von untergeordneter Bedeutung.

Aufgrund des weit verbreiteten Einsatzes von Cephalosporinen der 3. Generation kommen zunehmend extensiv arzneimittelresistente (*extensively drug resistant*, XDR) *S. Typhi*-Stämme vor. In Pakistan ist XDR-*S. Typhi* mittlerweile der dominante

Erreger des Typhus, insbesondere in der Provinz Sindh. Bisher wurden XDR-Stämme in mindestens 16 Ländern außerhalb Pakistans nachgewiesen, überwiegend bei Reiserückkehrenden aus Pakistan, in Einzelfällen aber auch mit Hinweisen auf lokale Transmission (USA, China).¹

5.13.2 Epidemiologie und reiseassoziiertes Infektionsrisiko

Typhus und Paratyphus sind weltweit verbreitet, kommen jedoch überwiegend in Regionen mit mangelndem Zugang zu sauberem Trinkwasser und schlechten sanitären Bedingungen vor. Die Routine-Surveillance für Typhus weist nur eine geringe Sensitivität auf. Das [Institute for Health Metrics and Evaluation](http://www.healthdata.org) (www.healthdata.org) hat in Modellstudien für das Jahr 2017 10,9 Millionen Typhus-Erkrankungen (95 % Unsicherheitsintervall [UI]: 9,3–12,6) mit rund 117.000 Todesfällen (95 % UI: 65.000–188.000) geschätzt sowie 3,4 Millionen Paratyphus-Erkrankungen (95 % UI: 2,7–4,2) mit rund 19.000 Todesfällen (95 % UI: 8.700–37.000).² Die meisten Erkrankungen traten im südlichen und südöstlichen Asien sowie in Subsahara-Afrika auf, jedoch sind die Erreger prinzipiell in allen tropischen und subtropischen Regionen endemisch.

In Abhängigkeit von Aufenthaltsort und hygienischen Bedingungen wurde das Risiko für Reisende, an Typhus zu erkranken auf 1–30 Fälle/100.000 Reisende geschätzt, wobei aufgrund verbesserter hygienischer Bedingungen ein deutlicher Rückgang des Risikos zu verzeichnen ist.^{3–5} Am höchsten ist das Risiko in Südasien (Pakistan, Indien, Nepal, Bangladesch), in Afrika und auf einigen Pazifikinseln.^{6,7}

Erhöhte Inzidenzen zeigen sich bei Kindern, Langzeitreisenden unter einfachen Bedingungen, VFR, sowie bei Geflüchteten aus Hochprävalenzländern.^{4,8,9} In Europa sind ca. 90 % der Typhus-Fälle reiseassoziiert.¹⁰ Bei den an das RKI übermittelten Typhus- und Paratyphusfällen wurden seit 2015 als häufigste wahrscheinliche Infektionsländer Indien und Pakistan genannt. Eine Analyse der in den Jahren 2001–2023 an das RKI übermittelten Typhus- und Paratyphus-Fällen zeigte, dass die deutliche Mehrheit der Fälle importiert war; die Hauptinfektionsländer mit den höchsten Inzidenzen pro 100.000 Flugreisenden waren hierbei (in absteigen-

der Reihenfolge) Pakistan, Bangladesch, Myanmar, Kambodscha und Bolivien. Zudem zeigten 18 % der seit 2017 typisierten *S. Typhi*-Isolate eine Resistenz gegen Cefotaxim – 90 % dieser Fälle waren aus Pakistan importiert. Nur 7 % der übermittelten *S. Typhi*-Fälle verfügten über eine (dokumentierte) Impfung.¹¹

5.13.3 Klinik und Therapie

Inkubationszeit

Typhus: durchschnittlich 8–14 Tage (Spanne 3–60 Tage); Paratyphus: 1–10 Tage

Symptomatik

Typhus abdominalis

- ▶ uncharakteristisches Prodromalstadium
- ▶ langsamer (treppenförmiger) Fieberanstieg, oft bis > 39 °C, wenig schwankend (Kontinua)
- ▶ deutliches allgemeines Krankheitsgefühl, häufig mit Benommenheit (griechisch *typhos* = Nebel), in einigen Fällen Bewusstseinsstörungen und neuropsychiatrische Symptome
- ▶ uncharakteristische abdominelle Beschwerden, initial Obstipation, in der 2. oder 3. Krankheitswoche typische erbsbreiartige Durchfälle, Kopfschmerzen, trockener Husten
- ▶ Splenomegalie, z.T. relative Bradykardie, in der 2. Krankheitswoche z.T. diskretes Exanthem (Roseolen)

Paratyphus

- ▶ Verlauf wie bei Typhus abdominalis
- ▶ oft gastroenteritische Verlaufsformen mit Durchfällen, Übelkeit, Erbrechen, abdominellen Schmerzen und Fieber bis 39 °C

Prognose

- ▶ Verlauf oft modifiziert durch frühzeitige Gabe von Antibiotika oder Antipyretika
- ▶ lebensbedrohlicher Verlauf bei Typhus mit Darmblutungen und Darmperforation mit Peritonitis meist erst nach der 1. Krankheitswoche bei fehlender/verzögerter antibiotischer Therapie; Komplikationen durch septische Absiedlungen sind möglich (z.B. Cholezystitis, Pankreatitis, Osteomyelitis, Endokarditis, Meningitis, thromboembolische Ereignisse).

- ▶ Letalität unbehandelt 10–20 %; bei Reisenden und bei importierten Erkrankungen in Deutschland <1 %
- ▶ schwerere Verläufe und häufigere Komplikationen bei Kindern <1 Jahr und bei Personen mit Immundefizienz
- ▶ mildere Erkrankungsverläufe oder inapparente Infektionen sind bei Personen mit wiederholter Exposition (z. B. im Rahmen von längeren Aufenthalten in Endemiegebieten) möglich; bei Typhus auch nach vorangegangenen Impfungen
- ▶ Dauerausscheidung: etwa 2–5 % der Infizierten scheiden, unabhängig von einer Therapie dauerhaft (d. h. für mindestens ein Jahr) und möglicherweise lebenslang Erreger aus
- ▶ durchgemachte Typhus-Erkrankung verleiht lediglich eine zeitlich begrenzte Immunität
- ▶ Rezidiv bei bis zu 10 % der Erkrankten 2–3 Wochen nach Abklingen der initialen Symptome, häufig mit gleichem Stamm und Suszeptibilitätsprofil

Therapie

antibiotische Therapie nach Resistenzlage aus den Infektionsländern;^{12,13} gemäß Antibiogramm mit Resistenzbestimmung

5.13.4 Risiko der Weiterverbreitung der Erkrankung nach Import

Eine Weiterverbreitung in Deutschland ausgehend von importierten Erkrankungen oder Infektionen ist selten, wurde aber in Einzelfällen beobachtet, insbesondere, wenn Reiserückkehrende Typhus-Bakterien unerkannt ausscheiden und z. B. Speisen kontaminieren.¹⁴ Auch direkte Übertragungen z. B. innerhalb von Familien sind möglich.¹⁵

5.13.5 In Deutschland zugelassene Impfstoffe

In Deutschland stehen 2 monovalente Impfstoffe zur Verfügung; ein oraler Lebendimpfstoff (Typhoral L; Ty21a-Stamm), der auch gegen Paratyphus B wirksam ist und ein parenteraler Totimpfstoff (Typhim Vi; auf Basis des Vi-Kapselpolysaccharids des Ty2-Stamms), der vermutlich keinen Schutz gegen Paratyphus bietet, da *S. Paratyphi* A und B kein Vi-Antigen besitzen.¹⁶

Wirksamkeit

Die verfügbaren Typhus-Impfstoffe erzeugen nur einen begrenzten Impfschutz gegenüber einer Erkrankung.^{17–20} Kontrollierte Feldstudien zur Wirksamkeit wurden ausschließlich bei Kindern und jüngeren Erwachsenen in Hochendemiegebieten durchgeführt.⁹ Wirksamkeitsdaten bei Reisenden liegen nicht vor.

Geimpfte Personen können infektiöse *S. Typhi*-Bakterien tragen und/oder ausscheiden. Gegen enteritische Salmonellen sind die Typhus-Impfstoffe unwirksam. Alle Reisenden sollten explizit auf die Einhaltung der hygienischen Vorsichtsmaßnahmen hingewiesen werden (Wasser-/Nahrungsmittel-/Küchenhygiene).

a) Typhoral L (Ty21a-Stamm): Ein systematisches Review zur Effektivität von Typhus-Impfstoffen ermittelte für den oralen Lebendimpfstoff eine Wirksamkeit nach 3 Impfstoffdosen von 50 % (95 % KI 35–61 %) über einen Zeitraum von 2,5–3 Jahren (235.239 Teilnehmende im Alter von 3–44 Jahren).²¹

Der Impfstoff induziert auch eine Immunantwort gegen *S. Paratyphi* B. In Feldstudien konnte eine Schutzwirkung von ca. 49 % gegen *S. Paratyphi* B gezeigt werden. Eine Wirksamkeit gegenüber *S. Paratyphi* A ist nicht anzunehmen.²²

b) Typhim Vi (Ty2-Stamm): Der genannte systematische Review ermittelte für den parenteralen Polysaccharid-Impfstoff (Totimpfstoff) eine VE von 69 % im 1. Jahr (95 % KI 63–74 %) und kumulativ über einen Zeitraum von 3 Jahren nach Impfung von 55 % (95 % KI 30–70 %).²¹

Aussagekräftige Daten zur Wirksamkeit der Impfung bei Kontaktpersonen oder als PEP liegen nicht vor. Empfehlungen für eine Impfung von Kontaktpersonen von Erkrankten oder Dauerausscheidenden gibt es nicht.

Sicherheit

Für unerwünschte Arzneimittelwirkungen und Gegenanzeigen der Impfstoffe s. jeweilige Fachinformation.

Ergänzender Hinweis: Anwendung während Schwangerschaft und Stillzeit nur bei strenger Indikationsstellung (Risiko-Nutzen-Abwägung); der Totimpfstoff ist dem Lebendimpfstoff vorzuziehen.

5.13.6 Impfschemata

Die Impfung/Impfserie sollte mindestens 1 Woche (Typhoral L) bzw. 2 Wochen (Typhim Vi) vor einem möglichen Infektionsrisiko abgeschlossen sein (s. Tabelle 16). Die orale Typhus-Impfung kann zeitgleich mit anderen Lebendimpfstoffen verabreicht werden.

5.13.7 Impfindikation

- ▶ unabhängig vom Reisestil bei Reisen nach Pakistan, Indien, Nepal, Afghanistan, Bangladesch (bzgl. der lila markierten Hinweise s. Anmerkung in Kapitel 1)
- ▶ Reisen unter einfachen Reise-, Aufenthalts- und Arbeitsbedingungen (z. B. Trekking, Hilfseinsätze) in alle endemischen Gebiete mit niedrigen Hygienestandards in Asien, Afrika, Mittel- und Südamerika, speziell auch bei aktuellen Ausbrüchen und Naturkatastrophen (z. B. Erdbeben, Überschwemmungen) (s. Ländertabellen im Anhang).
- ▶ Langzeitaufenthalte in endemischen Gebieten, insbesondere unter einfachen Aufenthaltsbedingungen (s. Ländertabellen im Anhang)
- ▶ Reisen von VFR in Länder mit erhöhtem Risiko für eine Typhus-Erkrankung

5.13.8 Besonderheiten/weitere Hinweise

Hinweise zur Impfung von Personen mit Immundefizienz

Der Lebendimpfstoff ist bei Personen mit Immundefizienz kontraindiziert; der Totimpfstoff ist bei Immundefizienz eingeschränkt wirksam.²³

Die Indikation zur Impfung gegen Typhus sollte bei Personen mit chronisch entzündlicher Darmerkrankung (auch ohne immunsuppressive Therapie) großzügig gestellt werden.

VFR

VFR haben ein erhöhtes Risiko für eine Typhus-Erkrankung. VFR sollten auch bei Kurzreisen, insbesondere bei Reisen auf den indischen Subkontinent, gegen Typhus geimpft werden.

Hinweis zur Blutspende

Nach der Typhus-Impfung mit dem Lebendimpfstoff gilt für Blutspenden eine Rückstellfrist von 4 Wochen.²⁴

Referenzen

- 1 Walker J, Chaguza C, Grubaugh ND, *et al.*: Assessing the global risk of typhoid outbreaks caused by extensively drug resistant Salmonella Typhi. Nat Commun 2023;1:6502. DOI 10.1038/s41467-023-42353-9
- 2 Stanaway J RR, Blacker B *et al.*: The global burden of typhoid and paratyphoid fevers: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study

Tabelle 16 | Impfschemata der Typhus-Impfstoffe

Personengruppe	Impfstoff	Grundimmunisierung	Auffrischimpfung/en
Kinder ≥ 5 Jahre, Jugendliche, Erwachsene (≥ 18 Jahre)	Typhoral L	je 1 Kapsel oral an Tag 1, 3 und 5*	jährliche Wiederimpfung nach gleichem Schema**
Kinder ≥ 2 Jahre, Jugendliche, Erwachsene (≥ 18 Jahre)	Typhim Vi	1 Impfstoffdosis i. m.	Bei erneutem/fortgesetztem Expositionsrisiko wird in der Fachinformation eine Wiederimpfung spätestens 3 Jahre nach der letzten Impfung empfohlen

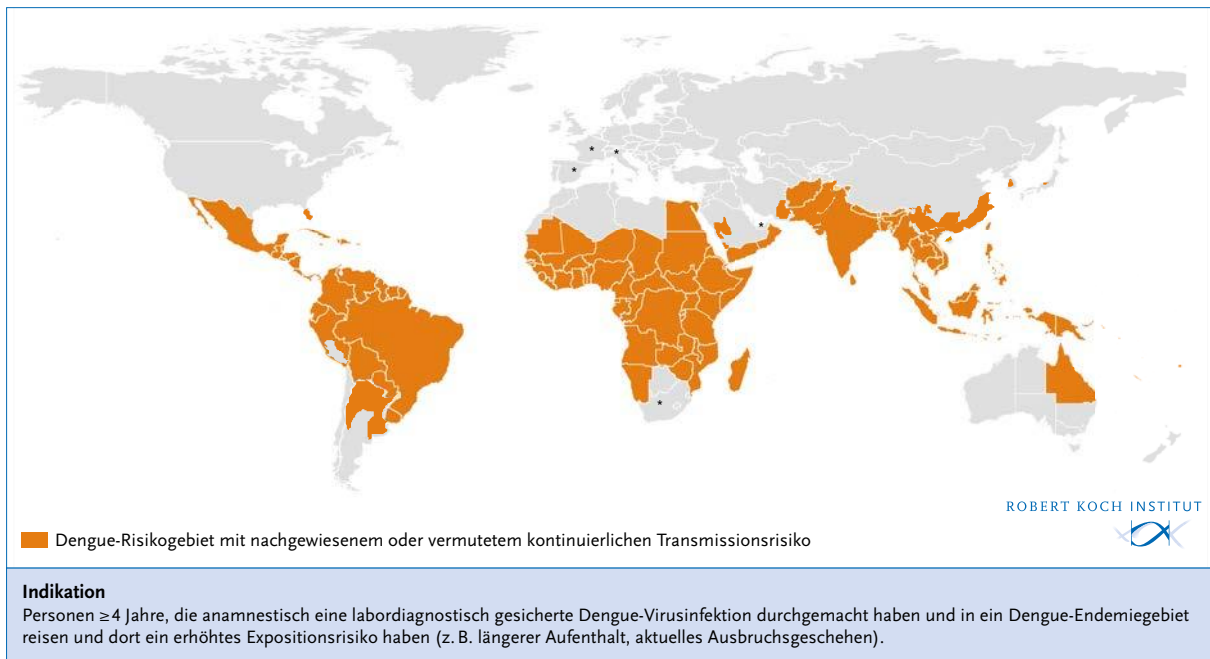
* Einnahme nüchtern; bei gleichzeitiger Indikation sollten Typhoral L und der Cholera-Impfstoff Dukoral mit mindestens 1 Stunde Abstand verabreicht werden; für Kombinationsmöglichkeiten mit Antibiotika oder Malaria-Prophylaxe s. Fachinformation.

** In der Fachinformation von Typhoral L wird für alle Personen eine Auffrischimpfung 3 Jahre nach der letzten Impfung empfohlen. Da die Zulassungsstudien des Impfstoffs in Endemieländern durchgeführt wurden, empfiehlt die STIKO abweichend davon eine jährliche Auffrischimpfung. Bei fortgesetztem Expositionsrisiko durch ständigen Aufenthalt in Typhus-Gebieten wird eine Auffrischimpfung entsprechend der Fachinformation im Abstand von 3 Jahren zur letzten Impfung empfohlen.

2017. *Lancet Infect Dis* 2019;4:369–381. DOI 10.1016/S1473-3099(18)30685-6
- 3 Suryapranata FS, Prins M, Sonder GJ: Low and declining attack rates of imported typhoid fever in the Netherlands 1997-2014, in spite of a restricted vaccination policy. *BMC Infect Dis* 2016;1:731. DOI 10.1186/s12879-016-2059-0
- 4 Steffen R, Behrens RH, Hill DR, *et al.*: Vaccine-preventable travel health risks: what is the evidence – what are the gaps? *J Travel Med* 2015;1:1–12. DOI 10.1111/jtm.12171
- 5 Baaten GG, Sonder GJ, Van Der Loeff MF, *et al.*: Fecal-orally transmitted diseases among travelers are decreasing due to better hygienic standards at travel destination. *J Travel Med* 2010;5:322–8. DOI 10.1111/j.1708-8305.2010.00442.x
- 6 John J, Bavdekar A, Rongsen-Chandola T, *et al.*: Burden of Typhoid and Paratyphoid Fever in India. *N Engl J Med* 2023;16:1491–1500. DOI 10.1056/NEJ-Moa2209449
- 7 Forster DP, Leder K: Typhoid fever in travellers: estimating the risk of acquisition by country. *J Travel Med* 2021;8. DOI 10.1093/jtm/taab150
- 8 Bui YG, Trepanier S, Milord F, *et al.*: Cases of malaria, hepatitis A, and typhoid fever among VFRs, Quebec (Canada). *J Travel Med* 2011;6:373–8. DOI 10.1111/j.1708-8305.2011.00556.x
- 9 Greenaway C, Schofield S, Hentleff A, *et al.*: Summary of the Statement on International Travelers and Typhoid by the Committee to Advise on Tropical Medicine and Travel (CATMAT). *Canada Communicable Disease Report* 2014;4:60–70. DOI 10.14745/ccdr.v40i04a01
- 10 European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC): Typhoid and paratyphoid fevers – Annual Epidemiological Report for 2018. 2023.
- 11 Enkelmann J, Simon S, Trost E, *et al.*: Epidemiological characteristics and trends of notified enteric fevers in Germany, 2001 to 2023. *Euro Surveill* 2025;14. DOI 10.2807/1560-7917.ES.2025.30.14.2400314
- 12 Herdman MT, Karo B, Dave J, *et al.*: Increasingly limited options for the treatment of enteric fever in travellers returning to England, 2014-2019: a cross-sectional analytical study. *J Med Microbiol* 2021;8. DOI 10.1099/jmm.0.001359
- 13 Ingle DJ, Andersson P, Valcanis M, *et al.*: Genomic Epidemiology and Antimicrobial Resistance Mechanisms of Imported Typhoid in Australia. *Antimicrob Agents Chemother* 2021;12:e0120021. DOI 10.1128/AAC.01200-21
- 14 Robert Koch-Institut: Ein Ausbruch von Typhus in Hamburg. *Epid Bull* 2005;18:159–161.
- 15 Meyer Sauter PM, Stevens MJA, Paioni P, *et al.*: Siblings with typhoid fever: An investigation of intrafamilial transmission, clonality, and antibiotic susceptibility. *Travel Med Infect Dis* 2020;101498. DOI 10.1016/j.tmaid.2019.101498
- 16 Crump JA, Mintz ED: Global trends in typhoid and paratyphoid Fever. *Clin Infect Dis* 2010;2:241–6. DOI 10.1086/649541
- 17 Wain J, Hendriksen RS, Mikoleit ML, *et al.*: Typhoid fever. *Lancet* 2015;9973:1136–45. DOI 10.1016/S0140-6736(13)62708-7
- 18 Jin C, Gibani MM, Moore M, *et al.*: Efficacy and immunogenicity of a Vi-tetanus toxoid conjugate vaccine in the prevention of typhoid fever using a controlled human infection model of *Salmonella* Typhi: a randomised controlled, phase 2b trial. *Lancet* 2017;10111:2472–2480. DOI 10.1016/S0140-6736(17)32149-9
- 19 Darton TC, Jones C, Blohmke CJ, *et al.*: Using a Human Challenge Model of Infection to Measure Vaccine Efficacy: A Randomised, Controlled Trial Comparing the Typhoid Vaccines M01ZH09 with Placebo and Ty21a. *PLoS Negl Trop Dis* 2016;8:e0004926. DOI 10.1371/journal.pntd.0004926
- 20 Gilman RH, Hornick RB, Woodard WE, *et al.*: Evaluation of a UDP-glucose-4-epimeraseless mutant of *Salmonella typhi* as a liver oral vaccine. *J Infect Dis* 1977;6:717–23. DOI 10.1093/inf-dis/136.6.717
- 21 Milligan R, Paul M, Richardson M, *et al.*: Vaccines for preventing typhoid fever. *Cochrane Database Syst Rev* 2018;5:CD001261. DOI 10.1002/14651858.CD001261.pub4
- 22 Levine MM, Ferreccio C, Black RE, *et al.*: Ty21a live oral typhoid vaccine and prevention of paratyphoid fever caused by *Salmonella enterica* Serovar Paratyphi B. *Clin Infect Dis* 2007;S24–8. DOI 10.1086/518141
- 23 UK Health Security Agency: Typhoid: the green book, chapter 33 The Green Book. 2020, Public Health England.
- 24 Bundesärztekammer: (2023). Richtlinie zur Gewinnung von Blut und Blutbestandteilen und zur Anwendung von Blutprodukten (Richtlinie Hämotherapie); https://www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user_upload/BAEK/Themen/Medizin_und_Ethik/Richtlinie-Haemotherapie-2023_neu2.pdf

Karten: Endemie-, Risiko- und Verbreitungsgebiete von ausgewählten Erregern und Erkrankungen

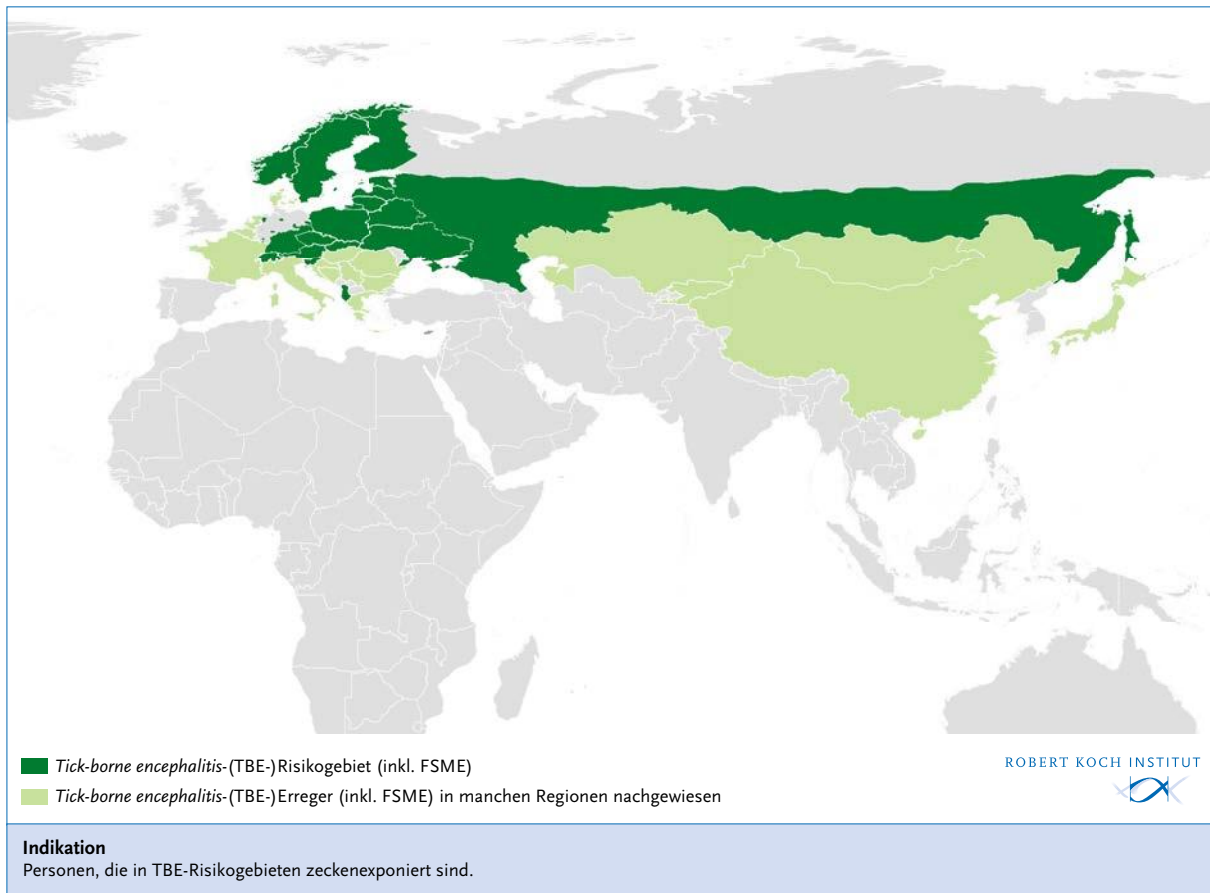
Dengue



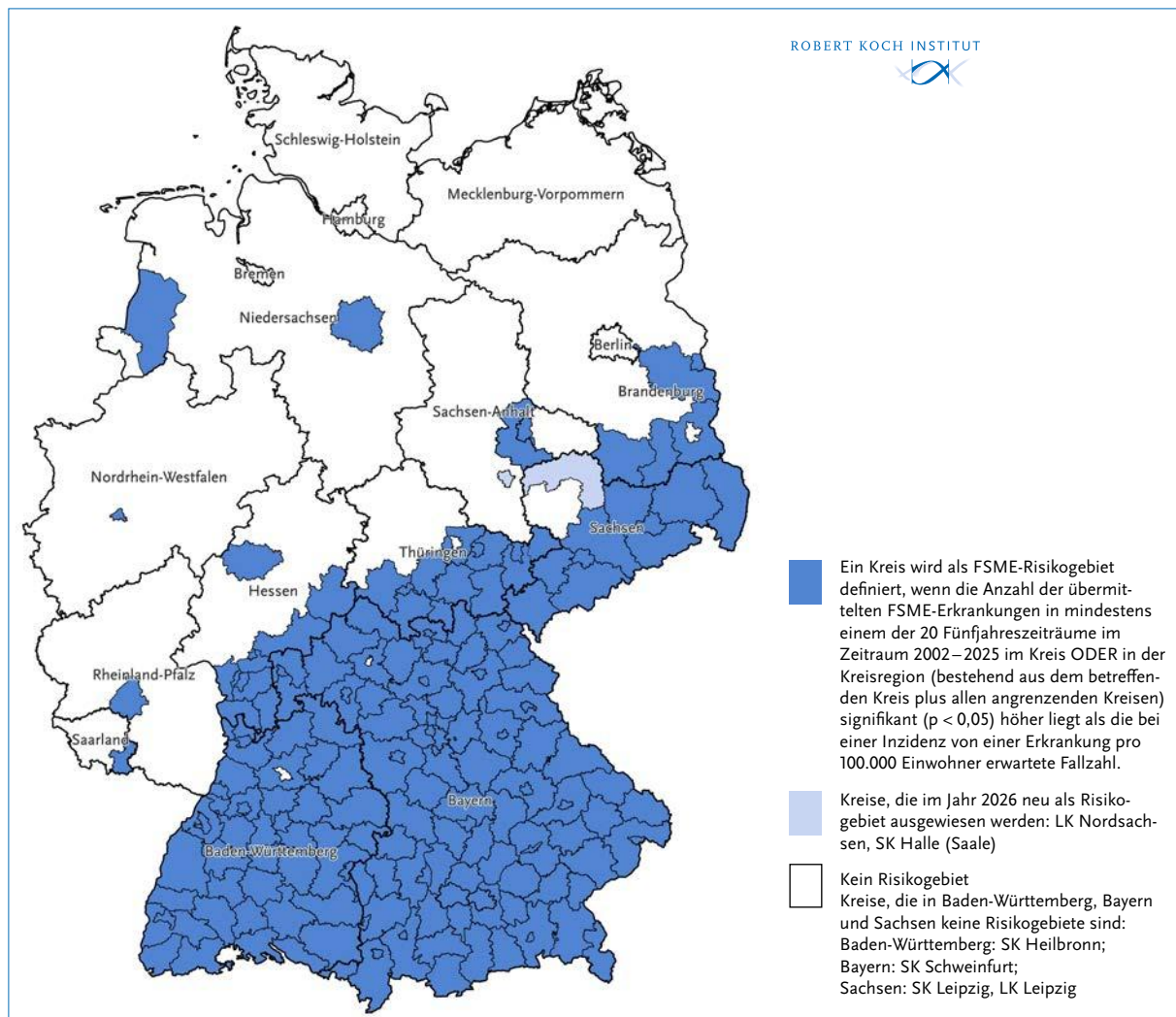
Karte 1 | Aktuelles **Dengue-Endemiegebiet** mit nachgewiesenem oder vermutetem kontinuierlichen Transmissionsrisiko (orange). Die Karte dient der orientierenden Einordnung; das Risiko ist regional unterschiedlich und kann sich kurzfristig ändern. Mit einer Übertragung > 2.000 m Höhe ist nicht zu rechnen. Basierend auf Daten des RKI, CDC, Australian CDC und Expertenmeinung. Erstellt mit GfK RegioGraph.

* bestätigte autochthone Einzelfälle/Cluster

Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME) und verwandte Virusenzephalitiden (TBE, *tick-borne encephalitis*)



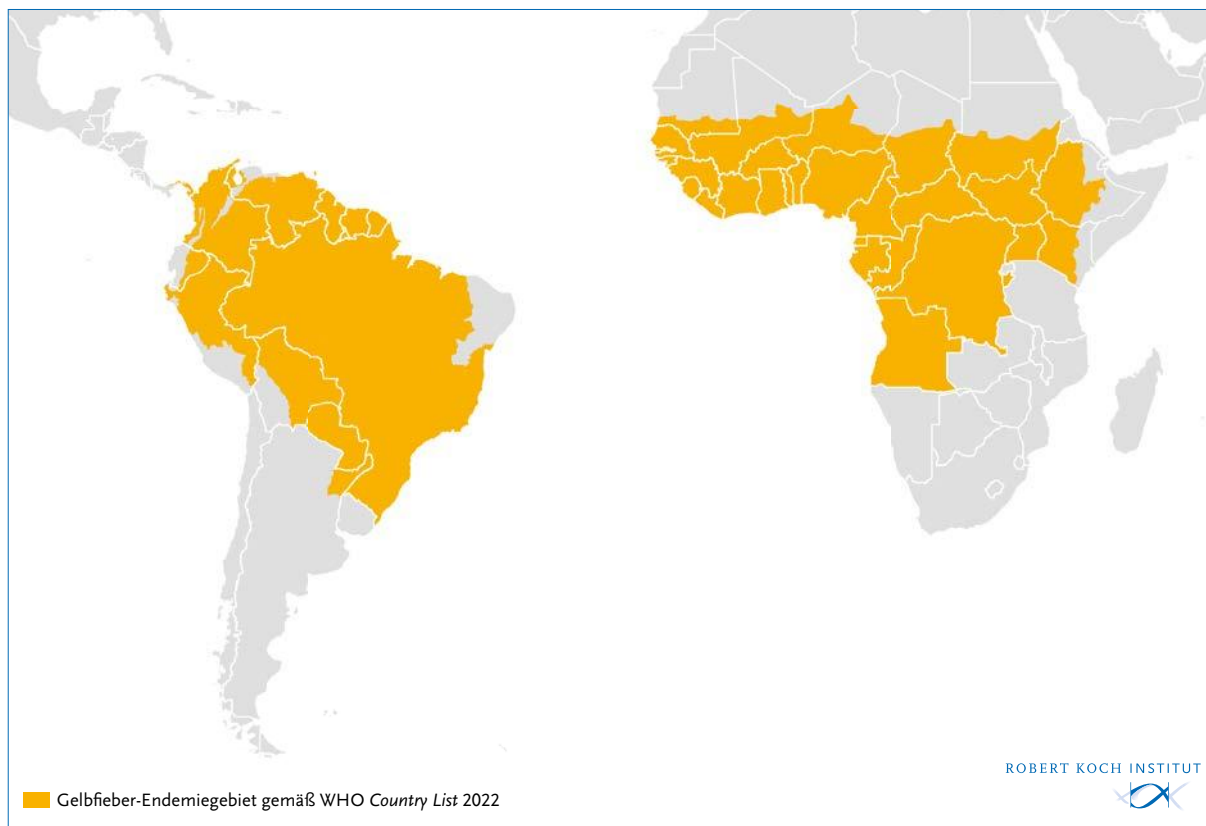
Karte 2A | Risikogebiete von Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME) und verwandten Virusenzephalitiden (TBE, *tick-borne encephalitis*) basierend auf Daten von RKI, ECDC (2019–2023) und Expertenmeinung, erstellt mit GfK RegioGraph. Bezüglich Deutschland s. Karte 2B.



Karte 2B | FSME-Risikogebiete in Deutschland

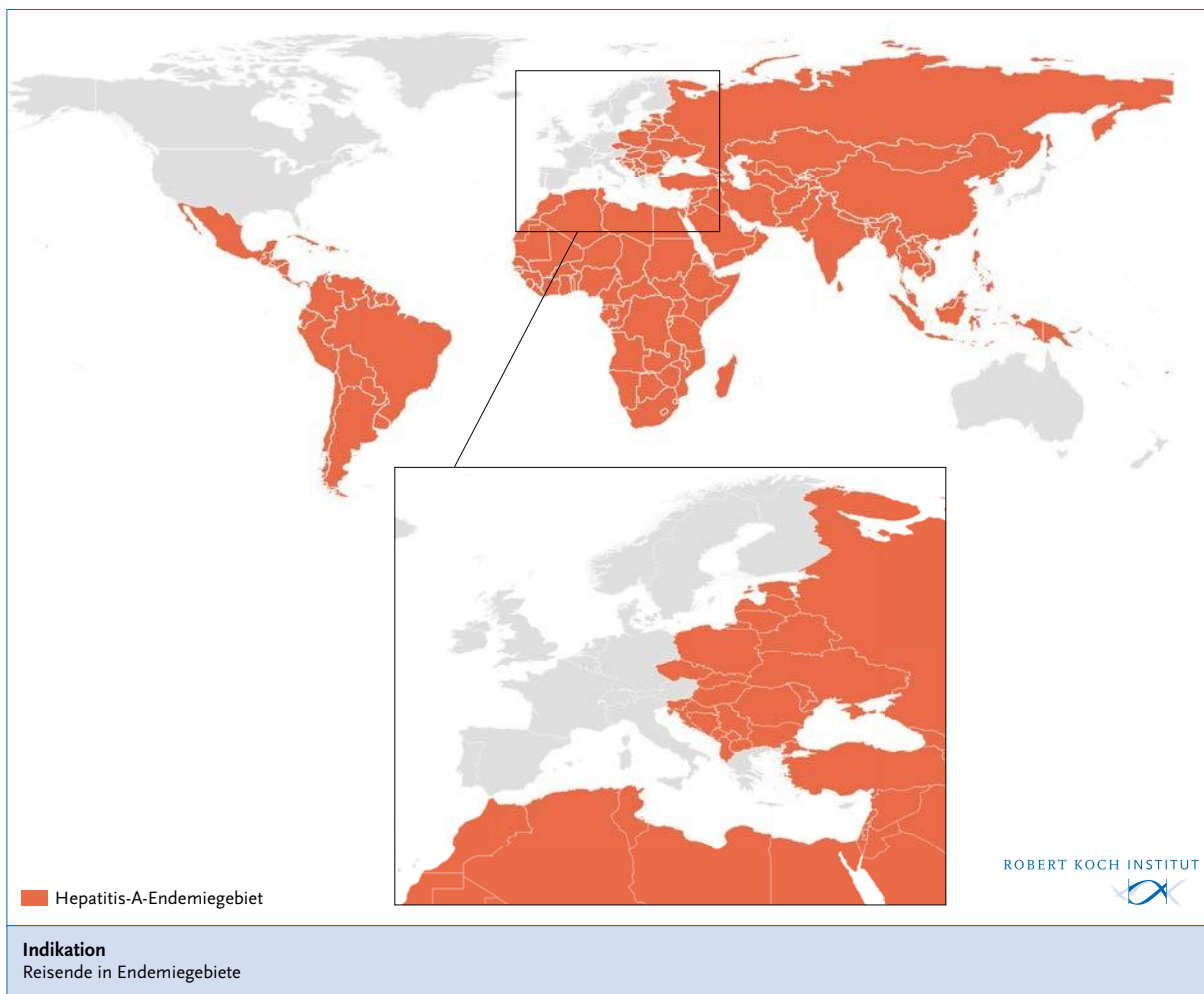
(Basis: dem RKI übermittelte FSME-Erkrankungen in den Jahren 2002–2025 mit genanntem Infektionsort in einem Kreis in Deutschland, $n = 8.411$; Stand: 15.1.2026); bezüglich namentlicher Angaben von Stadt- und Landkreisen s. Tab. 1 in [Epid Bull 9/2026](#)

Gelbfieber



Karte 3 | Gelbfieber-Endemiegebiet (gelb) mit entsprechender Impfpfempfehlung gemäß WHO *Country List* 2022, erstellt mit GfK RegioGraph.

Hepatitis A



Karte 4 | Hepatitis-A-Endemiegebiet beruhend auf Daten von RKI, CDC, ECDC 2022 und Expertenmeinung, erstellt mit GfK RegioGraph.

Japanische Enzephalitis



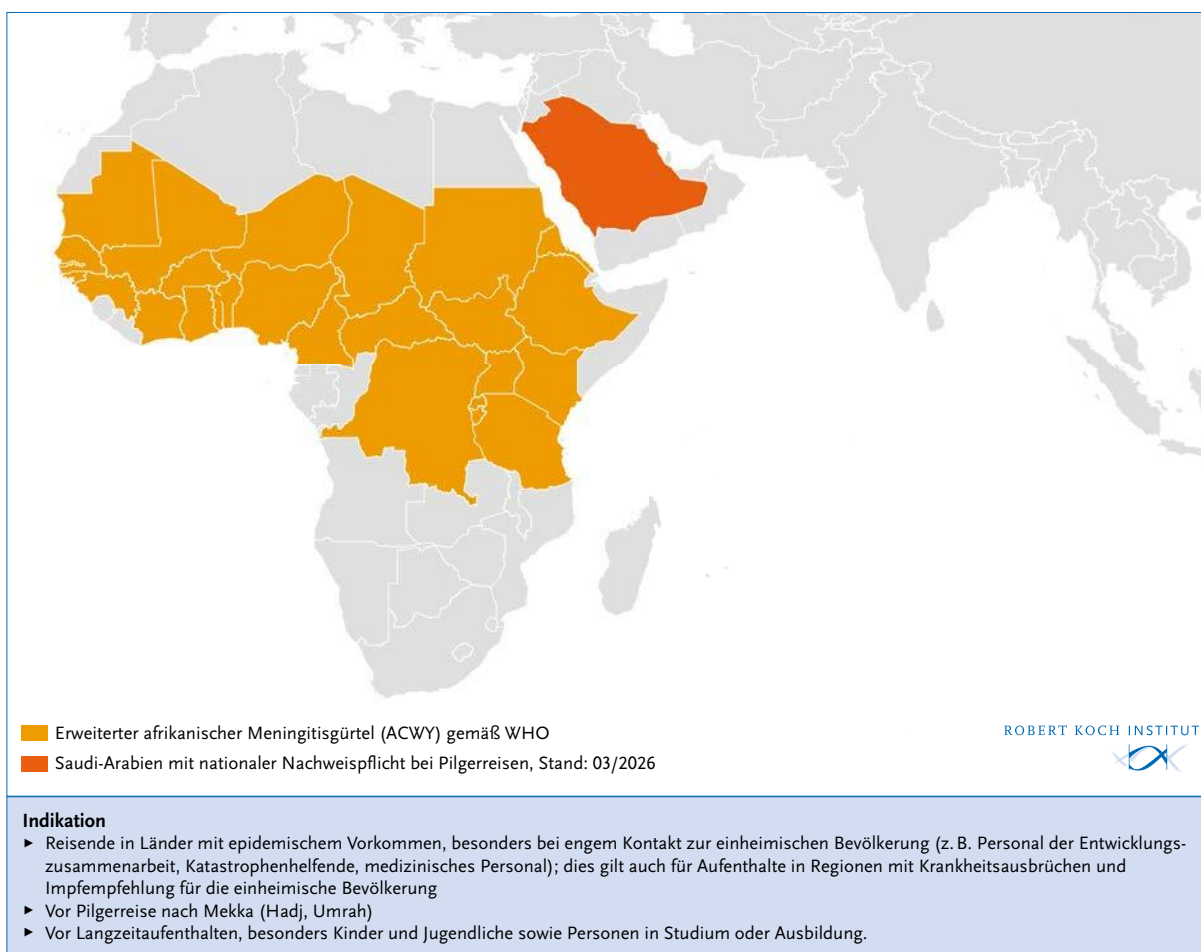
Indikation

Aufenthalte in Endemiegebieten während der Übertragungszeit, insbesondere bei:

- ▶ Reisen in aktuelle Ausbruchsgebiete
- ▶ Langzeitaufenthalt (> 4 Wochen)
- ▶ Wiederholten Kurzaufenthalten
- ▶ Voraussichtlichem Aufenthalt in der Nähe von Reisfeldern und Schweinezucht (nicht auf ländliche Gebiete begrenzt)

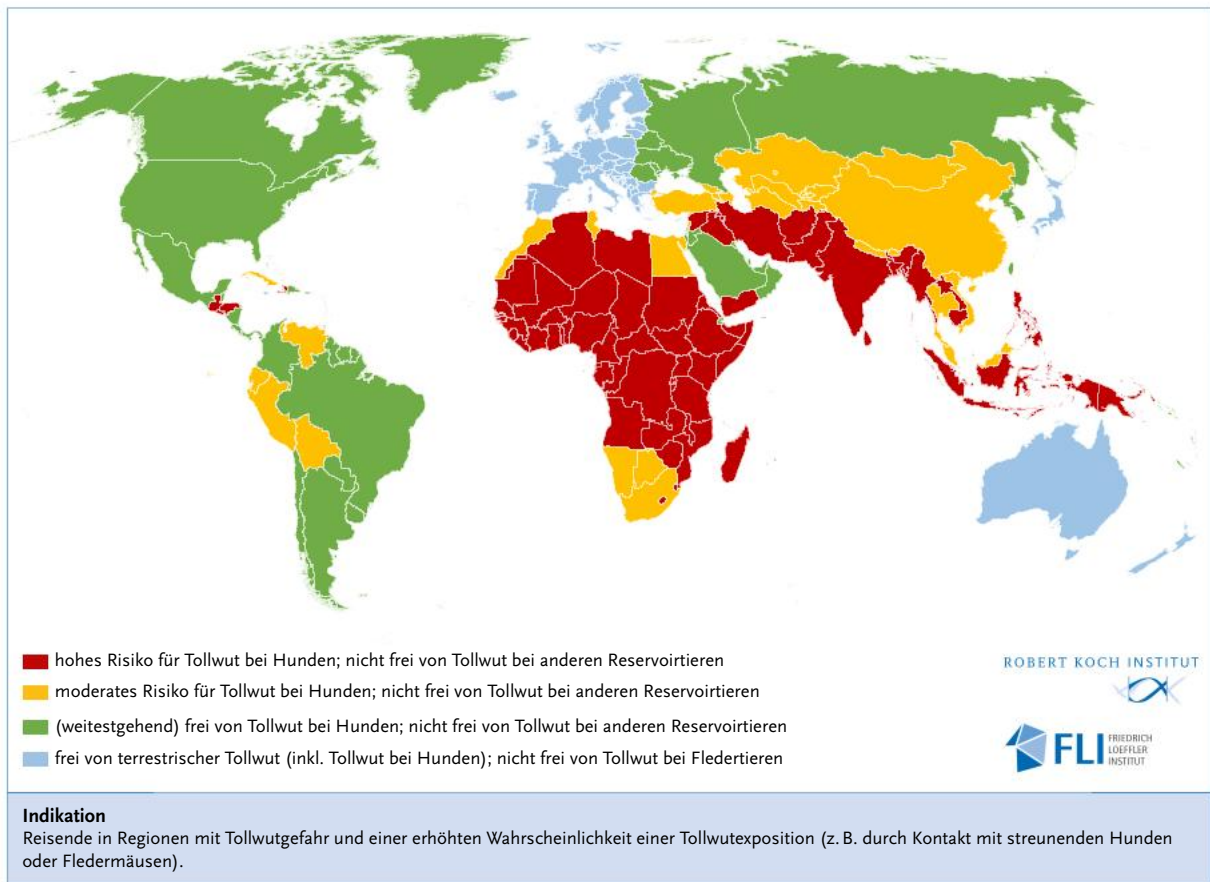
Karte 5 | Risikogebiet Japanische Enzephalitis mit nachgewiesenem oder vermutetem Transmissionsrisiko. Die Darstellung gibt einen orientierenden Überblick, das Risiko ist innerhalb der betroffenen Länder regional und jahreszeitlich unterschiedlich. Quelle CDC 2026. Weitere Informationen s. <https://www.cdc.gov/japanese-encephalitis/data-maps/index.html>

Meningokokken-ACWY



Karte 6 | Länder mit epidemiologisch relevantem Vorkommen von Meningokokken ACWY im erweiterten afrikanischen Meningitisgürtel sowie Saudi-Arabien mit Nachweispflicht bei Pilgerreisen, erstellt mit GfK RegioGraph.

Tollwut



Karte 7 | Weltweites Risiko für Tollwut bei Hunden beruhend auf Daten des WOA, WHO, FAO und Nationalen Referenzlabors für Tollwut am Friedrich-Loeffler-Institut, erstellt mit Claude Opus 4.7 (Anthropic).

Cave! Diese Karte bezieht sich nur auf das Risiko für Tollwut bei Hunden! Tollwutviren werden zu 99 % von Hunden auf den Menschen übertragen. Die Verbreitung von Tollwutviren bei anderen (terrestrischen) Reservoirtieren (z. B. Füchse, Waschbären) ist sehr heterogen und hier nicht detailliert dargestellt. Nagetiere stellen kein Reservoir oder Übertragungsrisiko dar. Keine Region der Erde gilt als frei von Tollwut bei Fledertieren.

Allgemeine und erregerspezifische Literaturhinweise

Empfehlungen der STIKO

Empfehlungen der Ständigen Impfkommision (STIKO) beim Robert Koch-Institut 2026; Epid Bull 4/2026; https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2026/04_26.pdf?__blob=publicationFile&v=

Anwendungshinweise der STIKO zum Impfen bei Immundefizienz

Anwendungshinweise zu den von der Ständigen Impfkommision empfohlenen Impfungen (I) Grundlagenpapier; Bundesgesundheitsbl 2017. 60(6): 674–684; <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s00103-017-2555-4.pdf>

Anwendungshinweise zu den von der Ständigen Impfkommision empfohlenen Impfungen. (II) Impfen bei 1. Primären Immundefekterkrankungen und 2. HIV-Infektion; Bundesgesundheitsbl 2018. 61(8): 1034–1051; <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs00103-018-2761-8.pdf>

Anwendungshinweise zu den von der Ständigen Impfkommision empfohlenen Impfungen. (III) Impfen bei hämatologischen und onkologischen Erkrankungen (antineoplastische Therapie, Stammzelltransplantation), Organtransplantation und Asplenie; Bundesgesundheitsb 2020. 63(5): 588–644; <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s00103-020-03123-w.pdf>

Anwendungshinweise zu den von der Ständigen Impfkommision empfohlenen Impfungen. (IV) Impfen bei Autoimmunerkrankungen, bei anderen chronisch-entzündlichen Erkrankungen und unter immunmodulatorischer Therapie. Bundesgesundheitsbl 2019. 62(4): 494–515; <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs00103-019-02905-1.pdf>

Infektionsepidemiologische Jahrbuch;

Situation zu importierten Infektionskrankheiten

Robert Koch-Institut: Infektionsepidemiologisches Jahrbuch – Berlin; <https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Infektionsepidemiologisches-Jahrbuch/infektionsepidemiologisches-jahrbuch-node.html>

Hommel F, Frank C, Faber M, Rosner B, Lachmann R, Bös L, Enkelmann J: Zur Situation bei wichtigen Infektionskrankheiten – Importierte Infektionskrankheiten 2024; Epid Bull 48/2025; https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2025/48_25.pdf?__blob=publicationFile&v=5

Chikungunya

Beschluss und wissenschaftliche Begründung der STIKO-Empfehlung zur Impfung gegen Chikungunya; Epid Bull 28/2025; https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2025/28_25.html

Cholera

Änderung der Empfehlungen zur Impfung gegen Cholera; Epid Bull 31/2010; https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2010/31_10.pdf?__blob=publicationFile&v=3

World Health Organization: Cholera vaccines: WHO position paper – August 2017; <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/1c1a256a-e188-45b3-9987-0055fc0235b/content>

Dengue

STIKO-Empfehlung und wissenschaftliche Begründung der STIKO zur Impfung gegen Dengue mit dem Impfstoff Qdenga; Epid Bull 48/2023; https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2023/48_23.pdf?__blob=publicationFile

World Health Organization: Dengue vaccines: WHO position paper – May 2024; <https://www.who.int/publications/i/item/who-wer-9918-203-224>

AWMF-Leitlinie: S1-Leitlinie Diagnostik und Therapie der Arbovirosen, 2025; https://register.awmf.org/assets/guidelines/042-010I_S1_Diagnostik-Therapie-Arbovirosen_2025-07.pdf

Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME) und verwandte Virusenzephalitiden (TBE, tick-borne encephalitis)

Robert Koch-Institut: RKI-Ratgeber FSME (Frühsommer-Meningoenzephalitis) und verwandte Virusenzephalitiden (TBE, tick-borne encephalitis). Stand: 07.02.2025; Erscheinungsdatum: 23.04.1999; www.rki.de/fsme-ratgeber

Robert Koch-Institut: Karte der FSME-Risikogebiete; Epid Bull 9/2026; <https://www.rki.de/DE/Themen/Infektionskrankheiten/Infektionskrankheiten-A-Z/F/FSME/Karte.html>

European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC): Tick-borne encephalitis; <https://www.ecdc.europa.eu/en/tick-borne-encephalitis>

World Health Organization: Vaccines against tick-borne encephalitis: WHO position paper – June 2011; <https://www.who.int/teams/immunization-vaccines-and-biologicals/policies/position-papers/tick-borne-encephalitis>

Gelbfieber

Wissenschaftliche Begründung der STIKO für die Empfehlung zur Gelbfieber-Auffrischimpfung vor Reisen in Endemiegebiete und für exponiertes Laborpersonal; Epid Bull 32/2022; https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2022/32_22.pdf?__blob=publicationFile&v=3

Wissenschaftliche Begründung zur Änderung der Gelbfieber-Impfempfehlung aufgrund der Änderungen in den Regelungen der Internationalen Gesundheitsvorschriften zu Gelbfieber; Epid Bull 35/2015; https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2015/35_15.pdf?__blob=publicationFile&v=1

Robert Koch-Institut: Ratgeber Gelbfieber, Stand: 12.08.2022; Erscheinungsdatum: 06.07.2001; www.rki.de/gelbfieber-ratgeber

World Health Organization: Vaccines and vaccination against yellow fever: WHO position paper – June 2013; <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/3ab5cbc3-86bd-4e69-94bf-b859f365e75b/content>

Hepatitis A

Wissenschaftliche Begründung für die Anpassung der Empfehlungen zur Impfung gegen Hepatitis A und B; Epid Bull 35/2017; https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2017/35_17.pdf?__blob=publicationFile&v=1

Robert Koch-Institut: Ratgeber Hepatitis A, Stand: 08.12.2023; Erscheinungsdatum: 09.07.1999; www.rki.de/hepatitis-a-ratgeber

World Health Organization: Hepatitis A vaccines: WHO position paper – October 2022; <https://www.who.int/publications/i/item/who-wer9740-493-512>

Hepatitis B

Wissenschaftliche Begründung für die Änderung der Empfehlung zur Impfung gegen Hepatitis B; Epid Bull 36/37/2013; https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2013/36_37_13.pdf?__blob=publicationFile&v=3

Hinweise zur Notwendigkeit der Wiederimpfung 10 Jahre nach erfolgter Grundimmunisierung gegen Hepatitis B (HB) im Säuglings- bzw. Kindesalter; Epid Bull 31/2007; https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2007/31_07.pdf?__blob=publicationFile&v=1

Robert Koch-Institut: Ratgeber Hepatitis B und D Stand: 05.02.2018; Erscheinungsdatum: 20.08.1999; www.rki.de/hepatitis-b-ratgeber

World Health Organization: Hepatitis B vaccines: WHO position paper – July 2017; <https://www.who.int/publications/i/item/WER9227>

AWMF-Leitlinie: S3-Leitlinie Prophylaxe, Diagnostik und Therapie der Hepatitis-B-Virus-Infektion; 2021; https://register.awmf.org/assets/guidelines/021-011I_S3_Prophylaxe-Diagnostik-Therapie-der-Hepatitis-B-Virusinfektion_2021-07.pdf

Influenza (saisonal)

Wissenschaftliche Begründung der STIKO zur Erweiterung der Indikations- und beruflichen Indikationsempfehlung für die saisonale Influenza-Impfung; Epid Bull 29/2025; https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2025/29_25.pdf?__blob=publicationFile&v=6

Wissenschaftliche Begründung zur Empfehlung der STIKO zur Anwendung von Hochdosis- oder MF-59 adjuvantierten Influenza-Impfstoffen bei der Influenza-Standardimpfung von Personen ≥ 60 Jahre; Epid Bull 44/2024; https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2024/44_24.pdf?__blob=publicationFile&v=9

Wissenschaftliche Begründung zum Wechsel von quadrivalenten zu trivalenten Influenza-Impfstoffen; Epid Bull 31/2024; https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2024/31_24.pdf?__blob=publicationFile&v=2

Wissenschaftliche Begründung für die Aktualisierung der Influenza-Impfempfehlung für Personen ≥ 60 Jahre; Epid Bull 1/2021; https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2021/01_21.pdf?__blob=publicationFile&v=4

Robert Koch-Institut: Ratgeber Influenza (Teil 1): Erkrankungen durch saisonale Influenzaviren Stand: 14.01.2026; Erscheinungsdatum: 19.02.1999; www.rki.de/saisonale-influenza-ratgeber

World Health Organization: Vaccines against influenza: WHO position paper – Mai 2022; <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/420b8e49-9f16-461d-a5d8-263069778432/content>

Japanische Enzephalitis

Wissenschaftliche Begründung für die Empfehlung zur Impfung gegen Japanische Enzephalitis bei Reisen in Endemiegebiete und für Laborpersonal; Epid Bull 18/2020; https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2020/18_20.pdf?__blob=publicationFile&v=3

World Health Organization: Japanese Encephalitis Vaccines: WHO position paper – Februar 2015; <https://www.who.int/teams/immunization-vaccines-and-biologicals/policies/position-papers/japanese-encephalitis>

Meningokokken

Empfehlung und Begründung einer postexpositionellen Meningokokken-Impfung; Epid Bull 31/2009; https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2009/31_09.pdf?__blob=publicationFile&v=3

Robert Koch-Institut: Ratgeber Meningokokken, invasive Erkrankungen (Neisseria meningitidis) Stand: 05.02.2026; Erscheinungsdatum: 19.03.1999; www.rki.de/meningokokken-ratgeber

World Health Organization: Meningococcal vaccines: WHO position paper on the use of multivalent meningococcal conjugate vaccines in countries of the African meningitis belt, January 2024; <https://www.who.int/teams/immunization-vaccines-and-biologicals/policies/position-papers/meningococcal-vaccines>

Meningokokken ACWY

Beschluss und wissenschaftliche Begründung zur Evaluation einer quadrivalenten Meningokokken-Impfung für Kleinkinder sowie ältere Kinder, Jugendliche und junge Erwachsene; Epid Bull 44/2025; https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2025/44_25.pdf?__blob=publicationFile&v=3

Änderung der STIKO-Empfehlungen zur Indikationsimpfung gegen Meningokokken; Epid Bull 32/2012; https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2012/32_12.pdf?__blob=publicationFile&v=3

Änderung der STIKO-Empfehlungen zur Impfung gegen Meningokokken; Epid Bull 32/2010; https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2010/32_10.pdf?__blob=publicationFile&v=3

Meningokokken B

Wissenschaftliche Begründung für die Standardimpfung von Säuglingen gegen Meningokokken der Serogruppe B; Epid Bull 3/2024; https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2024/03_24.pdf?__blob=publicationFile&v=8

Aktualisierung der Meningokokken-Impfempfehlung: Anwendung des Meningokokken-B-Impfstoffs bei Personen mit erhöhtem Risiko für Meningokokken-Erkrankungen; Epid Bull 37/2015; https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2015/37_15.pdf?__blob=publicationFile&v=3

Poliomyelitis

Wissenschaftliche Begründung für die Empfehlung zur Grundimmunisierung gegen Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Poliomyelitis, Hib und Hepatitis B mit dem 6-fach-Impfstoff im Säuglingsalter nach dem 2+1-Impfschema; publiziert im Epid Bull 26/2020; https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2020/26_20.pdf?__blob=publicationFile&v=1

Robert Koch-Institut: Ratgeber Poliomyelitis; Stand: 23.10.2025, Erscheinungsdatum: 07.07.2000; www.rki.de/polio-ratgeber

World Health Organization: Polio vaccines – position paper – Juni 2022; <https://www.who.int/teams/immunization-vaccines-and-biologicals/policies/position-papers/polio>

Polio Eradication Initiative: <https://polioeradication.org/circulating-vaccine-derived-poliovirus-count/> und <https://polioeradication.org/about-polio/polio-this-week/>

Tollwut

Änderung der STIKO-Empfehlungen zur Impfung gegen Tollwut; publiziert im Epid Bull 31/2010; https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2010/31_10.pdf?__blob=publicationFile&v=3

Robert Koch-Institut: Ratgeber Tollwut Stand: 05.02.2026; Erscheinungsdatum: 12.03.1999; www.rki.de/tollwut-ratgeber

World Health Organization: Rabies vaccines – position paper – April 2018; <https://www.who.int/teams/immunization-vaccines-and-biologicals/policies/position-papers/rabies>

Typhus

Robert Koch-Institut: Ratgeber Typhus abdominalis, Paratyphus Stand: 16.10.2025; Erscheinungsdatum: 06.10.2000; www.rki.de/typhus-ratgeber

World Health Organization: Typhoid vaccines: WHO position paper – March 2018; <https://www.who.int/publications/i/item/typhoid-vaccines-who-position-paper-march-2018>

Enkelmann Julia, Simon Sandra, Trost Eva, Stark Klaus, Frank Christina. Epidemiological characteristics and trends of notified enteric fevers in Germany, 2001 to 2023. Euro Surveill. 2025;30(14): pii=2400314; <https://www.eurosurveillance.org/content/10.2807/1560-7917.ES.2025.30.14.2400314>

Handelsnamen und Anwendungsalter der Impfstoffe bzw. monoklonalen Antikörper gemäß Fachinformation

In der folgenden Tabelle 17 sind die Handelsnamen und Anwendungsalter für die empfohlenen Impfstoffe bzw. monoklonalen Antikörper gemäß Fach-

information zusammengefasst. Grundsätzlich ist verbindlich, was in der Fachinformation des einzelnen Impfstoffs steht.

Tabelle 17 | Handelsnamen und Anwendungsalter der im Text erwähnten Impfstoffe sowie monoklonalen Antikörper gemäß Fachinformation (ohne Gewähr für Vollständigkeit, Fachinformationen beachten; Influenza- und COVID-19-Impfstoffe sind nicht aufgelistet)

Antigene/Zielkrankheit	Handelsname	Zulassung ab ^a	Anwendung bis ^a
Chikungunya	Ixchiq	12 Jahren	ohne Altersgrenze
	Vimkunya	12 Jahren	ohne Altersgrenze
Cholera	Dukoral	2 Jahren	keine Angabe (begrenzte Daten bei Personen ≥ 65 Jahre)
	Vaxchora	2 Jahren	keine Angabe (begrenzte Daten bei Personen ≥ 65 Jahre)
Dengue	Qdenga	4 Jahren	ohne Altersgrenze
DTaP	Infanrix	2 Monaten	< 6 Jahre
DTaP-IPV-Hib	Infanrix-IPV + Hib	2 Monaten	keine Angabe
	Pentavac	2 Monaten	keine Angabe
DTaP-IPV-Hib-HepB	Infanrix hexa	Säuglingsalter	einschließlich Kleinkindalter ^b
	Hexyon	6 Wochen	einschließlich Kleinkindalter ^b
	Vaxelis	6 Wochen	einschließlich Kleinkindalter ^b
FSME	ENCEPUR Kinder	1 Jahr	11 Jahre
	ENCEPUR Erwachsene	12 Jahren	keine Angabe
	FSME-IMMUN 0,25 mL Junior	1 Jahr	< 16 Jahre
	FSME-IMMUN Erwachsene	16 Jahren	keine Angabe
Gelbfieber	Stamaril	9 Monaten ^c	ohne Altersgrenze ^d
<i>Haemophilus influenzae</i> Typ b	Hiberix	2 Monaten	einschließlich Kleinkindalter ^e
Hepatitis A	Avaxim	16 Jahren	ohne Altersgrenze
	Havrix 720 Kinder	1 Jahr	< 16 Jahre
	Havrix 1440	16 Jahren	ohne Altersgrenze
	VAQTA Kinder 25 E	1 Jahr	< 18 Jahre
	VAQTA 50 E	18 Jahren	ohne Altersgrenze
Hepatitis A+B	Twinrix Kinder	1 Jahr	< 16 Jahre
	Twinrix Erwachsene	16 Jahren	ohne Altersgrenze
Hepatitis B	Engerix-B Kinder	Geburt	< 16 Jahre
	Engerix-B Erwachsene	16 Jahren	ohne Altersgrenze
	Fendrix ^f	15 Jahren	ohne Altersgrenze
	HBVAXPRO 5 Mikrogramm	Geburt	< 16 Jahre
	HBVAXPRO 10 Mikrogramm	16 Jahren	ohne Altersgrenze
	HBVAXPRO 40 Mikrogramm ^g	18 Jahren	ohne Altersgrenze
Herpes zoster	Shingrix	18 Jahren	ohne Altersgrenze
HPV	Cervarix	9 Jahren	keine Angabe
	Gardasil 9	9 Jahren	keine Angabe
IPV (Poliomyelitis)	IPV-Mérieux	2 Monaten ^h	ohne Altersgrenze
	Imovax Polio	2 Monaten	ohne Altersgrenze

(Fortsetzung Tabelle 17 auf nächster Seite)

(Fortsetzung Tabelle 17)

Antigene/Zielkrankheit	Handelsname	Zulassung ab ^a	Anwendung bis ^a
Japanische Enzephalitis	Ixiaro	2 Monaten	ohne Altersgrenze
MMR	M-M-RVaxPro	(9 –) 12 Monaten ⁱ	ohne Altersgrenze
	Priorix	9 Monaten	ohne Altersgrenze
MMRV	Priorix-Tetra	(9 –) 11 Monaten ⁱ	ohne Altersgrenze
	ProQuad	(9 –) 12 Monaten ⁱ	ohne Altersgrenze
Meningokokken ACWY	MenQuadfi	≥ 12 Monate	ohne Altersgrenze
	Menveo	2 Jahren	ohne Altersgrenze
	Nimenrix	6 Wochen	ohne Altersgrenze
Meningokokken B	Bexsero	2 Monaten	ohne Altersgrenze
	Trumenba	10. Geburtstag	ohne Altersgrenze
Meningokokken C	Menjugate 10 Mikrogramm	2 Monaten	ohne Altersgrenze
	NeisVac-C	2 Monaten	ohne Altersgrenze
Mpox	Imvanex	12 Jahren	ohne Altersgrenze
Pneumokokken	Prevenar 20	6 Wochen	ohne Altersgrenze
	Pneumovax 23	2 Jahren	ohne Altersgrenze
	Prevenar 13	6 Wochen	ohne Altersgrenze
	Synflorix (PCV10)	6 Wochen	5. Geburtstag
	Vaxneuvance (PCV15)	6 Wochen	ohne Altersgrenze
Respiratorisches Synzytial Virus (Impfstoffe)	Abrysvo	18 Jahren, in der Schwangerschaft	ohne Altersgrenze
	Arexvy	18 Jahren	ohne Altersgrenze
	mResvia	18 Jahren	ohne Altersgrenze
Respiratorisches Synzytial Virus (mAK)	Beyfortus	Geburt	23 Monate
Rotavirus	Rotarix	6 Wochen	24 Wochen
	RotaTeq	6 Wochen	32 Wochen
T (Tetanus)	Tetana	2 Monaten	ohne Altersgrenze
Td	Td-IMMUN	5. Geburtstag (60 Monaten)	ohne Altersgrenze
Tdap	Boostrix	4. Geburtstag (48 Monaten) ^j	ohne Altersgrenze
	Covaxis	4. Geburtstag (48 Monaten) ^j	ohne Altersgrenze
	Tdap-IMMUN (vorübergehend nicht verfügbar)	4. Geburtstag (48 Monaten) ^k	ohne Altersgrenze
Tdap-IPV	Boostrix Polio	3. Geburtstag (36 Monaten) ^j	ohne Altersgrenze
	Repevax	3. Geburtstag (36 Monaten) ^j	ohne Altersgrenze
Td-IPV	Revaxis	5. Geburtstag (60 Monaten)	ohne Altersgrenze
Tollwut	Rabipur	Geburt	ohne Altersgrenze
	Verorab	Geburt	ohne Altersgrenze
Typhus	Typhoral L Kapseln	5 Jahren	ohne Altersgrenze
	Typhim Vi	2 Jahren	ohne Altersgrenze
Varizellen	Varilrix	(9 –) 11 Monaten	ohne Altersgrenze
	Varivax	(9 –) 12 Monaten	ohne Altersgrenze

^a Laut Fachinformation (Stand: Januar 2026).^b Laut Fachinformationen kann der Impfstoff für die Impfung von „Säuglingen und Kleinkindern“ angewendet werden.

Eine verbindliche Definition des Begriffs „Kleinkind“ existiert nach Aussagen der Zulassungsbehörde (PEI) nicht.

^c Laut Fachinformation ist der Impfstoff ab 6 Monaten zugelassen, ist aber bei Kindern im Alter von 6 bis < 9 Monaten nicht empfohlen; die Gelbfieber-Impfung ist bei Kindern im Alter von 6 bis < 9 Monaten nur unter besonderen Umständen durchzuführen.^d Laut Fachinformation sollen Personen ab 60 Jahren nur geimpft werden, wenn ein signifikantes und unvermeidbares Risiko einer Gelbfieber-Infektion vorliegt^e Ab einem Alter von ≥ 5 Jahren ist eine Hib-Impfung nur in Ausnahmefällen indiziert (z. B. bei funktioneller oder anatomischer Asplenie).^f Impfstoff für Patientinnen und Patienten mit Niereninsuffizienz sowie für Präodialyse- und Dialysepatientinnen und -patienten.^g Impfstoff für Präodialyse- und Dialysepatientinnen und -patienten.^h Auch für Grund- und Erstimmunisierung zugelassen.ⁱ Wird ein früherer Impfschutz für notwendig erachtet, kann bereits ab dem Alter von 9 Monaten geimpft werden, s. Anmerkungen in Abschnitt 3.2.^j Erstimmunisierung von Personen mit unbekanntem Impfstatus und bisher Ungeimpften ab dem jugendlichen Alter (12 Jahren) ist zulassungskonform.^k Erstimmunisierung von Personen mit unbekanntem Impfstatus und bisher Ungeimpften ab dem Alter von 4 Jahren ist zulassungskonform: Hinweis: Tdap-IMMUN zählt trotz des großen „P“ im Präparatenamen zu den Impfstoffen mit reduziertem Pertussis-Antigengehalt (ap).